contaminación cruzada como consecuencia del arrastre por escorrentía. En caso de no gestionar dicho material como residuo peligroso, debe efectuarse la caracterización del mismo de acuerdo con las metodologías indicadas por la Resolución 0062 de 2007 del IDEAM, con fin de descartar la peligrosidad de suelo removido. Ahora bien, en cuanto al transporte del material, se debe seguir los lineamientos establecidos en el Decreto 1079 de 2015 - Titulo 1/Capitulo7 (Decreto 1609 de 2002), para lo cual es necesario disponer de empresas autorizadas que garanticen el traslado del residuo peligroso dando cumplimiento a la normatividad ambiental

Una vez evaluada la información histórica y sobreviniente que la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB y el Instituto Distrital de Recreación y Deporte – IDRD han presentado ante la Secretaría Distrital de Ambiente, respecto al predio Gibraltar, esta autoridad ambiental determina que no existe alguna situación ambiental que impida el desarrollo de las actividades constructivas para el proyecto Parque Metropolitano (PM-10) El Porvenir dentro de los predios con CHIP AAA0138ZKFZ, AAA0138ZKBS y AAA0138ZKCN, dado que éstas pueden ser realizadas ***siempre y cuando*** *se dé cumplimiento a lo establecido por esta secretaría el 27/08/2021, mediante concepto técnico 9579, en relación a los "LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR", que determina"...* ***Las especificaciones allí descritas deberán ser acatadas y adaptadas por todos los actores, tanto durante la construcción como durante la operación del mismo****...", dado que tienen como objeto "...****tomar en consideración situaciones que se pueden presentar durante la ejecución de las labores dentro de la etapa constructiva del proyecto o durante su operación...***"

De esta forma, el Instituto Distrital de Recreación y Deporte, como responsable de las actividades constructivas para el proyecto Parque Metropolitano – PM-10 El Porvenir, debe generar el Plan de Contingencia Ambiental que incluya los aspectos establecidos en los mencionados lineamientos, y sea implementado en caso que se presente alguna situación ambiental allí contemplada. De igual forma, en este caso, deberá reportar de manera inmediata la situación ante la Secretaría Distrital de Ambiente para que esta a su vez, realice sus funciones de control y seguimiento.

Así pues, esta autoridad ambiental concluye que, ***una vez adelantada la evaluación técnica de la información allegada, es posible establecer que la etapa constructiva del proyecto Parque Metropolitano (PM-10) El Porvenir al interior del predio Gibraltar, no se encuentra supeditada a actividades de remediación ambiental, siendo el único requerimiento para iniciar esta etapa, la presentación del Plan de Contingencia Ambiental que debe ajustarse a los lineamientos establecidos por esta Secretaría. De igual forma, se aclara que el Plan de Contingencia Ambiental, no constituye ninguna objeción técnica o ambiental para desarrollar las actividades constructivas del Parque Metropolitano al interior del denominado predio Gibraltar****.*

Asimismo, se recuerda una vez más que, aun cuando no es objeto de aprobación, el Plan de Contingencia Ambiental que genere el responsable de adelantar la etapa constructiva de obras dentro del predio, basado en los lineamientos mencionados; así como el correspondiente cronograma de actividades, deberán ser allegados de igual forma a esta Entidad para su conocimiento y fines pertinentes.

..."

IDRD
INSTITUTO DISTRITAL DE RECREACION Y DEPORTE
Fecha de firmado: 2024.06.04 15:03:28 COT
Firmado digitalmente desde SGD-OrfeoJADE

Así, esta Autoridad Ambiental, se permite informar, que con base en la información con la que se cuenta al interior de la Entidad, que podrá adelantar las actividades constructivas para el desarrollo del proyecto Parque Metropolitano (PM-10) El Porvenir dentro de los predios con CHIP AAA0138ZKFZ, AAA0138ZKBS y AAA0138ZKCN, **siempre y cuando, previo al inicio de la mencionada etapa constructiva, se presente Plan de Contingencia Ambiental (PDCA) para la construcción del proyecto mencionado al interior del predio Gibraltar**, documento que debe ser elaborado considerando los Lineamientos Técnicos establecidos por esta Autoridad Ambiental mediante concepto técnico 9579 del 27/08/2022. Asimismo, se comunicarán las conclusiones del presente concepto técnico, junto con las siguientes recomendaciones para la elaboración del mencionado Plan de Contingencia Ambiental, el cual, **si bien no es objeto de aprobación**, deberá ser presentado a la Secretaría Distrital de Ambiente para seguimiento, junto con el correspondiente cronograma de actividades, previo inicio de actividades en el predio Gibraltar.

Así pues, esta autoridad ambiental concluye que, **una vez adelantada la evaluación técnica de la información allegada, se establece necesario que el desarrollador de las actividades constructivas tendientes a la recreación activa y pasiva en el predio, tengan y presenten ante está Autoridad Ambiental un Plan de Contingencia Ambiental que debe ajustarse a los lineamientos establecidos por esta Secretaría. De igual forma, se aclara que el Plan de Contingencia Ambiental, no constituye ninguna objeción técnica o ambiental para desarrollar las actividades constructivas del Parque Metropolitano al interior del denominado predio Gibraltar**.

Es importante resaltar que en consecuencia a la información sobreviniente allegada por la EAAB se hace necesario que se incluyan en la elaboración del mencionado Plan de Contingencia Ambiental, los aspectos que se enlistan en el presente concepto técnico. Este documento no requiere aprobación por parte de la Autoridad Ambiental, al no corresponder a un trámite ambiental, sin embargo, deberá ser presentado a la Secretaría Distrital de Ambiente para su conocimiento y fines pertinentes, junto con el correspondiente cronograma de actividades, previo inicio de actividades del proyecto Parque Metropolitano (PM-10) El Porvenir dentro del predio Gibraltar.

El Plan de Contingencia Ambiental que genere el responsable de las actividades constructivas del proyecto PM-10 El Porvenir, deberá ser implementado en caso que se presente alguna situación ambiental allí contemplada. De igual forma, en este caso, deberá reportar de manera inmediata la situación ante la Secretaría Distrital de Ambiente para que esta a su vez, realice sus funciones de control y seguimiento.

Para la elaboración del PDCA – PM-10 El Porvenir, es altamente recomendable hacer uso del documento "LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR" adjunto al presente concepto técnico, además de considerar como mínimo, aspectos incluidos en los Lineamientos Técnicos mencionados, relacionados con:

- Gases: El proceso de desgasificación realizado por la EAAB alcanzó los criterios de finalización, aun así, es posible que se presenten acumulaciones puntuales o "bolsas" de gas que puedan ser identificadas durante las labores constructivas del Instituto Distrital de Recreación y Deporte, esto a razón de la gran cantidad de materia orgánica en descomposición que aún se encuentra dentro del predio donde persiste. Por lo anterior, se considera importante tener en cuenta este aspecto en el PDCA – PM-10 El Porvenir.

- Lixiviados: Teniendo en cuenta que el predio se manejó como un botadero sin ningún tipo de diseño de ingeniería durante aproximadamente 10 años (en los años 80's), se han generado lixiviados que durante las excavaciones pueden ser encontrados, por lo que es importante gestionar este tipo de residuos líquido, así como mezclas lixiviado – agua subterránea como residuo peligroso, consecuente con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015 - Titulo 6.

- Escorrentía: Dado que bajo la superficie del predio se ubica una gran cantidad de material antrópico en descomposición (basuras), así como lixiviados, y que el predio no cuenta con canales perimetrales para aguas lluvias, toda la escorrentía proveniente de dicha área debe ser gestionada como residuo peligroso consecuente con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015 - Titulo 6.

- Material particulado y olores: Teniendo en cuenta que durante las labores constructivas será necesario realizar excavaciones que involucren la capa de relleno artificial antrópico (basuras), es necesario contar con un plan de manejo de olores ofensivos para ser implementado en caso que se evidencien durante las excavaciones, con el fin de evitar al máximo la afectación de la comunidad aledaña al predio.

- Geotecnia: Es importante siempre tener en cuenta que el predio Gibraltar, al haberse usado durante los años 80 como un botadero a cielo abierto sin ningún tipo de diseño de ingeniería, no es un área estable geotécnicamente, además considerando que las basuras ubicadas bajo la superficie continúan en proceso de degradación.

  En caso que deban realizarse excavaciones profundas (cimentaciones) se debe impedir a toda costa una posible conectividad hidráulica entre el acuífero somero (comprometido por el contacto con los residuos dispuestos en el sitio) y el subyacente. Se deben utilizar técnicas de cimentación profunda que garanticen que no se produce conexión hidráulica alguna, ya sea intencional o accidental, entre el cuerpo de agua comprometido y el acuífero subyacente natural.

- Manejo de excavaciones: Todo el material que se excave del predio denominado Gibraltar para ser dispuesto como residuo deberá ser gestionado como residuo peligroso consecuente con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015 - Titulo 6 (Decreto 4741 de 2005), sin importar la profundidad a la cual haya sido excavado. De esta forma, se hace muy importante el uso de EPPs adecuados y que cumplan con estándares técnicos internacionales, asi como una adecuada gestión del material antrópico (basuras) como residuo peligroso consecuente con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015 - Titulo 6, o acorde con la tipificación de los residuos que puedan ser encontrados (RAEEs, Riesgo Biológico, Asbesto, RCDs).

  Aun así, el responsable de las labores constructivas del proyecto Parque Metropolitano El Porvenir – PM 10 podrá contemplar los siguientes escenarios:

  - Escenario No. 1: Gestión de la totalidad del material excavado como residuo, es decir disposición adecuada como RESPEL (Decreto 1076 de 2015 - Titulo 6).
  - Escenario No. 2: Uso únicamente y sin excepción, del material de suelo superficial (Excavaciones de hasta 1.0 m de profundidad) para ser utilizado dentro del mismo predio como

material para reconformaciones de terreno; el resto (mayores profundidades) se debe gestionar como RESPEL en todos los casos. En caso de utilizar de esta manera, suelo superficial (primer metro de profundidad), es necesario implementar acciones de gestión de riesgo nivel 1, nivel 2 y/o nivel 3 como se indica en el numeral 7 del presente concepto técnico.

Para la gestión de todos los residuos clasificados como RESPEL (excavaciones entre 0 – 1 m de profundidad que no se usen para reconformaciones de terreno dentro del mismo predio, excavaciones mayores a 1 m de profundidad, lixiviados, mezcla de lixiviados-agua, escorrentía proveniente del predio Gibraltar o que entre en contacto con el predio), por ningún motivo se deberá realizar almacenamiento a cielo abierto de residuos peligrosos, ni facilitar las labores de contaminación cruzada como consecuencia del arrastre por escorrentía. En caso de no gestionar dicho material como residuo peligroso, debe efectuarse la caracterización del mismo de acuerdo con las metodologías indicadas por la Resolución 0062 de 2007 del IDEAM, con fin de descartar la peligrosidad de suelo removido. Ahora bien, en cuanto al transporte del material, se debe seguir los lineamientos establecidos en el Decreto 1079 de 2015 - Titulo 1/Capitulo7 (Decreto 1609 de 2002), para lo cual es necesario disponer de empresas autorizadas que garanticen el traslado del residuo peligroso dando cumplimiento a la normatividad ambiental

- Medidas de HSE: Basado en los resultados del muestreo de suelo superficial realizados por la EAAB, y considerando como ya se mencionó, que las concentraciones evidenciadas tienen una alta posibilidad de aumentar a mayores profundidades, aun cuando escapa a las competencias de esta autoridad ambiental, es imperativo incluir en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, el uso de Elementos de Protección Personal para todos los trabajadores de acuerdo a su labor, que cumplan con estándares técnicos internacionales.

Adicionalmente, teniendo en cuenta la información sobreviniente evaluada en el presente concepto técnico, se evidencia que el suelo tiene presencia de sustancias en concentraciones que representan un riesgo inaceptable, por lo que es necesario adelantar acciones de gestión de riesgo específicas para el predio Gibraltar, considerando e incluyéndose para la elaboración del PDCA – PM-10 El Porvenir:

- **CON RESPECTO A LOS RESULTADOS MUESTREO DE SUELO SUPERFICIAL**

Desde el punto de vista toxicológico ambiental, se considera necesario que el responsable de las labores constructivas implemente medidas de gestión del riesgo para minimizar o eliminar el riesgo medido.

De acuerdo a lo evaluado en el numeral 7 del presente concepto técnico, las acciones de gestión de riesgo pueden contemplar:

Nivel 1: Acciones de reducción de concentración de la sustancia contaminante.
Nivel 2: Retiro o aislamiento de la zona contaminada de los receptores sensibles
Nivel 3: Limitación o eliminación de la vía de exposición.

Como consecuencia lógica, el responsable de las labores constructivas del proyecto Parque Metropolitano – PM 10, podrá usar la medida más costo eficiente que considere como alternativa para la reducción o eliminación del riesgo medido.

En caso de optar por:

- Nivel 1: El responsable de las labores encaminadas a gestionar el riesgo calculado, deberá solicitar a la Secretaría Distrital de Ambiente, lineamientos técnicos específicos para buscar reducir las concentraciones de las sustancias contaminantes.

- Nivel 2: Esta autoridad ambiental se permite resaltar, que **es necesario el cubrimiento de las zonas en donde, de acuerdo con el diseño final de parque, el usuario recreacional pueda llegar a tener contacto directo con el suelo, de manera que se evite la exposición de los receptores sensibles por las tres vías de exposición: dérmica, oral e inhalatoria.**

- Nivel 3: Esta autoridad ambiental se permite resaltar, que es necesaria la limitación de la exposición vía oral de los receptores sensibles obreros de construcción, mediante el **uso permanente para trabajo en el predio, de elementos de protección personal EPP que cumplan con estándares técnicos internacionales**

NOTA: Para las áreas donde los diseños del Parque Metropolitano El Porvenir definan estructuras sobre placa de concreto, se asume como aislada la zona contaminada del receptor recreacional por vía dérmica, oral e inhalatoria, por lo que no será necesario algún cubrimiento adicional.

Así pues, el responsable de las labores constructivas deberá presentar un **plan de gestión del riesgo** ante la Secretaría Distrital de Salud para su conocimiento y fines pertinentes, previo al inicio de actividades en el predio Gibraltar, el cual hará parte del PDCA – PM-10 El Porvenir.

Por último, conviene precisar que el incumplimiento al presente requerimiento y a lo aquí dispuesto conlleva a esta Secretaría a imponer las medidas preventivas y las sanciones previstas por la Ley 1333 de 2009.

Cordialmente,

REINALDO GELVEZ GUTIERREZ
SUBDIRECCION DE RECURSO HIDRICO Y DEL SUELO

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

205.

Anexos:

- Concepto Técnico 03441 del 31/03/2023 (2023IE70630)
- Concepto Técnico 9579 del 27/08/2021
- LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR
- LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR
- Memorando 2021IE58504 del 31/03/2021 (Lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar)

Elaboró:

JULIO CESAR REYES VARGAS	CPS:	CONTRATO 20230847 DE 2023	FECHA EJECUCION:	31/03/2023

Revisó:

JULIO CESAR REYES VARGAS	CPS:	CONTRATO 20230847 DE 2023	FECHA EJECUCION:	31/03/2023
DIANA MILENA RINCON DAVILA	CPS:	CONTRATO 20230453 DE 2023	FECHA EJECUCION:	31/03/2023

Aprobó:
Firmó:

REINALDO GELVEZ GUTIERREZ	CPS:	FUNCIONARIO	FECHA EJECUCION:	31/03/2023

1.2. CT 03441 del 31_03_2023

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE

Concepto Tecnico No. 03441, 31 de marzo del 2023

ASUNTO:	**Recurso Suelo**	**Control y Vigilancia**	
SECTOR	Actividades de saneamiento ambiental y otros servicios de gestión de desechos		
CIIU:	Sección F 3900		
DOCUMENTOS EVALUADOS	Radicado	2022ER243402	22/09/2022
	Radicado	2022ER317139	09/12/2022
	Radicado	2022ER319200	13/12/2022
	Radicado	2022ER329328	22/12/2022
	Radicado	2022ER333779	28/12/2022
	Radicado	2023ER29957	10/02/2023
	Radicado	2023ER35002	17/02/2023
	Radicado	2023ER43639	28/02/2023
	Radicado	2023ER51755	09/03/2023
	Radicado	2023ER58634	17/03/2023
USUARIO:	Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá EAB-ESP Predio Gibraltar		
EXPEDIENTE	DM-06-1998-06		
NIT:	899.999.094-1		
REPRESENTANTE LEGAL:	CRISTINA ARANGO OLAYA	C.C:	29.104.391
DIRECCIÓN:	Kr. 91 # 43-20 Sur		
BARRIO:	004615-OSORIO XII	**TELÉFONO:**	3447000 ext 4514
LOCALIDAD:	8-KENNEDY	**CUENCA:**	FUCHA
UPZ:	83-LAS MARGARITAS	**Subcuenca:**	-----
CHIP Predio:	AAA0138ZKFZ AAA0138ZKBS AAA0138ZKCN	**Dirección CHIP:**	Kr. 91 # 43-20 Sur KR 91 43 08 SUR KR 91 43 08 SUR IN 1
El predio se encuentra afectado por Zonas de Corredor Ecológico de Ronda "CER"	SI	**Cuerpo hídrico afectado:**	CANAL TINTAL II
		Acto administrativo que alindera el cuerpo hídrico	RES. 2771 DE 24/03/2010
Uso del suelo:		Residencial	
REQUIERE ACTUACIÓN DEL GRUPO JURÍDICO DE LA SRHS			***No***

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

208.

1 OBJETIVO

Establecer las recomendaciones de manejo ambiental relacionadas con el recurso suelo, del predio denominado Gibraltar, que comprende los CHIP AAA0138ZKFZ, AAA0138ZKBS y AAA0138ZKCN, en donde se proyecta la construcción del Parque Metropolitano 10 El Porvenir (PM-10), teniendo en cuenta el Informe Muestreo y Valoración Ambiental en los Suelos del Predio Gibraltar, presentado mediante radicado 2022ER319200 del 13/12/2022, el Informe Final de Desgasificación del Predio Gibraltar Zonas 2 y 3, y el Informe Final de Desgasificación del Predio Gibraltar Zona 1, presentados mediante radicados 2023ER29957 del 10/02/2023 y 2023ER58634 del 17/03/2023 respectivamente, por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Asimismo, mediante el presente concepto técnico, se da respuesta a la solicitud allegada mediante radicados 2022ER329328 del 22/12/2022 y 2022ER333779 del 28/12/2022 por el Consorcio Parque El Porvenir.

2 ANTECEDENTES

El presente concepto se emite con base en la revisión de los antecedentes del predio denominado Gibraltar, encontrados en el sistema de información de la Entidad FOREST, el expediente DM-06-1998-06 y las bases de datos de la Subdirección de Recurso Hídrico y del Suelo, para el predio objeto de control y vigilancia:

DOCUMENTOS			Descripción	Observaciones
Tipo	No.	Fecha		
Oficio	202407	17/11/2016	Se presenta a la EAAB lineamientos para adelantar actividades de investigación de suelo y agua subterránea en áreas contiguas al predio denominado Gibraltar	EAAB presenta respuesta mediante radicado 2020ER167025 del 29/09/2020
Oficio	173838	06/09/2017	La SDA comunica las determinantes ambientales para la formulación del plan Director del Parque Metropolitano PM-10 Porvenir (Gibraltar) al Instituto Distrital de Recreación y Deporte – IDRD.	En respuesta, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB ESP allega los radicados 2019ER104814 del 14/05/2019, 2019ER180582 del 09/08/2019 y 2019ER184547 del 13/08/2019

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

209

DOCUMENTOS			Descripción	Observaciones
Tipo	No.	Fecha		
Radicado	104814	14/05/2019	La EAAB presenta informe de diagnóstico ambiental del predio Gibraltar en el marco de convenio interinstitucional suscrito entre la EAAB-ESP y el IDRD.	Evaluado en el concepto técnico 00325 del 29/01/2021.
Radicado	180582	09/08/2019	La EAAB presenta informe de selección de alternativas tecnológicas, operativas y/o de infraestructura que, partiendo de experiencias nacionales e internacionales, puedan ser aplicadas al cumplimiento de las Determinantes Ambientales Emitidas por la SDA. Diseño detallado de ingeniería a las alternativas de manejo Seleccionadas. Estudio Geotécnico y ambiental de la franja adicional Predio Gibraltar.	Evaluado en el concepto técnico 00325 del 29/01/2021.
Radicado	184547	13/08/2019	La EAAB allega complemento de Estudio Geotécnico y ambiental de la franja adicional Predio Gibraltar.	Evaluado en el concepto técnico 00325 del 29/01/2021.
Radicado	167025	29/09/2020	La EAAB informa que la caracterización de los pozos de monitoreo instalados en el predio será realizada en el segundo y cuarto trimestre de 2021.	Se da respuesta mediante oficio 2020EE201699 del 11/11/2020
Oficio	201699	11/11/2020	La SDA informa a la Dirección de Saneamiento Ambiental de la EAAB, que la información allegada mediante radicado 2020ER167025 del 29/09/2020 se encuentra acorde a lo requerido y se reiteran los requisitos previamente informados para que los resultados de los análisis sean válidos y representativos. De igual forma se solicita informar fechas con exactitud a fin de realizar acompañamiento y verificación en la toma de muestras.	Enviado a la EAAB el 12/11/2020. Sin respuesta por parte de la EAAB
Concepto Técnico	00325 (2021IE17142)	29/01/2021	Realizó la evaluación del diagnóstico, selección de medidas de manejo ambiental y diseños detallados de ingeniería para la construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir.	Se emite oficio 2021EE20780 del 03/02/2021
Oficio	20780	03/02/2021	Se comunica al IDRD los determinantes ambientales para formulación del Plan Director del Parque Metropolitano El Porvenir (Gibraltar) de	Se allega oficio 2021ER173789 del

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

210

DOCUMENTOS			Descripción	Observaciones
Tipo	No.	Fecha		
			acuerdo al Concepto Técnico 00325 del 29/01/2021	19/08/2021 en respuesta
Memorando	58504	31/03/2021	La Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo presenta a la Subdirección de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial y Dirección de Control Ambiental, los lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar como alcance al Concepto técnico 00325 del 29/01/2021.	Se emite oficio 2021EE61146 del 07/04/2021
Oficio	61146	07/04/2021	Se comunica al IDRD los lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar como alcance al Concepto técnico 00325 del 29/01/2021 de acuerdo a lo establecido por el memorando o 2021IE58504 del 31/03/2021	Comunicado al IDRD vía correo electrónico el 09/04/2021
Radicado	173789	19/08/2021	La EAAB presenta copia de la respuesta allegada por tal entidad al IDRD respecto a lo indicado por la SDA mediante oficio 2021EE20780 del 03/02/2021	Evaluado en el concepto técnico 09579 del 27/08/2021
Memorando	175705	23/08/2021	La Subdirección de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial remite a la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo el radicado 2021ER173789 del 19/08/2021	Se da repuesta mediante memorando 2021IE180835
Concepto Técnico	09579 2021IE180570	27/08/2021	Teniendo en cuenta la información allegada a la Entidad, se considera necesario realizar una reinterpretación de las determinantes establecidas. Por lo anterior, se establecen los documentos "LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR" y "LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR"	Se comunica a SEGAE mediante memorando 2021IE180835
Memorando	180835	28/08/2021	La Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo comunica a la Subdirección de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial el concepto técnico 9579 de 2021.	Ninguna

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

DOCUMENTOS			Descripción	Observaciones
Tipo	No.	Fecha		
Oficio	189171	08/09/2021	Comunica a la Subdirección Técnica de Construcciones del IDRD, el Concepto Técnico 09579 del 27/08/2021, la Línea Base Ambiental Para Construcción Del Parque Metropolitano Pm 10 El Porvenir y los Lineamientos Técnicos Para El Plan De Contingencia Ambiental Para Construcción Del Parque Metropolitano Pm 10 El Porvenir.	Recibido por el IDRD el 10/09/2021
Memorando	226331	19/10/2021	La SRHS realiza aclaraciones a SEGAE, relacionadas a inquietudes manifestadas por el IDRD	Comunicado a IDRD mediante oficio 2021EE246639
Oficio	246639	11/11/2021	Comunica a la Subdirección Técnica de Construcciones del IDRD, las aclaraciones técnicas realizadas por la SRHS.	Ninguna
Radicado	277678	16/12/2021	La Subdirección Técnica de Construcciones del IDRD realiza consulta sobre siembra de individuos arbóreos en el predio Gibraltar.	Se da respuesta mediante oficio 2022EE12893
Oficio	12893	26/01/2022	Se aclara a la Subdirección Técnica de Construcciones del IDRD, que es necesario adelantar las actividades de desgasificación establecidas por esta Entidad previo la siembra de individuos arbóreos, así como el muestreo de suelo superficial.	Recibido por el IDRD el 27/01/2022
Radicado	79531	08/04/2022	La Empresa de Acueducto y Alcantarillado presenta Plan de Trabajo de para la desgasificación del predio Gibraltar	Evaluado en el concepto técnico 04885 del 03/05/2022
Concepto Técnico	04885 2022IE102941	03/05/2022	Evalúa el plan de trabajo de desgasificación allegado por la EAAB concluyendo que es necesario realizar ajustes de acuerdo a los lineamientos establecidos.	Se emite oficio 2022EE103296 del 03/05/2022
Radicado	115246	17/05/2022	La Dirección de Saneamientos Ambiental de la EAAB presenta plan de trabajo de desgasificación de acuerdo con las observaciones del oficio 2022EE103296 del 03/05/2022	Evaluado en el concepto técnico 05372 del 17/05/2022
Radicado	117734	18/05/2022	La Dirección de Saneamiento Ambiental de la EAAB presenta cronograma de actividades, dando alcance al radicado 2022ER115246 del 17/05/2022	Evaluado en el concepto técnico 05372 del 17/05/2022

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

DOCUMENTOS			Descripción	Observaciones
Tipo	No.	Fecha		
Concepto Técnico	05372 2022IE118119	18/05/2022	Evalúa plan de desgasificación presentado por la EAAB concluyendo que se ajusta a cabalidad a los lineamientos establecidos, por lo que aprueba el inicio a partir del 31/05/2022	Se emite oficio 2022EE118721 del 19/05/2022
Radicado	163131	01/07/2022	La sociedad METRO LÍNEA 1 S.A.S., solicita a la SDA lineamientos ambientales para las intervenciones que se encuentran proyectadas	Se da respuesta mediante oficio 2022EE196590 del 03/08/2022
Radicado	166953	06/07/2022	La EAAB solicita viabilizar la ampliación del número de chimeneas	Se da respuesta mediante oficio 2022EE169463 del 08/07/2022
Oficio	169463	08/07/2022	Avala el inicio de construcción de 11 chimeneas adicionales propuestas a partir del 11/07/2022	Remitido el 08/07/2022
Memorando	182507	21/07/2022	La Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad solicita aporte para dar respuesta a solicitud de la Empresa Metro de Bogotá de lineamientos ambientales para intervenciones de Proyecto Primera Línea de Metro de Bogotá	Se da respuesta mediante memorando 2022IE187837 del 26/07/2022
Memorando	187837	26/07/2022	Se comunican a la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad los documentos "LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR" y "LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR"	SER presenta respuesta a la sociedad METRO LÍNEA 1 S.A.S. mediante oficio 2022EE196590 del 03/08/2022
Radicado	191596	28/07/2022	La defensoría del pueblo traslada por competencia queja de la comunidad	Se da respuesta mediante memorando 2022IE203290 del 10/08/2022
Radicado	192670	29/07/2022	Comunidad presenta derecho de petición	Se da respuesta mediante memorando 2022IE203290 del 10/08/2022

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

DOCUMENTOS			Descripción	Observaciones
Tipo	No.	Fecha		
Oficio	196590	03/08/2022	La Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad presenta a la sociedad METRO LÍNEA 1 S.A.S. los documentos *"LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR"* y *"LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR"*	Entregado el 04/08/2022
Memorando	203290	10/08/2022	Se comunica a la Subdirección de Control Ambiental al Sector Público la respuesta a los derechos de petición allegados bajo radicados A 2022ER191596 del 28/07/2022 y 2022ER192670 del 29/07/2022	Ninguna
Radicado	225423	02/09/2022	El Consorcio Parque el Porvenir solicita información ambiental existente relacionada al predio Gibraltar	Se da respuesta mediante oficio 2022EE231751 del 09/09/2022
Oficio	231751	09/09/2022	Se comunican los documentos "LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR" y "LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR", aclarando que se debe hacer desgasificación del predio antes de adelantar cualquier actividad constructiva	Ninguna
Oficio	237954	16/09/2022	La SRHS solicita a la EAAB actualización del cronograma de actividades y plan de trabajo para realizar el reemplazo de las correspondientes chimeneas de desgasificación vandalizadas	EAAB presenta respuesta mediante radicado 2022ER254593 del 04/10/2022
Radicado	243402	22/09/2022	El IDRD presenta copia a preguntas de Tercer Diálogo Ciudadano a cargo de la Subdirección Técnica de Construcciones.	Informativo. Evaluado en el presente concepto técnico
Radicado	254593	04/10/2022	La EAAB presenta cronograma de actividades actualizado.	Atendido en el oficio 2023EE13828 del 23/01/2023

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

DOCUMENTOS			Descripción	Observaciones
Tipo	No.	Fecha		
Radicado	317139	09/12/2022	La EAAB presenta informe final de suelos de acuerdo con los lineamientos establecidos en el oficio 2021IE58504	Evaluado en el presente concepto técnico Mediante radicado 2022ER319200 del 13/12/2022, EAAB solicita hacer caso omiso
Radicado	319200	13/12/2022	La EAAB solicita hacer caso omiso al radicado 2022ER317139 del 09/12/2022 dado que no se envió la versión final y adjunta informe final de suelos.	Evaluado en el presente concepto técnico
Radicado	329328	22/12/2022	El Consorcio Parque El Porvenir, a cargo del contrato IDRD-CTO-1814-2022 que tiene por objeto "Realizar los Estudios y Diseños Ambientales y de Ingeniería de la Zona Ecológica del Parque el Porvenir (Gibraltar), Código IDRD 08-110, Localidad de Kennedy", solicita concepto técnico para el direccionamiento del diseño final teniendo en cuenta el informe de suelos presentado por la EAAB mediante radicado 2022ER317139 del 09/12/2022	Evaluado en el presente concepto técnico
Radicado	333779	28/12/2022		Evaluado en el presente concepto técnico
Oficio	13828	23/01/2023	Con base en la revisión de la información allegada en los radicados 2022ER254593 del 04/10/2022 y 2022ER319200 del 13/12/2022, se requiere información complementaria.	Recibido el 25/01/2023
Radicado	29957	10/02/2023	La EAAB presenta Informe Final de Desgasificación del Predio Gibraltar Zonas 2 y 3.	Evaluado en el presente concepto técnico
Radicado	35002	17/02/2023	La EAAB presenta informe de monitoreo de pozos colindantes predio Gibraltar	Evaluado en el presente concepto técnico
Radicado	36270	20/02/2023	La Empresa Metro de Bogotá solicita información acerca de si existen impedimentos para el inicio de intervenciones y desarrollo del proyecto de la Primera Línea del Metro de Bogotá (PLMB)	Evaluado en concepto técnico 01993 del 24/02/2023

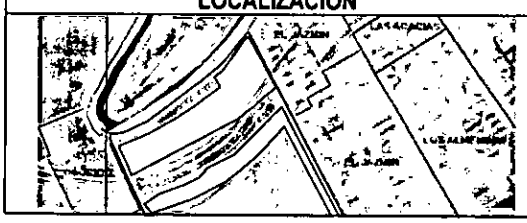
Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

DOCUMENTOS			Descripción	Observaciones
Tipo	No.	Fecha		
Concepto Técnico	01993 2023IE41426	24/02/2023	La SDA determina, con base en la evaluación de la información allegada, que no existe ningún impedimento para el inicio de las labores constructivas de la PLMB al interior del predio Gibraltar, siempre y cuando la EMB elabore un Plan de Contingencia Ambiental que considere todas las posibles situaciones que se puedan presentar, acorde con los lineamientos establecidos por esta Entidad mediante concepto técnico 9579 del 27/08/2022.	Se emite oficio 2023EE42601 del 27/02/2023 .
Radicado	43639	28/02/2023	La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá presenta los límites de cuantificación de los compuestos analizados en las muestras de suelo superficial.	Evaluado en el presente concepto técnico
Radicado	51755	09/03/2023	La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá presenta cadena de custodia y guía de envío de muestras de suelo, así como información relacionada con chimeneas vandalizadas.	Evaluado en el presente concepto técnico
Radicado	58634	17/03/2023	La EAAB presenta Informe Final de Desgasificación del Predio Gibraltar Zona 1.	Evaluado en el presente concepto técnico

3 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Según la Ventanilla Única de la Construcción – VUC, en su Certificación Catastral, el área de estudio, Parque Metropolitano Porvenir (Gibraltar) se encuentra localizado en la localidad de Kennedy y está compuesto por 3 predios propiedad de la EAAB. En la siguiente tabla, se presenta la información catastral de cada predio que compone el área:

Tabla 1. Información catastral del predio Gibraltar

LOCALIZACIÓN	ÍTEM	PREDIO
	MATRÍCULA INMOBILIARIA	050S40273245
	PROPIETARIO	EAAB
	DIRECCIÓN	KR 91 43 20 SUR

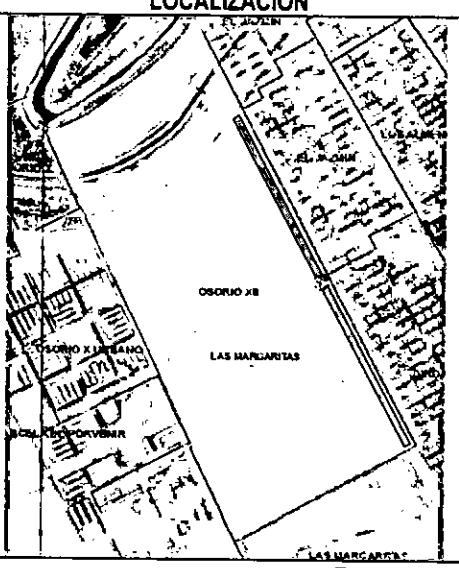
Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

216-

LOCALIZACIÓN	ITEM	PREDIO
	CHIP	AAA0138ZKFZ
	ESTRATO	0
	TIPO DE PROPIEDAD	DISTRITAL
	USO ACTUAL	OFICIAL
	DESTINO CATASTRAL	DOTACIONAL PÚBLICO
	ÁREA	613.978,3 m²

Fuente: Certificación Catastral (VUC). 2022

LOCALIZACIÓN	ITEM	PREDIO
	MATRÍCULA INMOBILIARIA	050S40230108
	PROPIETARIO	EAAB
	DIRECCIÓN	KR 91 43 08 SUR
	CHIP	AAA0138ZKBS
	ESTRATO	0
	TIPO DE PROPIEDAD	DISTRITAL
	USO ACTUAL	-
	DESTINO CATASTRAL	ESPACIO PÚBLICO
	ÁREA	20.257,5 m²

Fuente: Certificación Catastral (VUC). 2022

LOCALIZACIÓN	ITEM	PREDIO
	MATRÍCULA INMOBILIARIA	050S40230107
	PROPIETARIO	EAAB

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

217.

	DIRECCIÓN	KR 91 43 08 SUR IN 1
	CHIP	AAA0138ZKCN
	ESTRATO	0
	TIPO DE PROPIEDAD	DISTRITAL
	USO ACTUAL	-
	DESTINO CATASTRAL	ESPACIO PUBLICO
	ÁREA	26.150,2 m²

Fuente: Certificación Catastral (VUC). 2022

4 ANTECEDENTES DEL PREDIO RELACIONADOS CON LAS OBRAS PROYECTADAS

El predio denominado Gibraltar, que comprende los CHIP catastrales AAA0138ZKFZ, AAA0138ZKBS y AAA0138ZKCN, fue usado para disposición de residuos durante la década de los años 80's, dentro de lo que se destaca lo siguiente:

- ✓ Hacia 1985, la tasa de disposición de residuos fue de aproximadamente 3.400 ton/día.
- ✓ En operación por aproximadamente 10 años, hasta agosto de 1988, ante apertura del relleno sanitario Doña Juana.
- ✓ Disposición de residuos a cielo abierto, sin ningún tipo de control, tales como impermeabilización de fondo, sistema de drenaje, control de gases, control de lixiviados, entre otros.
- ✓ Durante 1989 y 1990 se observan lixiviados descargados al río y vallado sur.
- ✓ Predio dividido en dos áreas; la norte, de alrededor de 20 hectáreas, se encuentra clausurada y la zona sur donde se realizaron, por parte de la EAAB-ESP, actividades de manejo de residuos generados en el mantenimiento del sistema de alcantarillado de la ciudad.
- ✓ La EAAB presenta informe en el año 2000 donde se indica, entre otras: "*De acuerdo al monitoreo del agua, el agua subsuperficial analizada corresponde a lixiviado con un poder contaminante de 17 veces al de una agua residual doméstica, medidos en términos de carga orgánica...*" "*...El relleno no presenta sistema de extracción de lixiviados ni de gases, tampoco cobertura final impermeable...*"
- ✓ Durante 2005 y 2006 se evidencian lixiviados en el talud oriental del predio Gibraltar (calle 49 sur).
- ✓ Durante 2014 y 2015, la comunidad aledaña remite quejas por olores ofensivos y vertimiento de lodos a cielo abierto.
- ✓ En enero de 2016 se finaliza la disposición de lodos provenientes del sistema de alcantarillado de la ciudad por parte de la EAAB.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Por otra parte, el artículo 568 del Decreto 555 de 2021 (*Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.*) presenta los subprogramas del Programa para la Vitalidad y cuidado para reducir los desequilibrios y desigualdades para un territorio más solidario y cuidador, a través de intervenciones y proyectos de calidad orientados a garantizar el sistema de servicios sociales del cuidado y servicios básicos, de modo que se genere un mayor equilibrio territorial y se garantice un mayor acceso de los ciudadanos a los servicios que le permitan ejercer mejor, y de manera más próxima, sus derechos. Allí se encuentra el Subprograma Consolidación de espacio público para el encuentro en suelo público no intervenido, que tiene como propósito consolidar espacios públicos que no han sido intervenidos, para mejorar la oferta de nuevos proyectos del espacio público peatonal y de encuentro con los demás sistemas de las estructuras territoriales para mejorar su accesibilidad, vitalidad, seguridad y sostenibilidad. Dentro del mismo, se encuentra el proyecto estructural "Consolidar el parque de EL PORVENIR (GIBRALTAR)"

Por lo anterior, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB y el Instituto Distrital de Recreación y Deporte – IDRD han realizado los siguientes estudios:

- Estudio Geotécnico del botadero Gibraltar – 2006.
- Informe Técnico piezómetros predio Gibraltar – 2007.
- Factibilidad MDL para la Mitigación de gas metano durante estabilización del predio Gibraltar – 2009.
- Estabilización y Adecuación del antiguo botadero Gibraltar Bogotá, Colombia – Reporte de diseño marzo 2011.
- Estudio Geotécnico para la verificación de estratigrafía y estabilidad de taludes en el predio Gibraltar – 2015. - Consultoria para realizar estudio de caracterización y diagnóstico de suelo y aguas subterráneas en el área aledaña al predio Gibraltar, SIAM – 2017.
- Consultoría para realizar diagnóstico, selección de medidas de manejo ambiental y sus diseños detallados de ingeniería que permitan planifica la construcción del parque metropolitano PM 10 el provenir (Gibraltar), SIAM – 2018, el cual incluye los siguientes documentos:
  - Informe diagnóstico del predio.
  - Selección de las alternativas tecnológicas, operativas y/o de infraestructura que partiendo de experiencias nacionales e internacionales, puedan ser aplicadas al cumplimiento de las Determinantes Ambientales Emitidas por la Autoridad Ambiental.
  - Diseño detallado de ingeniería de las alternativas de manejo.
  - Estudio Geotécnico y Ambiental de la Franja Adicional (5 hectáreas) Predio Gibraltar.
- Consultoría para realizar diagnóstico, selección de medidas de manejo ambiental y sus diseños detallados de ingeniería que permitan planificar la construcción del parque metropolitano pm10 el porvenir (GIBRALTAR) – 2018 / 2019.

4.1 PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Basados en el análisis de los estudios allegados que se mencionan, la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo emitió el concepto técnico 9579 del 27/08/2021, mediante el cual se establecen los documentos "*LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR*" y "*LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR*".

El documento LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR, es la hoja de ruta para orientar a cualquier tercero que vaya a intervenir el predio o desarrollar actividades constructivas y, en dado caso, implementar apartes del plan de contingencia, en aspectos técnicos de relevancia ambiental relacionados con el predio, ya que brinda información suficiente para toma de decisiones técnicas responsables en aspectos relacionados con salud y medio ambiente.

Ahora bien, el concepto técnico 9579 del 27/08/2021 estableció entre otras que el documento LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR, tiene como objeto "...***tomar en consideración situaciones que se pueden presentar durante la ejecución de las labores dentro de la etapa constructiva del proyecto o durante su operación. Las especificaciones allí descritas deberán ser acatadas y adaptadas por todos los actores, tanto durante la construcción como durante la operación del mismo***...". Los mencionados lineamientos técnicos establecen que el correspondiente Plan de Contingencia debe contemplar aspectos relacionados con gases, cobertura superficial, lixiviados, escorrentía, análisis de riesgos, material particulado y olores, geotecnia, manejo de excavaciones, red de monitoreo, y medidas HSE, entre otras.

El concepto técnico 9579 del 27/08/2021 fue comunicado a la Subdirección de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial mediante memorando 2021IE180835 del 28/08/2021, quien a su vez comunicó el documento con sus adjuntos, al IDRD, mediante oficio 2021EE189171 del 08/09/2021.

Por otra parte, el 01/07/2022, la sociedad METRO LÍNEA 1 S.A.S., mediante radicado 2022ER163131 solicita a la SDA lineamientos ambientales para las intervenciones que se encuentran proyectadas, a lo que la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo comunica a la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, mediante memorando 2022IE187837 del 26/07/2022, los documentos "*LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR*" y "*LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR*", comunicados a su vez a Metro Línea 1 S.A.S. mediante oficio 2022EE196590 del 03/08/2022, en donde se resalta, entre otras que "...*El Plan de Contingencia Ambiental que genere el responsable de adelantar las etapas constructiva y operativa de obras dentro del predio, basado en los lineamientos mencionados; así como el correspondiente plan de trabajo y cronograma de actividades, deberán ser allegados de igual forma a esta Entidad para su conocimiento y fines pertinentes*..."

Es importante resaltar el hecho que, teniendo en cuenta los antecedentes del predio como botadero a cielo abierto, actualmente, bajo la superficie, hay presencia de lixiviados y material antrópico (basura de todo tipo) en descomposición.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

4.2 DESGASIFICACIÓN Y MUESTREO DE SUELO SUPERFICIAL PREDIO GIBRALTAR

Con base en los mencionados estudios realizados por la EAAB y el IDRD, la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo estableció, mediante memorando 2021IE58504 del 31/03/2021, los lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar, comunicados a su vez al IDRD mediante oficio 2021EE61146 del 07/04/2021. En los mencionados lineamientos se indica, entre otras, que "...*con el fin de evitar riesgos sobre el medio ambiente, comunidad aledaña y trabajadores, al momento de ejecutarse la etapa de construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir, en el predio Gibraltar (KR 91 43-20 Sur), previo a la ejecución de cualquier actividad constructiva y sin excepción, se deben adelantar los trabajos de desgasificación descritos en el presente documento*...".

Finalmente, mediante concepto técnico 05372 del 18/05/2022, la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo evalúa plan de desgasificación y muestreo de suelo superficial presentado por la EAAB mediante radicado 2022ER115246 del 17/05/2022, concluyendo que se ajusta a cabalidad a los lineamientos establecidos, por lo que aprueba el inicio. De esta forma, en el mes de junio de 2022, se da inicio con la instalación de chimeneas entre 4,5 y 10 m de profundidad en la totalidad del predio, finalizando en el mes de julio del mismo año con un total de 100 chimeneas (68 área 1, 17 área 2 y 15 área 3). Se hizo constante monitoreo de gases en las chimeneas, iniciando el 15 de junio de 2022. Una vez el caudal medido de gas, así como la concentración de metano se encontraban por debajo del límite de detección del equipo, se desmontaron las estructuras de desgasificación. Así, las chimeneas del predio Gibraltar que interceptaban su área de influencia con el polígono de intervención de la Primera Línea del Metro de Bogotá (11, 12, 13, 14 y 15 del área 3 y, 15, 16 y 17 del área 2), fueron desmontadas durante los meses de octubre y diciembre de 2022. **Aun así, aunque se considera que el proceso de desgasificación realizado por la EAAB alcanzó los criterios de finalización, cabe la posibilidad de que se presenten acumulaciones puntuales o "bolsas" de gas que puedan ser identificadas durante las labores constructivas del Instituto Distrital de Recreación y Deporte, esto a razón de la gran cantidad de materia orgánica en descomposición que aún se encuentra dentro del predio.**

5 RADICADOS EVALUADOS

Radicado 2022ER243402 del 22/09/2022
Información remitida
El IDRD presenta copia a preguntas de Tercer Diálogo Ciudadano a cargo de la Subdirección Técnica de Construcciones
Observaciones
El IDRD responde a las preguntas: 1. "Parque Metropolitano Gibraltar, Kennedy ¿cuándo se va a iniciar la construcción? (...)" (sic)

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Radicado 2022ER243402 del 22/09/2022
Información remitida
2. "Hay presencia de gas metano basuras 3, Ubicación Cra 91 entre calle 43 hasta el rio Bogotá." (sic) 3. "Más de 7 barrios y 10 conjuntos residenciales impacto, se requiere mesa de socialización con comunidad. Cod 08-110 Gibraltar Porvenir. J.A.C. Las Vegas" (sic) Indicando en primera instancia que la obra podrá iniciar pasado el mes de noviembre de 2022 y resalta que "...producto de la caracterización de la EAAB ESP, se deberán actualizar los entregables ambientales como lo es Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, Plan de Manejo Ambiental, Plan de Contingencia Ambiental; Análisis de riesgo entre otros; así como la posibilidad de que la capa superficial sea considerada como residuos peligroso y deba establecerse medidas adicionales de manejo y protección..." De igual forma, se indica que la EAAB se encuentra adelantando trabajos de desgasificación en el predio, lo que debe completarse antes del inicio de la construcción del parque, por lo que indican, no es posible aún definir el tiempo de inicio de obras. Por otra parte, el IDRD comunica a la comunidad, el oficio mediante el cual se comunicaron los determinantes ambientales para formulación del Plan Director del Parque Metropolitano El Porvenir (Gibraltar) de acuerdo al Concepto Técnico 00325 del 29/01/2021 (2021ER20780), así como los lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar como alcance al Concepto técnico 00325 del 29/01/2021, aclarando que no es competencia del instituto, determinar si existe gas metano en el predio. Se finaliza indicando, que se realizará una socialización más extensa teniendo en cuenta la comunidad con quienes se encuentran actualmente desarrollando los respectivos proyectos en el parque Gibraltar. De esta forma, el dia 09/12/2022 se realizó audiencia pública en la iglesia Santa María de la Rivera en Patio Bonito, donde las entidades inmersas en el desarrollo del parque presentaron los detalles del desarrollo y construcción del parque a la comunidad.

Radicado 2022ER317139 del 09/12/2022
Información remitida
La EAAB presenta informe final de suelos de acuerdo con los lineamientos establecidos en el memorando 2021IE58504.
Observaciones
Se indica que incluye:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Radicado 2022ER317139 del 09/12/2022
Información remitida
1. Descripción de actividades de campo y procedimientos implementados para las perforaciones, toma de muestras y mediciones en campo soportados con registro fotográfico. 2. Resultados de los análisis expedidos por los laboratorios acreditados, con sus respectivas cadenas de custodia. Anexo A cadenas de custodia y Anexo B reportes de laboratorio. 3. Espacialización de los resultados de laboratorio en mapas de la zona. Anexo C 4. Los certificados que soporten la gestión del material extraído durante las perforaciones e instalación de las chimeneas de desfogue. Anexo D 5. Proporcionar un análisis detallado de toda la información, los resultados y conclusiones. Anexo E – gráficas Posteriormente, mediante radicado 2022ER319200 del 13/12/2022, la EAAB solicita hacer caso omiso a este radicado.

Radicado 2022ER319200 del 13/12/2022
Información remitida
La EAAB presenta informe final de suelos de acuerdo con los lineamientos establecidos en el memorando 2021IE58504. Solicita hacer caso omiso al radicado 2022ER317139 del 09/12/2022 dado que no se envió la versión final.
Observaciones
Se indica que incluye: 1. Descripción de actividades de campo y procedimientos implementados para las perforaciones, toma de muestras y mediciones en campo soportados con registro fotográfico - 65 folios 2. Resultados de los análisis expedidos por los laboratorios acreditados, con sus respectivas cadenas de custodia. Anexo A - 7 folios cadenas de custodia y Anexo B - 194 folios reportes de laboratorio. 3. Espacialización de los resultados de laboratorio en mapas de la zona. Anexo C - 10 folios. 4. Los certificados que soporten la gestión del material extraído durante las perforaciones e instalación de las chimeneas de desfogue. Anexo D – 1 folio. 5. Análisis detallado de toda la información, los resultados y conclusiones – 66 folios. Anexo E - gráficas

Radicados 2022ER329328 del 22/12/2022 y 2022ER333779 del 28/12/2022
Información remitida
El Consorcio Parque El Porvenir, a cargo del contrato IDRD-CTO-1814-2022 que tiene por objeto "Realizar los Estudios y Diseños Ambientales y de Ingeniería de la Zona Ecológica del Parque el Porvenir (Gibraltar), Código

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Radicados 2022ER329328 del 22/12/2022 y 2022ER333779 del 28/12/2022
Información remitida
IDRD 08-110, Localidad de Kennedy", solicita concepto técnico para el direccionamiento del diseño final teniendo en cuenta el informe de suelos presentado por la EAAB mediante radicado 2022ER317139 del 09/12/2022
Observaciones
Mediante oficio con proceso forest 5740412, se comunica al Consorcio Parque El Porvenir, el presente concepto técnico.

Radicado 2023ER29957 del 10/02/2023
Información remitida
La EAAB presenta Informe Final de Desgasificación del Predio Gibraltar Zonas 2 y 3.
Observaciones
Se presenta INFORME FINAL CONTRATO No. 2-01-24200-1543-2021 DESGASIFICACIÓN DEL PREDIO GIBRALTAR, Zonas 2 y 3 con sus correspondientes anexos.

Radicado 2023ER35002 del 17/02/2023
Información remitida
La EAAB presenta informe de monitoreo de pozos colindantes al predio Gibraltar.
Observaciones
Se indica que se incluyen las dos campañas realizadas a los 7 pozos adyacentes al predio Gibraltar incluyendo: • Informe de monitoreo • Anexo A Localización General- Pozos de Monitoreo • Anexo B Resultados de Laboratorio • Anexo B1 Cadena de custodias • Anexo B2 Resultados de laboratorio • Anexo B3 Tablas y gráficas • Anexo C Conductividad Hidráulica • Anexo D Evaluación Ambiental de la Zona • Anexo E Certificación de disposición de residuos

Radicado 2023ER43639 del 28/02/2023
Información remitida
La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá presenta los límites de cuantificación de los compuestos analizados en las muestras de suelo superficial.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Radicado 2023ER43639 del 28/02/2023

Información remitida

Observaciones

Se presenta la siguiente tabla:

Análisis	Norma	Límite de Cuantificación / Detección
TPH	EHS-LAB-P-148	20 mg/Kg
TPH - DRO	EPA 8015 C	0,167 mg/Kg
TPH - GRO	EPA 8015 C	0,1 mg/Kg
TPH - ERO/ORO*	EPA 8015 C	5 mg/Kg
Aluminio	EPA 3051 A / EPA 200.8	1,5 mg Al/Kg
Arsénico	EPA 3051 A / EPA 200.8	1,5 mg As/Kg
Cadmio	EPA 3051 A / EPA 200.8	1,5 mg As/Kg
Cobalto	EPA 3051 A / EPA 200.8	1,5 mg Co/Kg
Cobre	EPA 3051 A / EPA 200.8	1,5 mg Cu/Kg
Cromo	EPA 3051 A / EPA 200.8	1,5 mg Cr/Kg
Cromo Hexavalente	EPA 3060/ EPA7196	10 mg Cr6+/Kg
Mercurio	EPA 3051 A / EPA 200.8	0,15 mg Hg/Kg
Níquel	EPA 3051 A / EPA 200.8	1,5 mg Ni/Kg
Plomo	EPA 3051 A / EPA 200.8	1,5 mg Pb/Kg

** AGQ Perú, el resto corresponden al laboratorio SGS*

De igual forma aclara que, las celdas vacías en las tablas que relacionan los monitoreos de las chimeneas (tablas 8 a 17, del presente documento), corresponden a dias donde no se realizó monitoreo en las chimeneas, dado que se realizaba monitoreo dos veces por semana al no superar las mediciones de metano, el valor de 2,5% en una o varias mediciones consecutivas, en contraste con monitoreos diarios realizados a chimeneas que registraron concentraciones superiores a 2,5% en alguna de las jornadas de monitoreo.

Radicado 2023ER51755 del 09/03/2023

Información remitida

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá presenta cadena de custodia y guía de envío de muestras de suelo, así como información relacionada con chimeneas vandalizadas.

Observaciones

Se indica que se realizó monitoreo a las chimeneas vandalizadas, durante dos semanas con bajas concentraciones de metano (máximo de 0,3%) y caudales con tendencia a 0 m^3/seg. Adicionalmente, que seis de las nueve chimeneas que se encontraban en el entorno de las chimeneas vandalizadas marcaron 0 % de metano en la primera medición que se hizo posterior a la instalación de las mismas. De esta forma, la EAAB considera que la zona se encuentra desgasificada.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Radicado 2023ER58634 del 17/03/2023
Información remitida
La EAAB presenta Informe Final de Desgasificación del Predio Gibraltar Zona 1.
Observaciones
Se presenta INFORME FINAL CONTRATO No. 2-01-24200-1543-2021 DESGASIFICACIÓN DEL PREDIO GIBRALTAR, Área 1 con sus correspondientes anexos.

6 EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN REMITIDA

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, en respuesta a los lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar establecidos por la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo mediante memorando 2021IE58504 del 31/03/2021, realizó las mencionadas actividades entre los meses de junio y diciembre de 2022. Producto de esto, allega Informe Final de suelos e Informe Final de Desgasificación

Considerando que en el desarrollo proyectado en el predio de interés confluyen diferentes entidades distritales como lo son la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB, el Instituto Distrital de Recreación y Deporte – IDRD y la Empresa Metro de Bogotá, se aclara que el análisis técnico realizado en el presente documento es dirigido puntualmente a las actividades constructivas por realizarse a cargo del Instituto Distrital de Recreación y Deporte – IDRD para el Parque Metropolitano 10 El Porvenir (PM-10).

6.1 MUESTREO DE SUELO SUPERFICIAL

Se presenta el documento denominado INFORME MUESTREO Y VALORACIÓN AMBIENTAL EN LOS SUELOS DEL PREDIO GIBRALTAR con fecha noviembre de 2022 elaborado por SIAM S.A.S.

Los lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar establecen la siguiente división de áreas:

1. Área 1: Área norte del predio definida por la EAB como la zona de desgasificación en el documento allegado bajo radicado 2019ER104814 del 14/05/2019.
2. Área 2: Área denominada por la EAB como "Zona de Menor restricción Ambiental".
3. Área 3: Área restante del predio

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

226.

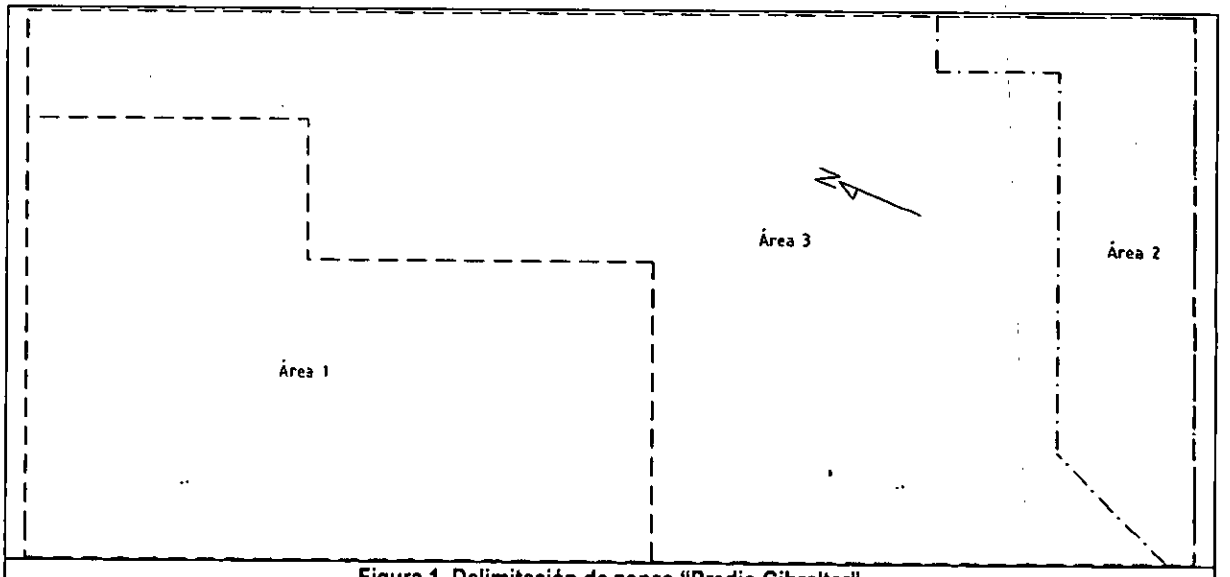


Figura 1. Delimitación de zonas "Predio Gibraltar"
Fuente: Memorando 2021IE58504 del 31/03/2021

Los lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar sugieren la siguiente distribución de muestras:

- Área 1: Tomar diez y nueve (19) muestras compuestas de material recuperado de 3 perforaciones contiguas.

- Área 2: Tomar seis (6) muestras compuestas de material recuperado de 3 perforaciones contiguas.

- Área 3: Las muestras deberán ser puntuales, provenientes de cada una de las perforaciones para las chimeneas de desfogue; es decir, que se deben recuperar 15 muestras simples de esta zona.

La EAAB, siguiendo lo indicado en los lineamientos, realizó la toma de las siguientes muestras:

Área 1:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

No. Muestra	Nombre Muestra	Chimenea	Fecha y hora de Muestreo
1	A1 - M1	A1CH51	6/15/2022 9:00 AM
		A1CH52	
		A1CH57	
2	A1 - M2	A1CH55	6/15/2022 10:00 AM
		A1CH50	
		A1CH56	
3	A1 - M3	A1CH48	6/15/2022 11:00 AM
		A1CH49	
		A1CH54	
4	A1 - M4	A1CH53	6/15/2022 12:00 PM
		A1CH42	
		A1CH47	

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

No. Muestra	Nombre Muestra	Chimenea	Fecha y hora de Muestreo
5	A1 - M5	A1CH37	6/15/2022 1:00 PM
		A1CH38	
		A1CH43	
6	A1 - M6	A1CH39	6/15/2022 2:00 PM
		A1CH44	
		A1CH40	
7	A1 - M7	A1CH41	6/15/2022 3:00 PM
		A1CH45	
		A1CH46	
8	A1 - M8	A1CH31	6/15/2022 6:00 AM
		A1CH32	
		A1CH36	
9	A1 - M9	A1CH30	6/15/2022 4:30 PM
		A1CH34	
		A1CH35	
10	A1 - M10	A1CH28	6/15/2022 5:00 PM
		A1CH29	
		A1CH33	
11	A1 - M11	A1CH20	6/28/2022 1:50 PM
		A1CH26	
		A1CH27	
12	A1 - M12	A1CH25	6/28/2022 2:10 PM
		A1CH18	
		A1CH19	
13	A1 - M13	A1CH17	6/28/2022 3:00 PM
		A1CH23	
		A1CH24	
14	A1 - M14	A1CH16	6/28/2022 3:20 PM
		A1CH1	
		A1CH9	
15	A1 - M15	A1CH2	6/28/2022 1:30 PM
		A1CH10	
		A1CH3	
16	A1 - M16	A1CH12 A1CH11	6/28/2022 3:40 PM
		A1CH4	

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

229

No. Muestra	Nombre Muestra	Chimenea	Fecha y hora de Muestreo
17	A1 - M17	A1CH5	6/28/2022 4:00 PM
		A1CH6	
		A1CH13	
18	A1 - M18	A1CH7	6/28/2022 4:20 PM
		A1CH8	
		A1CH14	
19	A1 - M19	A1CH15	6/28/2022 4:40 PM
		A1CH21	
		A1CH22	

Área 2:

No. Muestra	Nombre Muestra	Chimenea	Fecha y hora de Muestreo
1	A2 - M1	A2CH1	7/06/2022 8:00
		A2CH2	
		A2CH4	
2	A2 - M2	A2CH3	7/06/2022 9:00
		A2CH5	
		A2CH6	
3	A2 - M3	A2CH8	7/06/2022 10:00
		A2CH7	
		A2CH9	
4	A2 - M4	A2CH10	7/06/2022 11:00
		A2CH12	
		A2CH11	
5	A2 - M5	A2CH13	7/06/2022 12:00
		A2CH14	
		A2CH15	
6	A2 - M6	A2CH16	7/06/2022 13:00
		A2CH17	

Área 3:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

No. Muestra	Nombre Muestra	Chimenea	Fecha y hora de Muestreo
1	A3 - M1	A3CH01	7/06/2022 13:30
2	A3 - M2	A3CH02	7/06/2022 14:00
3	A3 - M3	A3CH03	7/06/2022 14:30
4	A3 - M4	A3CH04	7/06/2022 15:00
5	A3 - M5	A3CH05	7/06/2022 15:30
6	A3 - M6	A3CH06	7/06/2022 16:00
7	A3 - M7	A3CH07	7/06/2022 16:00
8	A3 - M8	A3CH08	7/06/2022 16:30
9	A3 - M9	A3CH09	6/28/2022 1:00 PM
10	A3 - M10	A3CH10	7/06/2022 17:00
11	A3 - M11	A3CH11	6/28/2022 12:00 PM
12	A3 - M12	A3CH12	6/28/2022 12:30 PM
13	A3 - M13	A3CH13	7/06/2022 17:30
14	A3 - M14	A3CH14	7/06/2022 18:00
15	A3 - M15	A3CH15	7/06/2022 18:30

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

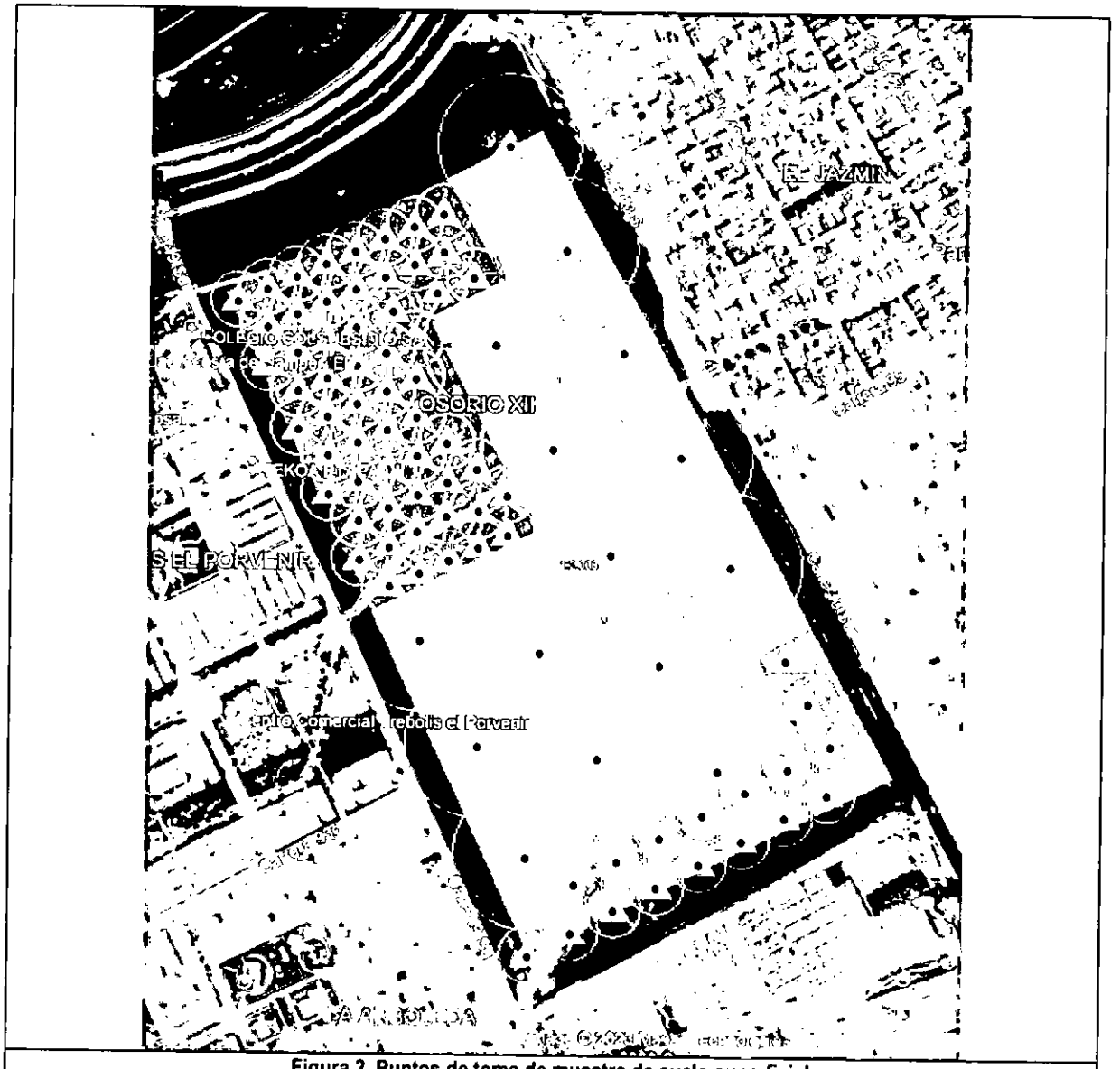


Figura 2. Puntos de toma de muestra de suelo superficial
Fuente: Google Earth Pro Modificado SDA 2023

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

232

En la anterior figura se observan con un triángulo amarillo, los puntos donde se tomaron muestras de suelo para análisis en laboratorio, mientras el circulo blanco representa su área de influencia.

Se indica que se realizó análisis de arsénico, metales pesados (plomo, mercurio total, cadmio, cromo total, cromo hexavalente, cobalto aluminio, níquel y cobre), e hidrocarburos totales de petróleo rangos GRO, DRO y ORO.

Para el envío a laboratorio, se tomó la sección del liner entre 0,05 m y 1 m homogenizando en bandeja metálica para posterior cuarteo y toma de muestra representativa. La toma de muestra y análisis estuvo a cargo del laboratorio SGS a excepción de TPH C28-C40, que fue analizado por el laboratorio internacional AGQ Perú. El laboratorio SGS Colombia S.A.S se encuentra acreditado mediante Resolución IDEAM 0186 del 08/03/2021 vigente del 25/03/2021 al 25/03/2025 para la toma y análisis de los compuestos presentados. Por su parte, AGQ PERÚ S A.C. se encuentra acreditado por el Instituto Nacional de Calidad de Perú, vigente del 30/04/2021 al 29/04/2025.

Los resultados son para el **área 1** los siguientes:

Analysis	TPH	TPH - DRO	TPH - GRO	TPH - ERO/ORO	Humedad	Aluminio	Arsénico	Cadmio	Cobalto	Cobre	Cromo	Cromo Hexavalente	Mercurio	Níquel	Plomo
Method Name	EHS-LAB-P-148	EPA 8015 C	EPA 8015 C	EPA 8015 C	NTC 1495 A	EPA 200.8	EPA 200.8	EPA 200.8	EPA 200.8	EPA 200.8	EPA 200.8	EPA 3060 EPA7196	EPA 200.8	EPA 200.8	EPA 200.8
Unit	mg/kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	%	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
A1 - M1	20,25	<0.1670	<0.1000	86	28,19	7859,82	5,5	<1.500	<1.5	44,2	23,10	<10.000	<0.15	14,06	<1.50
A1 - M2	24,09	<0.1670	<0.1000	25	33,28	8549,88	2,5	<1.500	<1.5	160,97	67,70	<10.000	<0.15	14,54	<1.50
A1 - M3	<20.00	<0.1670	<0.1000	41	22,89	8304,48	3,5	<1.500	<1.5	163,48	61,18	<10.000	<0.15	61,18	<1.50
A1 - M4	<20.00	<0.1670	<0.1000	<5.0	37,2	8657,27	4,0	<1.500	<1.5	32,18	50,78	<10.000	<0.15	12,07	<1.50
A1 - M5	498,84*	<0.1670	<0.1000	49	27,95	8992,55	3,0	<1.500	<1.5	62,62	345,17	<10.000	<0.15	26,05	<1,50
A1 - M6	<20.00	<0.1670	<0.1000	14	31,68	11429,85	3,0	<1.500	<1.5	22,06	28,07	<10.000	<0.15	8,52	<1.50
A1 - M7	<20.00	<0.1670	<0.1000	55	23,63	7579,56	3,0	<1.500	<1.5	27,63	36,17	<10.000	<0.15	12,56	<1.50
A1 - M8	<20.00	<0.1670	<0.1000	10	30,27	9811,31	1,5	<1.500	<1.5	94,16	102,67	<10.000	<0.15	12,52	<1.50
A1 - M9	<20.00	<0.1670	<0.1000	36	26,21	7906,29	2,5	<1.500	<1.5	28,08	33,09	<10.000	<0.15	13,04	<1.50
A1 - M10	<20.00	<0.1670	<0.1000	9	24,18	8463,46	4,0	<1.500	<1.5	26,09	31,11	<10.000	<0.15	12,54	<1.50
A1 - M11	38,94	<0.1670	<0.1000	97	35,83	23487,48	3,3	<1.500	5,3	119,43	54,46	<10.000	0,96	17,20	43
A1 - M12	39,83	<0.1670	<0.1000	323	23,95	28209,82	5,9	<1.500	7,4	114,15	78,73	<10.000	<0.15	21,65	61,01
A1 - M13	<20.00	<0.1670	<0.1000	53	27,37	15020,26	<1.500	<1.500	4,4	35,96	14,29	<10.000	0,49	9,36	15,27
A1 - M14	<20.00	<0.1670	<0.1000	20	28,05	24950,28	2,0	<1.500	6,1	69,08	53,95	<10.000	1,01	13,61	36,81
A1 - M15	<20.00	<0.1670	<0.1000	281	33,94	19905,67	3,9	8,367	8,9	276,6	248,06	<10.000	0,49	53,16	208,19
A1 - M16	265,35	<0.1670	<0.1000	27	32,06	22121,90	3,5	<1.500	4	90,65	44,82	<10.000	<0.15	18,63	60,94
A1 - M17	159,74	<0.1670	<0.1000	659	34,44	21252,12	2,0	<1.500	4	77,38	578,89	<10.000	<0.15	16,87	44,64
A1 - M18	97,21	<0.1670	<0.1000	69	41,55	22862,59	2,5	<1.500	5	80,18	64,15	<10.000	0,5	15,54	35,58
A1 - M19	39,52	<0.1670	<0.1000	168	39,48	16693,38	<1.500	<1.500	4,9	151,6	122,66	<10.000	0,49	19,63	98,61

Fuente: Radicado 2022ER319200 del 13/12/2022

Los resultados son para el **área 2** los siguientes:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Analysis	TPH	TPH - DRO	TPH - GRO	TPH - ERO/ORO	Humedad	Aluminio	Arsénico	Cadmio	Cobalto	Cobre	Cromo	Cromo Hexavalente	Mercurio	Níquel	Plomo
Method Name	EHS-LAB-P-148	EPA 8015 C	EPA 8015 C	EPA 8015 C	NTC 1495 A	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3060/ EPA7196	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8
Unit	mg/kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	%	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
A2 -M1	25,27	<0.1670	<0.1000	63	33,0	12646,5	3,5	<1.500	4	118,2	86,7	<10.000	<0.15	9,0	26,6
A2 -M2	<20.00	<0.1670	<0.1000	130	29,5	9004,6	5,8	<1.500	5,3	64,4	22,7	<10.000	<0.15	10,6	14,0
A2 -M3	<20.00	<0.1670	<0.1000	487	39,1	5206,9	4,5	<1.500	<1.5	64,0	14,6	<10.000	<0.15	6,1	18,2
A2 -M4	<20.00	<0.1670	<0.1000	99	31,9	11200,9	2,5	<1.500	4,5	83,0	27,0	<10.000	<0.15	9,5	21,0
A2 - M5	<20.00	<0.1670	<0.1000	60	31,1	30021,5	9,1	<1.500	12,6	108,3	62,7	<10.000	<0.15	26,3	43,0
A2 -M6	58,94	<0.1670	<0.1000	56	40,6	6094,9	4,6	<1.500	<1.5	131,1	45,1	<10.000	<0.15	11,5	52,4

Fuente: Radicado 2022ER319200 del 13/12/2022

Los resultados para el **área 3** son los siguientes:

Analysis	TPH	TPH - DRO	TPH - GRO	TPH - ERO/ORO	Humedad	Aluminio	Arsénico	Cadmio	Cobalto	Cobre	Cromo	Cromo Hexavalente	Mercurio	Níquel	Plomo
Method Name	EHS-LAB-P-148	EPA 8015 C	EPA 8015 C	EPA 8015 C	NTC 1495 A	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3060/ EPA7196	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8
Unit	mg/kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	%	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
A3 -M1	<20.00	<0.1670	<0.1000	1245	12,04	9605,51	5,99	<1.500	<1.5	75,89	18,972	<10.000	<0.15	3,5	20,5
A3 -M2	<20.00	<0.1670	<0.1000	247	14,17	4699,68	5,53	<1.500	<1.5	69,37	8,043	<10.000	<0.15	<1.500	11,1
A3 -M3	<20.00	<0.1670	<0.1000	247	31,59	29443,69	7,51	<1.500	3,5	77,1	23,53	<10.000	<0.15	7,0	16,5
A3 -M4	<20.00	<0.1670	<0.1000	290	19,7	8068,78	8,29	<1.500	2,3	174,17	82,015	<10.000	<0.15	29,5	94,9
A3 -M5	<20.00	<0.1670	<0.1000	265	21,55	10628,59	6,81	<1.500	4,4	113,34	31,133	<10.000	<0.15	11,7	48,2
A3 -M6	<20.00	<0.1670	<0.1000	22	32,72	14084,49	8,11	<1.500	4,8	82	57,211	<10.000	<0.15	12,9	22,9
A3 -M7	20,41	<0.1670	<0.1000	520	22,14	8625,18	4,52	<1.500	2	99,94	26,114	<10.000	<0.15	6,0	44,2
A3 -M8	<20.00	<0.1670	<0.1000	242	29,13	8887,37	4,93	<1.500	2,5	85,29	16,762	<10.000	<0.15	6,4	19,2
A3 -M9	88,85	<0.1670	<0.1000	79	34,98	24894,42	2,47	<1.500	4,4	48,87	31,591	<10.000	0,49	15,8	21,7
A3 -M10	<20.00	<0.1670	<0.1000	47	22,78	8296,36	3,81	<1.500	7,6	84,31	38,581	<10.000	<0.15	16,2	22,9
A3- M11	36,13	<0.1670	<0.1000	26	48,78	16024,06	<1.500	<1.500	2	49,57	17,349	<10.000	0,5	10,9	13,4
A3 -M12	25,93	<0.1670	<0.1000	146	34,44	24167,63	2,01	<1.500	4	51,22	30,629	<10.000	0,5	12,6	19,1
A3 - M13	<20.00	<0.1670	<0.1000	334	26,07	15019,49	2,01	<1.500	3,5	276,48	47,253	<10.000	<0.15	17,1	278,0
A3 - M14	67,39	<0.1670	<0.1000	178	39,91	14661,75	2,49	<1.500	8	284,16	115,659	<10.000	<0.15	43,9	157,0
A3 - M15	23,58	<0.1670	<0.1000	251	38,34	15591,76	9,02	4,01	7	834,49	580,888	<10.000	<0.15	83,7	651,6

Fuente: Radicado 2022ER319200 del 13/12/2022

Consideraciones por parte de la SDA

De acuerdo a los resultados arrojados por los análisis de laboratorio, se evidencian las siguientes máximas y mínimas concentraciones:

Tabla 2. Máximas Concentraciones

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

234

CR +VI	TPH DRO (C10-C28)	TPH GRO (C6-C10)	TPH ERO (C28-C40)	Al	As	Cd	Co	Cu	Cr	Hg	Ni	Pb
(mg/Kg)												
<10*	<0,1670*	<0,1*	1.245 (A3-M1)	30021,506 (A2-M5)	9,107 (A2-M5)	8,367 (A1-M15)	12,06 (A2-M5)	834,49 (A3-M15)	580,888 (A3-M15)	1,01 (A1-M14)	83,7 (A3-M15)	651,56 (A3-M15)

** Mismo resultado en todas las muestras*

Tabla 3. Mínimas Concentraciones

CR +VI	TPH DRO (C10-C28)	TPH GRO (C6-C10)	TPH ERO (C28-C40)	Al	As	Cd	Co	Cu	Cr	Hg	Ni	Pb
(mg/Kg)												
<10*	<0,1670*	<0,1*	<5 (A1-M4)	2.212,904 (A2-M6)	<1,5**	<1,5***	<1,5****	22,06 (A1-M6)	8,043 (A3-M2)	<0,15*****	<1,5 (A3-M2)	<1,5******

** Mismo resultado en todas las muestras*
*** Mismo resultado en muestras A1-M13, A1-M19, A3-M11.*
**** Mismo resultado en todas las muestras a excepción de A1-M15, A3-M15.*
***** Mismo resultado en muestras A1 M1 a M10, A2-M3, A2-M6, A3-M1, A3-M2.*
****** Mismo resultado en muestras A1 M1 a M10, M12, M16, M17, toda el área 2, A3 M1 a M8, M10, M13 a M15.*
******* Mismo resultado en muestras A1 M1 a M10.*

6.2 DESGASIFICACIÓN

Se presenta el documento denominado Informe Final Desgasificación del predio Gibraltar Área 2 y 3, con fecha enero 2023, así como Informe Final Desgasificación del predio Gibraltar Área 1, con fecha marzo 2023, elaborados por SIAM S.A.S.

Los lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar sugieren la siguiente distribución de chimeneas:

- Área 1: 57 chimeneas pasivas distanciadas 60 m.

- Área 2: 17 chimeneas pasivas distanciadas 60 m.

- Área 3: 15 chimeneas pasivas distanciadas 150 m.

La EAAB, siguiendo lo indicado en los lineamientos, ubicó las siguientes chimeneas:

Área 1:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Tabla 4. Coordenadas de perforación y construcción de chimeneas – Área 1

ÁREA 1				
	MAGNA BOGOTÁ 2005			
ORDEN	CHIMENEA	ESTE	NORTE	PROFUNDIDAD APROX PERFORACIÓN EN METROS
1	A1CH01	88187,21	105299,37	4,12
2	A1CH02	88223,80	105315,54	4,84
3	A1CH03	88260,39	105331,70	5,01
4	A1CH04	88296,97	105347,87	5,59
5	A1CH06	88370,15	105380,20	5,06
6	A1CH07	88406,74	105396,37	4,89
7	A1CH08	88443,32	105412,53	4,83
8	A1CH09	88225,25	105267,02	6,83
9	A1CH10	88261,83	105283,18	7,74
10	A1CH11	88298,42	105299,35	9,09
11	A1CH12	88335,01	105315,51	7,20
12	A1CH13	88371,60	105331,68	8,69
13	A1CH14	88408,18	105347,85	8,73
14	A1CH15	88444,77	105364,01	5,42
15	A1CH16	88226,69	105218,49	5,69
16	A1CH17	88263,28	105234,66	6,81

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

ÁREA 1				
MAGNA BOGOTÁ 2005				
ORDEN	CHIMENEA	ESTE	NORTE	PROFUNDIDAD APROX PERFORACIÓN EN METROS
17	A1CH18	88299,87	105250,83	8,46
18	A1CH19	88336,46	105266,99	8,41
19	A1CH20	88382,19	105287,20	7,23
20	A1CH21	88437,07	105311,45	6,63
21	A1CH22	88482,81	105331,66	5,83
22	A1CH23	88264,73	105186,14	5,84
23	A1CH24	88301,32	105202,30	6,43
24	A1CH25	88337,91	105218,47	6,78
25	A1CH26	88374,49	105234,64	6,61
26	A1CH27	88411,08	105250,80	6,51
27	A1CH28	88266,18	105137,62	5,57
28	A1CH29	88302,77	105153,78	5,92
29	A1CH30	88339,35	105169,95	6,24
30	A1CH31	88375,94	105186,12	6,39
31	A1CH32	88412,53	105202,28	6,67
32	A1CH33	88304,21	105105,26	6,09
33	A1CH34	88340,80	105121,43	6,36
34	A1CH35	88377,39	105137,59	6,59
35	A1CH36	88413,98	105153,76	6,82
36	A1CH37	88305,66	105056,74	6,53
37	A1CH38	88342,25	105072,91	7,13
38	A1CH39	88378,84	105089,07	7,47
39	A1CH40	88415,42	105105,24	7,34
40	A1CH41	88452,01	105121,40	7,36
41	A1CH42	88343,70	105024,38	7,81
42	A1CH43	88380,28	105040,55	9,39
43	A1CH44	88416,87	105056,72	8,77
44	A1CH45	88453,46	105072,88	7,89
45	A1CH46	88490,05	105089,05	7,92
46	A1CH47	88345,14	104975,86	7,35
47	A1CH48	88381,73	104992,03	8,42
48	A1CH49	88416,86	105011,70	9,18
49	A1CH5	88333,56	105364,04	6,62
50	A1CH50	88452,52	105030,51	8,15
51	A1CH51	88492,68	105037,35	8,25
52	A1CH52	88528,08	105056,69	8,54
53	A1CH53	88383,18	104943,51	7,21
54	A1CH54	88419,77	104959,67	7,64
55	A1CH55	88456,35	104975,84	7,94
56	A1CH56	88492,94	104992,01	8,36
57	A1CH57	88529,53	105008,17	9,66

Fuente: 2023ER29957 del 10/02/2023

Adicionalmente, la EAAB, mediante radicado 2022ER166953 del 06/07/2022 solicitó viabilizar la ampliación del número de chimeneas (11 adicionales) lo cual es avalado mediante oficio 2022EE169463 del 08/07/2022:

Tabla 5. Coordenadas de perforación y construcción de chimeneas adicionales – Área 1

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

ÁREA 1 - CHIMENEAS ADICIONALES				
	MAGNA BOGOTÁ 2005			PROFUNDIDAD APROX
ORDEN	CHIMENEA	ESTE	NORTE	PERFORACIÓN EN METROS
58	A1CH62	88439,12	105056,12	8,20
59	A1CH63	88430,81	105031,14	8,83
60	A1CH60	88469,44	105071,88	7,97
61	A1CH61	88465,74	105049,92	8,06
62	A1CH65	88393,77	105012,09	9,57
63	A1CH59	88501,93	105068,91	8,20
64	A1CH58	88492,62	105036,07	8,24
65	A1CH64	88403,83	105037,75	9,95
66	A1CH66	88397,82	105324,71	10,26
67	A1CH67	88357,30	105281,78	7,42
68	A1CH68	88305,90	105282,72	10,96

Área 2:

Tabla 6. Coordenadas de perforación y construcción de chimeneas – Área 2

ÁREA 2				
	MAGNA BOGOTÁ 2005			PROFUNDIDAD APROX
ORDEN	CHIMENEA	ESTE	NORTE	PERFORACIÓN EN METROS
1	A2CH1	88560,55	104488,96	3,91
2	A2CH2	88613,30	104517,55	3,40
3	A2CH4	88666,05	104546,15	2,73
4	A2CH3	88617,09	104577,43	2,71
5	A2CH5	88669,84	104606,03	1,99
6	A2CH6	88718,79	104574,74	2,60
7	A2CH8	88771,54	104603,33	1,48
8	A2CH7	88722,58	104634,62	2,81
9	A2CH9	88775,33	104663,21	2,34
10	A2CH10	88824,29	104631,93	2,83
11	A2CH12	88877,04	104660,52	2,22
12	A2CH11	88828,08	104691,81	2,92
13	A2CH13	88880,83	104720,40	4,45
14	A2CH14	88929,79	104689,12	4,05
15	A2CH15	88933,58	104749,00	4,24
16	A2CH16	88905,24	104801,88	4,24
17	A2CH17	88876,90	104854,77	4,88

Fuente: 2023ER29957 del 10/02/2023

Área 3:

Tabla 7. Coordenadas de perforación y construcción de chimeneas – Área 3

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

ÁREA 3				
		MAGNA BOGOTÁ 2005		PROFUNDIDAD APROX
ORDEN	CHIMENEA	ESTE	NORTE	PERFORACIÓN EN METROS
1	A3CH3	88421,48	104876,37	6,81
2	A3CH2	88494,73	104745,48	7,07
3	A3CH1	88556,61	104609,70	3,81
4	A3CH5	88570,83	104862,45	8,90
5	A3CH4	88644,08	104731,55	4,19
6	A3CH6	88793,44	104717,63	1,49
7	A3CH7	88720,19	104848,53	8,46
8	A3CH8	88658,31	104984,30	8,09
9	A3CH9	88585,06	105115,20	7,95
10	A3CH10	88511,81	105246,10	8,40
11	A3CH15	88525,34	105499,35	5,83
12	A3CH14	88598,59	105368,45	5,53
13	A3CH11	88807,66	104970,38	6,89
14	A3CH12	88745,15	105106,73	7,46
15	A3CH13	88671,84	105237,55	7,36

Fuente: 2023ER29957 del 10/02/2023

El registro de concentraciones de metano (%) medido es el siguiente:

Tabla 8. Concentraciones iniciales CH4 (%) – Área 1

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

2391

CONCENTRACIONES DE METANO (CH4 %)													
	JUNIO 2022						JULIO DE 2022						
CHIMENEA	11/6/22	15/6/22	17/6/22	21/6/22	24/6/22	28/6/22	1/7/22	5/7/22	8/7/22	26/7/22	27/7/22	28/7/22	29/7/22
A1CH01					0,7	3,6	6,9	1,3	0,5	0,4	1,5	0,8	0,3
A1CH02					0,6	0,4	0,0	0,3	0,6	0,5		0,3	
A1CH03					0,4	0,2	0,0	0,4	0,3	0,4	0,4	1,2	
A1CH04					2,6	1,0	2,7	1,9	0,6	6,9	6,2	4,4	3,0
A1CH05					3,9	2,1	2,7	2,2	1,1	3,8	3,2	2,9	2,6
A1CH06					5,2	4,0	0,2	0,5	0,9	5,3	3,8	2,9	3,6
A1CH07					0,6	11,6	8,1	1,1	1,0	1,2	11,3	5,8	0,5
A1CH08					0,9	0,8	0,0	0,5	0,4	0,5		0,4	0,3
A1CH09				0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1		0,3	
A1CH10				1,6	4,4	5,8	10,0	3,4	1,6	4,0	4,6	5,4	0,8
A1CH11				1,3	1,7	3,5	9,2	11,4	2,4	14,7	3,3	2,1	8,6
A1CH12				0,7	1,2	0,8	2,8	5,2	0,7	1,2	1,7	1,2	0,7
A1CH13				8,9	2,9	12,5	12,7	7,8	2,7	5,9	2,0	1,7	7,7
A1CH14				1,0	2,8	1,3	0,0	0,1	0,5	0,8		2,4	
A1CH15				0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0		0,0	
A1CH16			0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0		0,0	
A1CH17			0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0		0,0	
A1CH18			0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,2	0,0		0,1	
A1CH19			15,0	5,7	13,2	25,1	20,7	26,0	21,5	18,9	10,3	24,4	18,3
A1CH20			2,0	7,8	12,3	18,7	4,0	13,7	9,3	11,1	9,3	12,1	7,8
A1CH21				9,4	28,6	27,4	37,7	5,2	9,2	35,1	18,4	31,0	26,5
A1CH22				0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0		0,0	
A1CH23			0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,2	0,0		0,0	
A1CH24			0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,0		0,0	
A1CH25			0,0	0,4	0,1	0,0	1,5	0,2	0,8	0,0		0,0	
A1CH26			3,9	7,4	3,9	11,6	23,6	29,1	1,0	17,9	27,0	20,3	7,2

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

240

CONCENTRACIONES DE METANO (CH4 %)													
	JUNIO 2022						JULIO DE 2022						
CHIMENEA	1/6/22	15/6/22	17/6/22	21/6/22	24/6/22	28/6/22	1/7/22	5/7/22	8/7/22	26/7/22	27/7/22	28/7/22	29/7/22
A1CH27			0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5	0,1	0,0	0,1	
A1CH28		0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	0,2	0,2	0,0		0,1	
A1CH29		2,0	2,5	4,9	6,6	9,9	17,4	12,3	1,4	2,0	10,6	10,5	0,4
A1CH30			0,9	1,2	7,7	9,2	18,4	12,2	4,5	1,3	6,3	4,2	2,7
A1CH31		11,0	8,7	21,8	7,8	19,0	34,4	32,5	0,3	15,5	26,5	15,0	5,0
A1CH32		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2	0,1		0,0	
A1CH33	0,0	0,1	0,2	0,8	0,9	2,0	0,1	0,7	0,2	0,0		0,9	
A1CH34		0,6	1,2	1,2	1,1	4,1	0,5	1,0	0,8	0,0		0,4	
A1CH35	0,0	0,2	0,2	7,3	5,3	2,4	1,9	0,3	0,2	5,1	3,5	3,0	1,5
A1CH36		9,2	14,8	13,1	9,5	4,1	0,1	9,8	0,6	3,0	4,2	3,5	2,4
A1CH37	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,1	0,2	0,1		0,1	
A1CH38	9,2	9,4	13,7	11,4	3,9	6,8	1,0	20,0	0,2	1,0	6,3	0,5	0,0
A1CH39	0,6	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2	0,2	0,2		0,6	
A1CH40	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0		0,0	
A1CH41	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0		0,0	
A1CH42	11,5	5,4	10,6	13,2	20,3	21,3	2,8	22,6		12,0	23,8	14,4	7,2
A1CH43	0,0	0,0	1,7	0,0	0,1	3,7	0,2	0,2	0,2	0,2		2,0	
A1CH44	4,9	2,6	9,7	24,4	9,6	12,4	10,7	1,0	2,8	2,5	7,7	11,8	0,2
A1CH45	2,6	0,7	6,5	6,4	2,1	1,9	9,1	0,4	0,5	0,2	0,9	0,7	0,0
A1CH46	0,8	0,5	1,4	3,0	1,0	0,0	1,7	0,6	0,4	0,6	7,2	8,9	0,8
A1CH47	9,6	8,9	9,2	15,9	17,4	14,4	15,3	4,8		2,1	4,0	4,3	9,6
A1CH48	19,5	25,0	23,7	21,8	23,8	21,3	29,1	22,7		8,0	4,3	9,1	12,0
A1CH49	28,9	30,1	18,6	25,8	29,6	31,6	30,2	24,7		0,0	0,8	0,3	1,1
A1CH50	27,9	33,8	28,4	37,5	24,1	35,1	48,1	29,0		1,5	8,6	13,5	17,0
A1CH51	35,4	62,2	44,2	40,1	48,6	32,6	43,7	38,5		16,9	13,5	16,0	19,6
A1CH52	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,1	0,1	0,0		0,3	
A1CH53	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1		0,0		0,0	
A1CH54		15,2	6,8	18,1									
A1CH55		4,2	2,7										
A1CH56	4,5	2,8	4,0	0,0			0,0	0,0	0,2	0,0		0,1	
A1CH57	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,1	0,2	0,0		0,1	
A1CH58										0,0		0,1	
A1CH59										0,0		0,0	0,0
A1CH60										0,3		2,1	
A1CH61										11,4	17,1	30,8	31,3
A1CH62										0,0		3,5	
A1CH63										6,2	6,8	32,6	38,1
A1CH64										0,0		5,7	
A1CH65										5,0	5,6	4,2	3,7
A1CH66										8,1	10,2	17,7	12,3
A1CH67										0,0		0,0	
A1CH68										0,0		0,1	

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

244.

Tabla 9. Concentraciones finales CH4 (%) – Área 1

CONCENTRACIONES DE METANO (CH4 %)										
CHIMENEA	FEBRERO DE 2021									
	1/2/21	2/2/21	3/2/21	4/2/21	5/2/21	7/2/21	8/2/21	9/2/21	10/2/21	
A1CH07	1,9	0,5	1,1	0,0	0,0	0,0	CLAUSURADA			
A1CH10	1,0	0,9	0,0	0,0	0,0	CLAUSURADA				
A1CH14	1,3	0,0	0,0	0,0	CLAUSURADA					
A1CH21	9,2	2,4	7,3	4,3	1,0	2,3	0,0	0,0	CLAUSURADA	
A1CH48	1,3	0,8	0,2	0,0	0,0	0,0	CLAUSURADA			
A1CH54	3,7	5,1	4,3	2,4	1,6	0,6	0,0	0,0	CLAUSURADA	
A1CH61	2,6	2,1	1,7	1,0	0,0	0,0	0,0	CLAUSURADA		
A1CH66	4,1	2,9	0,0	1,6	1,0	0,0	0,0	0,0	CLAUSURADA	

** Las chimeneas que no son presentadas, fueron clausuradas en el segundo semestre del 2022 de acuerdo a lo establecido en los lineamientos definidos por esta autoridad ambiental*

Tabla 10. Concentración CH4 (%) – Área 2

CHIMENEA	JULIO DE 2022							AGOSTO DE 2022									SEP DE 2022	
	1/7/22	5/7/22	8/7/22	25/7/22	26/7/22	28/7/22	29/7/22	1/8/22	2/8/22	4/8/22	9/8/22	11/8/22	16/8/22	18/8/22	23/8/22	25/8/22	30/8/22	1/9/22	6/9/22
A2CH01	0,0	0,0		0,2		0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0			
A2CH02	0,0	0,0		0,1		0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
A2CH03	0,0	0,2	3,2	0,2	0,0	0,0		0,0	0,0										
A2CH04	0,0	0,0		0,2		0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
A2CH05		0,1		0,4		1,2			0,6	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	1,3	0,2	0,0	0,0	0,0
A2CH06	0,0	0,0		0,2		0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
A2CH07	0,0	0,1		0,3		0,2			0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
A2CH08	0,0	0,0		0,2		0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
A2CH09	0,0	0,1		0,2					0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
A2CH10	0,0	0,1		0,2		0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
A2CH11	0,0																		
A2CH12	0,2	0,3																	
A2CH13	0,0																		
A2CH14	0,0	0,1		0,1		0,1			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
A2CH15	0,0	0,1																	
A2CH16	0,0	0,1																	
A2CH17	0,0	0,1																	

Tabla 11. Concentraciones iniciales CH4 (%) – Área 3

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

CHIMENEA	JUNIO DE 2022		JULIO DE 2022							
	24/6/22	28/6/22	1/7/22	5/7/22	6/7/22	25/7/22	26/7/22	27/7/22	28/7/22	29/7/22
A3CH01				7,6	1,2	9,0	0,0	0,4	0,3	0,1
A3CH02				8,2	14,0	9,8	13,5	11,1	17,2	10,4
A3CH03				1,8	2,3		0,6		0,6	
A3CH04			0,3	0,3		0,2			0,4	
A3CH05			9,0	7,9	0,5	15,0	0,4	7,9	1,5	0,8
A3CH06			1,1	1,5		0,4			0,2	
A3CH07			0,0	0,1		0,1		0,0	0,0	0,1
A3CH08		0,5	3,6	1,0	6,5	1,0	0,7		1,0	
A3CH09	25,0		20,3	7,8	33,9		23,8	23,9	29,3	14,0
A3CH10			9,0	0,6	4,9		0,6	1,1	1,2	0,2
A3CH11		0,0	0,0	0,1						
A3CH12		0,0	0,0	0,1			0,0		0,1	
A3CH13		0,0	0,0	0,2	0,4		0,2		0,2	
A3CH14	1,2	14,2	0,6	1,7	0,6		0,5		1,0	
A3CH15	2,0	0,8	0,1	3,7	0,2		1,2		1,9	

Tabla 12. Concentraciones finales CH4 (%) – Área 3

CHIMENEA	OCTUBRE DE 2022																				NOVIEMBRE DE 2022									
	3/10/22	4/10/22	6/10/22	6/10/22	7/10/22	10/10/22	11/10/22	12/10/22	13/10/22	14/10/22	18/10/22	19/10/22	20/10/22	21/10/22	22/10/22	24/10/22	25/10/22	26/10/22	27/10/22	28/10/22	31/10/22	1/11/22	2/11/22	3/11/22	4/11/22	5/11/22	8/11/22	10/11/22	15/11/22	17/11/22	19/11/22
A3CH01																														
A3CH02																														
A3CH03		2,8		3,9			1,1	0,0	0,5	3,2	0,0	1,8	7,4	3,4	9,3	0,0	3,7	9,6	10,1	5,8	0,0	0,0		0,8				0,0	0,0	0,0	
A3CH04																														
A3CH05	8,2	2,1	7,6	2,7	3,2	1,0	2,5	2,5	0,0	0,1	3,2	1,7	1,0	2,5	0,0	0,0	0,1	3,6	3,0	0,0	2,2	4,5	2,7	5,2	2,7	0,8	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0
A3CH06																														
A3CH07																														
A3CH08																														
A3CH09																														
A3CH10																														
A3CH11																														
A3CH12																														
A3CH13																														
A3CH14		1,7		3,4			0,9	0,6	0,0	0,0	2,1	0,0	0,3	4,4	0,0	0,0	0,0													
A3CH15	1,4	0,0	1,9	1,6	2,2	2,2	0,7	0,9	1,5	0,0	0,9	2,2	1,4	4,0	0,0	0,0	0,6	0,9	0,0	0,0	0,0									

Ahora bien, en cuanto al caudal medido, se tienen los siguientes registros:

Tabla 13. Caudal inicial m³/seg – Área 1

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

CAUDAL MEDIDO EN CHIMENEAS (Q m³/seg)													
CHIMENEA	JUNIO de 2022						JULIO DE 2022						
	1/6/22	15/6/22	17/6/22	21/6/22	24/6/22	28/6/22	1/7/22	5/7/22	8/7/22	25/7/22	27/7/22	28/7/22	29/7/22
A1CH01					4,6E-04	0	8,1E-05	3,8E-04	2,3E-04	0	0	0	0
A1CH02					4,6E-04	0	0	0	0	0		0	
A1CH03					0	0	0	2,7E-05	6,8E-06	0	0	0	
A1CH04					1,1E-04	0	2,4E-04	0	8,8E-05	0	0	0	0
A1CH05					5,7E-04	0	0	8,1E-05	1,6E-04	0	0	0	0
A1CH06					2,7E-05	0	4,1E-04	2,7E-05	1,1E-04	0	0	0	2,7E-05
A1CH07					3,0E-04	1,1E-04	3,0E-04	0	1,8E-04	0	0	0	0
A1CH08					1,4E-04	5,4E-05	2,7E-05	0	5,4E-05	0		0	0
A1CH09				3,0E-04	0	0	0	2,7E-05	6,5E-05	0		0	
A1CH10				3,0E-04	2,7E-04	8,1E-05	2,7E-05	0	1,4E-04	0	0	0	0
A1CH11				2,7E-04	0	2,7E-05	0	2,7E-05	6,5E-05	0	0	0	5,4E-05
A1CH12				1,6E-04	2,7E-04	0	1,1E-04	0	1,1E-04	0	0	0	0
A1CH13				2,4E-04	3,2E-04	2,2E-04	1,9E-04	1,1E-04	2,2E-04	0	0	0	0
A1CH14				2,7E-04	1,5E-03	0	0	8,1E-05	3,7E-04	0		0	
A1CH15				1,9E-04	1,6E-04	2,7E-05	0	5,4E-05	8,6E-05	0		0	
A1CH16			1,1E-04	2,7E-05	1,4E-04	0	0	2,4E-04	8,6E-05	0		0	
A1CH17			5,4E-05	5,4E-05	8,1E-05	0	0	0	3,2E-05	0		0	
A1CH18			0	2,2E-04	6,5E-04	0	0	5,4E-05	1,5E-04	0		0	
A1CH19			1,4E-03	1,4E-04	8,1E-05	3,8E-04	0	2,2E-04	3,7E-04	2,7E-05	0	8,1E-05	0
A1CH20			1,9E-04	2,7E-04	2,2E-04	1,6E-04	1,9E-04	2,7E-05	1,8E-04	0	0	0	0
A1CH21				5,4E-05	1,9E-04	5,1E-04	1,9E-04	1,9E-04	2,3E-04	8,4E-04	9,7E-04	5,4E-04	0
A1CH22				2,4E-04	0	5,4E-05	0	2,7E-05	6,5E-05	0		0	
A1CH23			2,7E-05	1,4E-04	1,1E-04	5,4E-05	0	0	5,4E-05	0		0	
A1CH24			2,7E-05	8,1E-05	2,4E-04	0	0	2,7E-05	6,3E-05	0		0	
A1CH25			5,4E-05	5,4E-05	2,7E-05	7,0E-04	1,4E-04	0	1,6E-04	0		0	
A1CH26			1,4E-04	1,1E-04	0	2,7E-05	1,6E-04	4,1E-04	1,4E-04	0	1,4E-04	0	2,7E-04
A1CH27			0	7,0E-04	0	5,4E-05	0	0	1,3E-04	0	0	0	
A1CH28		1,6E-04	1,6E-04	0	5,4E-05	8,1E-05	0	1,4E-04	8,5E-05	0		0	
A1CH29		1,9E-04	2,7E-04	8,1E-05	2,7E-05	3,2E-04	2,2E-04	2,4E-04	1,9E-04	0	5,4E-05	8,1E-05	0
A1CH30			4,1E-04	8,1E-05	5,4E-05	2,7E-05	0	1,6E-04	1,2E-04	0	8,1E-05	0	0
A1CH31		1,6E-04	4,9E-04	0	5,4E-04	1,9E-04	2,7E-04	2,4E-04	2,7E-04	0	0	0	0
A1CH32		8,1E-05	1,4E-04	0	0	1,4E-04	2,7E-05	0	5,4E-05	0		0	
A1CH33	4,9E-04	1,1E-04	7,6E-04	0	0	5,4E-05	0	1,4E-04	1,9E-04	0		0	
A1CH34		3,0E-04	6,8E-04	3,2E-04	2,7E-05	8,1E-05	0	2,4E-04	2,4E-04	0		0	
A1CH35	2,7E-05	4,3E-04	4,9E-04	2,7E-05	3,0E-04	3,0E-04	0	0	2,0E-04	0	0	0	0
A1CH36		1,6E-04	5,1E-04	5,4E-05	2,4E-04	5,4E-05	0	8,1E-05	1,6E-04	0	0	5,4E-05	0

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

244.

CAUDAL MEDIDO EN CHIMENEAS (Q m³/seg)													
CHIMENEA	JUNIO de 2022						JULIO DE 2022						
	14/6/22	15/6/22	17/6/22	21/6/22	24/6/22	28/6/22	1/7/22	5/7/22	6/7/22	26/7/22	27/7/22	28/7/22	29/7/22
A1CH37	0	4,9E-04	2,7E-04	0	0	1,1E-04	5,4E-05	5,4E-05	1,2E-04	0		0	
A1CH38	6,5E-04	3,2E-04	6,5E-04	8,1E-05	0	2,7E-05	1,9E-04	2,4E-04	2,7E-04	0	0	8,4E-04	0
A1CH39	4,6E-04	2,2E-04	1,6E-04	5,4E-05	1,1E-04	0	1,1E-04	0	1,4E-04	0		0	
A1CH40	0	5,1E-04	8,1E-05	2,7E-05	1,1E-04	3,0E-04	1,1E-04	2,7E-05	1,5E-04	0		0	
A1CH41	0	9,5E-04	5,4E-04	0	0	0	8,1E-05	0	2,0E-04	0		0	
A1CH42	2,7E-05	1,4E-03	4,6E-04	2,2E-04	1,1E-04	2,2E-04	1,1E-04	8,1E-05		5,4E-04	1,9E-04	0	0
A1CH43	0	6,8E-04	1,6E-04	2,7E-05	0	1,9E-04	2,7E-05	0		0		0	
A1CH44	1,6E-04	9,2E-04	4,6E-04	8,1E-05	0	2,7E-05	1,4E-04	0	2,2E-04	0	0	3,0E-04	0
A1CH45	0	6,5E-04	3,5E-04	1,1E-04	0	0	8,1E-05	0	1,5E-04	0	0	0	0
A1CH46	0	7,0E-04	5,9E-04	0	5,4E-05	2,7E-05	5,4E-05	2,2E-04	2,1E-04	0	0	0	0
A1CH47	2,7E-05	1,1E-03	4,3E-04	4,1E-04	5,4E-05	1,6E-04	1,4E-04	5,4E-05		0	1,6E-04	7,8E-04	0
A1CH48	1,1E-04	2,7E-04	3,5E-04	3,5E-04	5,4E-05	2,7E-04	1,9E-04	8,1E-05		0	1,6E-04	8,1E-05	5,4E-05
A1CH49	8,6E-04	9,7E-04	7,8E-04	4,1E-04	1,4E-04	1,4E-04	5,1E-04	2,2E-04		0	0	0	0
A1CH50	9,2E-04	1,4E-04	5,4E-04	2,4E-04	5,4E-05	3,0E-04	4,3E-04	3,0E-04		0	0	0	1,4E-04
A1CH51	1,9E-04	1,0E-03	6,2E-04	7,3E-04	3,5E-04	2,4E-04	1,9E-04	1,4E-04		0	0	2,4E-04	1,4E-04
A1CH52	0	1,4E-04	8,1E-05		0		0	1,4E-04	5,9E-05	0		0	
A1CH53	1,9E-04	5,4E-05	2,7E-04	3,0E-04	0	0	1,6E-04	1,4E-04		0		0	
A1CH54		1,4E-04	8,1E-05	2,4E-04									
A1CH55		8,1E-05	2,4E-03										
A1CH56	4,6E-04	4,9E-04	1,6E-03	1,6E-04			0	0	4,5E-04	0		0	
A1CH57	2,4E-04	1,9E-04	5,4E-05	8,1E-05	0		2,7E-05	1,4E-04	1,0E-04	0		0	
A1CH58										0		0	
A1CH59										0		0	0
A1CH60										0		0	
A1CH61										0	8,1E-05	9,2E-04	3,8E-04
A1CH62										0		0	
A1CH63										0	0	0	3,0E-04
A1CH64										0		0	
A1CH65										0	0	0	0
A1CH66										0	0	1,1E-04	0
A1CH67										0		0	
A1CH68										0		4,3E-04	

Tabla 14. Caudal final m³/seg – Área 1

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

245.

CAUDAL MEDIDO EN CHIMENEAS (Q m³/seg)									
CHIMENEA	FEBRERO DE 2023								
	1/2/23	2/2/23	3/2/23	4/2/23	6/2/23	7/2/23	8/2/23	9/2/23	10/2/23
A1CH07	0	0	0	0	0	0	CLAUSURADA		
A1CH10	0	0	0	0	0	CLAUSURADA			
A1CH14	0	0	0	0	CLAUSURADA				
A1CH21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A1CH48	0	0	0	0	0	0	CLAUSURADA		
A1CH54	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A1CH61	0	0	0	0	0	0	0		
A1CH66	0	0	0	0	0	0	0	0	

** Las chimeneas que no son presentadas, fueron clausuradas en el segundo semestre del 2022 de acuerdo a lo establecido en los lineamientos definidos por esta autoridad ambiental*

Tabla 15. Caudal m³/seg – Área 2

CHIMENEA	JULIO DE 2022							AGOSTO DE 2022									SEP DE 2022	
	01/07/22	05/07/22	06/07/22	25/07/22	26/07/22	28/07/22	29/07/22	01/08/22	02/08/22	04/08/22	09/08/22	11/08/22	16/08/22	18/08/22	23/08/22	25/08/22	30/08/22	01/09/22	6/09/22
A2CH01	0	2,7E-05		0		0	0		0	0	0	0	0	0	0	0			
A2CH02	0	0		5,4E-05		0			0	0	0	0	0	0					
A2CH03	0	0	0	0	9,5E-04	0		0	0										
A2CH04	0	2,7E-05		2,7E-05		0			0	0	0	0	0	0					
A2CH05		2,7E-05		5,4E-05		0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A2CH06	0	5,4E-05		5,4E-05		0			0	0	0	0	0	0					
A2CH07	0	2,7E-05		5,4E-05		0			0	0	0	0	0	0					
A2CH08	0	0		0		2,7E-05			0	0	0	0	0	0					
A2CH09	0	0		0					0	0	0	0	0	0					
A2CH10	0	5,4E-05		2,7E-05		0			0	0	0	0	0	0					
A2CH11	0																		
A2CH12	0	0																	
A2CH13	0																		
A2CH14	0	0		1,1E-04		0			0	0	0	0	0	0					
A2CH15	0	0																	
A2CH16	0	1,1E-04																	
A2CH17	0	8,1E-05																	

Tabla 16. Caudal inicial m³/seg – Área 3

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

CHIMENEA	JUNIO DE 2022		JULIO DE 2022							
	24/06/22	28/06/22	01/07/22	05/07/22	08/07/22	25/07/22	26/07/22	27/07/22	28/07/22	29/07/22
A3CH01				0	0	5,4E-05	0	0	0	0
A3CH02				0	0	0	0	0	5,1E-04	0
A3CH03				0	o		0		0	
A3CH04			0	0		0			2,7E-04	
A3CH05			0	0	0	2,7E-05	0	0	0	0
A3CH06			0	0		0			0	
A3CH07			0	0		0		0	0	0
A3CH08		8,1E-05	0	4,1E-05	4,1E-05	2,7E-05	0		0	
A3CH09	8,1E-05		1,9E-04	1,4E-04	1,4E-04		8,1E-04	7,0E-04	4,3E-04	0
A3CH10			0	0	0		0	0	0	0
A3CH11		8,1E-05	0	1,6E-04						
A3CH12		2,7E-05	0	0	9,0E-06		0		0	
A3CH13		5,4E-05	2,7E-05	1,6E-04	8,1E-05		0		0	
A3CH14	2,7E-04	2,7E-05	0	2,7E-05	8,1E-05		0		0	
A3CH15	8,1E-05	8,1E-05	0	3,0E-04	1,1E-04		0		0	

Tabla 17. Caudal final m³/seg – Área 3

CHIMENEA	NOVIEMBRE DE 2022													
	01/11/22	2/11/22	3/11/22	4/11/22	5/11/22	8/11/22	9/11/22	10/11/22	11/11/22	14/11/22	16/11/22	17/11/22	18/11/22	19/11/22
A3CH01														
A3CH02														
A3CH03	0		0					0		0		0		
A3CH04														
A3CH05	0	0	2,7E-05	0	0	0		0		0		0		0
A3CH06														
A3CH07														
A3CH08														
A3CH09														
A3CH10														
A3CH11														
A3CH12														
A3CH13														
A3CH14														
A3CH15														

De acuerdo a los lineamientos, una vez el caudal medido de gas, así como la concentración de metano se encontraban por debajo del límite de detección del equipo, se desmontaron las estructuras externas de desgasificación, sin embargo, la estructura interna se conserva con un tapón perforado cubierto por grava, lo que permite que la chimenea drene cualquier producción esporádica de gas y no se generen acumulaciones dentro de la masa que puedan ocasionar algún riesgo futuro. Las chimeneas tuvieron el mencionado manejo en las siguientes fechas:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

247.

Tabla 18. Chimeneas desmontadas – Área 1

Chimenea	Fecha Último Monitoreo	Fecha de Cierre
A1CH01	8/09/2022	11/10/2022
A1CH02	25/08/2022	11/10/2022
A1CH03	25/08/2022	12/10/2022
A1CH04	19/11/2022	6/12/2022
A1CH05	16/09/2022	12/10/2022
A1CH06	6/09/2022	12/10/2022
A1CH07	7/02/2023	10/02/2023
A1CH08	8/09/2022	13/10/2022
A1CH09	15/09/2022	11/10/2022
A1CH10	6/02/2023	10/02/2023
A1CH11	12/10/2022	14/10/2022
A1CH12	6/09/2022	12/10/2022
A1CH13	31/01/2023	10/02/2023
A1CH14	4/02/2023	10/02/2023
A1CH15	2/08/2022	13/10/2022
A1CH16	18/08/2022	11/10/2022
A1CH17	2/08/2022	12/10/2022
A1CH18	25/08/2022	12/10/2022
A1CH19	16/09/2022	12/10/2022
A1CH20	11/10/2022	14/10/2022
A1CH21	10/02/2023	10/02/2023
A1CH22	2/08/2022	13/10/2022
A1CH23	3/08/2022	11/10/2022
A1CH24	4/08/2022	13/10/2022
A1CH25	5/08/2022	12/10/2022
A1CH26	28/12/2022	9/02/2023
A1CH27	25/08/2022	13/10/2022
A1CH28	15/09/2022	13/10/2022
A1CH29	19/11/2022	6/12/2022
A1CH30	16/09/2022	13/10/2022
A1CH31	15/11/2022	6/12/2022
A1CH32	15/09/2022	13/10/2022
A1CH33	15/09/2022	14/10/2022
A1CH34	15/09/2022	13/10/2022
A1CH35	29/09/2022	11/10/2022
A1CH36	17/11/2022	6/12/2022
A1CH37	18/08/2022	14/10/2022
A1CH38	6/09/2022	14/10/2022
A1CH39	6/09/2022	14/10/2022
A1CH40	11/08/2022	14/10/2022
A1CH41	25/08/2022	11/10/2022
A1CH42	25/10/2022	7/12/2022
A1CH43	6/09/2022	14/10/2022
A1CH44	28/09/2022	10/10/2022
A1CH45	18/08/2022	10/10/2022
A1CH46	8/09/2022	10/10/2022
A1CH47	31/01/2022	9/02/2023
A1CH48	7/02/2023	9/02/2023
A1CH49	6/09/2022	11/10/2022

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

248.

Chimenea	Fecha Ultimo Monitoreo	Fecha de Cierre
A1CH50	28/10/2022	7/12/2022
A1CH51	28/09/2022	10/10/2022
A1CH52	18/08/2022	10/10/2022
A1CH53	2/08/2022	11/10/2022
A1CH54	10/10/2023	10/02/2023
A1CH55	10/10/2022	14/10/2022
A1CH56	18/08/2022	10/10/2022
A1CH57	25/08/2022	9/10/2022
A1CH58	18/08/2022	10/10/2022
A1CH59	2/08/2022	10/10/2022
A1CH60	31/01/2022	9/02/2023
A1CH61	8/02/2023	10/02/2023
A1CH62	23/09/2022	10/10/2022
A1CH63	20/12/2022	9/02/2023
A1CH64	16/09/2022	11/10/2022
A1CH65	24/10/2022	7/12/2022
A1CH66	9/02/2023	10/02/2023
A1CH67	18/08/2022	12/10/2022
A1CH68	19/08/2022	12/10/2022

Tabla 19. Chimeneas desmontadas – Área 2

Chimenea	Fecha Ultimo Monitoreo	Fecha de Cierre
A2CH01	25/08/2022	7/10/2022
A2CH02	18/08/2022	7/10/2022
A2CH03	2/08/2022	9/09/2022
A2CH04	18/08/2022	7/10/2022
A2CH05	6/06/2022	7/10/2022
A2CH06	18/08/2022	7/10/2022
A2CH07	18/08/2022	8/10/2022
A2CH08	18/08/2022	8/10/2022
A2CH09	18/08/2022	8/10/2022
A2CH10	18/08/2022	8/10/2022
A2CH11	1/07/2022	10/10/2022
A2CH12	5/07/2022	10/10/2022
A2CH13	1/07/2022	10/10/2022
A2CH14	18/08/2022	8/10/2022
A2CH15	5/07/2022	10/10/2022
A2CH16	5/07/2022	11/10/2022
A2CH17	5/07/2022	12/10/2022

Tabla 20. Chimeneas desmontadas – Área 3

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Chimenea	Fecha Ultimo Monitoreo	Fecha de Cierre
A3CH01	8/09/2022	8/10/2022
A3CH02	28/09/2022	10/10/2022
A3CH03	17/11/2022	7/12/2022
A3CH04	8/09/2022	10/10/2022
A3CH05	19/11/2022	7/12/2022
A3CH06	25/08/2022	8/10/2022
A3CH07	3/08/2022	9/10/2022
A3CH08	18/08/2022	9/10/2022
A3CH09	8/09/2022	9/10/2022
A3CH10	18/08/2022	14/10/2022
A3CH11	5/07/2022	8/10/2022
A3CH12	18/08/2022	9/10/2022
A3CH13	25/08/2022	13/10/2022
A3CH14	25/10/2022	6/12/2022
A3CH15	31/10/2022	6/12/2022

Finalmente, el informe concluye para el área 1 que se registraron concentraciones entre 0% y 62% con un promedio de concentración de 4,58%. Agrega que "...De acuerdo con los requerimientos establecidos por la SDA 2021, se realizó la extensión de la tubería de desfogue de treinta y ocho (38) de las sesenta y ocho (68) chimeneas instaladas, debido al registro de gas metano superior a 2,5% en dos a más jornadas de monitoreo consecutivas, así mismo se inició el monitoreo diario de estas chimeneas..." En cuanto al caudal, indica que "...*En general se observa un aumento de caudal en las primeras jornadas de monitoreo con una disminución gradual en las últimas mediciones presentándose algunas pequeñas fluctuaciones, pero con tendencia a cero como se evidencia en las últimas jornadas de monitoreo...*". Por otra parte, con respecto a ácido sulfhídrico, el promedio del área fue de 0,18 ppm con un máximo medido de 29,3 ppm, lo cual se encuentra "...*por encima del límite permisible establecido por La OSHA el cual es de 20 ppm en el aire del trabajo, pero se encuentra por debajo del límite de 50 ppm establecido para un periodo máximo de exposición de 10 minutos si no ocurre exposición adicional; por lo que teniendo en cuenta que la actividad de medición en cada chimenea no toma más de 10 minutos y que los valores registrados en el área han ido disminuyendo con el tiempo, este gas no representa riesgo para la salud humana...*". "...*El valor máximo reportado para el Monóxido de Carbono en el Área 1 fue de 18,3 ppm valor correspondiente a la chimenea A1CH38 en el monitoreo del día 11 de junio de 2022; con una disminución representativa los días posteriores de monitoreo. El límite de exposición recomendada por el NIOSH para el CO es de 50 ppm para TWA y un límite máximo de 200 ppm; por lo que el valor registrado no representa ningún riesgo para la salud humana...*"

En cuanto al área 2 "...*no se reportaron valores de Ácido Sulfhídrico y los valores de Dióxido de Carbono, Monóxido de Carbono y Oxígeno se encuentran dentro de los límites esperados, con valores para el Dióxido de Carbono que no representan riesgos a la salud humana....*

Con respecto al área 3, se indica que "...*el valor máximo de concentración de Ácido Sulfhídrico (H2S) fue de 7,7 ppm, correspondiente a la chimenea A3CH14 en el monitoreo del día 23 de agosto de 2022; con una disminución representativa los días posteriores de monitoreo. Aunque el valor reportado es un poco alto, se encuentra por debajo*

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

del límite permisible establecido por La OSHA (20 ppm TWA y 50 ppm EL) por lo que no representan ningún riesgo para la salud humana...". "...El valor máximo reportado para el Monóxido de Carbono en el Área 3 fue de 18,3 ppm, valor correspondiente a la chimenea A3CH14, en el monitoreo del día 24 de junio de 2022; con una disminución representativa los días posteriores de monitoreo. El límite de exposición recomendada por el NIOSH para el CO es de 50 ppm para TWA y un límite máximo de 200 ppm; por lo que el valor registrado no representa ningún riesgo para la salud humana..."

Consideraciones por parte de la SDA

De acuerdo con el proceso de desgasificación del predio Gibraltar, el cual fue acompañado por personal técnico de la SDA, se puede determinar que se adelantó acorde a los lineamientos establecidos mediante memorando 2021IE58504 del 31/03/2021, y teniendo en cuenta los resultados de las mediciones de metano y caudal de gas en las chimeneas, se establece que en el área de interés, se alcanzaron los criterios de finalización del proceso.

El proceso de desgasificación realizado por la EAAB alcanzó los criterios de finalización, aun así, es posible que se presenten acumulaciones puntuales o "bolsas" de gas que puedan ser identificadas durante las labores constructivas a desarrollarse por parte del Instituto Distrital de Recreación y Deporte – IDRD, esto debido a la gran cantidad de materia orgánica en descomposición que aún se encuentra dentro del predio.

6.3 GESTIÓN DE RESIDUOS

Se indica que todos los residuos de perforación fueron empacados en lonas de fibra de polipropileno y reempacados en bolsas plásticas rojas, recolectados y trasladados por la empresa Enlaces Ambientales para disposición final por parte de VEOLIA ASEO NORTE DE SANTANDER S.A.S E.S.P.

Tabla 21. Disposición de residuos peligrosos

Fecha de Recolección	Material	Peso (Kg)	Volumen	Certificado de Disposición
10/06/2022	Tierras contaminadas con residuos solidos	1281	1,52 m³	890660
16/06/2022	Tierras contaminadas con residuos solidos	4347,7	5,17 m³	890494
22/06/2022	Tierras contaminadas con residuos solidos	4190	4,98 m³	890496
28/06/2022	Tierras contaminadas con residuos solidos	2930	3,49 m³	897959
5/07/2022	Tierras contaminadas con residuos solidos	2370	2,82 m³	897958
8/07/2022	Tierras contaminadas con residuos solidos	2193,2	2,6 m³	931531
18/07/2022	Tierras contaminadas con residuos solidos	3164,1	3,76 m³	929958

Para un total de 24,34 m³ de RESPEL dispuestos equivalentes a 20,476 Ton.

Se presentan los correspondientes certificados de disposición emitidos por Veolia donde se indica que los residuos fueron dispuestos en celda de seguridad. VEOLIA ASEO NORTE DE SANTANDER S.A.S E.S.P cuenta con licencia

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

ambiental otorgada mediante Resolución CORPONOR 450 del 24/08/2006 para almacenamiento y disposición final de este tipo de residuos.

Consideraciones por parte de la SDA

De acuerdo con la información presentada, los residuos generados por las perforaciones fueron dispuestos adecuadamente a la luz del Título 6 del Decreto 1076 de 2015.

6.4 MONITOREO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

La red de monitoreo de agua colindante está compuesta por 7 pozos de monitoreo como se muestra en la siguiente figura, los cuales fueron muestreados en dos campañas. La primera el 13 y 14 de junio de 2022 y la segunda 21 y 22 de noviembre de 2022.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

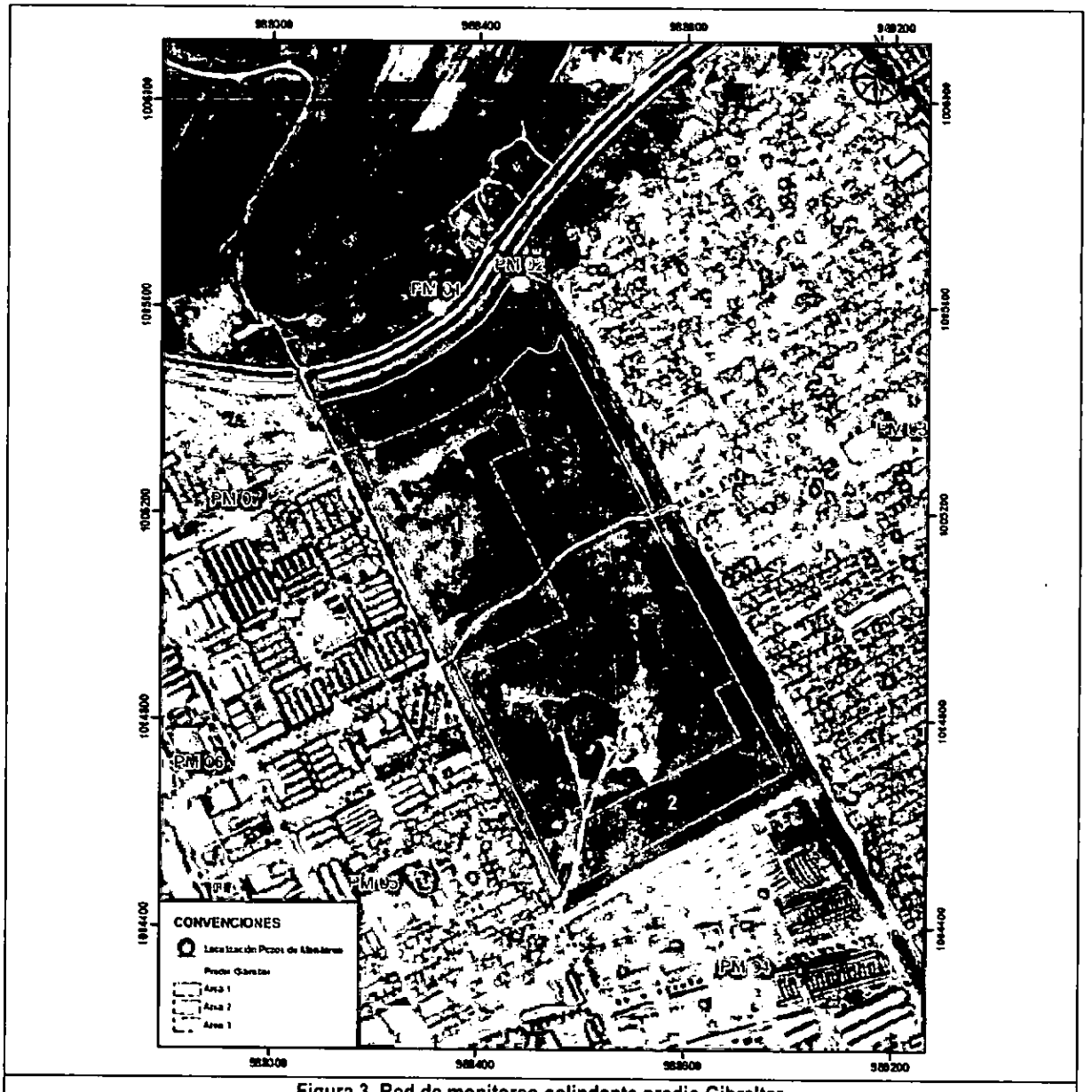


Figura 3. Red de monitoreo colindante predio Gibraltar
Fuente: Google Earth Pro Modificado SDA 2023

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

153

TOMA DE MUESTRAS DE AGUA			
Lugar: Zonas Adyacentes – Predio Gibraltar			
Pozo de Monitoreo	**Nombre - Muestra**	**Primera campaña**	**Segunda campaña**
PM 01	PM 01 /17	14/06/2022	21/11/2022
PM 02	PM 02 /17 B	14/06/2022	21/11/2022
PM 03	PM 03 /17	14/06/2022	21/11/2022
PM 04	PM 04 /17	14/06/2022	21/11/2022
PM 05	PM 05 /17	13/06/2022	22/11/2022
PM 06	PM 06 /17	13/06/2022	22/11/2022
PM 07	PM 07 /17	14/06/2022	22/11/2022
Total muestras		7	7
TOTAL			14

Se evaluaron los siguientes parámetros:

- Hidrocarburos Aromáticos Policiclicos - PAH
- Hidrocarburos Derivados del Petróleo (TPH-GRO y TPH-DRO)
- Compuestos Orgánicos Volátiles — COV incluidos los BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y
- Xilenos).
- Compuestos Orgánicos Semi – volátiles -SCOV
- Metales (Arsénico, Cadmio, Cromo, Mercurio y Plomo)

Se realizó purga de los pozos con un mínimo de 72 horas previo el muestreo. Las aguas resultado de la purga y muestreo, fueron almacenadas y dispuestas por medio de Veolia que cuenta con licencia ambiental otorgada mediante Resolución CORPONOR 450 del 24/08/2006 para almacenamiento y disposición final de este tipo de residuos.

Fecha de Recolección	Material	Peso (Kg)	Volumen	Certificado de Disposición
8/07/2022	Liquido de Purgas	156,8	156,8 L	929959
10/12/2022	Liquido de Purgas	86,9	86,9 L	1033234

El muestreo y análisis estuvo a cargo del laboratorio SGS Colombia, acreditado por el IDEAM. Los resultados del primer monitoreo son los siguientes:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

254.

Método	Análisis	Unidad	PM 01/17 14/06/22 14:40	PM 02/17B 14/06/22 14:00	PM 03/17 14/06/22 11:15	PM 04/17 14/06/22 10:00	PM 05/17 13/06/22 15:20	PM 06/17 13/06/22 14:16	PM 07/17 14/06/22 13:00
EPA 5030 C	Benceno	mg/L	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	Etilbenceno	mg/L	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	Tolueno	mg/L	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	o-Xileno	mg/L	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	p,m-Xileno	mg/L	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	Totales BTEX	mg/L	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	1,1,-Dicloroetano	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	1,1,1-Tricloroetano	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	1,1-Dicloroeteno	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	1,3-Dicloropropano	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	2,2-Dicloropropano	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Bromodiclorometano	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Bromoformo	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Cis-1,3-Dicloropropeno	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Cloroformo	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Disulfuro de Carbono	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Tetracloruro de Carbono	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	COV'sTotales	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Trans-1,2-Dicloroeteno	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Trans-1,3 Dicloropropeno	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Tricloroeteno	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 3510 C	1-Metilnaftaleno	mg/L	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037
EPA 3510 C	2-Metilnaftaleno	mg/L	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033
EPA 3510 C	Acenafteno	mg/L	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313
EPA 3510 C	Acenaftileno	mg/L	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293
EPA 3510 C	Antraceno	mg/L	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298
EPA 3510 C	Benzo(a)antraceno	mg/L	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304
EPA 3510 C	Benzo(a)pireno	mg/L	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287
EPA 3510 C	Benzo(b)fluoranteno	mg/L	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290
EPA 3510 C	Benzo(g,h,i)perileno	mg/L	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307
EPA 3510 C	Benzo(k)fluoranteno	mg/L	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296
EPA 3510 C	Criseno	mg/L	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291
EPA 3510 C	Dibenzo(a,h)antraseno	mg/L	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296

Método	Análisis	Unidad	PM 01/17 14/06/22 14:40	PM 02/17B 14/06/22 14:00	PM 03/17 14/06/22 11:15	PM 04/17 14/06/22 10:00	PM 05/17 13/06/22 15:20	PM 06/17 13/06/22 14:16	PM 07/17 14/06/22 13:00
EPA 3510 C	Fenantreno	mg/L	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299
EPA 3510 C	Fluoranteno	mg/L	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290
EPA 3510 C	Fluoreno	mg/L	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298
EPA 3510 C	Indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/L	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307
EPA 3510 C	Naftaleno	mg/L	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297
EPA 3510 C	Pireno	mg/L	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030
EPA 3510 C	HAP's Totales	mg/L	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300
EPA 8015 C	Hidrocarburos DRO	mg/L	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050
EPA 8015 C	Hidrocarburos GRO	mg/L	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
EPA 200.8	Arsénico Total	mg/L	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
EPA 200.8	Cadmio Total	mg/L	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
EPA 200.8	Cromo Total	mg/L	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
EPA 200.8	Mercurio Total	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
EPA 200.8	Plomo Total	mg/L	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

255

Los resultados del segundo monitoreo son los siguientes:

Método	Analisis	Unidad	PM01/17 21/11/22 12:30	PM02/17B 21/11/22 13:30	PM03/17 21/11/22 14:30	PM04/7 21/11/22 15:30	PM05/17 22/11/22 11:40	PM06/17 22/11/22 10:40	PM07/17 22/11/22 9:40
EPA 5030 C	Benceno	mg/L	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	Etilbenceno	mg/L	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	Tolueno	mg/L	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	o-Xileno	mg/L	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	p,m-Xileno	mg/L	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	Totales BTEX	mg/L	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	1,1,-Dicloroetano	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	1,1,1-Tricloroetano	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	1,1-Dicloroeteno	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	1,3-Dicloropropano	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	2,2-Dicloropropano	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Bromodiclorometano	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Bromoformo	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Cis-1,3-Dicloropropeno	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Cloroformo	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Disulfuro de Carbono	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Tetracloruro de Carbono	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Trans-1,2-Dicloroeteno	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Trans-1,3 Dicloropropeno	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Tricloroeteno	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	COV'sTotales	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 8041 A	2,4,5-Triclorofenol	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	2,4,6-Triclorofenol	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	2,4-Diclorofenol	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	2,4-Dimetilfenol	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	2-Clorofenol	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	2-Metilfenol (o-cresol)	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	2-Nitrofenol	mg/L	<0.00020	<0.00020	<0.00020	<0.00020	<0.00020	<0.00020	<0.00020
EPA 8041 A	4,6-Dinitro-2-Metilfenol	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	4-Metilfenol (p-cresol)	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	4-Nitrofenol	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
EPA 8041 A	Clorofenoles	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	Fenol	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Método	Análisis	Unidad	PM01/17 21/11/22 12:30	PM02/17B 21/11/22 13:30	PM03/17 21/11/22 14:30	PM04/7 21/11/22 15:30	PM05/17 22/11/22 11:40	PM06/17 22/11/22 10:40	PM07/17 22/11/22 9:40
EPA 8041 A	Fenoles Monohidricos	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	Nitrofenoles	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	Pentaclorofenol	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	Fenoles Totales	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 3510 C	1-Metilnaftaleno	mg/L	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037
EPA 3510 C	2-Metilnaftaleno	mg/L	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033
EPA 3510 C	Acenafteno	mg/L	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313
EPA 3510 C	Acenaftileno	mg/L	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293
EPA 3510 C	Antraceno	mg/L	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298
EPA 3510 C	Benzo(a)antraceno	mg/L	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304
EPA 3510 C	Benzo(a)pireno	mg/L	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287
EPA 3510 C	Benzo(b)fluoranteno	mg/L	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290
EPA 3510 C	Benzo(g,h,i)periteno	mg/L	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307
EPA 3510 C	Benzo(k)fluoranteno	mg/L	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296
EPA 3510 C	Criseno	mg/L	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291
EPA 3510 C	Dibenzo(a,h)antraseno	mg/L	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296
EPA 3510 C	Fenantreno	mg/L	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299
EPA 3510 C	Fluoranteno	mg/L	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290
EPA 3510 C	Indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/L	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307
EPA 3510 C	Naftaleno	mg/L	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297
EPA 3510 C	Pireno	mg/L	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030
EPA 3510 C	Fluoreno	mg/L	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298
EPA 3510 C	HAP's Totales	mg/L	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300
EPA 8015 C	Hidrocarburos DRO	mg/L	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050
EPA 8015 C	Hidrocarburos GRO	mg/L	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
EPA 200.8	Arsénico Total	mg/L	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	0,01	0,006
EPA 200.8	Cadmio Total	mg/L	0,023	0,011	<0.0030	<0.0030	0,009	<0.0030	<0.0030
EPA 200.8	Cromo Total	mg/L	0,007	0,003	<0.0030	0,004	<0.0030	<0.0030	<0.0030
EPA 200.8	Mercurio Total	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
EPA 200.8	Plomo Total	mg/L	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030

Se observa que en la primer campaña, todas las sustancias monitoreadas se encuentran en concentraciones menores al límite de cuantificación del método utilizado por el laboratorio. Ahora bien, en cuanto a la segunda campaña, se observan concentraciones detectables de arsénico en PM6 y PM7, cadmio en PM1, PM2 y PM5, y cromo total en PM1 y PM2. Los resultados en los PM1 y PM2, justifica el informe, pueden corresponder a los lixiviados que se han generado a través de los años en el predio Gibraltar, y/o, el río Bogotá que recibe una gran cantidad de residuos peligrosos tanto legales como ilegales desde su nacimiento.

Consideraciones por parte de la SDA

La mayoría de los compuestos presentaron concentraciones no detectables tanto en la primera como en la segunda campaña. Por otra parte, las concentraciones detectadas en los pozos PM1 y PM2, como se menciona en el informe, pueden provenir del predio o de otras fuentes, como podrían ser el río Bogotá y el canal Cundinamarca.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

7 ANÁLISIS DE RIESGOS

Con relación al predio Gibraltar, para el proceso de evaluación de riesgo, se ha hecho análisis de hidrocarburos totales de petróleo (TPH), aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cobre, cromo, cromo hexavalente, mercurio, níquel y plomo. Se hace análisis de la información presentada identificando posibles receptores sensibles en el área de influencia del predio en evaluación encontrando lo siguiente:

Se calculan los índices Genéricos Basados en Riesgo IGBR para los receptores sensibles en consideración a su grado de exposición por frecuencia, duración e intensidad principalmente con base en la metodología RBCA por el personal técnico de esta autoridad ambiental, tomando valores de referencia de USEPA o por retrocálculo a partir de estudios toxicológicos para su integración al modelo RBCA.

Receptores Sensibles

- Ciudadano en actividades recreativas
- Obrero de construcción

Escenarios De Exposición

Receptor recreacional

Este tipo de receptor gasta su tiempo en actividades recreativas desarrolladas en exteriores. Se asume que las vías de exposición del receptor recreacional son la vía oral por ingestión accidental o voluntaria de partículas del suelo, vía dérmica por el contacto directo de la piel expuesta con el suelo posiblemente contaminado y vía inhalatoria por la aspiración de partículas fugitivas del suelo o emanaciones volátiles del mismo.

Dado que a la fecha la SDA no cuenta con información del área destinada a eventual ejercicio de la recreación al aire libre, se considerará que toda el área del predio corresponderá a actividades recreativas.

Obrero de la construcción

Exposición plausible de un receptor obrero de construcción por sus actividades características de remoción de tierra por perforación y/o acarreo de la misma, a los contaminantes presentes en el suelo y/o agua subterránea.

Este receptor sensible podría estar vinculado a las actividades de construcción de obras del parque Metropolitano 10 El Porvenir.

Este es un receptor que podría tener una exposición prolongada diariamente por el desarrollo de sus tareas y pasa la mayor parte del tiempo en el desarrollo de actividades exteriores de excavación y mantenimiento. Las actividades de

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

este tipo de receptor incluyen la excavación moderada o intensiva y adecuación de terrenos, lo que hace que se exponga a los contaminantes presentes en el suelo.

Dado que las tareas características del obrero de la construcción lo ponen en contacto directo con la matriz contaminada, se hacen los cálculos de exposición y riesgo estimado bajo la presunción de exposic´ón a 0 (cero) metros del punto de contaminación, por lo tanto, no se aplican algoritmos de dispersión de contaminación.

Análisis De La Información

Área de influencia de zona de desarrollo

En la imagen a continuación se muestra el área de influencia tanto para la construcción de parte de las líneas del metro para Bogotá, señaladas en color rojo, como las áreas de desarrollo de otro tipo de actividades y servicios en colores verde oscuro, violeta y verde claro que son identificadas como áreas 1, 2 y 3 respectivamente en este documento.

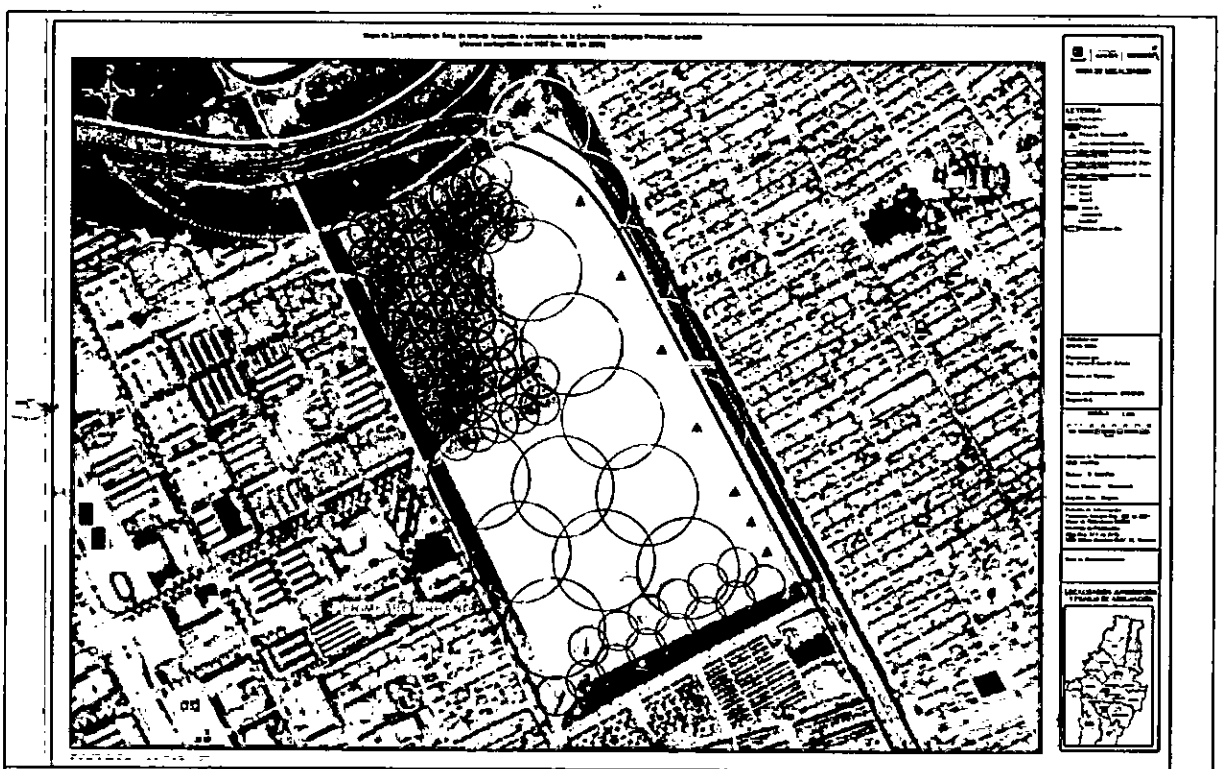


Figura 5. Área de influencia de la construcción de las líneas del metro y otras actividades

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Fuente: Google Earth Pro Modificado SDA 2023

La información recabada en campo y reportada por la EAAB para las áreas 1, 2 y 3 cuenta con resultados de análisis de laboratorio que se analiza a continuación.

7.1 Análisis Tier 1

La información recabada en campo y reportada por la EAAB divide el área de intervención en tres áreas denominadas área 1, área 2 y área 3 cuyos resultados se muestran en el numeral 6.1 del presente concepto técnico.

En esta etapa del análisis de riesgo, se hace una primera comparación de los valores recabados en campo contra los Índices Genéricos Basados en Riesgo, que han sido calculados con base en la metodología RBCA por el personal técnico de esta autoridad ambiental, tomando valores de referencia de USEPA o por retrocálculo a partir de estudios toxicológicos para su integración al modelo RBCA.

Dentro del set de analitos investigados en campo se tienen sustancias no cancerígenas como TPH, Aluminio, Cobalto, Cobre, Cromo, Mercurio, y plomo; sustancias cancerígenas como Arsénico, Cadmio y Níquel y sustancias cancerígenas mutagénicas como cromo hexavalente.

Para cada uno de esos tipos de sustancias se aplican ecuaciones que derivan, a partir de datos toxicológicos, fisicoquímicos y variables de exposición, en los Índices Genéricos Basados en Riesgo (IGBR); estas ecuaciones se muestran a continuación.

Ecuación 1: Ecuación para el cálculo de exposición a sustancias no cancerígenas por vía oral

$$IGBR\left(\frac{mg}{kg}\right) = \frac{THQ * AT * BW}{EF * ED * \frac{RBA}{RfD} * IRS * 10^{-6}}$$

Dónde:

VARIABLE	UNIDADES
IGBR= Screening Level o Índice genérico Basado en Riesgo	mg/kg
THQ= Target Hazard Quotient o coeficiente de peligrosidad	adimensional
AT= Average Time o tiempo promedio	días
BW= Body Weight o peso corporal	kg
EF= Exposure Frequency o frecuencia de la exposición	días/año
ED= Exposure Duration o duración de la exposición	años
RBA= Relative Bioavailability Factor o factor de biodisponibilidad relativa.	Adimensional
RfD= Oral Reference Dose o dosis de referencia oral	mg/(kg*dia)
IRS= Soil Ingestion o ingestión de suelo	mg/dia
Factor de conversión $10E^{-6}$	kg/mg

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Ecuación 2: Ecuación para el cálculo de exposición a sustancias no cancerígenas por vía dérmica

$$IGBR\left(\frac{mg}{kg}\right) = \frac{THQ * AT * BW}{EF * ED * \frac{1}{RfD * GIABS} * SA * AF * ABS * 10^{-6}}$$

Dónde:

VARIABLE	UNIDADES
IGBR = Screening Level o Índice genérico Basado en Riesgo	mg/kg
THQ= Target Hazard Quotient o coeficiente de peligrosidad	adimensional
AT= Average Time o tiempo promedio	Días
BW= Body Weight o peso corporal	kg
EF= Exposure Frequency o frecuencia de la exposición	días/año
ED= Exposure Duration o duración de la exposición	años
GIABS= Fraction of contaminant absorbed in gastrointestinal tract o fracción del contaminante absorbido en el tracto gastrointestinal	Adimensional
RfD= Oral Reference Dose o dosis de referencia oral	mg/(kg*día)
SA= surface area soil o área de piel expuesta al suelo	mg/día
AF= Adherence Factor o factor de adherencia	mg/cm
ABS=Fraction of contaminant absorbed dermally from soil o fracción del contaminante absorbido dérmicamente	Adimensional
Factor de conversión $10E^{-6}$	kg/mg

Ecuación 3: Ecuación para el cálculo de exposición a sustancias no cancerígenas por vía inhalatoria

$$IGBR\left(\frac{mg}{kg}\right) = \frac{THQ * AT}{EF * ED * ET * \frac{1}{24} * \frac{1}{RfC} * \left(\frac{1}{VF} + \frac{1}{PEF}\right)}$$

Dónde:

VARIABLE	UNIDADES
IGBR = Screening Level o Índice genérico Basado en Riesgo	mg/kg
THQ= Target Hazard Quotient o coeficiente de peligrosidad	Adimensional
AT= Average Time o tiempo promedio	días
EF= Exposure Frequency o frecuencia de la exposición	días/año
ED= Exposure Duration o duración de la exposición	años
ET= Exposure Time o tiempo de exposición	Horas/día
RfC= Reference Concentration o concentración de referencia	mg/m^3
VF= Chronic Volatilization Factor o factor de volatilización	m^3/kg
PEF= Particulate Emission Factor o factor de emisión de partículas	m^3/kg

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

261.

Ecuación 4: Ecuación para el cálculo de exposición a sustancias cancerígenas por vía oral

$$IGBR(\frac{mg}{kg}) = \frac{TR * AT}{CSF * RBA * IFS * 10^{-6}}$$

Dónde:

VARIABLE	UNIDADES
IGBR = Screening Level o Índice genérico Basado en Riesgo	mg/kg
TR= Target Risk o riesgo objetivo	adimensional
AT= Average Time o tiempo promedio	días
CSF= Cancer Slope Factor o factor de pendiente para cáncer	$(mg/kg*dia)^{-1}$
RBA= Relative Bioavailability Factor o factor de biodisponibilidad relativa	Adimensional
IFS= Resident Soil Ingestion Rate o tasa de ingestión de suelo	mg/kg
Factor de conversión $10E^{-6}$	kg/mg

Ecuación 5: Ecuación para el cálculo de exposición a sustancias cancerígenas por vía dérmica

$$SL(\frac{mg}{kg}) = \frac{TR * AT}{\frac{CSF}{GIABS} * DFS * ABS * 10^{-6}}$$

Dónde:

VARIABLE	UNIDADES
IGBR= Screening Level o Índice genérico Basado en Riesgo	mg/kg
TR= Target Risk o riesgo objetivo	adimensional
AT= Average Time o tiempo promedio	días
CSF= Cancer Slope Factor o factor de pendiente de cáncer	$(mg/kg*dia)^{-1}$
GIABS= Fraction of contaminant absorbed in gastrointestinal tract o fracción del contaminante absorbido en el tracto gastrointestinal	Adimensional
DFS= Soil Dermal Contact Factor o factor de contacto dérmico al suelo	mg/kg
ABS=Fraction of contaminant absorbed dermally from soil o fracción del contaminante absorbido dérmicamente desde el suelo	Adimensional
Factor de conversión 10^{-6}	kg/mg

Ecuación 6: Ecuación para el cálculo de exposición a sustancias cancerígenas por vía inhalatoria

$$SL(\frac{mg}{kg}) = \frac{TR * AT}{IUR * 1000 * EF * \left(\frac{1}{VF} + \frac{1}{PEF}\right) * ED * ET * \left(\frac{1}{24}\right)}$$

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Donde:

VARIABLE	UNIDADES
IGBR= Screening Level o Índice genérico Basado en Riesgo	mg/kg
TR= Target Risk o riesgo objetivo	Adimensional
AT= Average Time o tiempo promedio	días
IUR= Inhalation Unit Risk o unidad de riesgo por inhalación	$(\mu g/m^3)^{-1}$
1000 es un factor de conversión a mg	µg/mg
EF= Exposure Frequency o frecuencia de la exposición	Días/año
ED= Exposure Duration o duración de la exposición	Años
ET= Exposure Time o tiempo de exposición	Horas/día
VF= Chronic Volatilization Factor	m^3/kg
PEF= Particulate Emission Factor	m^3/kg
1/24 es un factor de conversión	Día/hora

Ecuación 7: Ecuación para el cálculo de exposición a sustancias mutagénicas por vía oral

$$\text{IGBR}\left(\frac{mg}{kg}\right) = \frac{TR * AT}{CS * RBA * IFSM * 10^{-6}}$$

Dónde:

VARIABLE	UNIDADES
SL= Screening Level o Índice genérico Basado en Riesgo	mg/kg
TR= Target Risk o riesgo objetivo	adimensional
AT= Average Time o tiempo promedio	días
CSF= Cancer Slope Factor o factor de pendiente para cáncer	$(mg/kg*día)^{-1}$
RBA= Relative Bioavailability Factor o factor de biodisponibilidad relativa	Adimensional
IFSM= Mutagen Resident Soil Ingestion Rate o tasa de ingestión de suelo para sustancias mutagénicas	mg/kg
Factor de conversión 10^{-6}	kg/mg

Tabla 22. Vías de exposición plausibles para cada compuesto medido en la totalidad del área de interés

ANALITO	VÍA DE EXPOSICIÓN PROBABLE
TPH	Oral y respiratoria
Aluminio	Oral y respiratoria
Arsénico	Oral y dérmica
Cadmio	Oral y respiratoria
Cobalto	Oral y respiratoria
Cobre	Oral
Cromo hexavalente	Oral y respiratoria
Mercurio	Respiratoria
Níquel	Oral y respiratoria

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Plomo	Oral

En el **área 1** se hicieron mediciones para los analitos TPH, Aluminio, Arsénico, Cadmio, Cobalto, Cobre, Cromo total, Cromo hexavalente, Mercurio, Níquel y Plomo, donde se obtuvo diferentes concentraciones que en esta primera etapa son comparadas contra los Índices Genéricos Basados en Riesgo calculados que, de ser superados por las mediciones ambientales, convertirían a estos analitos medidos en compuestos de interés (CDI).

Tabla 23. Comparación de valores de concentración medidos contra IGBR calculados para determinación de Compuestos de Interés (CDI) en área 1 (Escenario recreacional)

ANALITO	MEDICIÓN MAS ALTA mg/kg	IGBR RECEPTOR RECREACIONAL mg/kg	CDI
TPH	498,84	4,67E+03	NO
Aluminio	28209,82	1,31E+05	NO
Arsénico	**5,9**	**1,61**	**SI**
Cadmio	8,367	1,9E+03	NO
Cobalto	8,9	3,95E+01	NO
Cobre	276,6	5,26E+03	NO
Cromo total	578,89	No aplica	-
Cromo hexavalente	**10**	**7,08E-01**	**SI**
Mercurio	1,01	4,4E+02	NO
Níquel	61,18	4,56E+04	NO
Plomo	208,19	7,97E+02	NO

Tabla 24. Comparación de valores de concentración medidos contra IGBR calculados para determinación de Compuestos de Interés (CDI) en área 1 (Escenario obrero construcción)

ANALITO	MEDICIÓN MAS ALTA mg/kg	IGBR RECEPTOR OBRERO DE CONSTRUCCIÓN (mg/Kg)	CDI
TPH	**498,84**	**2,65E+02**	**SI**
Aluminio	28209,82	3,35E+05	NO
Arsénico	5,9	1,77E+01	NO
Cadmio	8,367	2,2E+02	NO
Cobalto	8,9	1,01E+03	NO
Cobre	276,6	9,97E+03	NO
Cromo total	578,89	No aplica	-
Cromo hexavalente	10	3,69E+01	NO
Mercurio	1,01	8,76E+00	NO
Niquel	61,18	4,98E+03	NO
Plomo	**208,19**	**8,72E+01**	**SI**

En **el área 2** se hicieron mediciones para los analitos TPH, Aluminio, Arsénico, Cadmio, Cobalto, Cobre, Cromo total, Cromo hexavalente, Mercurio, Níquel y Plomo, donde se obtuvo diferentes concentraciones que en esta etapa son

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

comparadas contra los Índices Genéricos Basados en Riesgo calculados que, de ser superados por las mediciones ambientales, convertirían a estos analitos medidos en compuestos de interés (CDI).

Tabla 25. Comparación de valores de concentración medidos contra IGBR calculados para determinación de Compuestos de Interés (CDI) en área 2 (Escenario recreacional)

ANALITO	MEDICIÓN MAS ALTA mg/kg	IGBR RECEPTOR RECREACIONAL mg/kg	CDI
TPH	58,94	4,67E+03	NO
Aluminio	30021,5	1,31E+05	NO
Arsénico	**9,1**	**1,61**	**SI**
Cadmio	1,5	1,9E+03	NO
Cobalto	12,6	3,95E+01	NO
Cobre	131,1	5,26E+03	NO
Cromo total	86.7	No aplica	-
Cromo hexavalente	**10**	**7,08E-01**	**SI**
Mercurio	0,15	4,4E+02	NO
Níquel	26,3	4,56E+04	NO
Plomo	52,4	7,97E+02	NO

Tabla 26. Comparación de valores de concentración medidos contra IGBR calculados para determinación de Compuestos de Interés (CDI) en área 2 (Escenario obrero construcción)

ANALITO	MEDICIÓN MAS ALTA mg/kg	IGBR RECEPTOR OBRERO DE CONSTRUCCIÓN (mg/Kg)	CDI
TPH	58,94	2,65E+02	NO
Aluminio	30021,5	3,35E+05	NO
Arsénico	9,1	1,77E+01	NO
Cadmio	1,5	2,2E+02	NO
Cobalto	12,6	1,01E+03	NO
Cobre	131,1	9,97E+03	NO
Cromo total	86.7	No aplica	-
Cromo hexavalente	10	3,69E+01	NO
Mercurio	0,15	8,76E+00	NO
Níquel	26,3	4,98E+03	NO
Plomo	52,4	8,72E+01	NO

En **el área 3** se hicieron mediciones para los analitos TPH, Aluminio, Arsénico, Cadmio, Cobalto, Cobre, Cromo total, Cromo hexavalente, Mercurio, Níquel y Plomo, donde se obtuvo diferentes concentraciones que en esta etapa son comparadas contra los Índices Genéricos Basados en Riesgo calculados que, de ser superados por las mediciones ambientales, convertirían a estos analitos medidos en compuestos de interés (CDI).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Tabla 27. Comparación de valores de concentración medidos contra IGBR calculados para determinación de Compuestos de Interés (CDI) en área 3 (Escenario recreacional)

ANALITO	MEDICIÓN MAS ALTA mg/kg	IGBR RECEPTOR RECREACIONAL mg/kg	CDI
TPH	88,85	4,67E+03	NO
Aluminio	29443,69	1,31E+05	NO
Arsénico	**9,02**	**1,61**	**SI**
Cadmio	4,01	1,9E+03	NO
Cobalto	8	3,95E+01	NO
Cobre	834,49	5,26E+03	NO
Cromo total	580,888	No aplica	-
Cromo hexavalente	**10**	**7,08E-01**	**SI**
Mercurio	0,5	4,4E+02	NO
Níquel	83,7	4,56E+04	NO
Plomo	651,6	7,97E+02	NO

Tabla 28. Comparación de valores de concentración medidos contra IGBR calculados para determinación de Compuestos de Interés (CDI) en área 3 (Escenario obrero construcción)

ANALITO	MEDICIÓN MAS ALTA mg/kg	IGBR RECEPTOR OBRERO DE CONSTRUCCIÓN (mg/Kg)	CDI
TPH	88,85	2,65E+02	NO
Aluminio	29443,69	3,35E+05	NO
Arsénico	9,02	1,77E+01	NO
Cadmio	4,01	2,2E+02	NO
Cobalto	8	1,01E+03	NO
Cobre	834,49	9,97E+03	NO
Cromo total	580,888	No aplica	-
Cromo hexavalente	10	3,69E+01	NO
Mercurio	0,5	8,76E+00	NO
Níquel	83,7	4,98E+03	NO
Plomo	**651,6**	**8,72E+01**	**SI**

De acuerdo a lo anterior, teniendo en cuenta los resultados presentados por el laboratorio, frente a los IGBRs calculados por esta autoridad ambiental de acuerdo a la metodología RBCA (ver tablas 23 y 24), es posible determinar que en el **área 1** del predio Gibraltar, las sustancias consideradas como Compuesto de Interés al superar su concentración, el IGBR calculado para el sitio, para proceder a un análisis de riesgos Tier 2, son:

- **Escenario recreacional: Arsénico y Cromo Hexavalente.**
- **Escenario obrero construcción: TPH y Plomo**

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Ahora bien, con respecto al **área 2** del predio Gibraltar, de acuerdo al análisis adelantado (ver tablas 25 y 26) se establece igualmente que las sustancias consideradas como Compuesto de Interés al superar su concentración, el IGBR calculado para el sitio, para proceder a un análisis de riesgos Tier 2, son:

- **Escenario recreacional: Arsénico y Cromo Hexavalente.**
- **Escenario obrero construcción: Ninguno**

Finalmente, para el **área 3** del sitio de interés, de acuerdo al análisis adelantado (ver tablas 27 y 28) se establece también que las sustancias consideradas como Compuesto de Interés al superar su concentración, el IGBR calculado para el sitio, para proceder a un análisis de riesgos Tier 2, son:

- **Escenario recreacional: Arsénico y Cromo Hexavalente.**
- **Escenario obrero construcción: Plomo**

Con base en lo.anterior, se establece que los compuestos de interés se resumen en:.

Área 1:

- Escenario recreacional: Arsénico y Cromo hexavalente
- Escenario obrero construcción: TPH y Plomo.

Área 2:

- Escenario recreacional: Arsénico y Cromo hexavalente
- Escenario obrero construcción: Ninguno

Área 3:

- Escenario recreacional: Arsénico y Cromo hexavalente
- Escenario obrero construcción: Plomo

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

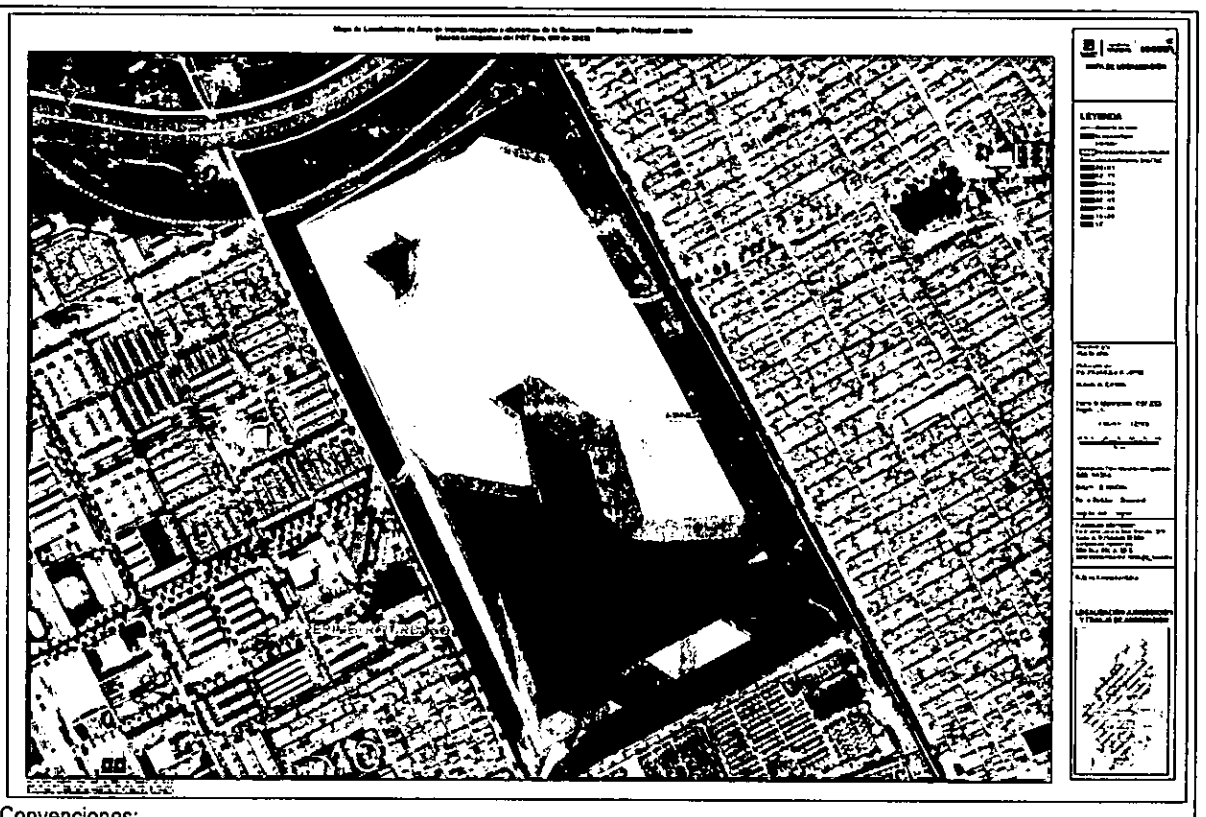


Figura 6. Concentración Arsénico predio Gibraltar muestreo junio – julio 2022
Fuente: SDA 2023

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

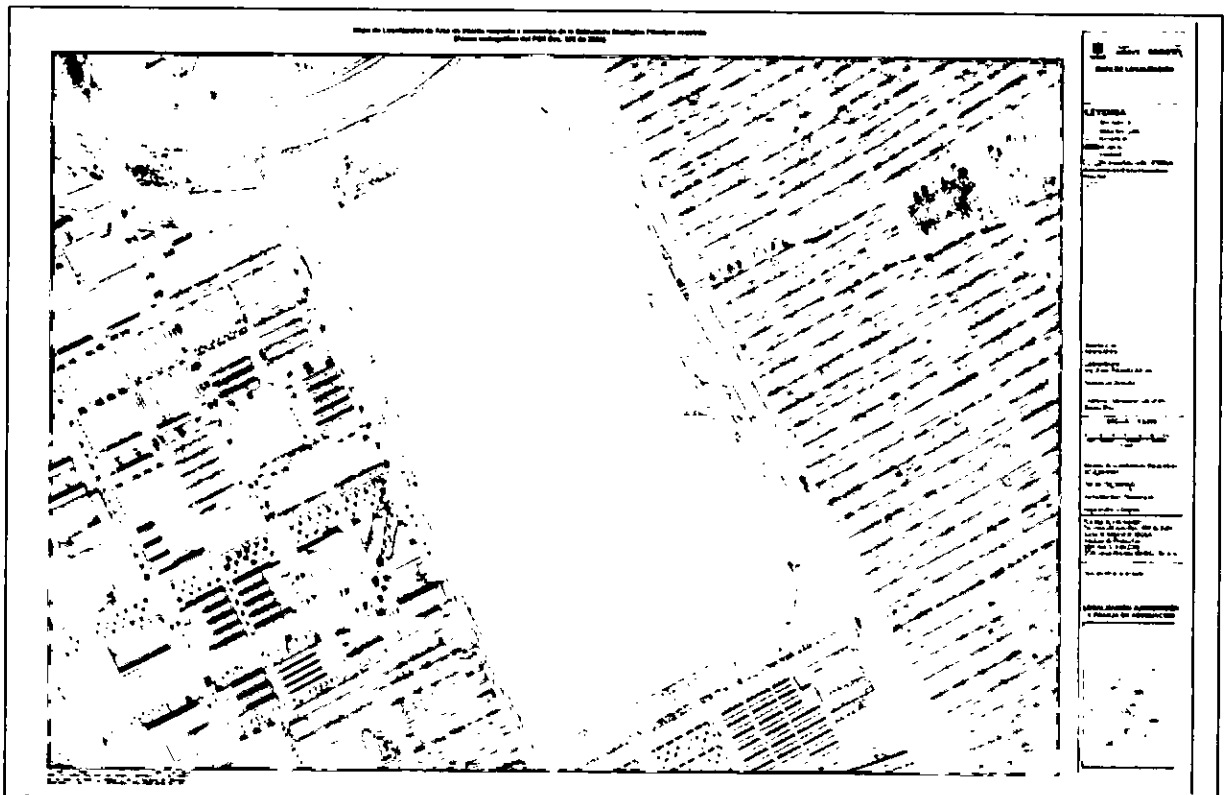


Figura 7. Concentración Cromo Hexavalente predio Gibraltar muestreo junio – julio 2022
Fuente: SDA 2023

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

261



Figura 8. Concentración Plomo predio Gibraltar muestreo junio – julio 2022
Fuente: SDA 2023

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

270

7.2 Análisis Tier 2 escenario recreacional

En esta etapa se parte de los CDI para la estimación del grado de exposición de cada uno de los receptores sensibles en los escenarios definidos; en caso de ser pertinente se deberían aplicar modelos de dispersión de contaminantes desde la zona de alta contaminación.

Dado que el receptor a evaluar es el ciudadano en actividades recreativas, el cual se considera que se mueve por todas las zonas en la ejecución de sus actividades, no se considera pertinente que se apliquen modelos de dispersión de contaminantes, esto es que la distancia del receptor al foco siempre se considerará como 0 m de distancia, asumiendo que la contaminación se encuentra en superficie.

Así las cosas, el paso lógico en la metodología de evaluación de riesgo de RBCA es el cálculo de riesgo de aparición de efectos deletéreos sobre el receptor sensible como consecuencia de la exposición especifica a la concentración del compuesto de interés identificado en la etapa previa de evaluación.

Como consecuencia se debe estimar el riesgo por exposición a cada uno de los compuestos de interés en las diferentes zonas en evaluación dentro del predio para el receptor sensible identificado en desarrollo de sus actividades recreativas.

Para el cálculo de este riesgo se usa, a manera de ejemplo, el algoritmo que se muestra a continuación para exposición vía oral a sustancia no cancerígena.

$$THQ = \frac{IGBR\frac{mg}{kg} \times EF \times ED \times \frac{RBA}{RfD} \times IR \times 10^{-6}}{AT \times BW}$$

Donde

IGBR	concentración en suelo mg/kg
EF	Frecuencia de exposición días/año
ED	duración de exposición años
RBA	Biodisponibilidad relativa
RfD mg/(kg*día)	Dosis de referencia oral
IR	Ingesta de suelo mg/día
AT	Tiempo promedio de exposición días
BW	Peso corporal kg

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

271

THQ	Coeficiente de peligrosidad

Es de notar que para cada vía de exposición y cada sustancia de interés se debe usar el algoritmo correspondiente.

Teniendo en cuenta que para las tres áreas fueron establecidos como compuestos de interés arsénico y cromo hexavalente, a continuación se hace un análisis para cada una de estas sustancias:

Arsénico

Para el caso del arsénico, se toma un riesgo objetivo derivado del tipo de cáncer y vía de exposición especifica.

Como se muestra en la siguiente tabla, como consecuencia de la exposición a arsénico, pueden desarrollarse diferentes tipos de cáncer, dependientes de la via de exposición. Es así que se puede evidenciar que la exposición a arsénico puede generar cáncer de piel o de pulmón, por lo que es necesario entonces, diferenciar la probabilidad de ocurrencia, incorporando al modelo conceptual la vía de exposición a la sustancia.

Una vez revisada la información toxicológica disponible, se encuentra que, para exposición oral a arsénico, el tipo de cáncer desarrollado es cáncer de piel y si la vía es inhalatoria el tipo de cáncer es de pulmón.

List of classifications by cancer sites with *sufficient* or *limited evidence* in humans, *IARC Monographs* Volumes 1–129[a]

Cancer site	Carcinogenic agents with *sufficient evidence* in humans	Agents with *limited evidence* in humans
Skin (melanoma)	Solar radiation Ultraviolet-emitting tanning devices Polychlorinated biphenyls	
Skin (other malignant neoplasms)	Arsenic and inorganic arsenic compounds Azathioprine Coal-tar distillation Coal-tar pitch Cyclosporine Methoxsalen plus ultraviolet A Mineral oils, untreated or mildly treated Shale oils Solar radiation Soot X-radiation, gamma-radiation	Creosotes Human immunodeficiency virus type 1 Human papillomavirus types 5 and 8 (in patients with *epidermodysplasia verruciformis*) Hydrochlorothiazide Merkel cell polyomavirus (MCV) Nitrogen mustard Petroleum refining, occupational exposures Ultraviolet-emitting tanning devices

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

272

List of classifications by cancer sites with *sufficient* or *limited evidence* in humans, *IARC Monographs* Volumes 1–129•

Cancer site	Carcinogenic agents with *sufficient evidence* in humans	Agents with *limited evidence* in humans
	Hepatitis C virus *Opisthorchis viverrini* Plutonium Thorium-232 and its decay products Tobacco smoking (in smokers and in smokers' children) Vinyl chloride	Human immunodeficiency virus type 1 *Schistosoma japonicum* Trichloroethylene X-radiation, gamma-radiation
Gall bladder	Thorium-232 and its decay products	
Pancreas	Tobacco, smokeless Tobacco smoking	Alcoholic beverages Opium (consumption of) Red meat (consumption of) Thorium-232 and its decay products X-radiation, gamma-radiation
Digestive tract, unspecified		Radioiodines, including Iodine-131
Respiratory organs		
Nasal cavity and paranasal sinus	Isopropyl alcohol production Leather dust Nickel compounds Radium-226 and its decay products Radium-228 and its decay products Tobacco smoking Wood dust	Carpentry and joinery Chromium(VI) compounds Formaldehyde Textile manufacturing
Larynx	Acid mists, strong inorganic Alcoholic beverages Asbestos (all forms) Opium (consumption of) Tobacco smoking	Human papillomavirus type 16 Rubber production industry Sulfur mustard Tobacco smoke, secondhand
Lung	Acheson process, occupational exposures associated with Aluminum production Arsenic and inorganic arsenic compounds Asbestos (all forms) Beryllium and beryllium compounds	Acid mists, strong inorganic Art glass, glass containers and pressed ware (manufacture of) Benzene Biomass fuel (primarily wood), indoor emissions from

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Una vez se ha identificado el tipo de cáncer asociado a arsénico y la vía de exposición identificada dentro del mecanismo de daño de dicha sustancia, se consultan las estadísticas de cáncer para hombres y mujeres para Bogotá y Colombia.

En 2005 el Instituto Nacional de Cancerología (INC) empezó a generar estimaciones locales en colaboración con la IARC, las cuales en su primera edición permitieron generar información de incidencia desagregada en el orden departamental; en su segunda edición, ya sin colaboración de la IARC, se generaron las estimaciones de incidencia igualmente con distintos niveles de desagregación, tanto geográfico como por características poblacionales.

En la tercera edición se presenta la información de mortalidad e incidencia desagregada a nivel departamental y según grupos de edad; este es el documento base para el presente análisis.

Una vez analizada la información del documento del INC, se hace una tabla resumen de la incidencia de cáncer en Colombia y Bogotá, expresada en número de casos por cada cien mil habitantes, especificando el tipo de cáncer, ubicación geográfica y sexo, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 29. Prevalencia de Cáncer en Colombia

PREVALENCIA DE CÁNCER EN COLOMBIA Y BOGOTÁ, CASOS POR CIEN MIL HABITANTES				
TIPO DE CÁNCER	COLOMBIA		BOGOTÁ	
	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES
Labio, cavidad oral y faringe	4,0	3,1	4,0	2,8
Esófago	3,0	1,3	3,6	1,2
Estómago	18,5	10,3	20,7	10,8
Colon, recto y ano	12,2	12,3	18,0	15,9
Hígado	2,8	2,6	2,6	2,2
Vesícula biliar	1,4	3,6	1,6	3,3
Páncreas	2,6	3,0	3,1	3,7
Laringe	3,0	0,5	2,1	0,2
Tráquea, bronquios y pulmón	**12,9**	**6,6**	**9,8**	**5,3**
Melanoma de la piel	**3,0**	**2,7**	**4,1**	**4,2**
Próstata	46,5	NA	47,9	NA
Mama	NA	33,8	NA	37,2
Testículo	2,2	NA	3,2	NA
Cuello de útero	NA	19,3	NA	14,8
Cuerpo de útero	NA	3,5	NA	6,4
Ovario y otros anexos	NA	5,6	NA	7,5
Riñón	2,7	1,9	3,7	2,2
Vejiga	4,5	1,3	5,4	1,3
Encéfalo y otros del SNC	3,4	2,5	4,4	3,1
Tiroides	1,3	9,4	2,0	10,1
Linfoma Hodgkin	1,0	0,5	1,0	0,6

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

2721.

PREVALENCIA DE CÁNCER EN COLOMBIA Y BOGOTÁ; CASOS POR CIEN MIL HABITANTES				
TIPO DE CÁNCER	COLOMBIA		BOGOTÁ	
	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES
Linfoma no Hodgkin	7,5	5,3	10,0	7,5
Leucemia	6,0	5,4	6,4	5,7
Otros sitios y los no especificados	13,1	11,0	13,9	12,3

Fuente: Instituto Nacional de Cancerología – 2011

Como se puede observar, se han resaltado los canceres de pulmón y melanoma para estimación de TR del arsénico para Bogotá.

Para el caso de un escenario de exposición por ingestión de suelo con arsénico, el tipo de cáncer cuya estadística se usa es del cáncer de piel o melanoma, siendo este de 4,1 casos de cáncer por cada cien mil habitantes para Bogotá.

Así las cosas, si se tienen 4 casos de cáncer por cada 100.000 habitantes, el TR o cuantos casos de cáncer quieren ser evitados aparte de los que ya se presentan por diferentes causas en la población objetivo, correspondería a 1 caso de cáncer adicional por cada 100.000 habitantes o lo que es lo mismo un TR de $1E^{-5}$.

Cromo hexavalente

El cromo hexavalente es una sustancia con potencial mutagénico y cancerígeno, su riesgo objetivo estimado a partir de la unidad de riesgo inhalatorio IUR de $1,2E^{-02}$ para cáncer de pulmón se estima en $1E^{-05}$.

Estimación de riesgo para zona 1

CDI área 1: Arsénico y Cromo hexavalente

Arsénico:

El riesgo estimado, tanto para la exposición vía dérmica y oral por exposición a arsénico corresponde a $6,79E^{-06}$ y $1,02E^{-06}$, para un riesgo acumulado de $7,81^{E-06}$, que por comparación con el riesgo objetivo (TR) de $1E^{-05}$, da como resultado un **riesgo aceptable**.

Cromo Hexavalente:

El riesgo estimado, tanto para la exposición vía oral como vía inhalatoria por exposición a cromo hexavalente, corresponde a $1,41E^{-05}$ y $1,02E^{-06}$, para un riesgo acumulado de $1,41E^{-05}$, que por comparación con el riesgo objetivo (TR) de $1E^{-05}$, da como resultado un **riesgo inaceptable**.

Estimación de riesgo para zona 2

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

CDI área 2: Arsénico y cromo hexavalente

Arsénico:

Para el caso del arsénico, se toma un riesgo objetivo derivado del tipo de cáncer y vía de exposición especifica, esto es cáncer de piel o melanoma. El riesgo objetivo calculado es entonces $1E^{-05}$.

El riesgo estimado, tanto para la exposición vía dérmica como oral por exposición a arsénico corresponde a $1,05E^{-05}$ y $1,57E^{-06}$, para un riesgo acumulado de $1,2E^{-05}$, que por comparación con el riesgo objetivo (TR) de $1E^{-05}$, da como resultado un **riesgo inaceptable**.

Cromo hexavalente:

El riesgo estimado, tanto para la exposición vía oral como vía inhalatoria por exposición a cromo hexavalente, corresponde a $1,41E^{-05}$ y $1,02E^{-06}$, para un riesgo acumulado de $1,41E^{-05}$, que por comparación con el riesgo objetivo (TR) de $1E^{-05}$, da como resultado un **riesgo inaceptable**.

Estimación de riesgo para zona 3

CDI área 3: Arsénico y cromo hexavalente

Arsénico:

Para el caso del arsénico, se toma un riesgo objetivo derivado del tipo de cáncer y vía de exposición especifica, esto es cáncer de piel o melanoma. El riesgo objetivo calculado es entonces $1E^{-05}$.

El riesgo estimado, tanto para la exposición vía dérmica como oral por exposición a arsénico corresponde a $1,04E^{-05}$ y $1,55E^{-06}$, para un riesgo acumulado de $1,19E^{-05}$, que por comparación con el riesgo objetivo (TR) de $1E^{-05}$, da como resultado un **riesgo inaceptable**.

Cromo hexavalente:

El riesgo estimado, tanto para la exposición vía oral como vía inhalatoria por exposición a cromo hexavalente, corresponde a $1,41E^{-05}$ y $1,02E^{-06}$, para un riesgo acumulado de $1,41E^{-05}$, que por comparación con el riesgo objetivo (TR) de $1E^{-05}$, da como resultado un **riesgo inaceptable**.

De acuerdo a lo anterior se tiene:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

RIESGO POR EXPOSICIÓN A CDI ESCENARIO RECREACIONAL*		
ÁREA	ARSÉNICO	CROMO HEXAVALENTE
1	ACEPTABLE	INACEPTABLE
2	INACEPTABLE	INACEPTABLE
3	INACEPTABLE	INACEPTABLE

7.3 Análisis Tier 2 escenario obrero de la construcción

En esta etapa se parte de los CDI para la estimación del grado de exposición de cada uno de los receptores sensibles en los escenarios definidos; en caso de ser pertinente se deberian aplicar modelos de dispersión de contaminantes desde la zona de alta contaminación.

Dado que el receptor a evaluar es el obrero de la construcción, el cual siempre se considerará que se encuentra en la zona contaminada, no se considera pertinente que se apliquen modelos de dispersión de contaminantes, esto es que la distancia del receptor al foco siempre se considerará como 0 m de distancia.

Así las cosas, el paso lógico en la metodología de evaluación de riesgo de RBCA es el cálculo de riesgo de aparición de efectos deletéreos sobre el receptor sensible como consecuencia de la exposición especifica a la concentración del compuesto de interés identificado en la etapa previa de evaluación.

Como consecuencia se debe estimar el riesgo por exposición a plomo del receptor obrero de la construcción.

Para el cálculo de este riesgo se usa el algoritmo que se muestra a continuación

$$THQ = \frac{IGBR\frac{mg}{kg} \times EF \times ED \times \frac{RBA}{RfD} \times IR \times 10^{-6}}{AT \times BW}$$

Donde

IGBR	concentración en suelo mg/kg
EF	Frecuencia de exposición días/año
ED	duración de exposición años
RBA	Biodisponibilidad relativa
RfD mg/(kg*día)	Dosis de referencia oral
IR	Ingesta de suelo mg/día

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

AT	Tiempo promedio de exposición días
BW	Peso corporal kg
THQ	Coeficiente de peligrosidad

Es de resaltar en este punto del análisis, que los CDI para el receptor obrero de construcción se han identificado para zona 1 como TPH y PLOMO y para zona 3, PLOMO, por lo que se procede a hacer la evaluación de riesgo asociado por exposición a plomo y TPH en el receptor obrero de construcción, como consecuencia de las labores típicas desarrolladas por este receptor y descritas párrafos arriba.

Estimación de riesgo para zona 1

CDI área 1: TPH y Plomo

Obrero de construcción expuesto a plomo

El riesgo estimado, para la exposición via oral a plomo corresponde a 2,39, que por comparación con el riesgo objetivo interpretado como coeficiente de peligrosidad (THQ) de 1, da como resultado un **riesgo inaceptable**.

Obrero de construcción expuesto a TPH

El riesgo estimado, para la exposición via oral e inhalatoria a TPH, calculada con base en exposición puntual a FRACCIÓN HC AROMÁTICA EC>8-10, corresponde a $1.0E^{-01}$ y a $1.85E^{-00}$ para un riesgo acumulado de 1.95E+00, que por comparación con el riesgo objetivo interpretado como coeficiente de peligrosidad (THQ) de 1, da como resultado un **riesgo inaceptable**.

Estimación de riesgo para zona 3

CDI área 1: Plomo

Obrero de construcción expuesto a plomo

El riesgo estimado, para la exposición via oral a plomo corresponde a 7,47, que por comparación con el riesgo objetivo interpretado como coeficiente de peligrosidad (THQ) de 1, da como resultado un **riesgo inaceptable**.

De acuerdo a lo anterior se tiene:

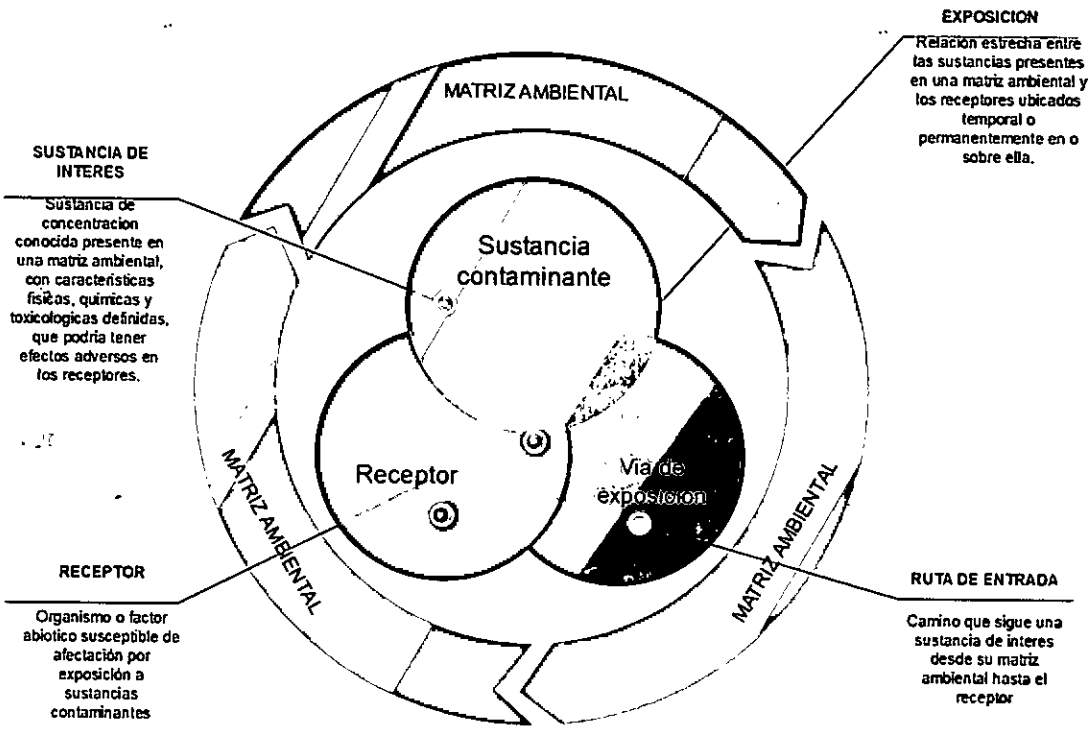
RIESGO POR EXPOSICIÓN A CDI ESCENARIO OBRERO DE LA CONSTRUCCIÓN		
ÁREA	TPH	PLOMO

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

RIESGO POR EXPOSICIÓN A CDI ESCENARIO OBRERO DE LA CONSTRUCCIÓN		
ÁREA	TPH	PLOMO
1	INACEPTABLE	INACEPTABLE
3	N/A	INACEPTABLE

Con base en lo anterior, desde el punto de vista toxicológico ambiental, se considera necesario que el responsable de las labores constructivas para el proyecto PM-10 El Porvenir, implemente medidas de gestión del riesgo para minimizar o eliminar el riesgo medido.

Es importante recordar que en materia de gestión de riesgo, toda acción enfocada a la minimización de la exposición es plausible y que esta acción puede basarse en la siguiente gráfica:



Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Como se puede observar, la exposición a una sustancia potencialmente nociva presente en una matriz medioambiental se basa en la interacción de tres componentes a saber: la sustancia contaminante, el receptor y la vía de exposición activa, por lo que es fácil deducir que si se elimina alguna de estas interacciones, no se configura una exposición.

Así las cosas, las acciones de gestión de riesgo pueden contemplar:

Nivel 1: Acciones de reducción de concentración de la sustancia contaminante.
Nivel 2: Retiro o aislamiento de la zona contaminada de los receptores sensibles
Nivel 3: Limitación o eliminación de la vía de exposición.

Como consecuencia lógica, el responsable de las labores constructivas del proyecto Parque Metropolitano El Porvenir – PM 10, podrá usar la(s) medida(s) más costo eficiente(s) que considere como alternativa para la reducción o eliminación del riesgo medido.

En caso de optar por:

- Nivel 1: El responsable de las labores encaminadas a gestionar el riesgo calculado, deberá solicitar a la Secretaría Distrital de Ambiente, lineamientos técnicos específicos para buscar reducir las concentraciones de las sustancias contaminantes.

- Nivel 2: Esta autoridad ambiental se permite resaltar, que **es necesario el cubrimiento de las zonas en donde, de acuerdo con el diseño final de parque, el usuario recreacional pueda llegar a tener contacto directo con el suelo, de manera que se minimice la exposición de los receptores sensibles por las tres vías de exposición: dérmica, oral e inhalatoria**

- Nivel 3: Esta autoridad ambiental se permite resaltar, que es necesaria la limitación de la exposición vía oral de los receptores sensibles obreros de construcción, mediante el **uso permanente para trabajo en el predio, de elementos de protección personal EPP que cumplan con estándares técnicos internacionales**

NOTA: Para las áreas donde los diseños del Parque Metropolitano El Porvenir definan estructuras sobre placa de concreto, se asume como aislada la zona contaminada del receptor recreacional por vía dérmica, oral e inhalatoria, por lo que no será necesario algún cubrimiento adicional.

El responsable de las labores constructivas deberá presentar un plan de gestión del riesgo ante la Secretaría Distrital de Salud para su conocimiento y fines pertinentes, así como copia a esta autoridad ambiental, previo al inicio de actividades en las tres áreas del predio Gibraltar.

8 SUELO PARA DISPOSICIÓN COMO RESIDUO PELIGROSO (RESPEL)

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Durante las perforaciones para la construcción de las chimeneas de desgasificación del predio denominado Gibraltar (CHIPs AAA0138ZKFZ, AAA0138ZKBS y AAA0138ZKCN de la localidad de Kennedy), realizadas en los meses de junio y julio de 2022, se realizó la toma de muestras de suelo superficial como establecen los lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar establecidos por esta autoridad ambiental dentro del memorando 2021IE58504 del 31/03/2021 (Muestras compuestas por tres puntos para las áreas 1 y 2, obteniendo 19 y 6 muestras respectivamente, y muestras puntuales para el área 3, completando 15 muestras, para un total en el predio de 40 muestras)

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

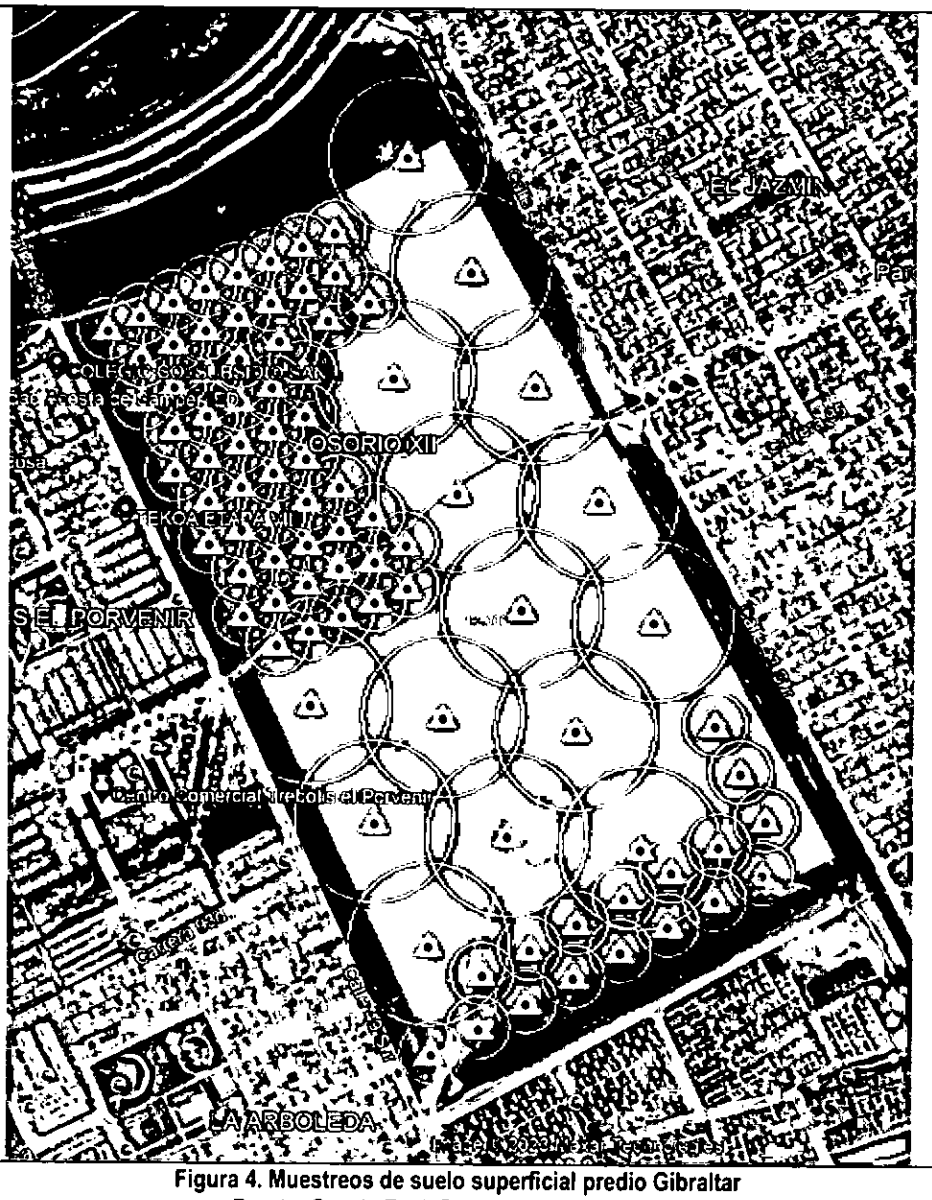


Figura 4. Muestreos de suelo superficial predio Gibraltar
Fuente: Google Earth Pro Modificado SDA 2023

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

252

El proceso de toma de muestras de suelo permite establecer que los resultados obtenidos representan las condiciones de la capa de suelo superficial desde la superficie hasta 1 m de profundidad, como se evidencia en la planilla de campo allegada por la EAAB:

SGS

ENVIRONMENT, HEALTH & SAFETY

PLANILLA DE CAMPO MUESTREO SUELOS Y LODOS

1.SITIO DE MUESTREO

OT: 1290	EMPRESA: SIAM S.A.S.	DIRECCIÓN: C. 27 C N° 72-30	CIUDAD: Bogota - Bosa.		
FECHA DE MUESTREO: 2022-06-28	ENTORNO AMBIENTAL:		INTERVENTOR:		

2.VARIABLES DE CAMPO

PUNTO DE MUESTREO	A3 - M11	A3 - M12	A3 - M9	A1 - M15	A1 - M11	A1 - M12
GEOPOSICIÓN	N: 4°38'28.3" W: -74°10'42,2"	N: 4°38'32,6" W: 74°10'99,2"	N: 4°38'32,9" W: 74°10'99,9"	N: W:	N: W:	N: W:
Hora pulso	12:00	12:30	13:00	13:30	13:50	14:10
Profundidad (m)	1	1	1	1	1	1
Número de Extensiones	1	1	1	3	3	3
Diesel	no	no	no	no	no	no
Cobre, bentonita o arena	NO	no	no	no	no	no
Vegetación	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Color	Negra	negra	negra	negra	negra-marron	negra-marron
Textura	Lodosa.	Lodosa	Lodosa	Lodosa	Lodoso	Lodoso
Presencia de nivel	Si	Si	Si	Si	Si	Si
OBSERVACIONES	Tierra negra con rocas, raices y vegetacion.	Tierra negra con rocas, raices y vegetacion. Muestra de Potrero.	Tierra negra - marron, con raices y vegetacion tipo Pasto. Muestra de Potrero.	A1CH2 N: 4°38'39,9" W: -74°11'4,1" A1CH3 N: 4°38'40,1" W: -74°10'59,9" A1CH10 N: 4°38'38,3" W: -74°11'0,0"	A1CH10 N: 4°38'38,6" W: 74°10'56,0" A1CH22 N: 4°38'33,1" W: 74°10'55,8" A1CH23 N: 4°38'36,1" W: 74°10'56,0"	A1CH15 N: 4°38'36,7" W: 74°10'52,3" A1CH18 N: 4°38'36,3" W: 74°10'58,6" A1CH19 N: 4°38'37,9" W: 74°10'53,6"

4.RESPONSABLES DEL MUESTREO

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

283

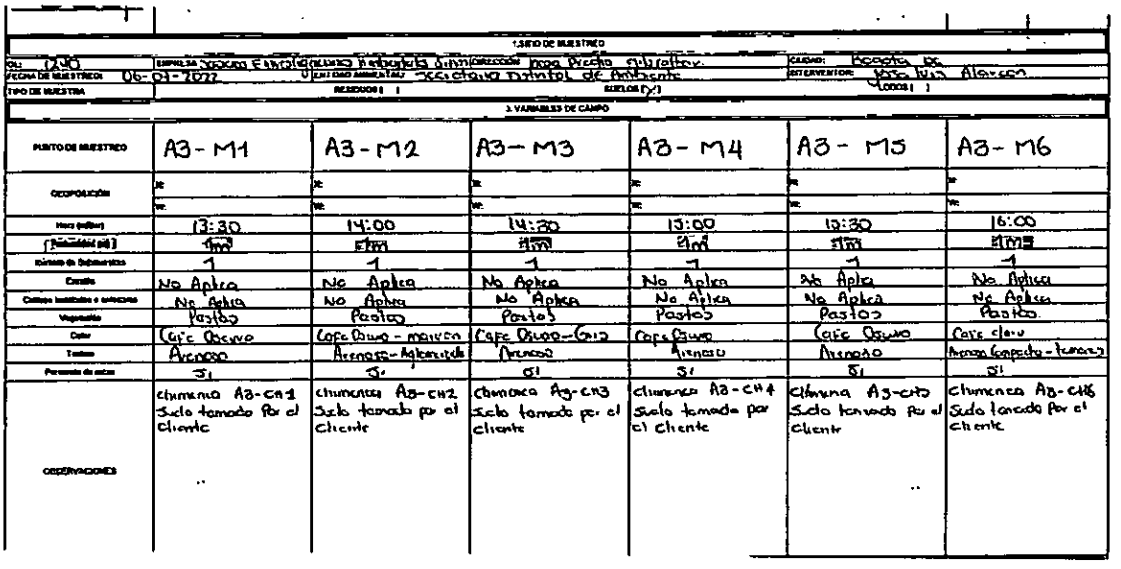
1 SITIO DE MUESTREO					
CL: 1240	EMPRESA: SIAM S.A.S.	DIRECCIÓN: G 27c N° 72-30	CIUDAD: Bogota - Bosa.		
FECHA DE MUESTREO: 2022-06-28	ENTIDAD AMBIENTAL:		INTERVENTOR:		
2 VARIABLES DE CAMPO					
PUNTO DE MUESTREO	A1 - M13	A1 - M14	A1 - M16	A1 - M17	A1 - M18	A1 - M19
GEOPOSICIÓN	N: E: W:	N: E: W:	N: E: W:	N: E: W:	N: E: W:	N: E: W:
Hora (militar)	15:00	15:40	15:40	16:00	16:40	16:40
Profundidad (ft)	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Número de Submuestras	3	3	3	3	3	3
Dosis	no	no	no	no	no	no
Cultivos indicadores o arvenses	no	no	no	no	no	no
Vegetación	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Color	Negro	Negro	Negro	Negro	Negro	Negro.
Textura	Lodoso	Lodoso	Lodoso	Lodoso	Lodoso	Lodoso.
Presencia de raíces	Si	Si	Si	Si	Si	Si
OBSERVACIONES	A1CH13 N: 4°38'39,6" W: 74° 10' 59,1" A1CH12 N: 4°38'35,1" W: 74° 10' 59,8" A1CH14 N: 4°38'35,1" W: 74° 10' 33,3"	A1CH15 N: 4° 38' 36,2" W: 74° 10' 0,9" A1CH11 N: 4°38'39,0" W: 74° 10' 2,3" A1CH9 N: 4°38'37,9" W: 74° 10' 2,4"	A1CH12 N: 4°38'39,6" W: 74° 10' 33,6" A1CH11 N: 4°38'39,0" W: 74° 10' 58,8" A1CH9 N: 4°38'40,5" W: 74° 10' 58,9"	A1CH5 N: 4°38'41,0" W: 74° 10' 33,6" A1CH6 N: 4°38'41,6" W: 74° 10' 56,1" A1CH13 N: 4°38'40,0" W: 74° 10' 56,2"	A1CH2 N: 4°38'42,0" W: 74° 10' 55,3" A1CH8 N: 4°38'42,6" W: 74° 10' 53,9" A1CH10 N: 4°38'40,6" W: 74° 10' 55,0"	A1CH15 N: 4°38'39,9" W: 74°10' 53,9" A1CH11 N: 4°38' 58,2" W: 74°10' 54,2" A1CH22 N: 4°38'39,9" W: 74°10' 53,3"
4 RESPONSABLES DEL MUESTREO						

1 SITIO DE MUESTREO					
CL: 1240	EMPRESA: Servicios Funerarios Avenidos	DIRECCIÓN: Hasta Medio Gibraltar	CIUDAD: Bogota DC		
FECHA DE MUESTREO: 07-07-2022	ENTIDAD AMBIENTAL: Secretaria Distrital de Ambiente		INTERVENTOR: Jose Luis Alayon		
TIPO DE MUESTRA	SUELOS (X)		SUELOS ( )		
3 VARIABLES DE CAMPO					
PUNTO DE MUESTREO	A2-M1	A2-M2	A2-M3	A2-M4	A2-M5	A2-M6
GEOPOSICIÓN	N: W:	N: W:	N: W:	N: W:	N: W:	N: W:
Hora (militar)	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00
Profundidad (ft)	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Número de Submuestras	3	3	3	3	3	3
Dosis	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Cultivos indicadores o arvenses	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Vegetación	Pastos	Pastos	Pastos	Pastos	Pastos	Pastos.
Color	Cafe claro - marron	Marron Claro - Amarillo	Cafe Oscuro - Negro	Cafe Oscuro - Marron	Cafe claro - marron	Cafe Oscuro - marron
Textura	Arenoso - Arcilloso	Arcilloso - Arenoso	Arcilloso - humedo limoso	Arcilloso - limoso	Arcilloso - limoso	Arenoso - Arcilloso
Presencia de raíces	Si	Si	Si	Si	Si	Si
OBSERVACIONES	Se Compone de los Sig chimeneas. A2-CH1 - A2CH2 - A2CH3 Suelo tomado por el cliente.	Se Compone de los Sig chimeneas. A2-CH8- A2-CH5- A2-CH6 Suelo tomado por cliente	Se Compone de los Sig chimeneas A2-CH4-A2-CH8-A2-CH9 Esta muestra se observa aceitosa. Suelo tomado Por el Cliente	Se Compone de los Sig chimeneas A2-CH10 A2CH9-A2CH12 Suelo tomado Por el cliente	Se compone de los Sig Chimeneas A2CH13 A2CH4-A2CH5 Suelo tomado por el cliente	Se compone de dos chimeneas A2- CH15- A2-CH16 Suelo tomado Por el cliente

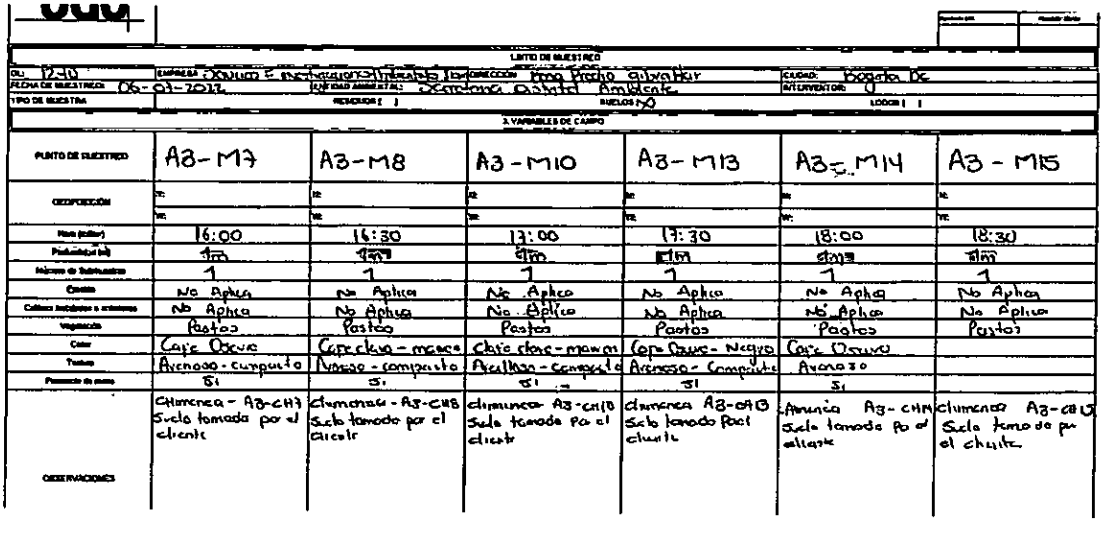
Secretaria Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

284



1.SITIO DE MUESTREO					
OU: 1230	EMPRESA: Oscuro E.I.M.A.	DIRECCIÓN: Kra Pardo Calvador	CIUDAD: Bogotá DC		
FECHA DE MUESTREO: 06-01-2022	AUTORIDAD AMBIENTAL: Secretaría Distrital de Ambiente		INTERVENTOR: Jose Luis Alarcon		
TIPO DE MUESTRA:	RESIDUOS ( )	SUELOS (X)	LODOS ( )		
2. VARIABLES DE CAMPO					
PUNTO DE MUESTREO	A3 - M1	A3 - M2	A3 - M3	A3 - M4	A3 - M5	A3 - M6
GEOPOSICIÓN	N:	N:	N:	N:	N:	N:
	W:	W:	W:	W:	W:	W:
Hora (militar)	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00
Profundidad (m)	1m	1m	1m	1m	1m	1m
Número de Submuestras	1	1	1	1	1	1
Cenizas	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Cultivos transitorios o semestres	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Vegetación	Pastos	Pastos	Pastos	Pastos	Pastos	Pastos
Color	Café Oscuro	Café Oscuro - marron	Café Oscuro-Gris	Café Oscuro	Café Oscuro	Café claro
Textura	Arenoso	Arenoso - Aglomerado	Arenoso	Arenoso	Arenoso	Arena Compacta - Turoso
Presencia de aceite	Si	Si	Si	Si	Si	Si
OBSERVACIONES	chimenea A3-CH1 Suelo tomado por el cliente	chimenea A3-CH2 Suelo tomado por el cliente	chimenea A3-CH3 Suelo tomado por el cliente	chimenea A3-CH4 Suelo tomado por el cliente	chimenea A3-CH5 Suelo tomado por el cliente	chimenea A3-CH6 Suelo tomado por el cliente



1.SITIO DE MUESTREO					
OU: 1230	EMPRESA: Oscuro E.I.M.A.	DIRECCIÓN: Kra Pardo Calvador	CIUDAD: Bogotá DC		
FECHA DE MUESTREO: 06-01-2022	AUTORIDAD AMBIENTAL: Secretaría Distrital de Ambiente		INTERVENTOR:		
TIPO DE MUESTRA:	RESIDUOS ( )	SUELOS (X)	LODOS ( )		
2. VARIABLES DE CAMPO					
PUNTO DE MUESTREO	A3 - M7	A3 - M8	A3 - M10	A3 - M13	A3 - M14	A3 - M15
GEOPOSICIÓN	N:	N:	N:	N:	N:	N:
	W:	W:	W:	W:	W:	W:
Hora (militar)	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30
Profundidad (m)	1m	1m	1m	1m	1m	1m
Número de Submuestras	1	1	1	1	1	1
Cenizas	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Cultivos transitorios o semestres	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Vegetación	Pastos	Pastos	Pastos	Pastos	Pastos	Pastos
Color	Café Oscuro	Café claro - marron	Café claro - marron	Café Oscuro - Negro	Café Oscuro	
Textura	Arenoso - Compuesto	Arenoso - Compuesto	Arcilloso - Compuesto	Arenoso - Compuesto	Arenoso	
Presencia de aceite	Si	Si	Si	Si	Si	
OBSERVACIONES	Chimenea - A3-CH7 Suelo tomado por el cliente	chimenea - A3-CH8 Suelo tomado por el cliente	chimenea A3-CH10 Suelo tomado por el cliente	chimenea A3-CH13 Suelo tomado Por el cliente	chimenea Ag-CH14 Suelo tomado Po el cliente	chimenea A3-CH15 Suelo tomado por el cliente

Las muestras fueron enviadas a laboratorio para análisis de contenido de las siguientes sustancias: arsénico, metales pesados (plomo, mercurio total, cadmio, cromo total, cromo hexavalente, cobalto, aluminio, níquel y cobre) e hidrocarburos totales del petróleo (fracciones GRO, DRO y ORO), obteniendo los siguientes resultados:

Área 1:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

285.

Analysis	TPH	TPH - DRO	TPH - GRO	TPH - ERO/ORO	Humedad	Aluminio	Arsenico	Cadmio	Cobalto	Cobre	Cromo	Cromo Hexavalente	Mercurio	Niquel	Plomo
Method Name	EHS-LAB-P-148	EPA 8015 C	EPA 8015 C	EPA 8015 C	NTC 1495 A	EPA 200.8	EPA 200.8	EPA 200.8	EPA 200.8	EPA 200.8	EPA 200.8	EPA 3060 EPA7196	EPA 200.8	EPA 200.8	EPA 200.8
Unit	mg/kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	%	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
A1 - M1	20,25	<0.1670	<0.1000	86	28,19	7859,82	5,5	<1.500	<1.5	44,2	23,10	<10.000	<0.15	14,06	<1.50
A1 - M2	24,09	<0.1670	<0.1000	25	33,28	8549,88	2,5	<1.500	<1.5	160,97	67,70	<10.000	<0.15	14,54	<1.50
A1 - M3	<20.00	<0.1670	<0.1000	41	22,89	8304,48	3,5	<1.500	<1.5	163,48	61,18	<10.000	<0.15	61,18	<1.50
A1 - M4	<20.00	<0.1670	<0.1000	<5.0	37,2	8657,27	4,0	<1.500	<1.5	32,18	50,78	<10.000	<0.15	12,07	<1.50
A1 - M5	498,84*	<0.1670	<0.1000	49	27,95	8992,55	3,0	<1.500	<1.5	62,62	345,17	<10.000	<0.15	26,05	<1.50
A1 - M6	<20.00	<0.1670	<0.1000	14	31,68	11429,85	3,0	<1.500	<1.5	22,06	28,07	<10.000	<0.15	8,52	<1.50
A1 - M7	<20.00	<0.1670	<0.1000	55	23,63	7579,56	3,0	<1.500	<1.5	27,63	36,17	<10.000	<0.15	12,56	<1.50
A1 - M8	<20.00	<0.1670	<0.1000	10	30,27	9811,31	1,5	<1.500	<1.5	94,16	102,67	<10.000	<0.15	12,52	<1.50
A1 - M9	<20.00	<0.1670	<0.1000	36	26,21	7906,29	2,5	<1.500	<1.5	28,08	33,09	<10.000	<0.15	13,04	<1.50
A1 - M10	<20.00	<0.1670	<0.1000	9	24,18	8463,46	4,0	<1.500	<1.5	26,09	31,11	<10.000	<0.15	12,54	<1.50
A1 - M11	38,94	<0.1670	<0.1000	97	35,83	23487,48	3,3	<1.500	5,3	119,43	54,46	<10.000	0,96	17,20	43
A1 - M12	39,83	<0.1670	<0.1000	323	23,95	28209,82	5,9	<1.500	7,4	114,15	78,73	<10.000	<0.15	21,65	61,01
A1 - M13	<20.00	<0.1670	<0.1000	53	27,37	15020,26	<1.500	<1.500	4,4	35,96	14,29	<10.000	0,49	9,36	15,27
A1 - M14	<20.00	<0.1670	<0.1000	20	28,05	24950,28	2,0	<1.500	6,1	69,08	53,95	<10.000	1,01	13,61	36,81
A1 - M15	<20.00	<0.1670	<0.1000	281	33,94	19905,67	3,9	8,367	8,9	276,6	248,06	<10.000	0,49	53,16	208,19
A1 - M16	265,35	<0.1670	<0.1000	27	32,06	22121,90	3,5	<1.500	4	90,65	44,82	<10.000	<0.15	18,63	60,94
A1 - M17	159,74	<0.1670	<0.1000	659	34,44	21252,12	2,0	<1.500	4	77,38	578,89	<10.000	<0.15	16,87	44,64
A1 - M18	97,21	<0.1670	<0.1000	69	41,55	22862,59	2,5	<1.500	5	80,18	64,15	<10.000	0,5	15,54	35,58
A1 - M19	39,52	<0.1670	<0.1000	168	39,48	16693,38	<1.500	<1.500	4,9	151,6	122,66	<10.000	0,49	19,63	98,61

Área 2:

Analysis	TPH	TPH - DRO	TPH - GRO	TPH - ERO/ORO	Humedad	Aluminio	Arsenico	Cadmio	Cobalto	Cobre	Cromo	Cromo Hexavalente	Mercurio	Niquel	Plomo
Method Name	EHS-LAB-P-148	EPA 8015 C	EPA 8015 C	EPA 8015 C	NTC 1495 A	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3060/ EPA7196	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8
Unit	mg/kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	%	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
A2 -M1	25,27	<0.1670	<0.1000	63	33,0	12646,5	3,5	<1.500	4	118,2	86,7	<10.000	<0.15	9,0	26,6
A2 -M2	<20.00	<0.1670	<0.1000	130	29,5	9004,6	5,8	<1.500	5,3	64,4	22,7	<10.000	<0.15	10,6	14,0
A2 -M3	<20.00	<0.1670	<0.1000	487	39,1	5206,9	4,5	<1.500	<1.5	64,0	14,6	<10.000	<0.15	6,1	18,2
A2 -M4	<20.00	<0.1670	<0.1000	99	31,9	11200,9	2,5	<1.500	4,5	83,0	27,0	<10.000	<0.15	9,5	21,0
A2 -M5	<20.00	<0.1670	<0.1000	60	31,1	30021,5	9,1	<1.500	12,6	108,3	62,7	<10.000	<0.15	26,3	43,0
A2 -M6	58,94	<0.1670	<0.1000	56	40,6	6094,9	4,6	<1.500	<1.5	131,1	45,1	<10.000	<0.15	11,5	52,4

Área 3:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

286

Analysis	TPH	TPH - DRO	TPH - GRO	TPH - ERO/ORO	Humedad	Aluminio	Arsenico	Cadmio	Cobalto	Cobre	Cromo	Cromo Hexavalente	Mercurio	Niquel	Plomo
Method Name	EHS-LAB-P-148	EPA 8015 C	EPA 8015 C	EPA 8015 C	NTC 1436 A	EPA 3051 A EPA 200.8	EPA 3051 A EPA 200.8	EPA 3051 A EPA 200.8	EPA 3051 A EPA 200.8	EPA 3051 A EPA 200.8	EPA 3051 A EPA 200.8	EPA 3060/ EPA7196	EPA 3051 A EPA 200.8	EPA 3051 A EPA 200.8	EPA 3051 A EPA 200.8
Unit	mg/kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	%	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
A3 -M1	<20.00	<0.1670	<0.1000	1245	12,04	9605,51	5,99	<1.500	<1.5	75,89	18,972	<10.000	<0.15	3,5	20,5
A3 -M2	<20.00	<0.1670	<0.1000	247	14,17	4699,68	5,53	<1.500	<1.5	69,37	8,043	<10.000	<0.15	<1.500	11,1
A3 -M3	<20.00	<0.1670	<0.1000	247	31,59	29443,69	7,51	<1.500	3,5	77,1	23,53	<10.000	<0.15	7,0	16,5
A3 -M4	<20.00	<0.1670	<0.1000	290	19,7	8058,78	8,29	<1.500	2,3	174,17	82,015	<10.000	<0.15	29,5	94,9
A3 -M5	<20.00	<0.1670	<0.1000	265	21,55	10628,59	6,81	<1.500	4,4	113,34	31,133	<10.000	<0.15	11,7	48,2
A3 -M6	<20.00	<0.1670	<0.1000	22	32,72	14084,49	8,11	<1.500	4,8	82	57,211	<10.000	<0.15	12,9	22,9
A3 -M7	20,41	<0.1670	<0.1000	520	22,14	8625,18	4,52	<1.500	2	99,94	26,114	<10.000	<0.15	6,0	44,2
A3 -M8	<20.00	<0.1670	<0.1000	242	29,13	8887,37	4,93	<1.500	2,5	85,29	16,762	<10.000	<0.15	6,4	19,2
A3 -M9	88,85	<0.1670	<0.1000	79	34,98	24894,42	2,47	<1.500	4,4	48,87	31,591	<10.000	0,49	15,8	21,7
A3 -M10	<20.00	<0.1670	<0.1000	47	22,78	8296,36	3,81	<1.500	7,6	84,31	38,581	<10.000	<0.15	16,2	22,9
A3- M11	36,13	<0.1670	<0.1000	26	48,78	16024,06	<1.500	<1.500	2	49,57	17,349	<10.000	0,5	10,9	13,4
A3 -M12	25,93	<0.1670	<0.1000	46	34,44	24167,63	2,01	<1.500	4	51,22	30,629	<10.000	0,5	12,6	19,1
A3 - M13	<20.00	<0.1670	<0.1000	334	26,07	15019,49	2,01	<1.500	3,5	276,48	47,253	<10.000	<0.15	17,1	278,0
A3 - M14	67,39	<0.1670	<0.1000	178	39,91	14661,75	2,49	<1.500	8	284,16	115,659	<10.000	<0.15	43,9	157,0
A3 - M15	23,58	<0.1670	<0.1000	251	38,34	15591,76	9,02	4,01	7	834,49	580,888	<10.000	<0.15	83,7	651,6

Con base en lo cual se puede evidenciar que, con los métodos analíticos implementados por el laboratorio encargado (SGS Colombia), el suelo contiene concentraciones detectables de hidrocarburos, aluminio, cadmio arsénico, cobalto, cobre, cromo total, mercurio, níquel y plomo.

Por otra parte, el artículo 2.2.6.1.2.1. *Clasificación de los residuos o desechos peligrosos* del Titulo 6 del Decreto 1076 de 2015 (*Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible*) establece que "*Los residuos o desechos incluidos en el Anexo I y Anexo II del presente decreto se considerarán peligrosos a menos que no presenten ninguna de las características de peligrosidad descritas en el Anexo III.*". El mencionado Anexo I indica entre otras:

"*Y9 Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua*"
"*Y24 Arsénico, compuestos de arsénico*"
"*Y26 Cadmio, compuestos de cadmio*"
"*Y29 Mercurio, compuestos de mercurio*"
"*Y31 Plomo, compuestos de plomo*"

Por su parte, el Anexo II incluye entre otras:

"*A1010 Desechos metálicos y desechos que contengan aleaciones de cualquiera de las sustancias siguientes:*

Antimonio.

Arsénico.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

287

Berilio.

Cadmio.

Plomo.

Mercurio.

Selenio.

Telurio.

Talio.

Pero excluidos los desechos que figuran especificamente en la lista B." (Subrayado fuera del texto)

Por lo que, de acuerdo a lo anterior, a la luz de la normatividad vigente aplicable, el suelo caracterizado (desde 0,05 m hasta 1 m de profundidad), al momento que se excave y pretenda disponer como residuo, corresponderá a un residuo peligroso. Adicionalmente, teniendo en cuenta los antecedentes del predio, que operó como botadero de basura sin ningún tipo de diseño de ingeniería durante los años 80 y por aproximadamente 10 años, es importante considerar que, **bajo ese primer metro de profundidad caracterizado en los meses de junio y julio de 2022, se presumen mayores concentraciones de los compuestos analizados al encontrarse enterrada la basura, que corresponde a la fuente**.

Teniendo en cuenta lo anterior, se reitera lo establecido el 27/08/2021 en el documento "LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR" en el numeral 8.1 que indica:

"(...)

La totalidad del material antrópico (basuras) deberá ser manejado como residuo peligroso consecuente con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015 - Titulo 6 (Decreto 4741 de 2005), por lo cual deberá conservar como evidencia, las certificaciones emitidas por el correspondiente gestor autorizado. Por ningún motivo se deberá realizar almacenamiento a cielo abierto de residuos peligrosos, ni facilitar las labores de contaminación cruzada como consecuencia del arrastre por escorrentía. En caso de no gestionar dicho material como residuo peligroso, debe efectuarse la caracterización del mismo de acuerdo con las metodologías indicadas por la Resolución 0062 de 2007 del IDEAM, con fin de descartar la peligrosidad de suelo removido.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

El transporte del material debe seguir los lineamientos establecidos en el Decreto 1079 de 2015 - Titulo 1/Capitulo7 (Decreto 1609 de 2002), para lo cual es necesario disponer de empresas autorizadas que garanticen el traslado del residuo peligroso dando cumplimiento a la normatividad ambiental. Así mismo, como evidencia a conservar, deberá contar con los manifiestos de transporte entregados por la correspondiente empresa.

(...)"

En resumen, todo el material que se excave del predio denominado Gibraltar para ser dispuesto como residuo deberá ser gestionado como residuo peligroso consecuente con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015 - Titulo 6 (Decreto 4741 de 2005), sin importar de la profundidad a la cual haya sido excavado.

Aun así, el responsable de las labores constructivas del proyecto Parque Metropolitano El Porvenir – PM 10 podrá contemplar los siguientes escenarios:

1. Escenario No. 1: Gestión de la totalidad del material excavado como residuo, es decir disposición adecuada como RESPEL (Decreto 1076 de 2015 - Titulo 6).
2. Escenario No. 2: Uso únicamente y sin excepción, del material de suelo superficial (Excavaciones de hasta 1.0 m de profundidad) para ser utilizado dentro del mismo predio como material para reconformaciones de terreno; el resto (mayores profundidades) se debe gestionar como RESPEL en todos los casos. En caso de utilizar de esta manera, suelo superficial (primer metro de profundidad), es necesario implementar acciones de gestión de riesgo nivel 1, nivel 2 y/o nivel 3 como se indica en el numeral 7 del presente concepto técnico.

Se reitera, que para la gestión de todos los residuos clasificados como RESPEL (excavaciones entre 0 – 1 m de profundidad que no se usen para reconformaciones de terreno dentro del mismo predio, excavaciones mayores a 1 m de profundidad, lixiviados, mezcla de lixiviados-agua, escorrentía proveniente del predio Gibraltar o que entre en contacto con el predio), por ningún motivo se deberá realizar almacenamiento a cielo abierto de residuos peligrosos, ni facilitar las labores de contaminación cruzada como consecuencia del arrastre por escorrentía. En caso de no gestionar dicho material como residuo peligroso, debe efectuarse la caracterización del mismo de acuerdo con las metodologías indicadas por la Resolución 0062 de 2007 del IDEAM, con fin de descartar la peligrosidad de suelo removido. Ahora bien, en cuanto al transporte del material, se debe seguir los lineamientos establecidos en el Decreto 1079 de 2015 - Titulo 1/Capitulo7 (Decreto 1609 de 2002), para lo cual es necesario disponer de empresas autorizadas que garanticen el traslado del residuo peligroso dando cumplimiento a la normatividad ambiental.

De esta forma, todo el material que se excave, si se pretende disponer como residuo, debe ser gestionado como RESPEL a menos que, como indica el articulo 2.2.6.1.2.1. *Clasificación de los residuos o desechos peligrosos* del mencionado decreto "*Los residuos o desechos incluidos en el Anexo I y Anexo II del presente decreto se considerarán peligrosos a menos que no presenten ninguna de las caracteristicas de peligrosidad descritas en el Anexo III.*", características que deberán ser establecidas de acuerdo a la Resolución 0062 del 2007 "*Por la cual se adoptan los protocolos de muestreo y análisis de laboratorio para la caracterización fisicoquímica de los residuos o desechos peligrosos en el país*". Lo anterior, de acuerdo a lo definido en el documento "LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR" establecido mediante Concepto Técnico 09579 del 27/08/2021.

9 CUMPLIMIENTO DE ACTOS ADMINISTRATIVOS, REQUERIMIENTOS Y LINEAMIENTOS ESTABLECIDOS POR LA AUTORIDAD AMBIENTAL

De acuerdo con la evaluación de la documentación allegada mediante los radicados 2022ER319200 del 13/12/2022, 2023ER51755 del 09/03/2023 se establece el cumplimiento a lo determinado en los lineamientos Técnicos Muestreo de Suelo Superficial establecidos en el memorando 2021IE58504 del 31/03/2021.

Lineamientos Técnicos para Muestreo de Suelo Superficial del predio Gibraltar		
OBLIGACIÓN	**OBSERVACIÓN**	**CUMPLE**
MUESTREO DE SUELOS		
... se considera importante hacer un muestreo de este suelo superficial para determinar las condiciones ambientales del mismo, en términos de contenido de compuestos como arsénico, metales pesados (como mínimo plomo, mercurio total, cadmio, cromo total, cromo hexavalente, cobalto aluminio, níquel y cobre) e hidrocarburos totales del petróleo (fracciones GRO, DRO y ORO)...	Entre los meses de junio y julio de 2022, se realizó muestreo de suelo superficial analizando arsénico, metales pesados (plomo, mercurio total, cadmio, cromo total, cromo hexavalente, cobalto aluminio, níquel y cobre), e hidrocarburos totales de petróleo rangos GRO, DRO y ORO.	SI
...se deberá tomar muestras del suelo de cobertura (primeros 50 cm, descartando suelo de los primeros 5 cm de profundidad por debajo de la cobertura vegetal) para determinación de los parámetros antes mencionados...	Se indica que para envío a laboratorio, se tomó la sección del liner entre 0,05 m y 1 m homogenizando en bandeja metálica para posterior cuarteo y toma de muestra representativa	SI
... Área 1: Muestras compuestas tomando el material recuperado de 3 perforaciones contiguas, pudiéndose hacer la composición de éstas de tres formas diferentes, de manera tal que se cubra toda el área y se recupere un total de 19 muestras compuestas. *Área 2: Tomar seis (6) muestras compuestas siguiendo el mismo procedimiento de composición.* *Área 3: Las muestras deberán ser puntuales, provenientes de cada una de las perforaciones para las chimeneas de desfogue; es decir, que se deben recuperar 15 muestras simples de esta zona*	Como se indica en el numeral 5.2.1 del presente concepto técnico, se tomaron las siguientes muestras: - Área 1: 19 muestras compuestas - Área 2: 6 muestras compuestas. - Área 3: 15 muestras simples. El laboratorio SGS Colombia fue el encargado de la toma de muestra y análisis de todos los parámetros a excepción de TPH C28-C40. SGS Colombia S.A.S. que cuenta con acreditación otorgada bajo Resolución IDEAM 0790 del 05/05/2022, vigente del 25/03/2021 al 25/03/2025. TPH C28-C40, fue analizado por AGQ PERÚ SAC acreditado por el Servicio Internacional de	SI

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Lineamientos Técnicos para Muestreo de Suelo Superficial del predio Gibraltar		
OBLIGACIÓN	**OBSERVACIÓN**	**CUMPLE**
En total se deben recuperar un total de 40 muestras de suelo para ser analizadas por un laboratorio acreditado en los parámetros anteriormente estipulados...	Acreditación IAS con número TL-502 con vigencia hasta el 01/11/2023.	
Es importante tener en cuenta que para la ejecución de los sondeos no se debe utilizar ningún tipo de fluido de perforación, ya sea aire o liquido debido a que se perderia la integridad de las muestras de suelo, además de modificar los resultados de laboratorio, especialmente los COV. • La toma de muestras de suelo debe realizarse teniendo en cuenta métodos perforación y muestreo que garanticen que las muestras no sean alteradas y que puedan impedir la contaminación cruzada. • Se deberá identificar exactamente el tramo de muestra que fue recolectado, y la profundidad con relación al nivel del suelo que fue muestreada. • Conforme al Artículo 2.2.3.3.4.9 del Decreto 1076 de 2015, tanto la toma de muestra como el análisis de los parámetros deberán ser realizados por laboratorios que se encuentren acreditados para dicho fin por el IDEAM. De no contarse con los laboratorios acreditados en el pais para los análisis de las muestras se podrá subcontratarlos con laboratorios internacionales que deberán estar acreditados para tales fines por el organismo facultado para el pais de origen. • La cadena de custodia deberá ser diligenciada en su totalidad, debe contener la información de cada una de las muestras tomadas incluyendo identificación de la muestra, fecha y hora de toma, matriz involucrada y análisis a ejecutar. • Todos los muestreos se deberán identificar claramente en la cadena de custodia, indicando la profundidad a la cual fue tomada la muestra y el tramo de la columna que fue enviado a laboratorio. • Se deben seguir adecuados protocolos de custodia de las muestras colectadas, por tanto el manejo de las muestras debe ser enteramente realizado por el laboratorio ambiental que realice el muestreo, el cual debe estar acreditado por el IDEAM para esta actividad, es decir que desde la toma de muestras hasta la recepción de estas en el laboratorio ninguna otra compañía o empresa debe intervenir en la logistica de envió y entrega de las muestras, en este sentido en la documentación del proceso de muestreo, envió y análisis	Se dio cumplimiento con cada uno de los requerimientos. Entre otras, la toma de muestra y análisis estuvo a cargo del laboratorio SGS a excepción de TPH C28-C40, que fue analizado por el laboratorio internacional AGQ Perú. El laboratorio SGS Colombia S.A.S se encuentra acreditado mediante Resolución IDEAM 0186 del 08/03/2021 vigente del 25/03/2021 al 25/03/2025 para la toma y análisis de los compuestos presentados. Por su parte, AGQ PERÚ S.A.C. se encuentra acreditado por el Instituto Nacional de Calidad de Perú, vigente del 30/04/2021 al 29/04/2025. Asimismo se envían cadenas de custodia completas. La totalidad del material sobrante de las labores de perforación fue gestionado como RESPEL.	SI

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Lineamientos Técnicos para Muestreo de Suelo Superficial del predio Gibraltar		
OBLIGACIÓN	**OBSERVACIÓN**	**CUMPLE**
de las muestras debe figurar este laboratorio (cadenas de custodia, guías de envió, entre otros). • La totalidad del material sobrante de las labores de perforación e instalación de chimeneas de desfogue deberá ser manejado como residuo peligroso consecuente con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015 - Titulo 6 (Decreto 4741 de 2005), por ningún motivo se deberá realizar almacenamiento a cielo abierto de residuos peligrosos, ni facilitar las labores de contaminación cruzada como consecuencia del arrastre por escorrentía. • El transporte del material afectado debe seguir los lineamientos establecidos en el Decreto 1079 de 2015 - Titulo 1/Capitulo 7 (Decreto 1609 de 2002), para lo cual es necesario disponer de empresas autorizadas que garanticen el traslado del residuo peligroso dando cumplimiento a la normatividad ambiental. • Todo equipo (si no es exclusivo) deberá ser limpiado entre ubicaciones de muestreo, y antes de retirarse del sitio, consecuente con lo establecido en la guía técnica ASTM -D5088-15a.		
INFORME DE MUESTREO DE SUELOS		
Descripción de actividades de campo y procedimientos implementados para las perforaciones, toma de muestras y mediciones en campo, soportados con registro fotográfico.	La EAAB en el documento INFORME MUESTREO Y VALORACIÓN AMBIENTAL EN LOS SUELOS DEL PREDIO GIBRALTAR presenta lo requerido.	**SI**
Resultados de los análisis expedidos por los laboratorios acreditados, con sus respectivas cadenas de custodia.	Se presentan los resultados de laboratorio, así como las respectivas cadenas de custodia tanto por parte del laboratorio SGS Colombia, como AGQ Perú.	**SI**
Espacialización de los resultados de laboratorio en mapas de la zona. Se deben presentar planos en donde ubiquen las chimeneas de desfogue.	Se presentaron mapas en los que se espacializan los resultados así como planos con la totalidad de las chimeneas de desfogue.	**SI**
Los certificados que soporten la gestión del material extraído durante las perforaciones e instalación de las chimeneas de desfogue (suelo, mezclas de lixiviado y agua) (residuos peligrosos) en cumplimiento de la normativa ambiental aplicable al tema, así las cosas, deberá allegar documentos soporte como lista de chequeo para transporte de residuos peligrosos, manifiesto de carga y el certificado de disposición final.	Se presenta certificado emitido por Enlaces Ambientales S.A.S, así como los correspondientes certificados de disposición emitidos por Veolia donde se indica que los residuos fueron dispuestos en celda de seguridad como se indica en el numeral 6.3 del presente documento.	**SI**

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Finalmente, de acuerdo con la revisión de la documentación allegada mediante radicado 2023ER51755 del 09/03/2023, evaluada en el presente Concepto Técnico, a continuación, se presentan las observaciones pertinentes con el fin de evaluar el cumplimiento a los requerimientos establecidos en el oficio 2023EE13828 del 23/01/2023.

OFICIO DE REQUERIMIENTO No. 2023EE13828 del 23/01/2023	
ACTIVIDADES SOLICITADAS	**OBSERVACIONES**
Proceso de desgasificación	
La SDA, para validar la información presentada, necesita los formatos de mediciones en campo, así como aclaración con respecto a los datos presentados en las tablas, dado que no es claro a que mediciones hace referencia (que compuesto o caudal de gas), como también las unidades de medida. Asimismo, es necesario se aclare porque hay celdas vacías, dado que se entiende que en la fecha relacionada, no se adelantó medición. Es importante que, como se estableció en los lineamientos de desgasificación "...En el evento en que tres (3) instancias de medida consecutivas de caudal de gas se encuentren por debajo del límite de medición del anemómetro y, de la misma manera, estas mismas instancias consecutivas no registren concentraciones de metano por encima del límite de detección del medidor, se puede considerar que la chimenea ha drenado completamente el exceso de gas...", por lo que se debe tener evidencia de las dos condiciones, caudal de gas y concentración de metano.	**CUMPLE** Mediante radicado 2023ER29957 del 10/02/2023 presentó Informe Final de Desgasificación del Predio Gibraltar Zonas 2 y 3, que incluye todos los formatos de mediciones en campo, así como información completa de las mediciones realizadas. Asimismo, mediante radicado 2023ER43639 del 28/02/2023 aclara que las celdas vacias en las tablas que relacionan los monitoreos de las chimeneas (tablas 8 a 17, del presente documento), corresponden a días donde no se realizó monitoreo en las chimeneas, dado que se realizaba monitoreo dos veces por semana al no superar las mediciones de metano, el valor de 2,5% en una o varias mediciones consecutivas, en contraste con monitoreos diarios realizados a chimeneas que registraron concentraciones superiores a 2,5% en alguna de las jornadas de monitoreo. El informe de desgasificación presentado por la EAAB demuestra el cumplimiento de las dos condiciones establecidas en los lineamientos de desgasificación para el desmonte de la estructura externa.
Informe de muestreo de suelo superficial	
Con respecto al análisis de TPH C28-C40, debe presentar las cadenas de custodia en donde se evidencie el estado de las muestras, las neveras y temperaturas al momento de la recepción por parte del laboratorio AGQ PERÚ SAC. De igual forma, se deben presentar las correspondientes guías de envío donde se evidencie que ninguna otra compañía o empresa haya intervenido en la logística de envió y entrega de las muestras.	**CUMPLE** Mediante radicado 2023ER51755 del 09/03/2023, la EAAB presentó las cadenas de custodia donde se evidencia que las muestras llegaron al laboratorio AGQ Perú en buenas condiciones y cumpliendo con las condiciones de cadena de frio.
Debe presentar todos los certificados de disposición final emitidos por VEOLIA SERVICIOS INDUSTRIALES DE COLOMBIA SAS – ESP (890660, 890494, 890496, 897959, 897958, 931531 y 929958)	**CUMPLE** Mediante radicado 2023ER29957 del 10/02/2023 que relaciona el vínculo https://drive.google.com/drive/folders/12EWs87RKMhK0EaBFGfXazHm1D-KmCfWc?usp=share_link, se presentan los

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

293

OFICIO DE REQUERIMIENTO No. 2023EE13828 del 23/01/2023	
ACTIVIDADES SOLICITADAS	OBSERVACIONES
	certificados relacionados en el numeral 6.3 del presente documento.

10 CONCLUSIONES

La Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo, mediante memorando 2021IE58504 del 31/03/2021, estableció los Lineamientos Técnicos para Desgasificación y Muestreo de Suelo Superficial del predio Gibraltar tomando como base la información allegada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAB ESP mediante los radicados No. 2019ER10484 del 14/05/2019, 2019ER180582 del 09/08/2019 y 2019ER184547 del 13/08/2019.

En respuesta, la Dirección de Saneamiento Ambiental de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, presenta informe final de suelos del predio Gibraltar ubicado en la Kr. 91 # 43-20 Sur de la localidad de Kennedy, mediante radicado 2022ER319200 del 13/12/2022, Informe Final de Desgasificación del Predio Gibraltar Zonas 2 y 3 mediante radicado 2023ER29957 del 10/02/2023, Informe Final de Desgasificación del Predio Gibraltar Zona 1 mediante radicado 2023ER58634 del 17/03/2023, e Informe de monitoreo de pozos colindantes al predio Gibraltar mediante radicado 2023ER35002 del 17/02/2023, documentación que es evaluada en el presente concepto técnico en el marco de la etapa constructiva del Parque Metropolitano 10 El Porvenir (PM-10), con base en lo cual se presentan las siguientes conclusiones:

- El día 27/08/2021, la Secretaría Distrital de Ambiente emitió el concepto técnico 9579, donde se establecen los documentos "*LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR*" y "*LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR*".

  El documento LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR, es la hoja de ruta para orientar a cualquier tercero que vaya a intervenir el predio o desarrollar actividades constructivas y, en dado caso, implementar apartes del plan de contingencia, en aspectos técnicos de relevancia ambiental relacionados con el predio, ya que brinda información suficiente para toma de decisiones técnicas responsables en aspectos relacionados con salud y medio ambiente.

  El documento LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR, tiene como objeto tomar en consideración situaciones que se pueden presentar durante la ejecución de las labores dentro de la etapa constructiva del proyecto o durante su operación. Las especificaciones allí descritas deberán ser acatadas y adaptadas por todos los actores, tanto durante la construcción como durante la operación del mismo.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

10.1 MUESTREO DE SUELO SUPERFICIAL

- Teniendo en cuenta los antecedentes de botadero a cielo abierto, actualmente, bajo la superficie, hay presencia de lixiviados y material antrópico (basura de todo tipo) en descomposición.

- Se realizó muestreo de suelo superficial (entre 0,05 m y 1 m) de las perforaciones realizadas para la construcción de las chimeneas para desgasificación, analizando en laboratorio arsénico, metales pesados (plomo, mercurio total, cadmio, cromo total, cromo hexavalente, cobalto aluminio, níquel y cobre), e hidrocarburos totales de petróleo rangos GRO, DRO y ORO.

- Se tomaron las siguientes muestras:

    - Área 1: Diez y nueve (19) muestras compuestas de material recuperado de 3 perforaciones contiguas.
    - Área 2: Seis (6) muestras compuestas de material recuperado de 3 perforaciones contiguas.
    - Área 3: Muestras puntuales, provenientes de cada una de las perforaciones para las chimeneas de desfogue; es decir, 15 muestras simples de esta zona.

- Con los métodos analíticos implementados por el laboratorio encargado (SGS Colombia), se evidencian concentraciones detectables en el suelo al interior del predio, de TPH, Aluminio, Arsénico, Cadmio, Cobalto, Cobre, Cromo Total, Mercurio, Níquel y Plomo.

10.2 DESGASIFICACIÓN

- En los lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar, comunicados al IDRD mediante oficio 2021EE61146 del 07/04/2021 se indica, entre otras, que "*...con el fin de evitar riesgos sobre el medio ambiente, comunidad aledaña y trabajadores, al momento de ejecutarse la etapa de construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir, en el predio Gibraltar (KR 91 43-20 Sur), previo a la ejecución de cualquier actividad constructiva y sin excepción, se deben adelantar los trabajos de desgasificación descritos en el presente documento*...". De acuerdo a lo anterior, la EAAB realizó el proceso de desgasificación alcanzando los criterios de finalización durante el año 2022.

- En el mes de junio de 2022, se da inicio con la instalación de chimeneas entre 1,48 y 10,96 m de profundidad en la totalidad del predio, finalizando en el mes de julio del mismo año con un total de 100 chimeneas (68 área 1, 17 área 2 y 15 área 3). Se hizo constante monitoreo de gases en las chimeneas, iniciando el 1 de junio de 2022. Una vez el caudal medido de gas, así como la concentración de metano se encontraban por debajo del límite de detección del equipo, se desmontaron las estructuras externas de desgasificación.

- Las chimeneas del predio Gibraltar, fueron desmontadas durante los meses de octubre y febrero de 2023.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

- **El proceso de desgasificación realizado por la EAAB alcanzó los criterios de finalización, aún es posible de que se presenten acumulaciones puntuales o "bolsas" de gas que puedan ser identificadas durante las labores constructivas del Instituto Distrital de Recreación y Deporte -IDRD, esto a razón de la gran cantidad de materia orgánica en descomposición que aún se encuentra dentro del predio donde persiste la actividad biológica.**

10.3 GESTIÓN DE RESIDUOS

- VEOLIA ASEO NORTE DE SANTANDER S.A.S E.S.P se encargó de disponer 24,34 m^3 de RESPEL equivalentes a 20,476 Ton. Se presentaron todos los certificados de disposición de acuerdo a lo dispuesto por la normatividad vigente (Título 6 del Decreto 1076 de 2015).

10.4 MONITOREO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

- Se realizaron dos campañas a los 7 pozos de monitoreo colindantes el 13 y 14 de junio de 2022, y el 21 y 22 de noviembre de 2022.

- La mayoría de los compuestos presentaron concentraciones no detectables tanto en la primer como en la segunda campaña. Se detectaron concentraciones en los pozos PM1 y PM2, que, como se menciona en el informe, pueden provenir tanto del predio como de otras fuentes como podrían ser el río Bogotá y el canal Cundinamarca.

10.5 ANÁLISIS DE RIESGOS

- Para un análisis de riesgos se toman como receptores sensibles al ciudadano en actividades recreativas que gasta su tiempo en actividades desarrolladas en exteriores y al obrero de la construcción por sus actividades características de remoción de tierra por perforación y/o acarreo de la misma.

  Se asume que las vías de exposición del receptor recreacional son la vía oral por ingestión accidental o voluntaria de partículas del suelo, vía dérmica por el contacto directo de la piel expuesta con el suelo posiblemente contaminado y vía inhalatoria por la aspiración de partículas fugitivas del suelo o emanaciones volátiles del mismo.

  El receptor obrero de la construcción podría tener una exposición prolongada diariamente por el desarrollo de sus tareas y pasa la mayor parte del tiempo en el desarrollo de actividades exteriores de excavación y mantenimiento. Las actividades de este tipo de receptor incluyen la excavación moderada o intensiva y adecuación de terrenos, lo que hace que se exponga a los contaminantes presentes en el suelo

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

- La Secretaría Distrital de Ambiente, realizó el cálculo de Índices Genéricos Basados en Riesgo específicos para las condiciones del sitio de interés, haciendo uso de la metodología RBCA, tomando valores de referencia de USEPA. Al realizar la comparación de los resultados de laboratorio contra los IGBR calculados para determinación de CDI en el predio Gibraltar, se establece que:

  - En el área 1 (Escenario recreacional):
    - El resultado de Arsénico supera el valor de referencia para las muestras M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M9, M10, M11, M12, M14, M15, M16, M17 y M18.
    - El resultado de Cromo hexavalente se considera como compuesto de interés para todas las muestras, dado que el límite de detección utilizado por el laboratorio fue de 10 mg/Kg, mientras que el IGBR calculado para el sitio específico, es de 0,708 mg/Kg, por lo que no es viable realizar una comparación.
  - En el área 1 (Escenario obrero de la construcción):
    - El resultado de TPH supera el valor de referencia para las muestras M5 y M16.
    - El resultado de Plomo supera el valor de referencia para las muestras M15 y M19.

  - En el área 2 (Escenario recreacional):
    - El resultado de Arsénico supera el valor de referencia para todas muestras.
    - El resultado de Cromo hexavalente se considera como compuesto de interés para todas las muestras, dado que el límite de detección utilizado por el laboratorio fue de 10 mg/Kg, mientras que el IGBR calculado para el sitio específico, es de 0,708 mg/Kg, por lo que no es viable realizar una comparación.
  - En el área 2 (Escenario obrero de la construcción): Ninguna concentración medida superó los IGBRs calculados, por lo que ningún compuesto es considerado como compuesto de interés en este escenario, aun así se recomienda el uso de EPPs que cumplan con estándares técnicos internacionales.

  - En el área 3 (Escenario recreacional):
    - El resultado de Arsénico supera el valor de referencia para las muestras M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8, M9, M10, M12, M13, M14 y M15.
    - El resultado de Cromo hexavalente se considera como compuesto de interés para todas las muestras, dado que el límite de detección utilizado por el laboratorio fue de 10 mg/Kg, mientras que el IGBR calculado para el sitio específico, es de 0,708 mg/Kg, por lo que no es viable realizar una comparación.
  - En el área 3 (Escenario obrero de la construcción):
    - El resultado de Plomo supera el valor de referencia para las muestras M4, M13, M14 y M15.

- Para el caso de un escenario de exposición por ingestión de suelo con arsénico, el tipo de cáncer cuya estadística del Instituto Nacional de Cancerología, se usa es del cáncer de piel o melanoma, siendo este de

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

297

4,1 casos de cáncer por cada cien mil habitantes para Bogotá. Por lo que si se tienen 4 casos de cáncer por cada 100.000 habitantes, el TR o cuantos casos de cáncer quieren ser evitados aparte de los que ya se presentan por diferentes causas en la población objetivo, corresponderia a 1 caso de cáncer adicional por cada 100.000 habitantes o lo que es lo mismo un TR de $1E^{-5}$.

- El cromo hexavalente es una sustancia con potencial mutagénico y cancerígeno, su riesgo objetivo estimado a partir de la unidad de riesgo inhalatorio IUR de $1,2E^{-02}$ para cáncer de pulmón se estima en $1E^{-05}$.

- Al realizar la comparación del riesgo estimado acumulado para cada una de las áreas, con el riesgo objetivo (TR) de cada sustancia en el escenario recreacional, se tiene que:

RIESGO POR EXPOSICIÓN A CDI ESCENARIO RECREACIONAL		
ÁREA	ARSÉNICO	CROMO HEXAVALENTE
1	ACEPTABLE	INACEPTABLE
2	INACEPTABLE	INACEPTABLE
3	INACEPTABLE	INACEPTABLE

- Al realizar la comparación del riesgo estimado acumulado para cada una de las áreas, con el riesgo objetivo interpretado como coeficiente de peligrosidad (THQ) de cada sustancia en el escenario obrero de la construcción, se tiene que:

RIESGO POR EXPOSICIÓN A CDI ESCENARIO OBRERO DE LA CONSTRUCCIÓN		
ÁREA	TPH	PLOMO
1	INACEPTABLE	INACEPTABLE
3	N/A	INACEPTABLE

Con base en lo que, desde el punto de vista toxicológico ambiental, se considera necesario que el responsable de las labores constructivas del proyecto PM-10 El Porvenir, implemente medidas de gestión del riesgo para minimizar o eliminar el riesgo medido.

10.6 SUELO PARA DISPOSICIÓN COMO RESIDUO PELIGROSO (RESPEL)

- Teniendo en cuenta los resultados del muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar, se tiene que a la luz de la normatividad vigente aplicable, el suelo caracterizado (primer metro) al momento que se excave y pretenda disponer como residuo, corresponderá a un residuo peligroso. Adicionalmente, teniendo en cuenta los antecedentes del predio, que operó como botadero de basura sin ningún tipo de diseño de ingeniería durante los años 80 y por aproximadamente 10 años, es importante considerar que, **bajo ese primer metro de profundidad caracterizado en el mes de julio de 2022, se presumen mayores concentraciones de los compuestos analizados al encontrarse enterrada la basura que corresponde a la fuente.**

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

- Todo el material que se excave, si se pretende disponer como residuo, debe ser gestionado como RESPEL a menos que, como indica el artículo 2.2.6.1.2.1. *Clasificación de los residuos o desechos peligrosos* del mencionado decreto "*Los residuos o desechos incluidos en el Anexo I y Anexo II del presente decreto se considerarán peligrosos a menos que no presenten ninguna de las características de peligrosidad descritas en el Anexo III.*", características que deberán ser establecidas de acuerdo a la Resolución 0062 del 2007 "*Por la cual se adoptan los protocolos de muestreo y análisis de laboratorio para la caracterización fisicoquímica de los residuos o desechos peligrosos en el país*". Lo anterior, de acuerdo a lo definido en el documento "LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR" establecido mediante Concepto Técnico 09579 del 27/08/2021.

- Todo el material que se excave del predio denominado Gibraltar para ser dispuesto como residuo deberá ser gestionado como residuo peligroso consecuente con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015 - Titulo 6 (Decreto 4741 de 2005), sin importar de la profundidad a la cual haya sido excavado.

- El responsable de las labores constructivas del proyecto Parque Metropolitano El Porvenir – PM 10 podrá contemplar los siguientes escenarios:

    - Escenario No. 1: Gestión de la totalidad del material excavado como residuo, es decir disposición adecuada como RESPEL (Decreto 1076 de 2015 - Titulo 6).
    - Escenario No. 2: Uso únicamente y sin excepción, del material de suelo superficial (Excavaciones de hasta 1.0 m de profundidad) para ser utilizado dentro del mismo predio como material para reconformaciones de terreno; el resto (mayores profundidades) se debe gestionar como RESPEL en todos los casos. En caso de utilizar de esta manera el suelo superficial (primer metro de profundidad), es necesario implementar acciones de gestión de riesgo nivel 1, nivel 2 y/o nivel 3 como se indica en el numeral 7 del presente concepto técnico

- Para la gestión de todos los residuos clasificados como RESPEL (excavaciones entre 0 – 1 m de profundidad que no se usen para reconformaciones de terreno dentro del mismo predio, excavaciones mayores a 1 m de profundidad, lixiviados, mezcla de lixiviados-agua, escorrentía proveniente del predio Gibraltar o que entre en contacto con el predio), por ningún motivo se deberá realizar almacenamiento a cielo abierto de residuos peligrosos, ni facilitar las labores de contaminación cruzada como consecuencia del arrastre por escorrentía. En caso de no gestionar dicho material como residuo peligroso, debe efectuarse la caracterización del mismo de acuerdo con las metodologías indicadas por la Resolución 0062 de 2007 del IDEAM, con fin de descartar la peligrosidad de suelo removido. Ahora bien, en cuanto al transporte del material, se debe seguir los lineamientos establecidos en el Decreto 1079 de 2015 - Titulo 1/Capitulo7 (Decreto 1609 de 2002), para lo cual es necesario disponer de empresas autorizadas que garanticen el traslado del residuo peligroso dando cumplimiento a la normatividad ambiental

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Una vez evaluada la información histórica y sobreviniente que la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB y el Instituto Distrital de Recreación y Deporte – IDRD han presentado ante la Secretaria Distrital de Ambiente, respecto al predio Gibraltar, esta autoridad ambiental determina que no existe alguna situación ambiental que impida el desarrollo de las actividades constructivas para el proyecto Parque Metropolitano (PM-10) El Porvenir dentro de los predios con CHIP AAA0138ZKFZ, AAA0138ZKBS y AAA0138ZKCN, dado que éstas pueden ser realizadas **siempre y cuando** se dé cumplimiento a lo establecido por esta secretaria el 27/08/2021, mediante concepto técnico 9579, en relación a los "*LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR*", que determina"...***Las especificaciones allí descritas deberán ser acatadas y adaptadas por todos los actores, tanto durante la construcción como durante la operación del mismo***...", dado que tienen como objeto "...***tomar en consideración situaciones que se pueden presentar durante la ejecución de las labores dentro de la etapa constructiva del proyecto o durante su operación...***"

De esta forma, el Instituto Distrital de Recreación y Deporte, como responsable de las actividades constructivas para el proyecto Parque Metropolitano – PM-10 El Porvenir, debe generar el Plan de Contingencia Ambiental que incluya los aspectos establecidos en los mencionados lineamientos, y sea implementado en caso que se presente alguna situación ambiental allí contemplada. De igual forma, en este caso, deberá reportar de manera inmediata la situación ante la Secretaria Distrital de Ambiente para que esta a su vez, realice sus funciones de control y seguimiento.

Asi pues, esta autoridad ambiental concluye que, **una vez adelantada la evaluación técnica de la información allegada, es posible establecer que la etapa constructiva del proyecto Parque Metropolitano (PM-10) El Porvenir al interior del predio Gibraltar, no se encuentra supeditada a actividades de remediación ambiental, siendo el único requerimiento para iniciar esta etapa, la presentación del Plan de Contingencia Ambiental que debe ajustarse a los lineamientos establecidos por esta Secretaria. De igual forma, se aclara que el Plan de Contingencia Ambiental, no constituye ninguna objeción técnica o ambiental para desarrollar las actividades constructivas del Parque Metropolitano al interior del denominado predio Gibraltar**.

Asimismo, se recuerda una vez más que, aun cuando no es objeto de aprobación, el Plan de Contingencia Ambiental que genere el responsable de adelantar la etapa constructiva de obras dentro del predio, basado en los lineamientos mencionados; así como el correspondiente cronograma de actividades, deberán ser allegados de igual forma a esta Entidad para su conocimiento y fines pertinentes.

11 RECOMENDACIONES

La Secretaria Distrital de Ambiente, comunicará mediante proceso forest No. 5727464, al Instituto Distrital de Recreación y Deporte, y mediante proceso forest 5740412, al Consorcio Parque El Porvenir, que podrá adelantar las actividades constructivas para el desarrollo del proyecto Parque Metropolitano (PM-10) El Porvenir dentro de los predios con CHIP AAA0138ZKFZ, AAA0138ZKBS y AAA0138ZKCN, **siempre y cuando, previo al inicio de la**

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

300

mencionada etapa constructiva, se presente Plan de Contingencia Ambiental (PDCA) para la construcción del proyecto mencionado al interior del predio Gibraltar, documento que debe ser elaborado considerando los Lineamientos Técnicos establecidos por esta Autoridad Ambiental mediante concepto técnico 9579 del 27/08/2022. Asimismo, se comunicarán las conclusiones del presente concepto técnico, junto con las siguientes recomendaciones para la elaboración del mencionado Plan de Contingencia Ambiental, el cual, **si bien no es objeto de aprobación**, deberá ser presentado a la Secretaria Distrital de Ambiente para seguimiento, junto con el correspondiente cronograma de actividades, previo inicio de actividades en el predio Gibraltar.

Así pues, esta autoridad ambiental concluye que, **una vez adelantada la evaluación técnica de la información allegada, se establece necesario que el desarrollador de las actividades constructivas tendientes a la recreación activa y pasiva en el predio, tengan y presenten ante está Autoridad Ambiental un Plan de Contingencia Ambiental que debe ajustarse a los lineamientos establecidos por esta Secretaría. De igual forma, se aclara que el Plan de Contingencia Ambiental, no constituye ninguna objeción técnica o ambiental para desarrollar las actividades constructivas del Parque Metropolitano al interior del denominado predio Gibraltar**.

Es importante resaltar que en consecuencia a la información sobreviniente allegada por la EAAB se hace necesario que se incluyan en la elaboración del mencionado Plan de Contingencia Ambiental, los aspectos que se enlistan en el presente concepto técnico. Este documento no requiere aprobación por parte de la Autoridad Ambiental, al no corresponder a un trámite ambiental, sin embargo, deberá ser presentado a la Secretaria Distrital de Ambiente para su conocimiento y fines pertinentes, junto con el correspondiente cronograma de actividades, previo inicio de actividades del proyecto Parque Metropolitano (PM-10) El Porvenir dentro del predio Gibraltar.

El Plan de Contingencia Ambiental que genere el responsable de las actividades constructivas del proyecto PM-10 El Porvenir, deberá ser implementado en caso que se presente alguna situación ambiental allí contemplada. De igual forma, en este caso, deberá reportar de manera inmediata la situación ante la Secretaría Distrital de Ambiente para que esta a su vez, realice sus funciones de control y seguimiento.

Para la elaboración del PDCA – PM-10 El Porvenir, es altamente recomendable hacer uso del documento "LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR" adjunto al presente concepto técnico, además de considerar como mínimo, aspectos incluidos en los Lineamientos Técnicos mencionados, relacionados con:

- Gases: El proceso de desgasificación realizado por la EAAB alcanzó los criterios de finalización, aun así, es posible que se presenten acumulaciones puntuales o "bolsas" de gas que puedan ser identificadas durante las labores constructivas del Instituto Distrital de Recreación y Deporte, esto a razón de la gran cantidad de materia orgánica en descomposición que aún se encuentra dentro del predio donde persiste. Por lo anterior, se considera importante tener en cuenta este aspecto en el PDCA – PM-10 El Porvenir.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

- Lixiviados: Teniendo en cuenta que el predio se manejó como un botadero sin ningún tipo de diseño de ingeniería durante aproximadamente 10 años (en los años 80's), se han generado lixiviados que durante las excavaciones pueden ser encontrados, por lo que es importante gestionar este tipo de residuos líquido, así como mezclas lixiviado – agua subterránea como residuo peligroso, consecuente con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015 - Titulo 6.

- Escorrentía: Dado que bajo la superficie del predio se ubica una gran cantidad de material antrópico en descomposición (basuras), así como lixiviados, y que el predio no cuenta con canales perimetrales para aguas lluvias, toda la escorrentía proveniente de dicha área debe ser gestionada como residuo peligroso consecuente con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015 - Titulo 6.

- Material particulado y olores: Teniendo en cuenta que durante las labores constructivas será necesario realizar excavaciones que involucren la capa de relleno artificial antrópico (basuras), es necesario contar con un plan de manejo de olores ofensivos para ser implementado en caso que se evidencien durante las excavaciones, con el fin de evitar al máximo la afectación de la comunidad aledaña al predio.

- Geotecnia: Es importante siempre tener en cuenta que el predio Gibraltar, al haberse usado durante los años 80 como un botadero a cielo abierto sin ningún tipo de diseño de ingeniería, no es un área estable geotécnicamente, además considerando que las basuras ubicadas bajo la superficie continúan en proceso de degradación.

  En caso que deban realizarse excavaciones profundas (cimentaciones) se debe impedir a toda costa una posible conectividad hidráulica entre el acuífero somero (comprometido por el contacto con los residuos dispuestos en el sitio) y el subyacente. Se deben utilizar técnicas de cimentación profunda que garanticen que no se produce conexión hidráulica alguna, ya sea intencional o accidental, entre el cuerpo de agua comprometido y el acuífero subyacente natural.

- Manejo de excavaciones: Todo el material que se excave del predio denominado Gibraltar para ser dispuesto como residuo deberá ser gestionado como residuo peligroso consecuente con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015 - Titulo 6 (Decreto 4741 de 2005), sin importar la profundidad a la cual haya sido excavado. De esta forma, se hace muy importante el uso de EPPs adecuados y que cumplan con estándares técnicos internacionales, así como una adecuada gestión del material antrópico (basuras) como residuo peligroso consecuente con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015 - Titulo 6, o acorde con la tipificación de los residuos que puedan ser encontrados (RAEEs, Riesgo Biológico, Asbesto, RCDs).

  Aun así, el responsable de las labores constructivas del proyecto Parque Metropolitano El Porvenir – PM 10 podrá contemplar los siguientes escenarios:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

- Escenario No. 1: Gestión de la totalidad del material excavado como residuo, es decir disposición adecuada como RESPEL (Decreto 1076 de 2015 - Titulo 6).
- Escenario No. 2: Uso únicamente y sin excepción, del material de suelo superficial (Excavaciones de hasta 1.0 m de profundidad) para ser utilizado dentro del mismo predio como material para reconformaciones de terreno; el resto (mayores profundidades) se debe gestionar como RESPEL en todos los casos. En caso de utilizar de esta manera, suelo superficial (primer metro de profundidad), es necesario implementar acciones de gestión de riesgo nivel 1, nivel 2 y/o nivel 3 como se indica en el numeral 7 del presente concepto técnico.

Para la gestión de todos los residuos clasificados como RESPEL (excavaciones entre 0 – 1 m de profundidad que no se usen para reconformaciones de terreno dentro del mismo predio, excavaciones mayores a 1 m de profundidad, lixiviados, mezcla de lixiviados-agua, escorrentía proveniente del predio Gibraltar o que entre en contacto con el predio), por ningún motivo se deberá realizar almacenamiento a cielo abierto de residuos peligrosos, ni facilitar las labores de contaminación cruzada como consecuencia del arrastre por escorrentía. En caso de no gestionar dicho material como residuo peligroso, debe efectuarse la caracterización del mismo de acuerdo con las metodologías indicadas por la Resolución 0062 de 2007 del IDEAM, con fin de descartar la peligrosidad de suelo removido. Ahora bien, en cuanto al transporte del material, se debe seguir los lineamientos establecidos en el Decreto 1079 de 2015 - Titulo 1/Capitulo7 (Decreto 1609 de 2002), para lo cual es necesario disponer de empresas autorizadas que garanticen el traslado del residuo peligroso dando cumplimiento a la normatividad ambiental

- Medidas de HSE: Basado en los resultados del muestreo de suelo superficial realizados por la EAAB, y considerando como ya se mencionó, que las concentraciones evidenciadas tienen una alta posibilidad de aumentar a mayores profundidades, aun cuando escapa a las competencias de esta autoridad ambiental, es imperativo incluir en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, el uso de Elementos de Protección Personal para todos los trabajadores de acuerdo a su labor, que cumplan con estándares técnicos internacionales.

Adicionalmente, teniendo en cuenta la información sobreviniente evaluada en el presente concepto técnico, se evidencia que el suelo tiene presencia de sustancias en concentraciones que representan un riesgo inaceptable, por lo que es necesario adelantar acciones de gestión de riesgo específicas para el predio Gibraltar, considerando e incluyéndose para la elaboración del PDCA – PM-10 El Porvenir:

- **CON RESPECTO A LOS RESULTADOS MUESTREO DE SUELO SUPERFICIAL**

Desde el punto de vista toxicológico ambiental, se considera necesario que el responsable de las labores constructivas implemente medidas de gestión del riesgo para minimizar o eliminar el riesgo medido.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

De acuerdo a lo evaluado en el numeral 7 del presente concepto técnico, las acciones de gestión de riesgo pueden contemplar:

Nivel 1: Acciones de reducción de concentración de la sustancia contaminante.
Nivel 2: Retiro o aislamiento de la zona contaminada de los receptores sensibles
Nivel 3: Limitación o eliminación de la vía de exposición.

Como consecuencia lógica, el responsable de las labores constructivas del proyecto Parque Metropolitano – PM 10, podrá usar la medida más costo eficiente que considere como alternativa para la reducción o eliminación del riesgo medido.

En caso de optar por:

- Nivel 1: El responsable de las labores encaminadas a gestionar el riesgo calculado, deberá solicitar a la Secretaría Distrital de Ambiente, lineamientos técnicos específicos.. para buscar reducir las concentraciones de las sustancias contaminantes.

- Nivel 2: Esta autoridad ambiental se permite resaltar, que **es necesario el cubrimiento de las zonas en donde, de acuerdo con el diseño final de parque, el usuario recreacional pueda llegar a tener contacto directo con el suelo, de manera que se evite la exposición de los receptores sensibles por las tres vías de exposición: dérmica, oral e inhalatoria.**

- Nivel 3: Esta autoridad ambiental se permite resaltar, que es necesaria la limitación de la exposición vía oral de los receptores sensibles obreros de construcción, mediante el **uso permanente para trabajo en el predio, de elementos de protección personal EPP que cumplan con estándares técnicos internacionales**

NOTA: Para las áreas donde los diseños del Parque Metropolitano El Porvenir definan estructuras sobre placa de concreto, se asume como aislada la zona contaminada del receptor recreacional por vía dérmica, oral e inhalatoria, por lo que no será necesario algún cubrimiento adicional.

Así pues, el responsable de las labores constructivas deberá presentar un **plan de gestión del riesgo** ante la Secretaría Distrital de Salud para su conocimiento y fines pertinentes, previo al inicio de actividades en el predio Gibraltar, el cual hará parte del PDCA – PM-10 El Porvenir.

Por otra parte, de acuerdo con lo señalado en el presente documento, desde el área técnica de la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo se emitirá la respectiva comunicación en materia de suelos contaminados a través del

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

oficio Forest con proceso No 5830039 a la Secretaria Distrital de Salud para dar a conocer el caso y, de acuerdo a sus competencias, se realice el correspondiente seguimiento, teniendo en cuenta además, el plan de gestión del riesgo a presentarse por parte del Instituto Distrital de Recreación y Deporte.

Lo anterior sin perjuicio de que la Secretaría Distrital de Ambiente realice las acciones técnicas y jurídicas por el incumplimiento a la normatividad ambiental vigente, con el fin de que se cumpla con las obligaciones ambientales contempladas en la misma. El incumplimiento de dichas obligaciones dará lugar a la imposición de medidas preventivas, sanciones y medidas compensatorias consagradas en los Artículos 36, 40 y 31, respectivamente de la Ley 1333 de 2009.

REINALDO GELVEZ GUTIERREZ
SUBDIRECCION DE RECURSO HIDRICO Y DEL SUELO

Anexos: *- Concepto Técnico 9579 del 27/08/2021*
- LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR
- Memorando 2021IE58504 del 31/03/2021 (Lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar)
- LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR

Elaboró:

CRISTIAN CAMILO DÍAZ MERCHÁN	CPS:	CONTRATO SDA-CPS-20230559 DE 2023	FECHA EJECUCIÓN:	31/03/2023
ALBERTO URIBE JONGBLOED	CPS:	CONTRATO SDA-CPS-20231250 DE 2023	FECHA EJECUCIÓN:	31/03/2023

Elaboró:

JULIO CESAR REYES VARGAS	CPS:	CONTRATO 20230847 DE 2023	FECHA EJECUCION:	31/03/2023

Revisó:

JULIO CESAR REYES VARGAS	CPS:	CONTRATO 20230847 DE 2023	FECHA EJECUCION:	31/03/2023
DIANA MILENA RINCON DAVILA	CPS:	CONTRATO 20230453 DE 2023	FECHA EJECUCION:	31/03/2023

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

304

REINALDO GELVEZ GUTIERREZ	CPS:	FUNCIONARIO	FECHA EJECUCION:	31/03/2023

Aprobó:
Firmó:

REINALDO GELVEZ GUTIERREZ	CPS:	FUNCIONARIO	FECHA EJECUCION:	31/03/2023

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

305

1.3 CT 09579 del 27 08 2021

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE

Concepto Tecnico No. 09579, 27 de agosto del 2021

ASUNTO:	**Recurso Suelo**	**Control y Vigilancia**	
SECTOR	Actividades de saneamiento ambiental y otros servicios de gestión de desechos		
CIIU:	Sección F 3900		
DOCUMENTOS EVALUADOS	Radicado	2021ER173789	19/08/2021
USUARIO:	Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá EAB-ESP Predio Gibraltar		
EXPEDIENTE	DM-06-1998-06		
NIT:	899.999.094-1		
REPRESENTANTE LEGAL:	CRISTINA ARANGO OLAYA	C.C:	29.104.391
DIRECCIÓN:	Kr. 91 # 43-20 Sur		
BARRIO:	004615-OSORIO XII	**TELÉFONO:**	3447000 ext 4514
LOCALIDAD:	8-KENNEDY	**CUENCA:**	FUCHA
UPZ:	83-LAS MARGARITAS	**Subcuenca:**	-----
CHIP Predio:	AAA0138ZKFZ AAA0138ZKBS AAA0138ZKCN	**Dirección CHIP:**	Kr. 91 # 43-20 Sur KR 91 43 08 SUR KR 91 43 08 SUR IN 1
El predio se encuentra afectado por Zonas de Corredor Ecológico de Ronda "CER"	SI	**Cuerpo hídrico afectado:**	CANAL TINTAL II
		Acto administrativo que alindera el cuerpo hídrico	RES. 2771 DE 24/03/2010
Uso del suelo:		Residencial	
REQUIERE ACTUACIÓN DEL GRUPO JURÍDICO DE LA SRHS		***No***	

1 OBJETIVO

En respuesta al memorando 2021IE175705 del 23/08/2021 donde la Subdirección de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial solicita a la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo verificar las precisiones realizadas por la Empresa de Acueducto de Bogotá mediante el radicado 2021ER173789 del 19/08/2021 y determinar si es necesario realizar ajustes a las determinantes ambientales emitidas mediante oficios 2021EE20780 del 03/02/2021 y 2021EE61146 del 07/04/2021; se evalúa la información allegada por dicha Empresa.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

307

2 ANTECEDENTES

El presente concepto se emite con base en la revisión de los antecedentes del predio denominado Gibraltar, encontrados en el sistema de información de la Entidad FOREST, el expediente DM-06-1998-06 y las bases de datos de la Subdirección de Recurso Hídrico y del Suelo, para el predio objeto de control y vigilancia:

DOCUMENTOS			Descripción	Observaciones
Tipo	No.	Fecha		
Oficio	202407	17/11/2016	Se presenta a la EAAB lineamientos para adelantar actividades de investigación de suelo y agua subterránea en áreas contiguas al predio denominado Gibraltar	EAAB presenta respuesta mediante radicado 2020ER167025 del 29/09/2020
Oficio	173838	06/09/2017	La SDA comunica las determinantes ambientales para la formulación del plan Director del Parque Metropolitano PM-10 Porvenir (Gibraltar) al Instituto Distrital de Recreación y Deporte – IDRD.	En respuesta, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB ESP allega los radicados 2019ER104814 del 14/05/2019, 2019ER180582 del 09/08/2019 y 2019ER184547 del 13/08/2019
Radicado	104814	14/05/2019	La EAAB presenta informe de diagnóstico ambiental del predio Gibraltar en el marco de convenio interinstitucional suscrito entre la EAAB- ESP y el IDRD.	Evaluado en el concepto técnico 00325 del 29/01/2021.
Radicado	180582	09/08/2019	La EAAB presenta informe de selección de alternativas tecnológicas, operativas y/o de infraestructura que, partiendo de experiencias nacionales e internacionales, puedan ser aplicadas al cumplimiento de las Determinantes Ambientales Emitidas por la SDA. Diseño detallado de ingeniería a las alternativas de manejo Seleccionadas. Estudio Geotécnico y ambiental de la franja adicional Predio Gibraltar.	Evaluado en el concepto técnico 00325 del 29/01/2021.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

308

DOCUMENTOS			Descripción	Observaciones
Tipo	No.	Fecha		
Radicado	184547	13/08/2019	La EAAB allega complemento de Estudio Geotécnico y ambiental de la franja adicional Predio Gibraltar.	Evaluado en el concepto técnico 00325 del 29/01/2021.
Radicado	167025	29/09/2020	La EAAB informa que la caracterización de los pozos de monitoreo instalados en el predio será realizada en el segundo y cuarto trimestre de 2021.	Se da respuesta mediante oficio 2020EE201699 del 11/11/2020
Oficio	201699	11/11/2020	La SDA informa a la Dirección de Saneamiento Ambiental de la EAAB, que la información allegada mediante radicado 2020ER167025 del 29/09/2020 se encuentra acorde a lo requerido y se reiteran los requisitos previamente informados para que los resultados de los análisis sean válidos y representativos. De igual forma se solicita informar fechas con exactitud a fin de realizar acompañamiento y verificación en la toma de muestras.	Enviado a la EAAB el 12/11/2020. Sin respuesta por parte de la EAAB
Concepto Técnico	00325 (2021IE17142)	29/01/2021	Realizó la evaluación del diagnóstico, selección de medidas de manejo ambiental y diseños detallados de ingeniería para la construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir.	Se emite oficio 2021EE20780 del 03/02/2021
Oficio	20780	03/02/2021	Se comunica al IDRD los determinantes ambientales para formulación del Plan Director del Parque Metropolitano El Porvenir (Gibraltar) de acuerdo al Concepto Técnico 00325 del 29/01/2021	Se allega oficio 2021ER173789 del 19/08/2021 en respuesta
Memorando	58504	31/03/2021	La Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo presenta a la Subdirección de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial y Dirección de Control Ambiental, los lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar como alcance al Concepto técnico 00325 del 29/01/2021.	Se emite oficio 2021EE61146 del 07/04/2021
Oficio	61146	07/04/2021	Se comunica al IDRD los lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar como alcance al Concepto técnico 00325 del 29/01/2021 de acuerdo a lo establecido por el memorando o 2021IE58504 del 31/03/2021	Comunicado al IDRD vía correo electrónico el 09/04/2021

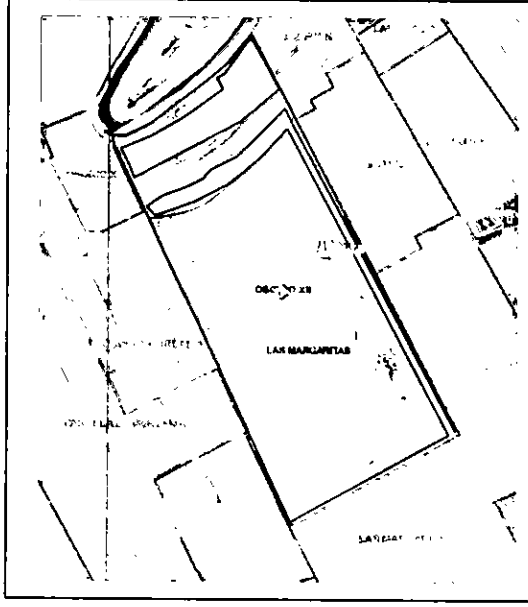
Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

DOCUMENTOS			Descripción	Observaciones
Tipo	No.	Fecha		
Radicado	173789	19/08/2021	La EAAB presenta copia de la respuesta allegada por tal entidad al IDRD respecto a lo indicado por la SDA mediante oficio 2021EE20780 del 03/02/2021	Evaluado en el presente concepto técnico
Memorando	175705	23/08/2021	La Subdirección de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial remite a la Subdirección del Recurso Hidrico y del Suelo el radicado 2021ER173789 del 19/08/2021	Evaluado en el presente concepto técnico

3 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Según la Ventanilla Única de la Construcción – VUC, en su Certificación Catastral, el área de estudio, Parque Metropolitano Porvenir (Gibraltar) se encuentra localizado en la localidad de Kennedy y está compuesto por 3 predios propiedad de la EAAB. En la siguiente tabla, se presenta la información catastral de cada predio que compone el área:

Tabla 1. Información catastral del predio Gibraltar

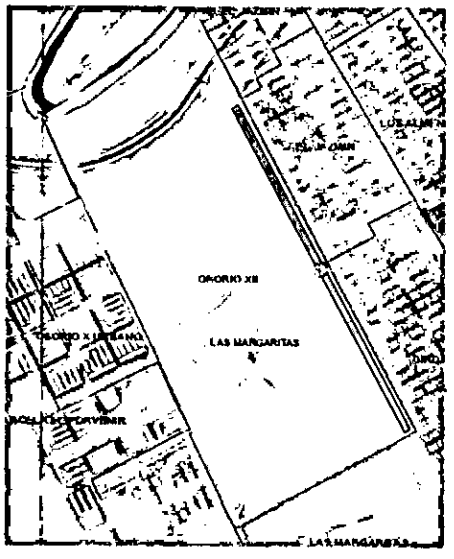
LOCALIZACIÓN	ÍTEM	PREDIO
	MATRÍCULA INMOBILIARIA	050S40273245
	PROPIETARIO	EAAB
	DIRECCIÓN	KR 91 43 20 SUR
	CHIP	AAA0138ZKFZ
	ESTRATO	0
	TIPO DE PROPIEDAD	DISTRITAL
	USO ACTUAL	OFICIAL
	DESTINO CATASTRAL	DOTACIONAL PÚBLICO
	ÁREA	613,978.3 m²

Fuente: Certificación Catastral (VUC). 2021

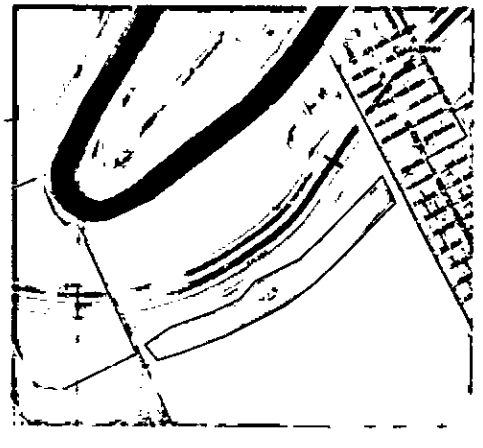
Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

310

LOCALIZACIÓN	ÍTEM	PREDIO
	MATRÍCULA INMOBILIARIA	050S40230108
	PROPIETARIO	EAAB
	DIRECCIÓN	KR 91 43 08 SUR
	CHIP	AAA0138ZKBS
	ESTRATO	0
	TIPO DE PROPIEDAD	DISTRITAL
	USO ACTUAL	-
	DESTINO CATASTRAL	ESPACIO PÚBLICO
	ÁREA	20,257.5 m²

Fuente: Certificación Catastral (VUC). 2021

LOCALIZACIÓN	ÍTEM	PREDIO
	MATRÍCULA INMOBILIARIA	050S40230107
	PROPIETARIO	EAAB
	DIRECCIÓN	KR 91 43 08 SUR IN 1
	CHIP	AAA0138ZKCN
	ESTRATO	0
	TIPO DE PROPIEDAD	DISTRITAL
	USO ACTUAL	-
	DESTINO CATASTRAL	ESPACIO PUBLICO
	ÁREA	26,150.2 m²

Fuente: Certificación Catastral (VUC). 2021

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

311

4 RADICADOS EVALUADOS

Radicado 2021ER173789 del 19/08/2021
Información remitida
La EAAB presenta copia de la respuesta allegada por tal entidad al IDRD respecto a lo indicado por la SDA mediante oficio 2021EE20780 del 03/02/2021
Observaciones
La Dirección de Saneamiento Ambiental de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – ESP presenta a la Subdirección Técnica de Construcciones del Instituto Distrital de Recreación y Deporte IDRD observaciones frente a las determinantes ambientales establecidas en el Concepto Técnico 00325 del 29/01/2021 emitido por la Secretaría Distrital de Ambiente. De dicha comunicación, la EAAB allega a esta Secretaría copia, la cual es evaluada en el numeral 5 del presente concepto técnico.

5 INFORMACIÓN REMITIDA POR EL USUARIO

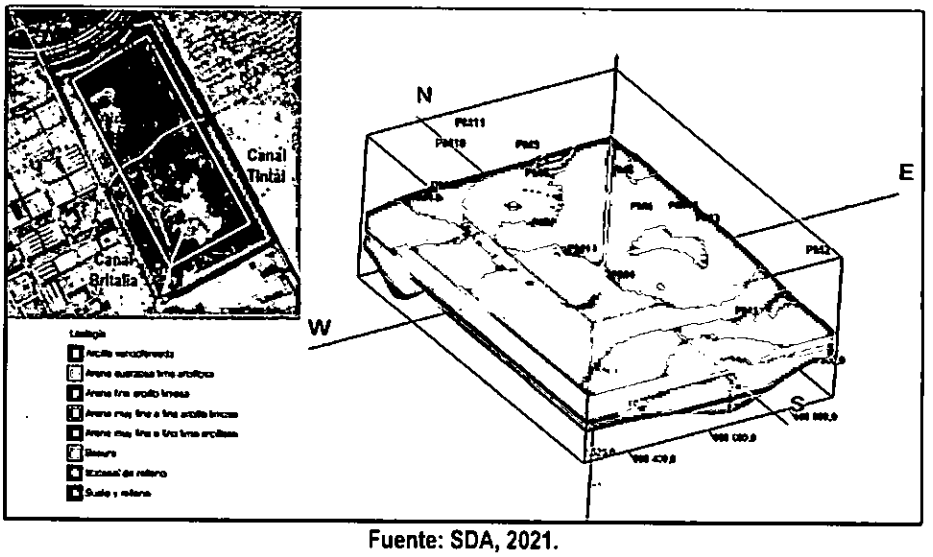
5.1 Componente Hidrogeológico

A partir de las aclaraciones que realiza la EAAB – ESP mediante el Radicado 2021ER173789 del 19/08/2021, esta Autoridad con la información reportada en los radicados 2019ER10484 del 14/05/2019, 2019ER180582 del 09/08/2019 y 2019ER184547 del 13/08/2019 y el Modelo Hidrogeológico Conceptual-MHC del Acuífero Subsuperficial o Somero en el Perímetro Urbano Del Distrito Capital realiza las siguientes consideraciones:

El predio Gibraltar está ubicado sobre una capa continua de arcillas y limos con una profundidad de máximo 14 m en el sector occidental; suelos finos con un alto contenido de humedad en comparación con los suelos arenosos, disminuyendo su espesor a medida que se acercan al canal Cundinamarca (Figura 2, 9 y 10). Bajo esta capa conformada por arcillas y limos se encuentran suelos de composición principalmente arenosa con algunas intercalaciones de finos. En la siguiente figura se puede observar la distribución de los suelos en un bloque diagrama.

Figura 1. Modelo estratigráfico, vista panorámica 3D.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia



Fuente: SDA, 2021.

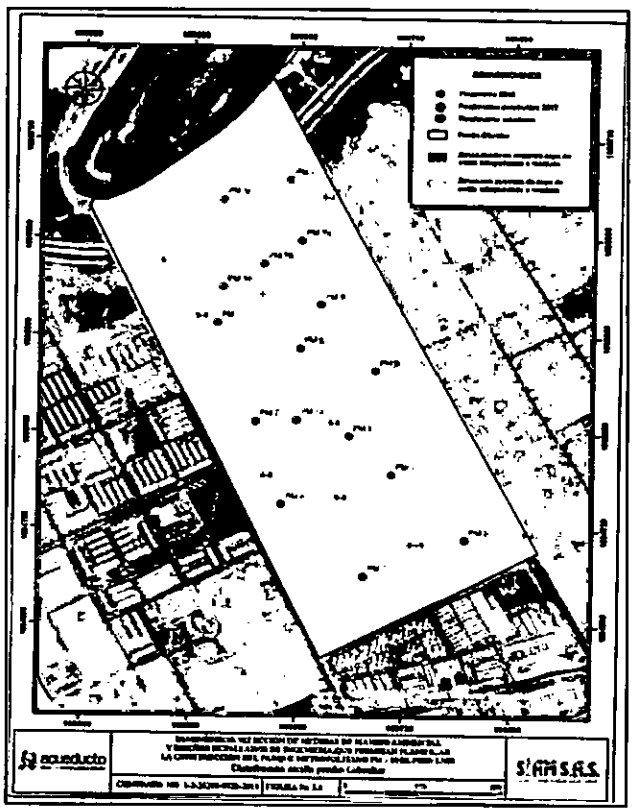
Como se menciona con anterioridad, las arcillas tienden a disminuir su espesor a medida que se acercan al Rio Bogotá, conectando el lecho del rio con arenas del Depósito Aluvial. De igual forma, es importante mencionar que hacia el sector Nor-Este donde están ubicados los piezómetros PM-6, PM-9 y PM-11 la capa de arcilla desaparece, poniendo en contacto las arenas con los residuos sólidos. En la siguiente figura se observa la distribución de donde se pinchan las arcillas que suprayacen las arenas.

Figura 2. Distribución real donde no existe la unidad arcilla sello-Predio Gibraltar.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

313

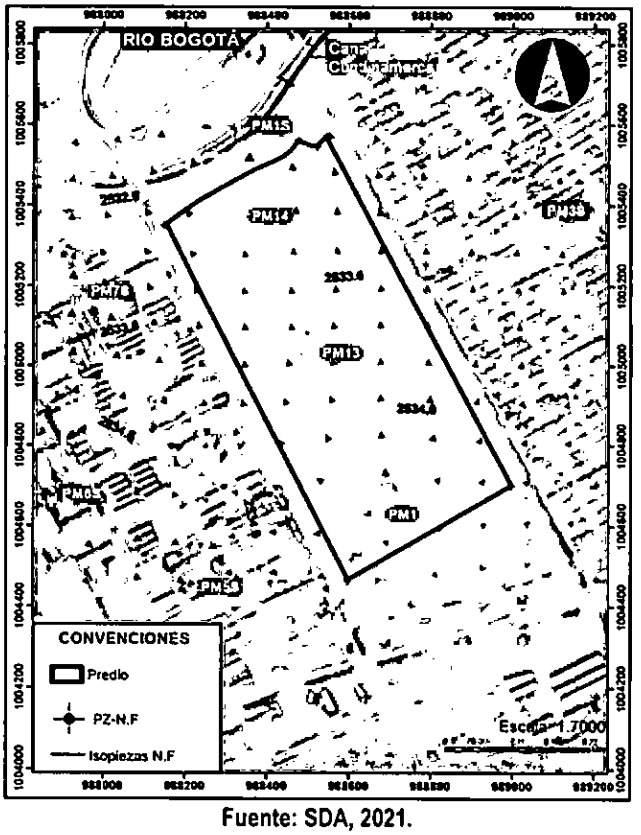


Fuente: Radicado No. 2019ER104814 del 14/05/2019.

En relación con la dinámica subterránea se determina que, a partir del nivel freático medido en 8 piezómetros, el flujo del agua subterránea presenta una dirección Norte - Noroeste, es decir hacia el río Bogotá, el cual se comporta como afluente, ya que recibe agua subterránea del acuífero que lo infrayace. En la siguiente figura, se pueden observar las líneas equipotenciales y las direcciones de flujo del agua subterránea del área de estudio.

Figura 3. Equipotenciales y direcciones de flujo del agua subterránea.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia



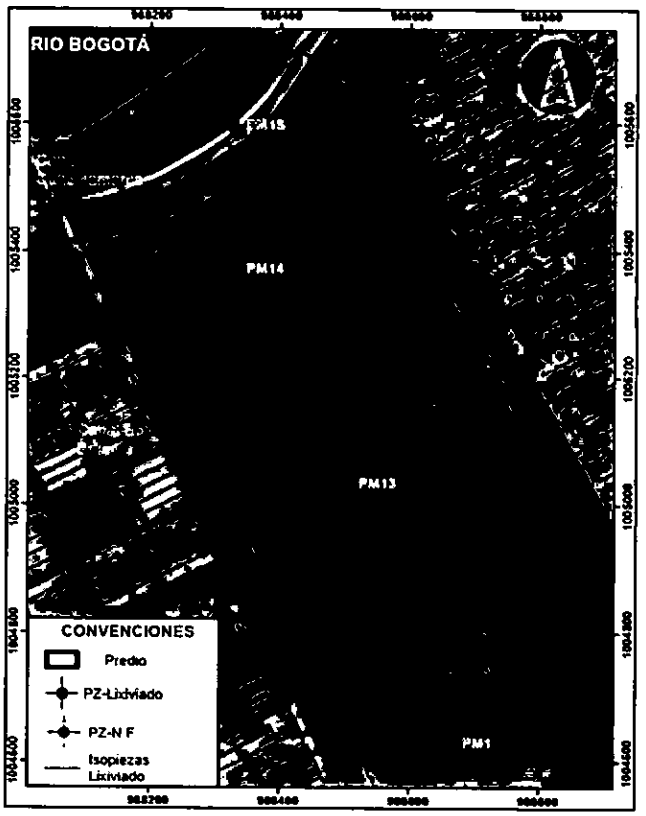
Fuente: SDA, 2021.

Ahora bien, en el predio se encuentran depositados residuos sólidos que aumentan la topografía modificando en las primeras capas las direcciones de flujo y almacenando lixiviados que se dispersan en el nivel freático. Así las cosas y teniendo en cuenta el nivel de los lixiviados, se realiza el mapa de isopiezas como se observa la siguiente figura.

Figura 4. Equipotenciales y direcciones de flujo del lixiviados.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

345



Fuente: SDA, 2021.

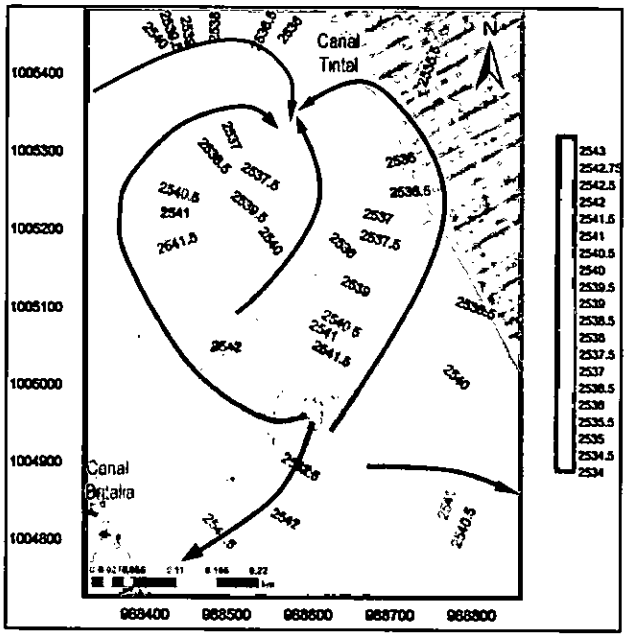
En este contexto, se puede resaltar que el lixiviado se mueve de la máxima cota en el piezómetro PM-3 de forma radial, es decir hacia el Sur, Sureste, suroeste y principalmente hacia el Norte - Noroeste donde se encuentra el piezómetro PM-9 a una profundidad de 10.33 m de lixiviado.

En la siguiente figura se resumen los vectores de flujo del lixiviado ubicado el área de residuos.

Figura 5. Equipotenciales y principales vectores de flujo del lixiviado.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

316



Fuente: SDA, 2021.

Como complemento a lo anterior, se construyen 2 perfiles donde se puede evidenciar que los residuos depositados generan un cambio en la topografía que condiciona el flujo de los lixiviados. Los perfiles con dirección Norte-Sur y Este-Oeste se pueden observar en las siguientes figuras.

Figura 6. Condición topográfica del predio Gibraltar (vista Norte-Sur).



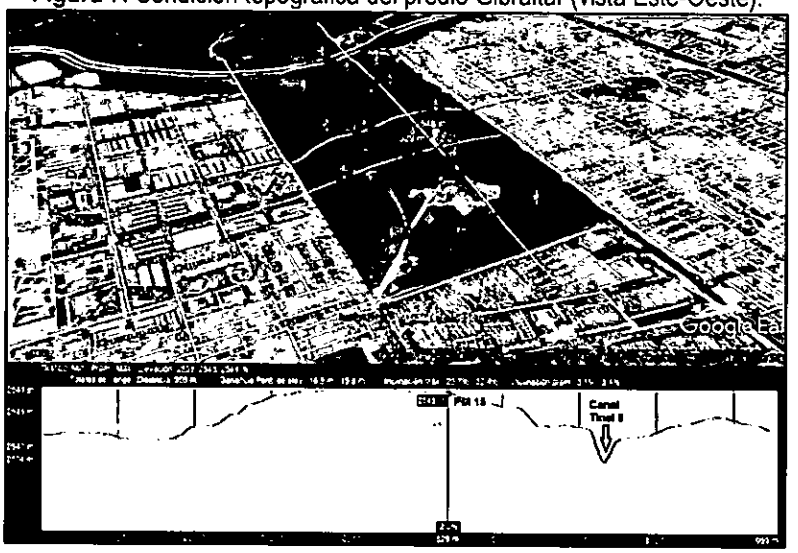
Fuente: SDA, 2021.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

317

Figura 7. Condición topográfica del predio Gibraltar (vista Este-Oeste).



Fuente: SDA, 2021.

A partir de la anterior información se puede determinar que, el nivel freático se encuentra en el contacto entre las arenas de grano fino y las arcillas, aumentando las cargas hidráulicas hacia el Rio Bogotá con una velocidad promedio de 0.121 m/d (**Figura 9**). Cabe aclarar que las condiciones de frontera de flujo en el área de estudio están conformadas por el Rio Bogotá y la recarga generada por precipitación, sin embargo, existen canales perimetrales que rodean el predio y están anclados a 6.0 m de profundidad, restringiendo la migración del contaminante en la zona no saturada.

Ahora bien, la EAAB – ESP menciona lo siguiente:

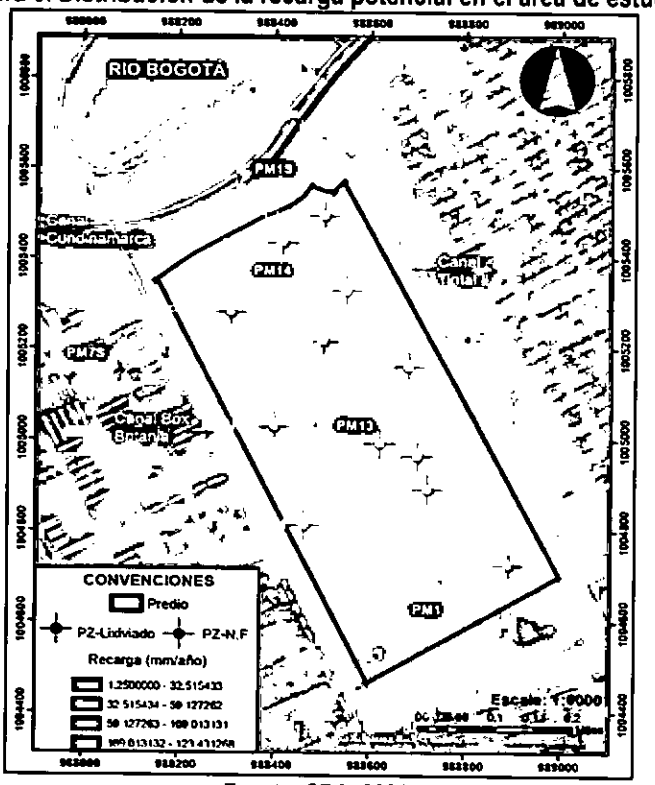
a) **Según el modelo de la SDA la infiltración se produce únicamente en la zona NW del predio cerca al PM9, situación que es discutible cuando el predio presenta una cobertura vegetal de condiciones similares distribuidas en todo el predio y de naturaleza limo arcillosa que le da un carácter semi impermeable a TODA el área.**

Esta Autoridad considera que es importante precisar que la infiltración obedece a condiciones de porosidad y permeabilidad del terreno, si bien en el sector NW del predio cerca del PM9 se presenta "*... suelo natural limo arcilloso a arcillo limoso, mezclado en diferentes proporciones con material de relleno compuesto por escombros y recebo cuyo porcentaje puede variar entre un 10% a un 30% con fragmentos de ladrillo y gravas de 1 – 3 cm de diámetro; presenta baja plasticidad y generalmente es compacto*"; según lo anterior, se puede presentar infiltración en menor proporción por los materiales de fragmentos de ladrillo y gravas, además un espesor de 0.2 metros hace posible infiltración.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Como complemento a lo anterior y según el "*Modelo hidrogeológico conceptual del acuífero subsuperficial o somero en el perímetro urbano del distrito capital, Convenio de asociación No SDA-CV 20161264., noviembre de 2018*", en el área de estudio la recarga potencial varia de 1.25 mm/año a 123 mm/año, donde los valores más bajos predominan debido a que el predio está rodeado por una zona urbana. En la siguiente figura se puede observar la distribución de la recarga potencial en el área de estudio.

Figura 8. Distribución de la recarga potencial en el área de estudio.



Fuente: SDA, 2021.

Esta recarga puede variar debido a las condiciones locales del relleno, las cuales impiden que el proceso se ejecute de forma natural, reflejándose en la alta variabilidad del nivel freático. Del mismo modo, es importante resaltar que el cambio en la carga hidráulica también se debe a la principal condición de frontera representada por el Río Bogotá.

En síntesis, en el área de estudio existe una fuente superficial conformada por el Rio Bogotá que tiene un caudal medio mensual multianual de mínimo 18 m^3/día y máximo 31 m^3/día, su régimen es de tipo bimodal y se comporta como un

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

rio perdedor en relación al acuífero que lo infrayace. Adicional a esto, los canales que rodean el predio no intervienen la tabla de agua debido a que la máxima profundidad es de máximo 6.0 m. La condición bimodal permite que la recarga promedio a partir de una precipitación total anual del orden de 1223.12 mm/año, varié de 0.0 mm/año a 123 mm/año, bajo las condiciones de época de alta y baja precipitación.

Adicionalmente la EAAB – ESP destaca lo siguiente:

b) **Según el modelo se reporta que hay flujo de lixiviados a través de la unidad de basuras hacia el costado Sur -SE y Oeste - SW del predio, lo cual es muy poco probable ya que los taludes se observan totalmente drenados. Si bien es cierto en años anteriores (hacia el 2007) se reportó salida de lixiviado por estos costados esto no significa que exista un flujo hidrogeológico en estos sentidos, ya que esto, se pudo suceder debido a una sobresaturación local temporal por la disposición de lodos que en ese momento se hacía sobre el predio. Además, según los reportes a la fecha después de más de 10 años y de haber suspendido la disposición de lodos sobre el predio NO existe reportes ni evidencia alguna de la presencia de flujos de lixiviados sobre ningún talud del predio.**

Como se describe con anterioridad, esta Autoridad señala que en el predio se encuentran depositados residuos sólidos que aumentan la topografía modificando en las primeras capas las direcciones de flujo y almacenando lixiviados que se dispersan en el nivel freático. Ahora bien, el lixiviado se mueve de la máxima cota en el piezómetro PM-3 de forma radial, es decir hacia el sur, sureste, suroeste y principalmente hacia el Norte-NoroEste donde se encuentra el piezómetro PM 9 a una profundidad de 10.33 m de lixiviado, tal como se observa en la Figura 5:

c) **En sentido longitudinal se muestra un flujo en direcciones opuestas no teniendo en cuenta entre otros factores, que topográficamente la zona norte del predio es más baja que la zona Sur SE del mismo, así mismo, dado que se tiene una cabeza hidráulica que sirve de límite de base hidrológico regional y local a la zona de estudio y que corresponde al Río Bogotá. En este sentido es claro que el flujo principal hidrogeológico del acuífero somero es en dirección del Rio Bogotá y no hacia aguas arriba.**

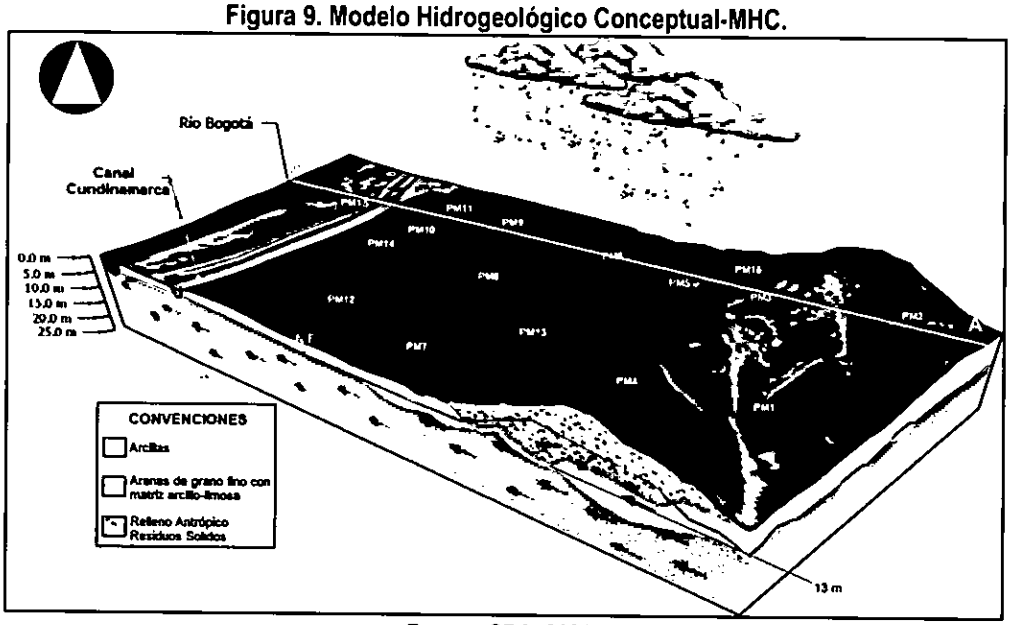
En relación con lo anterior esta Autoridad determina que el flujo del agua subterránea presenta una dirección norte - noroeste, es decir hacia el río Bogotá, el cual se comporta como afluente, ya que recibe agua subterránea del acuífero que lo infrayace. En la Figura 3, se pueden observar las líneas equipotenciales y las direcciones de flujo del agua subterránea del área de estudio

Siguiendo con el análisis de la información para llegar por parte de esta Autoridad a una primera aproximación del MHC, se puede concluir a partir de la calidad del agua que los lixiviados que conforman la pluma de contaminación ya migraron en dirección al Rio Bogotá, afectando el agua subterránea con concentraciones de cadmio, hierro y plomo por encima de la norma como se detecta en el piezómetro PM1S. Esto, se debe posiblemente al tiempo de residencia de los residuos y a que estos se encuentran en contacto directo con las arenas (**Figura 10**).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

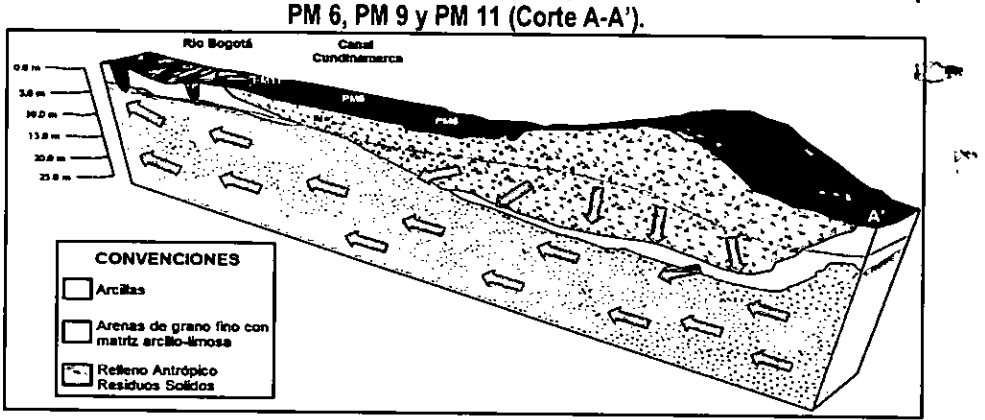
En la siguiente figura se resumen las anteriores consideraciones mediante un bloque diagrama y un corte (A-A') que representa el modelo hidrogeológico conceptual.

Figura 9. Modelo Hidrogeológico Conceptual-MHC.



Fuente: SDA, 2021.

Figura 10. Dinámica de flujo en el contacto entre los residuos y las arenas en el sector de los piezómetros PM 6, PM 9 y PM 11 (Corte A-A').



Fuente: SDA, 2021.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

321

En conclusión, con la información analizada esta Autoridad determina que los residuos sólidos ubicados en el predio Gibraltar están contaminando el agua subterránea, estos residuos que generan lixiviados impregnan la zona no saturada y zona saturada migrando hacia el Norte – Noroeste, es decir hacia el rio Bogotá. Por este motivo, es de vital importancia realizar la red de monitoreo del recurso hídrico subterráneo durante las diferentes epatas de construcción del parque.

5.2 Hidrología

Si bien se toma información secundaria para realizar la modelación hidráulica del canal Tintal de los siguientes estudios: (i) "Estudios y diseños para el traslado de las redes de acueducto y alcantarillado para el proyecto de la primera línea del Metro de Bogotá" contrato No. 1-02-25400-0797-2016, (ii) "Producto 1, informe de recopilación, análisis y diagnóstico de la estación de bombeo Gibraltar" contrato 2-02-25500-0784-2010, y (iii) estudio "Consultoría para la actualización del plan maestro de abastecimiento y elaboración y formulación del plan maestro de alcantarillado para Bogotá y sus municipios vecinos" contrato 1-02-25500-1318-2013; esta información permitió evidenciar con mayor claridad las condiciones hidráulicas consideradas en la construcción del modelo tanto de frontera en la entrega de sus aguas al canal Cundinamarca y los niveles de sus aguas en función de la operación elevadora de Gibraltar, la procedencia de los caudales de descarga que ingresan al canal para diferentes periodos de retorno (es decir, 10, 25 y 100 años), el levantamiento topográfico de las secciones transversales del canal cada 25 m en los 2.4 km modelados, los coeficientes de Manning (Manual de Drenaje de INVIAS) y los resultados del comportamiento de las velocidades y niveles a lo largo del canal para cada periodo de retorno.

Por otra parte, si bien los eventos de inundación del rio Bogotá no se podrían asociar a la presencia directa del polígono en el cual se desarrollará el parque metropolitano El Porvenir (Gibraltar) y aunque este proyecto no se encuentre dentro del Área de Manejo Especial de este río; es importante verificar si los eventos de inundación del rio Bogotá afectaran al parque objeto de estudio. Por lo tanto, al verificar el numeral 2.2.9.3 el Mapa de amenaza por inundaciones del Volumen V – Gestión del Riesgo del Ajuste del Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca del río Bogotá del año 2019 y la cartografía anexa al volumen en mención, se evidenció que el área donde se desarrollara el proyecto no se encuentra en ninguna de las categorías de amenaza de inundación definidas, es decir, alta, media o baja.

Así mismo, el Decreto 190 de 2004 con el cual se reglamentó el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Capital, desarrolló el mapa de inundación para el Distrito Capital y que fue actualizado mediante la Resolución 1641 de 2020. Se evidenció en el mapa anexo de este último Acto Administrativo que donde se desarrollara el proyecto tiene una amenaza de inundación media predominantemente y alta en un área reducida del sector sur oriental del parque, tal como se observa en la **Error! Reference source not found.**1 y la **Error! Reference source not found.**.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

322.

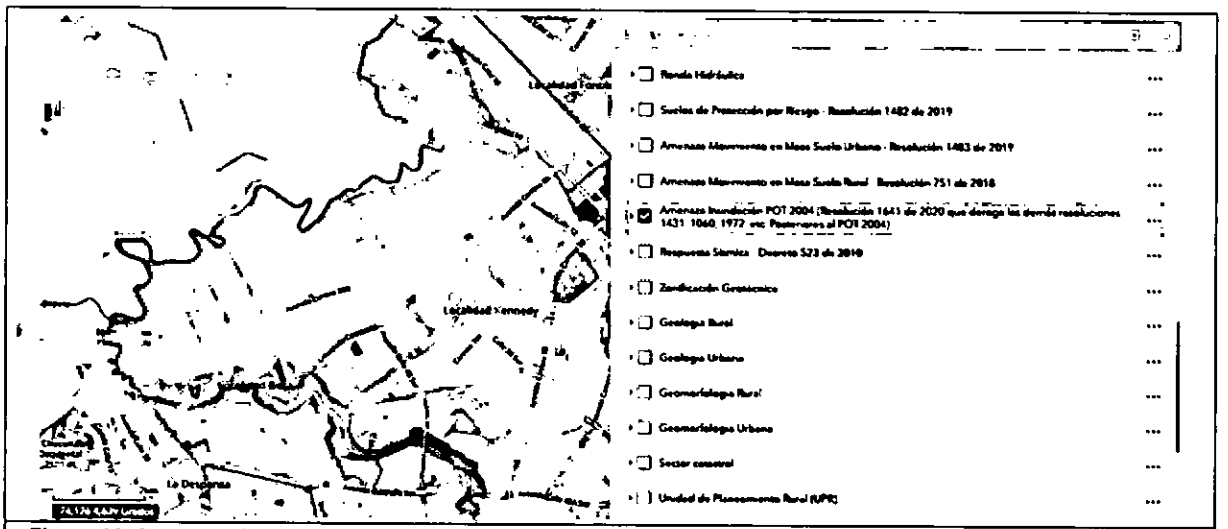


Figura 11. Amenaza de Inundación para el área del proyecto (recuadro de color negro) según la Resolución 1641 de 2020

Fuente: https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=fa4b277533584c3a95a9208b4d542e19

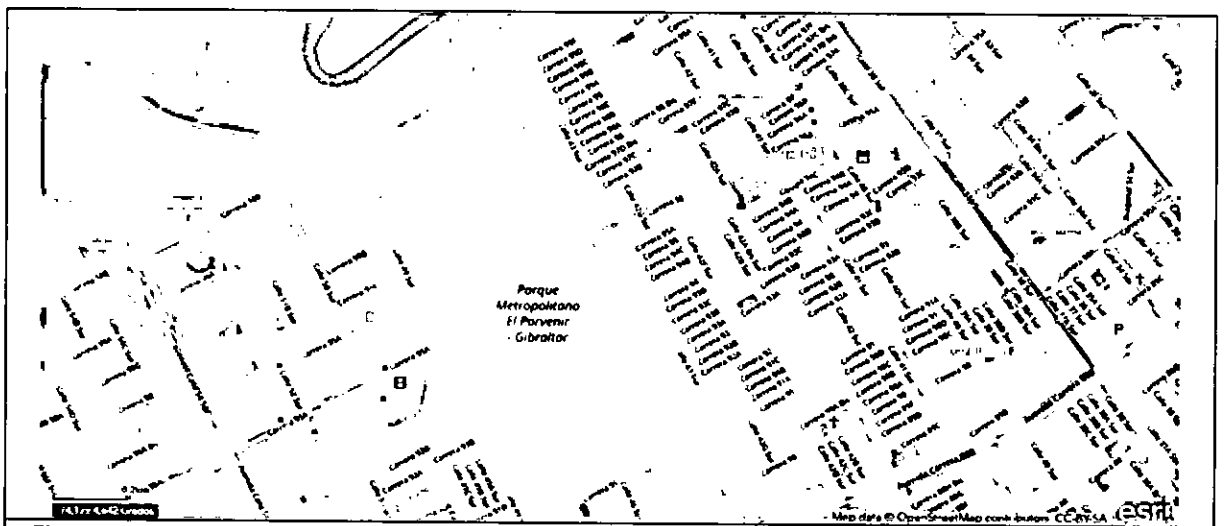


Figura 12. Amenaza alta y media de inundación en el predio donde se desarrollará el proyecto según la Resolución 1641 de 2020

Fuente: https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=fa4b277533584c3a95a9208b4d542e19

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

323

Si bien la evaluación del componente riesgo a nivel hidrológico e hidráulico (inundación) no hace parte de las funciones de la SRHS, se debe considera por parte de las entidades competentes su incorporación en la gestión del riesgo del proyecto en los niveles de amenaza que define la Resolución 1641 de 2020.

5.3 Suelo

La EAAB propone el desarrollo de una cobertura semipermeable para el desarrollo del futuro Parque Metropolitano PM-10 Porvenir (Gibraltar) y sugiere para las zonas en las cuales se va a realizar construcciones superficiales tales como cachas de fútbol, basquetbol, ciclo rutas; adelantar actividades de impermeabilización de toda el área mediante la instalación de una capa de mínimo 0.8 metros separada por una geomembrana.

Por lo anterior, la EAAB resalta la importancia de conocer la zonificación de las diferentes estructuras a desarrollarse al interior del predio.

De igual forma, se hace importante tener en cuenta los lineamientos técnicos definidos por esta Secretaría mediante memorando 2021IE58504 del 31/03/2021, para el muestreo de suelo superficial en toda el área del predio, el cual fue comunicado al IDRD mediante oficio 2021EE61146 del 07/04/2021. El resultado de dichos muestreos permitirá determinar el manejo necesario para el suelo superficial durante la etapa de construcción, así como las características de diseño de cada una de las diferentes estructuras a adelantarse en el futuro Parque Metropolitano.

5.4 Lixiviados

La EAAB resalta el echo que durante los últimos 5 años no se han notificado casos de afloramiento de lixiviados en las zonas aledañas al predio Gibraltar. Basado en los estudios presentados por la EAAB y realizados por la firma SIAM, tal entidad indica que los lixiviados encuentran confinados al interior del predio, sin afectar a la comunidad aledaña.

Aun así, la Secretaría Distrital de Ambiente reitera la importancia de considerar el manejo que requieren los lixiviados del predio teniendo en cuenta que se tratan de un residuo peligroso, y los cuales podrían encontrarse durante el desarrollo de las obras de construcción y excavaciones a realizarse en el futuro Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir.

5.5 Red De Monitoreo Adyacente Al Área De Estudio

La EAAB aclara que la red adyacente al predio de interés está compuesta por 7 piezómetros de la siguiente manera:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia



Figura 13. Ubicación piezómetros adyacentes predio Gibraltar
Fuente: Radicado 2019ER104814 del 14/05/2019

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Dicha entidad indica que el 18/03/2021 realizó visita al predio evidenciando que se encuentran en buenas condiciones.

5.6 Manejo de Gases

Mediante memorando 2021IE58504 del 31/03/2021 se establecen lineamientos técnicos para desgasificación en todo el predio, el cual fue comunicado al IDRD mediante oficio 2021EE61146 del 07/04/2021. Dichas actividades de desgasificación deberán ser adelantadas previo a la ejecución de cualquier actividad constructiva con el fin de evitar riesgos asociados sobre el medio ambiente, comunidad aledaña y trabajadores a intervenir el predio.

5.7 Manejo De Material Particulado Y Olores

La EAAB indica que las recomendaciones relacionadas con material particulado y olores deberán ser tenidas en cuenta por el Instituto Distrital de Recreación y Deporte, el cual será el encargado de la construcción del Parque Metropolitano El Porvenir.

5.8 Geotecnia

La evaluación geotécnica desarrollada dentro de la consultoria 1-02-24200-0721-2018 pretendía establecer si las condiciones del área definida con menor afectación ambiental, contaba con la capacidad de soportar la construcción de una infraestructura de gran tamaño como el Centro de la Felicidad propuesto por el IDRD. No obstante lo anterior, teniendo en cuenta que en el momento en el que se llevó a cabo el estudio antes mencionado, no se contaba con el diseño específico de dicha infraestructura, el IDRD, dentro del desarrollo de los diseños de la infraestructura que se proponga desarrollar en el predio, deberá adelantar las evaluaciones geotécnicas pertinentes dentro de las cuales podrá abordar los requisitos definidos por la Secretaría Distrital de Ambiente dentro del documento de determinantes ambientales 2021EE20780 del 03/02/2021.

5.9 Abandono Del Sitio Por Parte De La EAAB

La EAAB informa que entregó el predio al IDRD el 06/12/2019, por lo que el 05/02/2020 finalizó el tratamiento de residuos generados por las actividades de mantenimiento de alcantarillado de la ciudad. Así, el desmantelamiento de estructuras fue realizado por la EAAB entre el 18 y 28 de febrero de 2020. Así mismo, desde el mes de marzo del mismo año la EAAB inicia el tratamiento de residuos provenientes del mantenimiento de alcantarillado en la Estación Elevadora El Salitre.

6 CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

Dando respuesta a la solicitud allegada por la Subdirección de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial mediante memorando 2021IE175705 del 23/08/2021, la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo se permite informar que revisada la información allegada mediante radicados 2019ER10484 del 14/05/2019, 2019ER180582 del

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

526

09/08/2019 y 2019ER184547 del 13/08/2019 y evaluada en el Concepto Técnico 00325 del 29/01/2021, así como la allegada recientemente bajo radicado 2021ER173789 del 19/08/2021, se considera necesario realizar una reinterpretación de las determinantes establecidas mediante oficio 2021EE20780 del 03/02/2021.

Así pues, esta Subdirección ve la necesidad de generar una linea base para el predio, considerando toda la evidencia documental presente en la misma. Dicha linea base será la hoja de ruta para orientar a cualquier tercero que vaya a intervenir el predio o desarrollar actividades constructivas y, en dado caso, implementar apartes del plan de contingencia, en aspectos técnicos de relevancia ambiental relacionados con el predio, ya que brinda información suficiente para toma de decisiones técnicas responsables en aspectos relacionados con salud y medio ambiente.

Considerando la futura intervención del predio (remoción y excavación) por las actividades de construcción del Parque Metropolitano Porvenir, la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo, se establecen los **Lineamientos Técnicos para el Plan de Contingencia Ambiental** cuyo objeto es tomar en consideración situaciones que se pueden presentar durante la ejecución de la labores dentro de la etapa constructiva del proyecto o durante su operación. Las especificaciones allí descritas deberán ser acatadas y adaptadas por todos los actores, tanto durante la construcción como durante la operación del mismo.

Los documentos mencionados (LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR y LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR) se incluyen como anexo al presente concepto técnico, así como los lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial establecidos. Valga la pena aclarar que éstos últimos se conservan de la misma forma en que fueron comunicados mediante oficio 2021EE61146 del 07/04/2021 dado que no hay información adicional que represente un cambio en las condiciones descritas en el memorando 2021IE58504 del 31/03/2021.

El Plan de Contingencia Ambiental que genere el responsable de adelantar las etapas constructiva y operativa del parque, basado en los lineamientos anexos al presente concepto técnico; así como el correspondiente plan de trabajo y cronograma de actividades, deberán ser allegados de igual forma a esta Entidad para su conocimiento y fines pertinentes.

Así mismo, es importante recordar que la Entidad se encuentra a la espera de la respuesta por parte de la EAAB al oficio 2020EE201699 del 11/11/2020, relacionada con las fechas exactas a realizarse la caracterización de los pozos de monitoreo instalados en áreas contiguas al predio denominado Gibraltar, informada mediante radicado 2020ER167025 del 29/09/2020; respecto a lo cual, se reitera que se deberán seguir los lineamientos informados por la Secretaría Distrital de Ambiente mediante oficio 2016EE202407 del 17/11/2016.

Lo anterior sin perjuicio de que la Secretaría Distrital de Ambiente realice las acciones técnicas y jurídicas por el incumplimiento a la normatividad ambiental vigente, con el fin de que se cumpla con las obligaciones ambientales contempladas en la misma. El incumplimiento de dichas obligaciones dará lugar a la imposición de medidas

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

preventivas, sanciones y medidas compensatorias consagradas en los Artículos 36, 40 y 31, respectivamente de la Ley 1333 de 2009.

REINALDO GELVEZ GUTIERREZ
SUBDIRECCION DE RECURSO HIDRICO Y DEL SUELO

Anexos: *- LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR*
- LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR
- Memorando 2021IE58504 del 31/03/2021 (Lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar)

Elaboró:				
JULIO CESAR REYES VARGAS	CPS:	CONTRATO SDA-CPS-20210221 DE 2021	FECHA EJECUCION:	27/08/2021
Revisó:				
JULIO CESAR REYES VARGAS	CPS:	CONTRATO SDA-CPS-20210221 DE 2021	FECHA EJECUCION:	27/08/2021
DIANA MILENA RINCON DAVILA	CPS:	CONTRATO 20210138 DE 2021	FECHA EJECUCION:	27/08/2021
Aprobó: **Firmó:**				
REINALDO GELVEZ GUTIERREZ	CPS:	FUNCIONARIO	FECHA EJECUCION:	27/08/2021

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

1.4 LÍNEA BASE AMBIENTAL

LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR

Contenido

1 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 3
1.1 ANTECEDENTES DEL ÁREA 4
1.1.1 Condiciones generales del predio 5
2 LÍNEA BASE ETAPA CONSTRUCCIÓN PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR 8
2.1 MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEPTUAL DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 (GIBRALTAR) 8
2.1.1 INTRODUCCIÓN 8
2.1.2 OBJETIVOS DEL MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEPTUAL 9
2.1.3 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 9
2.1.4 GEOLOGÍA 10
2.1.5 HIDROLOGÍA Y RECARGA POTENCIAL 24
2.1.6 INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA 28
2.1.7 GEOFÍSICA 30
2.1.8 CALIDAD DEL AGUA 33
2.1.9 EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN HIDRÁULICA 35
2.1.10 MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEPTUAL-MHC. 35
2.2 CLIMATOLOGÍA 42
2.3 HIDROLOGÍA 43
2.3.1 MÉTODOS Y MATERIALES 43
2.3.2 HIDROLOGÍA GIBRALTAR 45
2.4 PERFORACIONES, INSTALACIÓN DE POZOS DE MONITOREO, MONITOREO DE NIVELES, NIVELACIÓN TOPOGRÁFICA 52
2.4.1 Perforaciones exploratorias y construcción de Pozos, en el Área sur del predio. Producto 4 Radicado 2019ER184547 del 13/08/2019. 55

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

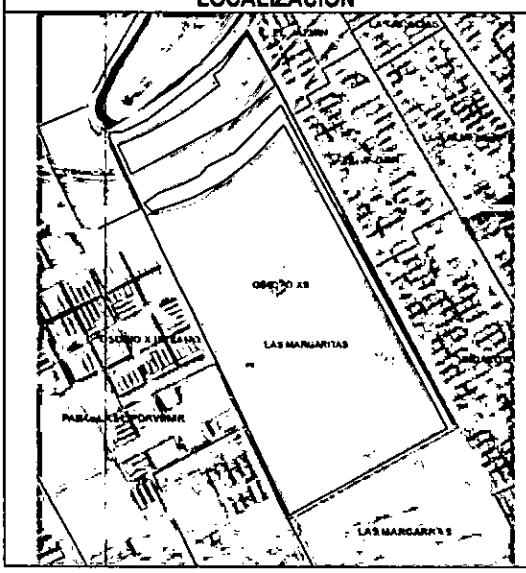
2.4.2 Pruebas de Pulso (Slug) 58
2.5 SUELO 64
2.6 AGUA SUBTERRÁNEA Y LIXIVIADOS 69
2.6.1 Agua Subterránea 72
2.6.2 Lixiviados 78
2.7 COBERTURA SUPERFICIAL 87
2.7.1 Condiciones Ambientales 89
2.8 GASES 89

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

1 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Según la Ventanilla Única de la Construcción – VUC, en su Certificación Catastral, el área de estudio, Parque Metropolitano Porvenir (Gibraltar) se encuentra localizado en la localidad de Kennedy y está compuesto por 3 predios propiedad de la EAAB. En la siguiente tabla, se presenta la información catastral de cada predio que compone el área.

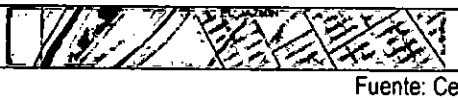
Tabla 1. Información catastral del predio Gibraltar

LOCALIZACIÓN	ÍTEM	PREDIO
	MATRÍCULA INMOBILIARIA	050S40273245
	PROPIETARIO	EAAB
	DIRECCIÓN	KR 91 43 20 SUR
	CHIP	AAA0138ZKFZ
	ESTRATO	0
	TIPO DE PROPIEDAD	DISTRITAL
	USO ACTUAL	OFICIAL
	DESTINO CATASTRAL	RECREACIONAL PÚBLICO
	ÁREA	613.978,3 m²

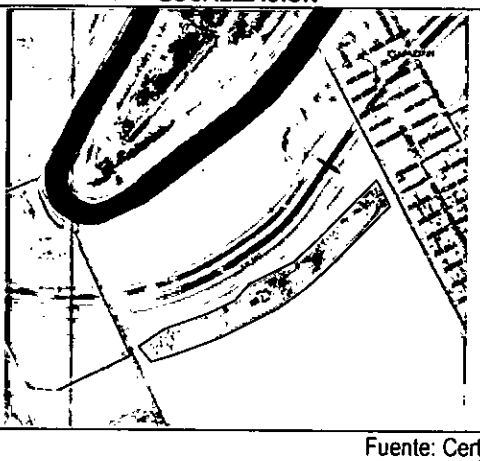
Fuente: Certificación Catastral (VUC). 2021

LOCALIZACIÓN	ÍTEM	PREDIO
	MATRÍCULA INMOBILIARIA	050S40230108
	PROPIETARIO	EAAB
	DIRECCIÓN	KR 91 43 08 SUR
	CHIP	AAA0138ZKBS
	ESTRATO	0
	TIPO DE PROPIEDAD	DISTRITAL
	USO ACTUAL	-
	DESTINO CATASTRAL	ESPACIO PÚBLICO

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

	ÁREA	20.257,5 m²

Fuente: Certificación Catastral (VUC). 2021

LOCALIZACIÓN	ITEM	PREDIO
	MATRÍCULA INMOBILIARIA	050S40230107
	PROPIETARIO	EAAB
	DIRECCIÓN	KR 91 43 08 SUR IN 1
	CHIP	AAA0138ZKCN
	ESTRATO	0
	TIPO DE PROPIEDAD	DISTRITAL
	USO ACTUAL	-
	DESTINO CATASTRAL	ESPACIO PUBLICO
	ÁREA	26.150,2 m²

Fuente: Certificación Catastral (VUC). 2021

1.1 ANTECEDENTES DEL ÁREA

Como antecedentes, se describe información relacionada con las actividades de disposición de residuos durante la década de los años 80's en el predio Gibraltar y la situación actual del mismo, dentro de lo que se destaca lo siguiente:

- Hacia 1985, la tasa de disposición de residuos fue de aproximadamente 3.400 ton/dia.
- En operación por aproximadamente 10 años, hasta agosto de 1988, ante apertura del relleno sanitario Doña Juana.
- Disposición de residuos a cielo abierto, sin ningún tipo de control, tales como impermeabilización de fondo, sistema de drenaje, control de gases, control de lixiviados, entre otros.
- Durante 1989 y 1990 se observan lixiviados descargados al río y vallado sur.
- Predio dividido en dos áreas; la norte, de alrededor de 20 hectáreas, se encuentra clausurada y la zona sur donde se realizaron, por parte de la EAAB-ESP, actividades de manejo de residuos generados en el mantenimiento del sistema de alcantarillado de la ciudad.
- La EAAB presenta informe en el año 2000 donde se indica, entre otras: "*De acuerdo al monitoreo del agua, el agua subsuperficial analizada corresponde a lixiviado con un poder contaminante de 17 veces al de una agua residual doméstica, medidos en términos de carga orgánica...*" "*...EL relleno no presenta sistema de extracción de lixiviados ni de gases, tampoco cobertura final impermeable...*"
- Durante 2005 y 2006 se evidencian lixiviados en el talud oriental del predio Gibraltar (calle 49 sur).
- Durante 2014 y 2015, la comunidad aledaña remite quejas por olores ofensivos y vertimiento de lodos a cielo abierto.
- En enero de 2016 se finaliza la disposición de lodos provenientes del sistema de alcantarillado de la ciudad por parte de la EAAB.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Adicionalmente se señala que "*El predio de acuerdo con el actual Plan de Ordenamiento Territorial (POT) compilado por el Decreto 190 de 2004, se encuentra incluido dentro del sistema de espacio público construido, ya que según el artículo 244 de este instrumento de planeación, esta área está definida como Parque Metropolitano – PM-10 El Porvenir (Gibraltar), por tanto, deberá ser habilitado para este uso futuro.*"

1.1.1 Condiciones generales del predio

A continuación, se presentan las condiciones generales del predio Gibraltar según la información presente en la Secretaría Distrital de Ambiente.

- Según el estudio geotécnico y análisis multitemporal realizado por la empresa Ingeniería y Georiesgos en el año 2006, el predio Gibraltar fue una zona inundable del rio Bogotá, hasta los años 80´s cuando el predio fue destinado para la disposición de residuos sólidos, así como la instalación de canales perimetrales (Canal Cundinamarca y Tintal), que permitió el cambio de la morfología del terreno.

- El monitoreo de gases realizado por la empresa Ingeniería y Georiesgos en el 2007, indica concentraciones de gas metano en diferentes áreas del predio, tal y como se muestra en la Figura 1.

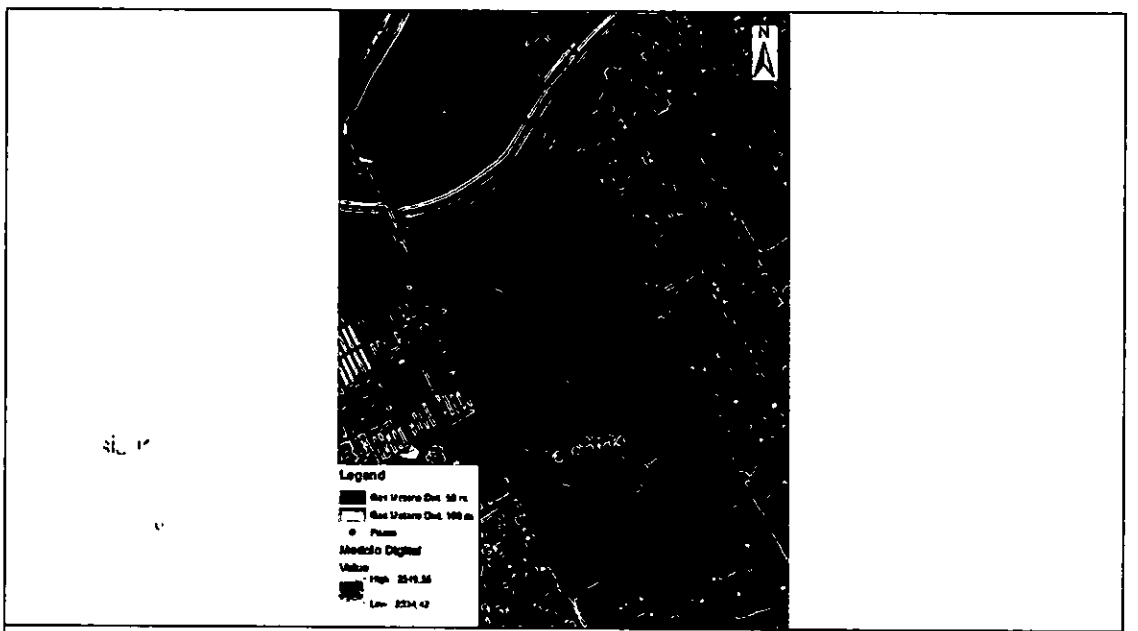


Figura 1. Estudio de Biogás, Ingeniería y Georiesgos. 2007
Fuente: Radicado No 2019ER104814 del 14/05/2019

- Los análisis de exploraciones presentadas mediante radicado No 2019ER104814 del 14/05/2019 reportan que el relleno antrópico se encuentra distribuido de la siguiente manera (Ver Figura 2):

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

- Hacia el costado sur, entrada del predio, existe la presencia de residuos altamente descompuestos, se observa una masa similar a la arcilla con alto grado de plasticidad y humedad, presenta aprox. 10 - 20% de plástico, tela y papel, contenido de materia orgánica 80 %.
- Hacia la parte central del predio, se observa residuos caracterizados por tener el 50% por material orgánico en descomposición, con presencia de 20 - 50% de plástico, tela, papel, caucho.
- Hacia la zona Norte, área donde se encuentra el rio Bogotá y hasta el Canal Cundinamarca, se observan residuos bastante preservados, donde predomina el plástico, tela, papel, caucho, madera, vidrio, en una matriz heterogénea de tipo limoarcilloso, con contenido de materia orgánica estimado del 30% basados en los ripios de perforación obtenidos.

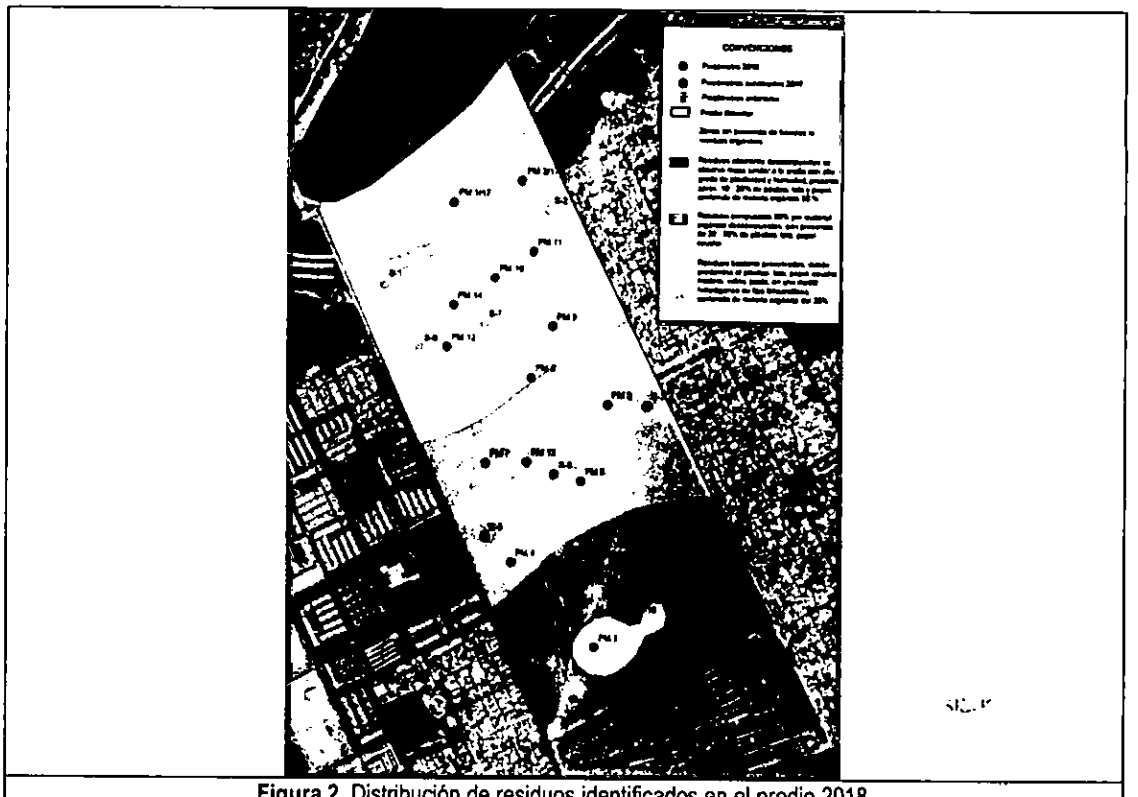


Figura 2. Distribución de residuos identificados en el predio 2018
Fuente: Radicado No 2019ER104814 del 14/05/2019

- El Concepto Técnico 066 del 08/01/2009 indica que existe una conexión hidráulica entre los lixiviados que se generan en la masa de residuos y el agua subterránea del sitio, presentándose una posible afectación del recurso hídrico subterráneo.

- Se manifiesta en el radicado No 2019ER104814 del 14/05/2019 que durante la ejecución de perforaciones realizadas en el año 2015, los pozos de monitoreo fueron instalados con tubería ranurada para la totalidad

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

del piezómetro, sin tramos ciegos, generando una posible conexión entre el relleno antrópico y al acuífero somero.

- En atención al oficio 2016EE202407 del 17/11/2016, con el objetivo de verificar la extensión de la posible pluma de afectación proveniente del predio Gibraltar, la EAAB mediante radicado 2017ER267715 del 29/12/2017, por medio de la empresa SIAM S.A.S. ejecutó la perforación y construcción de 8 pozos de monitoreo teniendo en cuenta factores determinantes como la conexión hidrogeológica y descripción litológica, concluyendo la necesidad de realizar un Análisis de Riesgos con el fin de valorar si las concentraciones reportadas de los compuestos de interés pueden generar peligro a la salud humana.

- Por medio del radicado 2018ER223732 del 24/09/2018 la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá informa sobre convenio suscrito con el IDRD (Instituto de Recreación y Deporte) con el objetivo de realizar estudios preliminares necesarios para la construcción del parque El Porvenir Gibraltar.

- **Área sur del predio.** Con base en los estudios realizados, la EAAB identifica un área aproximada de 5 ha ubicada al costado sur del predio, que indica, tiene características de menor restricción ambiental, dadas sus condiciones, aludiendo que en dicha zona, se presentan menores espesores de relleno antrópico (basuras) con respecto al resto del predio, así como bajas concentraciones de COVs y LEL. De igual forma, indica que la cobertura superficial se encuentra en el orden de 2 m y debido a su ubicación alejada al rio Bogotá, se realizaron valoraciones geotécnicas y ambientales a fin de establecer la zona como óptima para la construcción del Centro Felicidad, planteado por el IDRD para el futuro parque metropolitano PM – 10, El Porvenir. (Ver Figura 3).



Figura 3. Ubicación zona sur del predio predio Gibraltar según EAAB
Fuente: Radicado No 2019ER184547 del 13/08/2019

2 LÍNEA BASE ETAPA CONSTRUCCIÓN PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR

Mediante los radicados 2019ER104814 del 14/05/2019, 2019ER180582 del 09/08/2019 y 2019ER184547 del 13/08/2019 la EAAB-ESP remite informes del contrato de consultoría No 2-02-24200-0721-2018 firmado entre la empresa SIAM S.A.S. y la EAAB con el objeto de Realizar Diagnóstico, selección de medidas de Manejo Ambiental y sus Diseños detallados de Ingeniería que permitan planificar la construcción del parque metropolitano PM 10 el Porvenir, en el predio Gibraltar, (Carrera 91 43-20 Sur).

2.1 MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEPTUAL DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 (GIBRALTAR)

2.1.1 INTRODUCCIÓN

Como parte del análisis hidrogeológico integral del sitio "Gibraltar", la Secretaría Distrital de Ambiente-SDA ha desarrollado, a partir de información recopilada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá-EAAB y del Modelo Hidrogeológico Conceptual del Acuífero Subsuperficial o Somero en el Perímetro Urbano Del Distrito Capital, un modelo hidrogeológico conceptual del área sobre la que se localiza esta zona de interés.

En este contexto, este trabajo busca describir cada uno de los pasos y procedimientos tenidos en cuenta para estructurar el modelo hidrogeológico conceptual con el objetivo de realizar una aproximación del movimiento de solutos y analizar las condiciones ambientales tanto del recurso hídrico superficial, así como la potencial afectación de la comunidad.

Finalmente, es importante resaltar que los resultados obtenidos son una herramienta fundamental para la toma de decisiones sobre las medidas de manejo a implementar en el predio.

2.1.2 OBJETIVOS DEL MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEPTUAL

Implementar un modelo hidrogeológico conceptual donde se evalué el comportamiento hidráulico del sistema hidrogeológico somero que comprende la zona de acumulación de residuos.

2.1.2.1 Objetivos específicos.

- Evaluar y analizar variables como geología, hidrogeología, hidráulica, hidrogeoquímica, geofísica, calidad del agua y dinámica del agua subterránea.
- Desarrollar un modelo hidrogeológico conceptual.
- Evaluar las posibles rutas de migración de sustancias contaminantes ubicadas en el predio Gibraltar.

2.1.3 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El sitio "Parque Gibraltar" se localiza en la dirección Kr. 91 # 43-20 Sur (CHIPs AAA0138ZKFZ, AAA0138ZKBS, AAA0138ZKCN, AAA0162DKLW, AAA0173DWCX, AAA0173DWDM) de la localidad de Kennedy, tal como se muestra en la siguiente figura.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

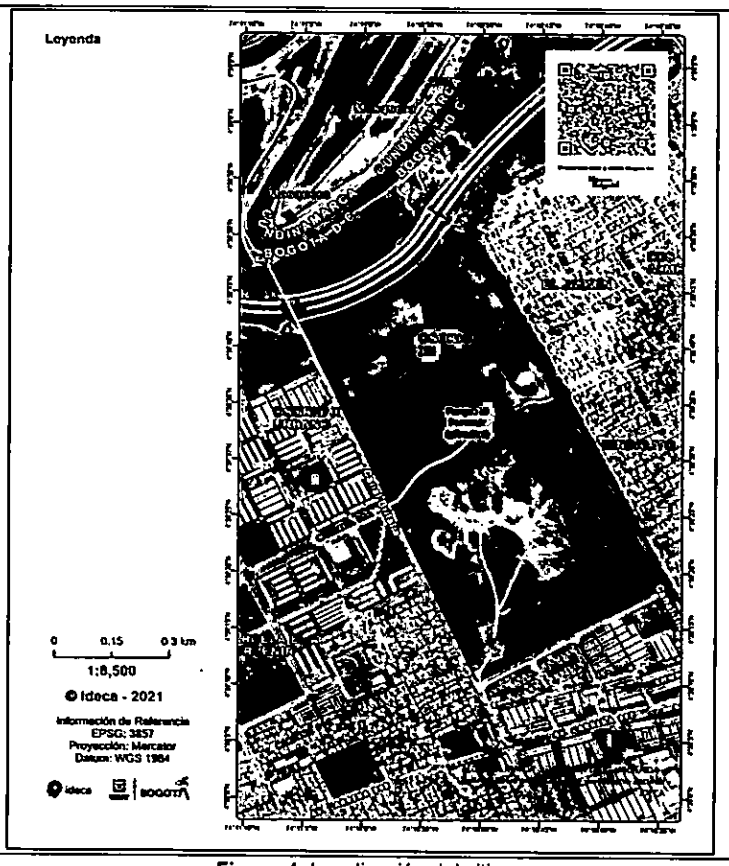


Figura 4. Localización del sitio
Fuente: IDECA, 2021

2.1.4 GEOLOGÍA.

La información analizada y procesada por parte de la SDA, para la caracterización litoestratigráfica del sitio proviene principalmente de la información allegada por la EAAB en los radicados No 2019ER104814 del 14/05/2019 y 2019ER184547 del 13/08/2019.

2.1.4.1 Geología regional.

En el radicado 2019ER104814 del 14/05/2019 se presentó una descripción estructural y litoestratigráfica regional de las formaciones que son relevantes en el predio Gibraltar, entre ellas Formación Sabana (Qsa), Formación Tunjuelo (Qpt) y Coluviones (Qd) la cual puede ser interpretada como Formación Chía. La Formación Sabana presenta un

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

359

origen de ambiente lacustre y se encuentra constituida, predominantemente, por capas poco consolidadas de arcilla, arcillas arenosas y lentes de turba; por su parte, la Formación Tunjuelo es un complejo de conos fluvio-glaciares de las principales corrientes hídricas de la Sabana de Bogotá, esta unidad se caracteriza por estar constituida, predominantemente, por gravas con cantos a bloques redondeados, en muchos casos se encuentran intercalaciones de arena, arcilla y turba; por último, la Formación de Coluviones se localiza en las laderas de los cerros orientales de Bogotá, se encuentra constituida, en su mayoría, por gruesos cantos a bloques angulosos con una matriz arenosa, limo o arcilla. En la **Figura 5** se muestra un mapa geológico regional a escala 1:100000, de la zona donde se localiza el sitio.

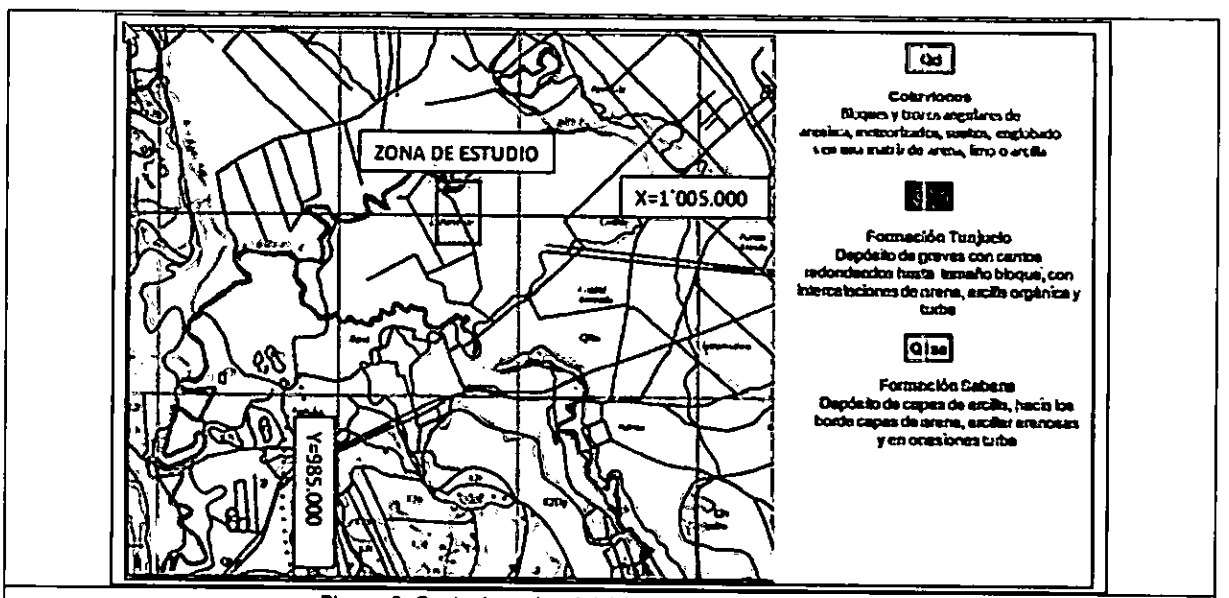


Figura 5. Geología regional del área donde se localiza el sitio
Fuente: Radicado No 2019ER104814 del 14/05/2019

El área se caracteriza por la presencia de un sistema compresional sinclinal – anticlinal, donde las estructuras más relevantes son el sinclinal de Bogotá y el anticlinal del mismo nombre y al norte el sinclinal de Usme. El anticlinal de Bogotá tiene una extensión aproximada de 25 km de largo, es asimétrico y estrecho, cuya orientación predominante es N-S a NNE – SSW y cabeceo en dirección al norte en el sector de Usaquén, en el núcleo se encuentra la falla inversa del Alto del Cabo y en su flanco Oriental se encuentra la falla de Bogotá, así mismo se encuentran fallas normales, inversas y de rumbo con una orientación en su mayoría NW-SE.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

540

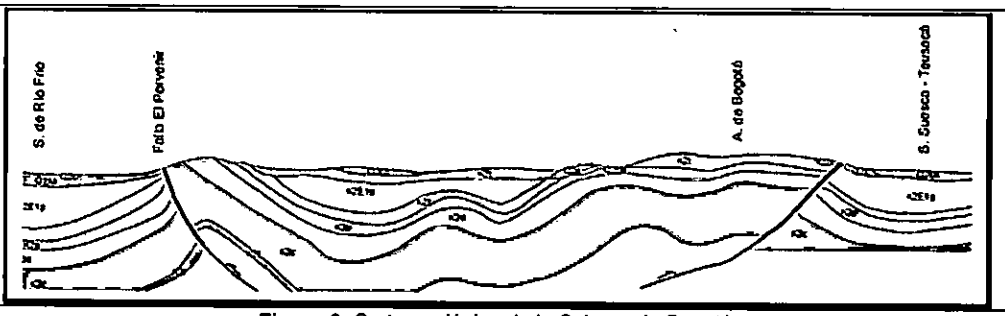


Figura 6. Corte geológico de la Sabana de Bogotá
Fuente: Ingeominas, 2005

2.1.4.2 Geología local.

A partir de la información allegada en el radicado 2019ER104814 del 14/05/2019, la cual contiene datos obtenidos de quince (15) perforaciones, se definió la geometria y extensión de las diferentes capas reconocidas en el subsuelo sobre el que se ubica el área de estudio. En el análisis de la geología local del predio Gibraltar se presentan 4 perfiles litológicos, tres (3) en sentido transversal al predio (NE-SW) y uno longitudinal. Se identificaron cuatro (4) capas, la cuales, por su posición estratigráfica, pueden ser pertenecientes a depósitos aluviales cuaternarios de la cuenca de los ríos Bogotá y Tunjuelo, las cuales se describen a continuación:

- **Capa 1:** con un espesor de 0 – 3m, hace alusión al "... suelo natural limo arcilloso a arcillo limoso, mezclado en diferentes proporciones con material de relleno compuesto por escombros y recebo cuyo porcentaje puede variar entre un 10% a un 30%, con fragmentos de ladrillo y gravas de 1 – 3 cm de diámetro; presenta baja plasticidad y generalmente es compacto".
- **Capa 2:** tiene un espesor que varia entre 2.5 – 13m, es un "...relleno antrópico compuesto por basuras que varían tanto en espesor como en el tipo de residuos existentes, esto debido posiblemente a que durante la época que estuvo activo el relleno, este contaba con diferentes sectores de disposición final...".
- **Capa 3:** presenta un espesor entre 3.5, a 3.9 m, es una "...secuencia de arcillas grises a gris verdosas..., de alta plasticidad y humedad moderada con matriz tipo limo a arena de grano muy fino en proporción de hasta un 30% aproximadamente, algunas veces con presencia de óxidos de hierro, que sirve de sello al depósito antrópico de basuras que se encuentra suprayaciendo la secuencia...", un aspecto relevante es que en la zona donde se localizan los pozos PM 6, 9 y 11 no se encontró esta capa arcillosa, de manera que, lateralmente, no hay continuidad.
- **Capa 4:** tiene un espesor entre 1.3 a 4 m, hace alusión a una "... secuencia de arenas de grano fino a grano medio cuarzosas..., ...con matriz tipo arcilla (29% en promedio), saturadas. Dicha secuencia se observa que es granocreciente hacia la base...".

En la **Figura 7** se muestra la localización espacial de las perforaciones exploratorias realizadas y la localización de los perfiles estratigráficos generados dentro del sitio.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

341



Figura 7. Perfiles litológicos y localización de las 15 perforaciones exploratorias en el predio Gibraltar
Fuente: Radicado No 2019ER104814 del 14/05/2019

2.1.4.3 Geología Zona sur del predio. Producto 4.

La EAAB presentó mediante el producto 4, radicado 2019ER184547 del 13/08/2019, la valoración Geotécnica – ambiental en la zona sur del predio, a fin de determinar su viabilidad para la construcción de la infraestructura del parque metropolitano PM-10. Para dicho análisis, se presentan las condiciones geológicas locales conforme a lo indicado de estudios en el área de interés, a partir de perforaciones y perfiles lito-estratigráficos de los cuales se establecen las siguientes capas:

- **Capa 1 (0 – 1,5m):** Suelo natural de tipo limo arcilloso a arcillo limoso, con coloración pardo a pardo oscuro, estructura granular a presencia de guijarros.
- **Capa 2 (1,5 – 5,0m):** Relleno antrópico compuesto por basuras que varian tanto en espesor como en el tipo de residuos existentes.
- **Capa 3 (3,4 – 5,8m):** Secuencia de arcillas de alta plasticidad y humedad moderada, con condiciones de baja permeabilidad y porosidad que permiten su comportamiento de sello entre el acuifero somero del área y el depósito de basuras. Se resalta que en ciertas áreas no se presenta la capa mencionada.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

- **Capa 4 (1,3 – 4.0m):** Secuencia de arenas de grano fino a grano grueso cuarzosas con matriz arcillo limosa, presenta colores que varían de pardo oscuro a marrón, en algunos casos con presencia de óxidos de hierro.

La localización espacial de los sondeos realizados en la zona sur del predio Gibraltar se presentan en la **Figura 8.**

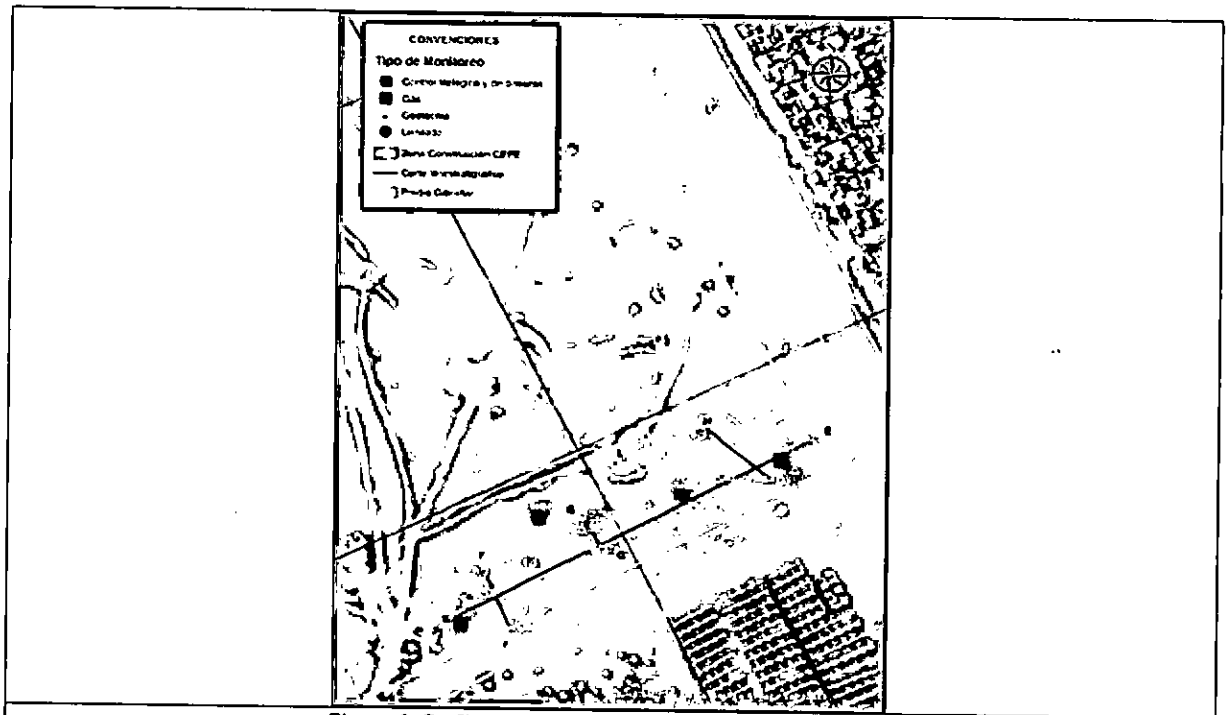


Figura 8. Perfiles litológicos zona sur del predio. Producto 4
Fuente: Radicado 2019ER184547 del 13/08/2019

2.1.4.4 Análisis ambiente sedimentario.

La identificación del ambiente sedimentario en el que se realizó la deposición es importante para la adecuada interpretación de la información litoestratigráfica. A nivel conceptual es fundamental establecer a priori posibles secuencias estratigráficas – sedimentológicas que peritan realizar apropiadas correlaciones en los lugares en los que no se cuenta con sondeos y desarrollar un modelo que represente las características litológicas y estratigráficas del sitio.

A partir de la información geológica (lito-estratigráfica) extraída de todas las perforaciones, así como las observaciones realizadas directamente en campo por parte de la SDA, se establece que el ambiente sedimentario que determino las condiciones lito - estratigráficas del sitio, es de ríos o corrientes hídricas meándricas. De acuerdo con Nicols G, 2009[III],

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

543

sedimentológicamente los ríos meándricos se caracterizan por transportar una carga mixta, que, de acuerdo con la energía existente dentro del flujo, hace que se generen depósitos con diferente granulometría. Así mismo señala que el registro estratigráfico de este ambiente deposicional se caracteriza por la presencia de depósitos de desbordamiento (*overbank deposits*) y depósitos de canal (*channel deposits*). Los depósitos de desborde exhiben material fino como lodos, arcillas y arenas finas y los de canal, sucesiones de arenas, gravas, etc., que sufrieron procesos de acreción lateral (por la migración lateral del cauce), que, dependiendo de su tamaño y duración en el tiempo, pueden encontrarse como paleo - cauces bien definidos o a veces como capas que pueden ser discontinuas horizontalmente, dependiendo de la ocurrencia de procesos de avulsión[2]. En la siguiente figura se muestra un modelo generalizado de la arquitectura típica de un sistema sedimentario de río meándrico.

Estas características sedimentologías y lito – estratigráficas son esenciales para determinar el tipo de sucesión que existe bajo la unidad de basura (importante para la interpretación de cualquier tipo de información, geofísica, etc., del subsuelo). Además de lo anterior, permite evidenciar que existen capas o unidades de material grueso, expresados en el registro sedimentario a través de capas o paleo – cauces que pueden generar rutas de flujo preferencial tanto del agua subterránea y contaminantes como en el caso del predio analizado.

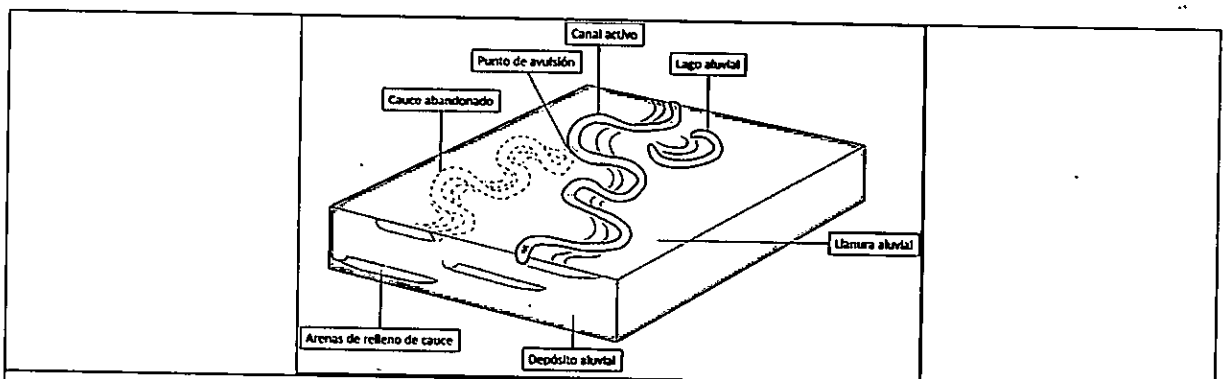


Figura 9. Modelo deposicional típico de un río meándrico
Fuente: SDA, 2021

[1] Nicols G., 2009, Sedimentology and Stratigraphy, Second Edition, Wiley-Balckwell.
[2] La avulsión es el abandono de una parte o la totalidad de un cinturón de canales a favor de un nuevo curso. Tomado de: Allen JRL (1965) A review of the origin and characteristics of recent alluvial sediments. Sedimentology 5:89–101.

2.1.4.5 Síntesis modelo geológico.

Para establecer la información litológica allegada como producto 1 y 4 es adecuada, la SDA implementó un modelo litoestratigráfico a partir de quince (15) perforaciones exploratorias (**Figura 8**). La información que se tuvo en cuenta para este análisis son las columnas estratigráficas generadas directamente en campo entre el 24 de septiembre al 30 de octubre de 2018. En las siguientes figuras se presenta la información litoestratigráfica tomada en campo.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

344

Tabla 2. Descripción litológica PM1 y PM2.

PM1	
Rango profundidad (m)	**Litología**
0,0 - 2,5	Relleno
2,5 - 4,1	Arcilla marrón
4,1 - 4,7	Arcilla gris
4,7 - 5,7	Arcilla marrón
5,7 - 7,0	Arena muy fina
7,0 - 7,5	Arena fina
7,5 - 8,7	Arena muy fina
8,7 - 12,0	Arena fina
PM2	
Rango profundidad (m)	**Litología**
0,0 - 1,5	Relleno
1,5 - 3,9	Residuos
3,9 - 4,3	Arcilla gris
4,3 - 5,4	Arena muy fina
5,4 - 6,0	Arena fina

Fuente: Radicado No. 2019ER104814 del 14/05/2019.

Tabla 3. Descripción litológica PM3 y PM4.

PM3	
Rango profundidad (m)	**Litología**
0,0 - 2,3	Relleno
2,3 - 11,8	Residuos
11,8 - 13,0	Arcilla gris
PM4	
Rango profundidad (m)	**Litología**
0,0 - 1,5	Relleno
1,5 - 8,6	Residuos
8,6 - 10,5	Arcilla gris
10,5 - 11,6	Arena muy fina
11,6 - 12,0	Arena fina

Fuente: Radicado No. 2019ER104814 del 14/05/2019.

Tabla 4. Descripción litológica PM5 y PM6.

PM5

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Rango profundidad (m)	Litología
0,0 - 0,3	Relleno
0,3 - 2,0	Arcilla café
2,0 - 10,3	Residuos
10,3 - 12,5	Arcilla gris
12,5 - 13,5	Arena fina
PM6	
Rango profundidad (m)	**Litología**
0,0 - 4,1	Relleno
4,1 - 11,5	Residuos
11,5 - 13,0	Arena media

Fuente: Radicado No. 2019ER104814 del 14/05/2019.

Tabla 5. Descripción litológica PM7 y PM8.

PM7	
Rango profundidad (m)	**Litología**
0,0 - 0,2	Relleno
0,2 - 12,4	Residuos
12,4 - 14,5	Arcilla gris
PM8	
Rango profundidad (m)	**Litología**
0,0 - 1,5	Relleno
1,5 - 10,4	Residuos
10,4 - 11,0	Arcilla gris
11,0 - 12,2	Arena fina

Fuente: Radicado No. 2019ER104814 del 14/05/2019.

Tabla 6. Descripción litológica PM9 y PM10.

PM9	
Rango profundidad (m)	**Litología**
0,0 - 0,2	Relleno
0,2 - 11,5	Residuos
11,5 - 12,0	Arena fina
PM10	
Rango profundidad (m)	**Litología**
0,0 - 1,5	Relleno
1,5 - 7,5	Residuos

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

7,5 - 9,0	Arcilla gris

Fuente: Radicado No. 2019ER104814 del 14/05/2019.

Tabla 7. Descripción litológica PM11 y PM12.

PM11	
Rango profundidad (m)	**Litología**
0,0 - 1,5	Relleno
1,5 - 9,0	Residuos
9,0 - 10,5	Arena fina
PM12	
Rango profundidad (m)	**Litología**
0,0 - 0,1	Relleno
0,1 - 3,0	Arcilla
3,0 - 10,0	Residuos
10,0 - 12,0	Arcilla

Fuente: Radicado No. 2019ER104814 del 14/05/2019.

Tabla 8. Descripción litológica PM15.

PM15	
Rango profundidad (m)	**Litología**
0,0 - 0,6	Relleno
0,6 - 1,4	Arcilla
1,4 - 1,5	Relleno
1,5 - 9,0	Arcilla negra
9,0 - 11,0	Arcilla gris

Fuente: Radicado No. 2019ER104814 del 14/05/2019.

Como resultado del procesamiento de la información, se generó un modelo donde se identificaron ocho (8) capas de material, entre arenas (se encontraron con granulometría variable, de grano muy fino a fino), con matriz arcillo limosa, arcilla varicoloreada, material de relleno y suelo. En la **Figura 10** se muestra la localización espacial de los pozos junto con su respectiva litología, la distribución espacial dentro del sitio tiende a ser equidistante y cubre toda el área de interés.

En términos generales, el subsuelo del sitio está constituido por una sucesión estratigráfica que de base a techo se encuentra conformada por capas de arenas de grano fino a muy fino con una matriz arcillo limosa, seguida por una capa de arcilla que no tiene continuidad lateral en toda el área analizada, ya que no se encontró registro de esta unidad en los pozos PM6, PM9 y PM11, posteriormente una capa de basuras y finalmente el material de relleno y suelo. El

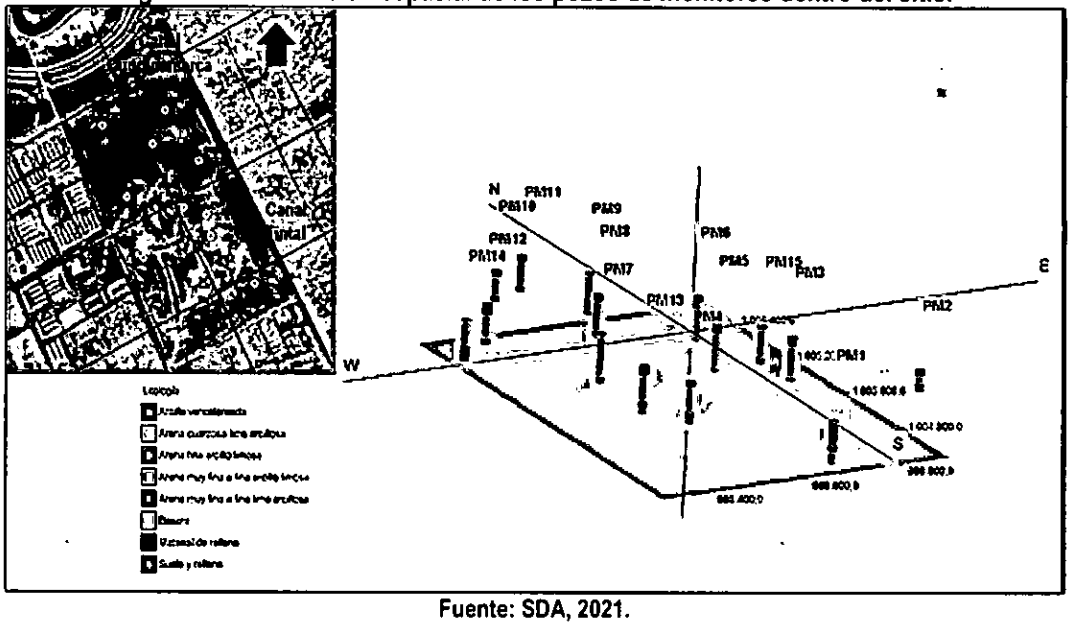
Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

347

tipo y disposición espacial del material es coherente con el ambiente de deposición, pues el sitio está localizado sobre la llanura de inundación del rio Bogotá, de manera que los sedimentos generados naturalmente tienden a ser finos.

Figura 10. Localización espacial de los pozos de monitoreo dentro del sitio.

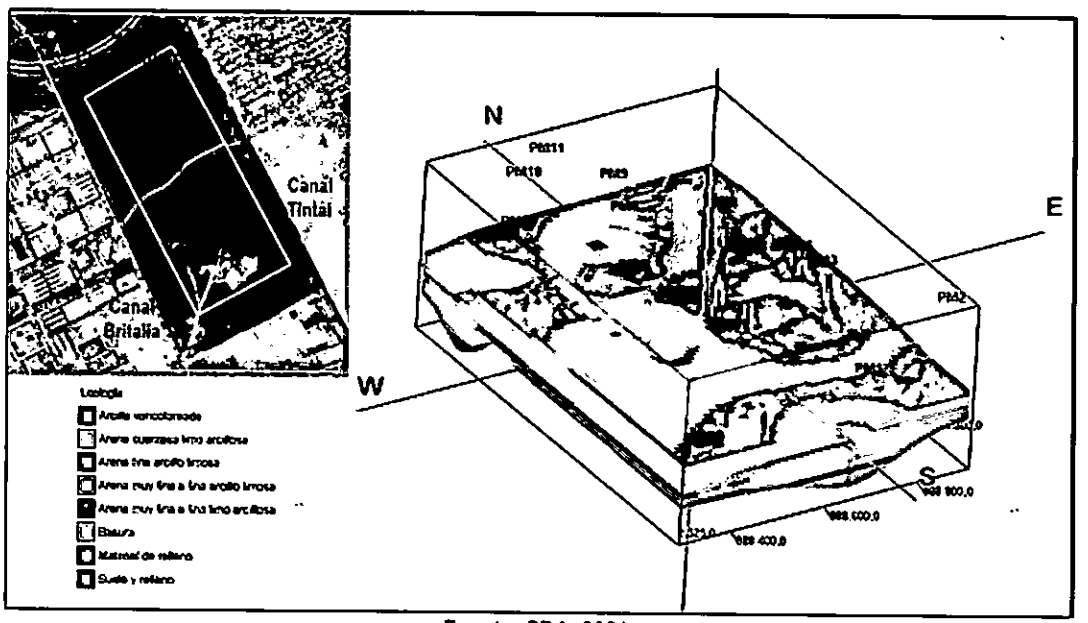


Fuente: SDA, 2021.

En la **Figura 11** se presenta el modelo litoestratigráfico a través de un bloque diagrama en vista panorámica 3D, donde aprecia la distribución y localización de cada una de las unidades modeladas. El comportamiento de la capa de basura, la cual cubre gran parte del área analizada, se puede describir de la siguiente manera: lateralmente está en contacto con las capas de arena y arcilla, estando confinada en su base por una capa de arcilla; en la parte superior de la sucesión se encuentra el suelo que en varias zonas llega ser muy delgado (en la discretización del modelo no se tienen en cuenta espesores inferiores a 0.1 m), de manera que por las caracteristicas de esta unidad y su bajo espesor (en algunos lugares) no es posible establecer la existencia de una capa de baja permeabilidad que limite el flujo de sustancias desde la superficie hacia la capa de basura.

Figura 11. Modelo estratigráfico, vista panorámica 3D.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia



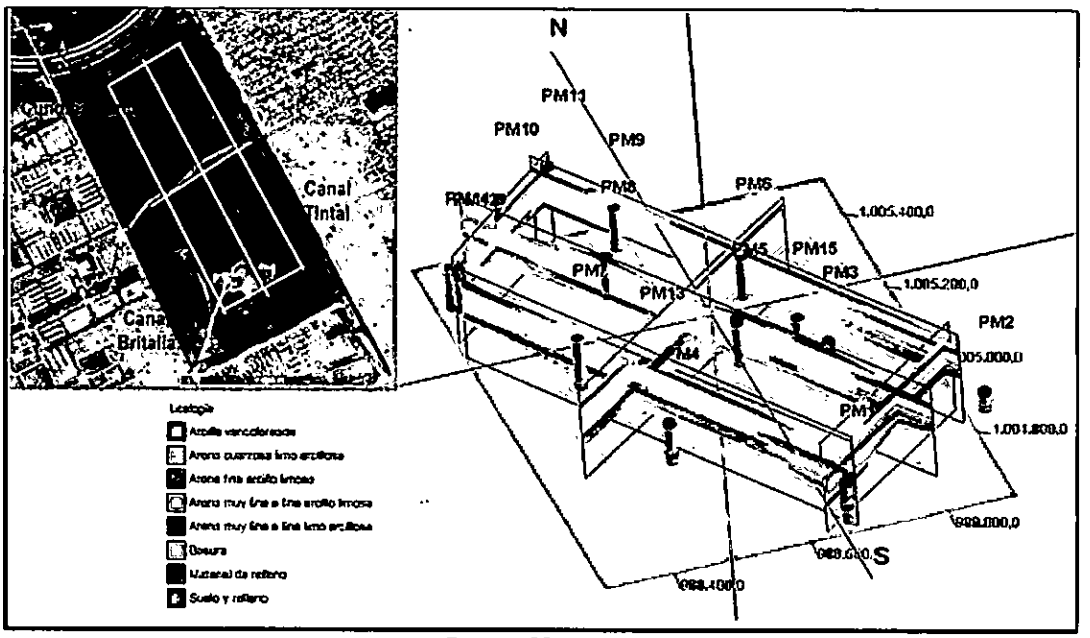
Fuente: SDA, 2021.

2.1.4.6 Perfiles estratigráficos.

A partir del modelo lito-estratigráfico construido de la información allegada en los radicados 2019ER104814 del 14/05/2019, esta autoridad realizó la implementación de cinco (5) cortes en 3D. Se encontró que la capa de basuras está en contacto lateral hacia el sur y en profundidad hacia la zona donde se localizan los pozos PM6, PM9 y PM11 con las arenas, pues en esta zona especifica no se encontró presencia de la capa de arcilla. Hacia el oeste se observa que la capa de arcilla tiende a ser constante y confina la unidad de basura, tal como se muestra en la **Figura 12**.

Figura 12. Perfiles estratigráficos vista panorámica en 3D.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

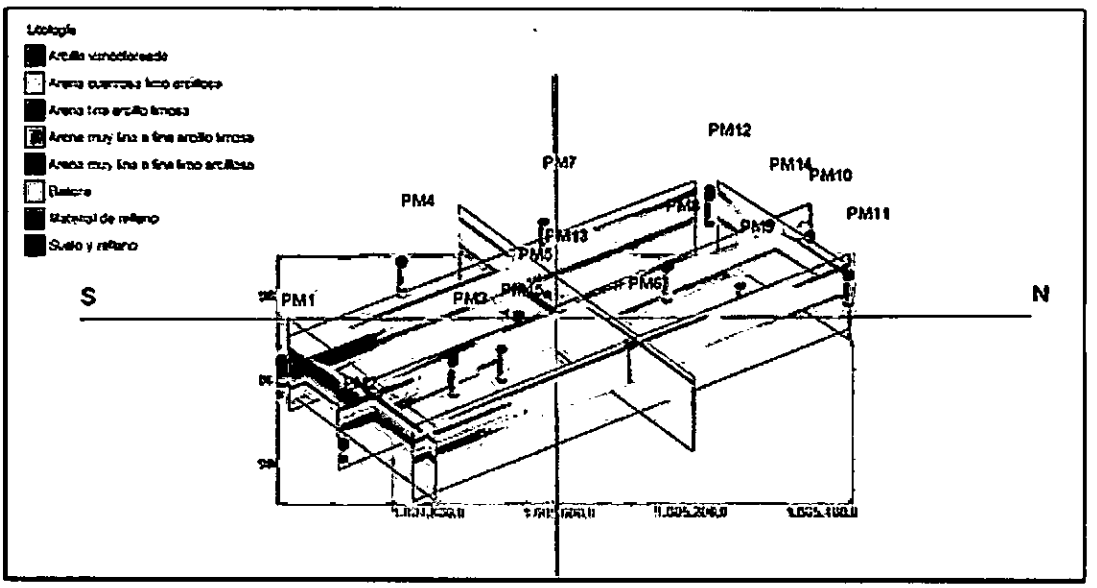


Fuente: SDA, 2021.

En la **Figura 13** se presenta otra vista panorámica 3D en sentido sur – norte, donde se destacan las características del apilamiento estratigráfico hacia el Este. Se observa que la capa de basura tiene una extensión que cubre prácticamente la totalidad del área modelada. Lateralmente, hacia el sur, está en contacto con unidades arenosas al igual que en profundidad hacia la zona donde se localizan los pozos PM6, PM9 y PM11, de manera que se establece que la capa de basura no está confinada en profundidad, ni lateralmente, lo cual es consecuente con el tipo de ambiente sedimentario del sector, donde las dinámicas fluviales históricas hacen que las diferentes capas no cuenten con continuidad lateral.

Figura 13. Perfiles estratigráficos vista panorámica en 3D.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia



Fuente: SDA, 2021.

2.1.4.7 Modelo de isopacas para la capa de arcilla.

La SDA realizó el modelo de isopacas a partir del modelo estratigráfico 3D desarrollado con anterioridad a través del software RockWorks ®. La importancia de determinar de manera precisa el espesor de la capa de arcilla, radica en que es el material que puede generar el confinamiento necesario para impedir que el flujo de agua - lixiviados a nivel vertical, hacia la unidad arenosa.

El modelo de isopacas obtenido (**Figura 14**), muestra que los espesores de menor magnitud se localizan en dirección noreste del modelo, donde hay zonas muy delgadas en las que la capa de arcilla tiende a desaparecer alrededor de los pozos PM5 y PM13. En la zona donde se localizan los pozos PM6, PM9 y PM11, la capa de arcilla desaparece por completo. El espesor medio de la unidad de arcillas es de alrededor 5.0 m.

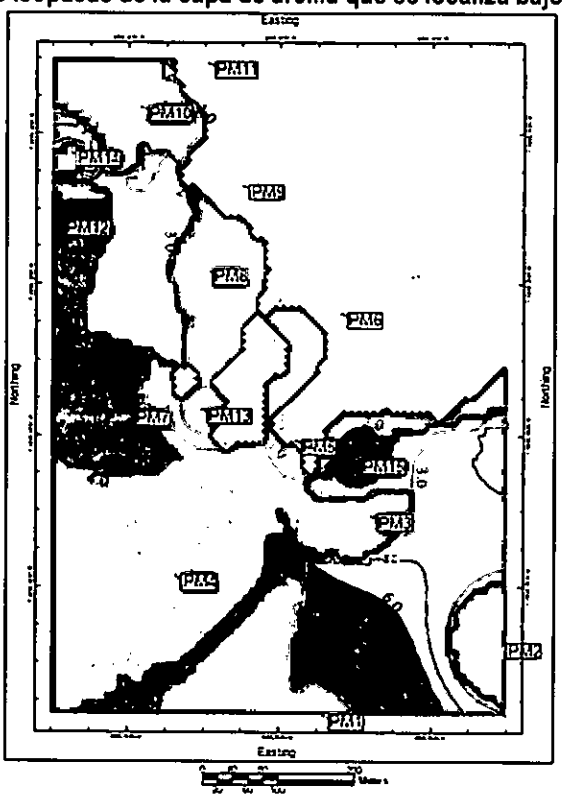
Desde el punto de vista litoestratigráfico se identificaron los siguientes aspectos relevantes:

- La capa de suelo identificada en la parte superior de la sucesión y que en el modelo planteado por la EAAB tiene inicialmente con un espesor que varía entre 0 a 3m, de acuerdo con los registros de perforación no es suelo natural y se puede dividir en una delgada capa de suelo limo arcilloso de 0 a 0.25 m de espesor y, bajo esta, una capa de material de relleno.
- Hay continuidad lateral de la capa de Basura en la mayor parte del área evaluada.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

- En la zona donde se ubican los pozos PM9, PM6 y PM11 no existe la capa de arcilla que subyace la unidad de basura. La ausencia de arcilla en esta zona hace que, en profundidad, esté en contacto directo la capa de basura y el paquete arenoso.
- Existen zonas muy delgadas donde prácticamente la capa de arcillas desaparece como hacia el PM5 y alrededor del PM13.

Figura 14. Mapa de isopacas de la capa de arcilla que se localiza bajo la capa de basura.



Fuente: SDA, 2021.

En conclusión, el tipo y disposición espacial del material es coherente con el ambiente de deposición, pues el sitio está localizado sobre la llanura de inundación del rio Bogotá, de manera que los sedimentos generados naturalmente tienden a ser finos. Bajo las actividades de perforación y registros litológicos realizados en el predio Gibraltar, se puede establecer que se presenta una continuidad lateral de la capa de relleno antrópico (basura).

Luego del análisis de los registros litológicos realizados por la EAAB, en la capa que infrayace el relleno antrópico (basuras), se observa la existencia de zonas muy delgadas de matriz arcillosa hacia el PM5 y alrededor del PM13. Asi

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

mismo en la zona donde se ubican los pozos PM9, PM6 y PM11 no se identificó material arcilloso, como se observa en el documento, de manera que la capa de relleno antrópico (basuras) se encuentra en contacto directo con la unidad arenosa inferior. También, se observa que los espesores más pequeños de la capa de arcilla se localizan en dirección noreste; en la zona donde se localizan los pozos PM6, PM9 y PM11 la capa de arcilla desaparece por completo. Existen zonas muy delgadas donde la capa de arcilla presenta un espesor mínimo, específicamente hacia donde se ubica el pozo PM 5 y alrededor del pozo PM13. El espesor medio de la unidad de arcillas es de alrededor 5 m.

2.1.5 HIDROLOGÍA Y RECARGA POTENCIAL.

En el Radicado 2019ER104814 del 14/05/2019, se describe y caracteriza la hidrología del área de influencia del predio Gibraltar, basándose en información del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAB ESP) y Secretaría Distrital de Ambiente (SDA).

Se identificaron las cuencas hidrográficas del área de influencia del predio Gibraltar, donde se destaca la cuenca media del Río Bogotá y la cuenca El Tintal, al interior del perímetro urbano.

Tabla 9. Cuencas de hidrográficas del área de influencia del predio Gibraltar

IDEAM 2013			Plan de Ordenamiento Territorial (Decreto 190 de 2004)		
Área Hidrográfica	Zona Hidrográfica	Subzona Hidrográfica	Cuenca	Jurisdicción	Ordenamiento
Magdalena - Cauca (2)	Alto Magdalena (21)	Río Bogotá (2120)	Canal El Tintal	Cuenca Urbana Jurisdicción SDA	Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá, (Res. 3194 de noviembre 23de 2006.

Fuente: IDEAM 2013

Fuente: Radicado No. 2019ER104814 del 14/05/2019.

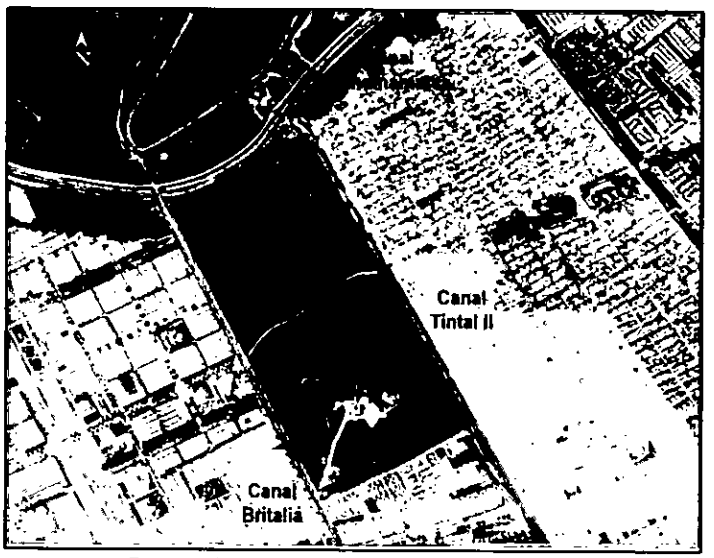
De la cuenca media del rio Bogotá hacen parte grandes subcuencas importantes para la ciudad, como lo son la del rio Tunjuelo, el rio Fucha y el rio Salitre, las cuales drenan desde el oriente al occidente de la capital. Entre las demás subcuencas, la de interés por pertenecer a el área de influencia del predio, es la cuenca El Tintal, la cual se encuentra comprendida entre los ríos Tunjuelo y Fucha, hasta el occidente de Bogotá, comprendiendo el canal Cundinamarca, el cual se encuentra construido de forma paralela a la dirección del rio Bogotá.

El sistema de drenaje principal en el área de influencia se encuentra comprendido por el rio Bogotá, canal Cundinamarca, canal Tintal II y el canal Britalia. Los últimos dos canales mencionados, vierten sus aguas, dentro de sus cursos rectilíneos, al canal Cundinamarca, el cual, a su vez, lo hace sobre el rio Bogotá, en un punto de conexión más adelante.

Figura 15. Sistema de drenaje área de influencia.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

383



Fuente: Google Earth, Modificado SDA, 2021.

En cuanto al balance hídrico del sector, en este mismo radicado se analizó mediante el Método de Thornthwaite, a partir de los registros de precipitación y evapotranspiración potencial, desde el último mes del período seco del año. Dicho análisis se realizó para tres distintos escenarios, dependiendo de los registros de evapotranspiración potencial de la estación climatológica Aero El Dorado.

Tabla 10. Comportamiento de la evapotranspiración en el área de estudio.

ESTACIÓN	ETP (mm)											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Aero El Dorado Seca	54.6	51.8	61.5	62.0	62.1	62.6	56.2	59.7	53.5	56.3	53.0	55.2
Aero El Dorado – Humeda	54.0	50.7	55.6	59.0	63.1	60.2	58.4	60.2	55.6	55.6	54.0	59.0
Aero El Dorado - Media	54.0	51.3	57.9	58.5	60.8	57.9	57.3	56.8	54.6	55.7	54.1	54.6

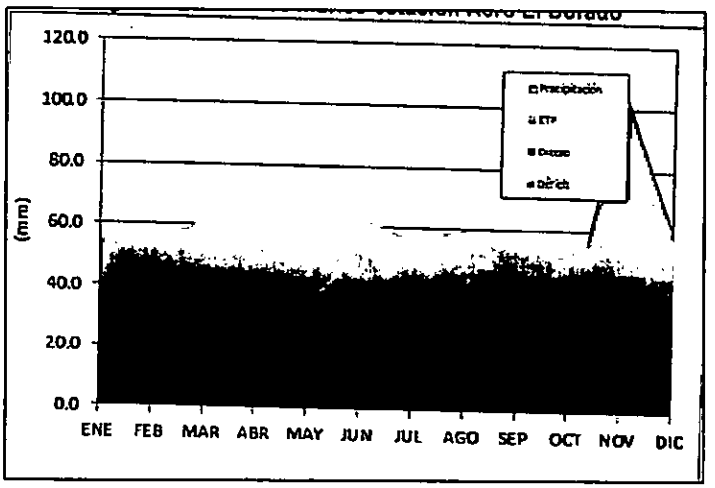
Fuente: Radicado No. 2018ER201248 del 29/08/2018.

El balance hídrico para año seco, húmedo y medio es el siguiente:

Figura 16. Balance Hídrico - Año Seco.

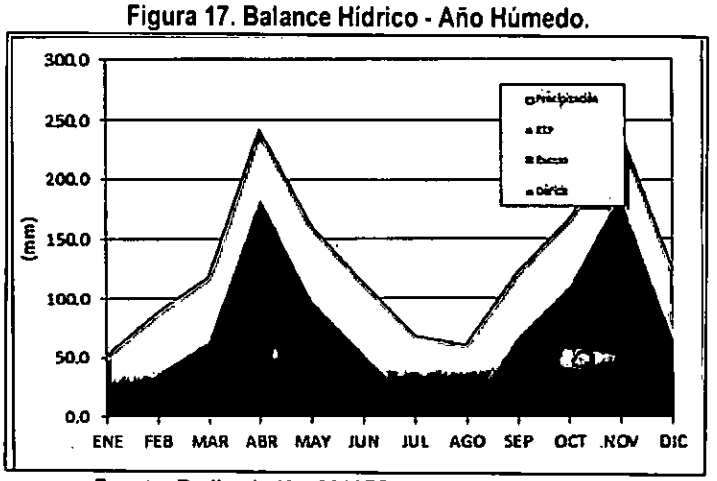
Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

354



Fuente: Radicado No. 2018ER201248 del 29/08/2018.

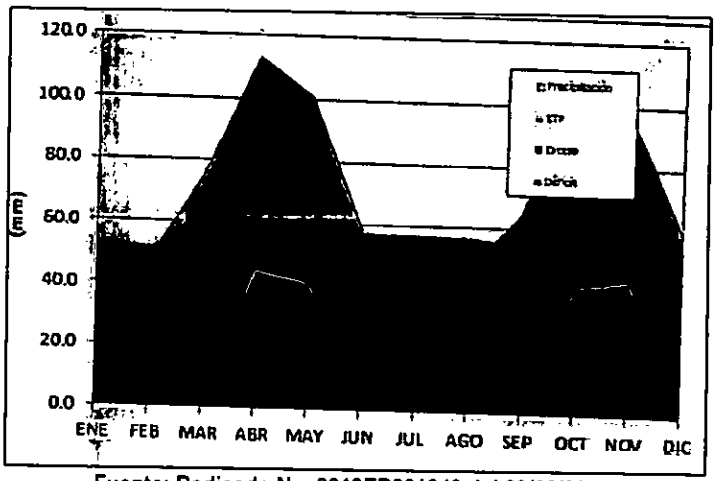
Figura 17. Balance Hídrico - Año Húmedo.



Fuente: Radicado No. 2018ER201248 del 29/08/2018.

Figura 18. Balance Hídrico - Escenario Medio.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia



Fuente: Radicado No. 2018ER201248 del 29/08/2018.

Posterior a este análisis y para poder entender la dinámica de la hidrologia en el sector, se realizó el cálculo de infiltración, donde se pudo observar que en el año seco la mayor infiltración se daria entre noviembre y diciembre, en año húmedo entre marzo y abril, y en el Escenario Medio los meses de abril y octubre.

Tabla 11. Valores de infiltración estimada del predio Gibraltar.

ESCENARIO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
AÑO SECO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55.29	3.825	59.12
AÑO HUMEDO	0	12.95	50.33	85.92	0.16	0	0	0	22.47	33.2	54.51	0	259.5
AÑO MEDIO	0	0	16.66	54.85	33.84	0	0	0	10.4	54.32	38.81	0	208.9

Fuente: Radicado No. 2018ER201248 del 29/08/2018.

2.1.5.1 Recarga potencial

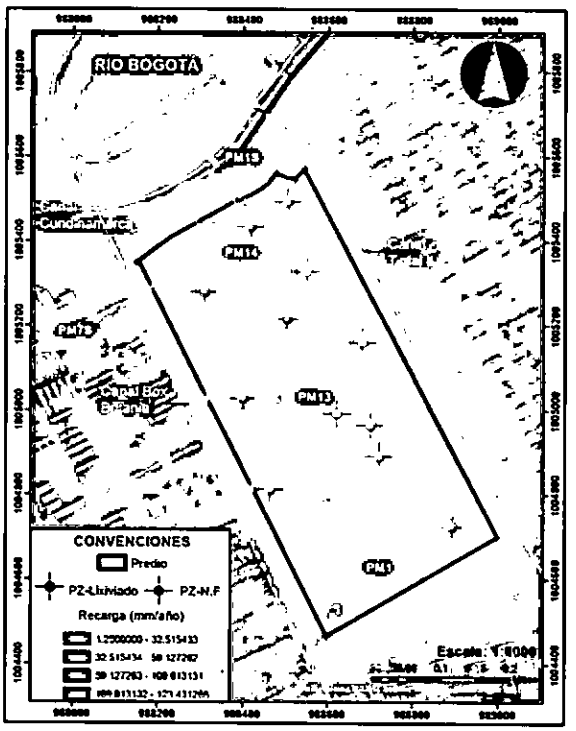
Según el "*Modelo hidrogeológico conceptual del acuífero subsuperficial o somero en el perimetro urbano del distrito capital, Convenio de asociación No SDA-CV 20161264., noviembre de 2018*", en el área de estudio, la recarga potencial varia entre 1.25 mm/año a 123 mm/año, donde los valores más bajos predominan, debido a que el predio está rodeado por una zona urbana. En la siguiente figura se puede observar la distribución de la recarga potencial en el área de estudio.

Figura 19. Distribución de la recarga potencial en el área de estudio.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

356



Fuente: SDA, 2021.

Esta recarga puede variar debido a las condiciones locales del relleno, las cuales impiden que el proceso se ejecute de forma natural, induciendo una la alta variabilidad del nivel freático. Del mismo modo, es importante resaltar que el nivel freático también cambia dependiendo del comportamiento del el Rio Bogotá.

En conclusión, en el área de estudio existe una fuente superficial conformada por el Rio Bogotá que tiene un caudal medio mensual multianual de mínimo 18 m³/día y máximo 31 m³/día, su régimen es de tipo bimodal y se comporta como un rio perdedor en relación al acuífero que lo infrayace. Esta condición bimodal permite que la recarga promedio, a partir de una precipitación total anual de 1223.12 mm/año, varié de 0.0 mm/año a 123 mm/año.

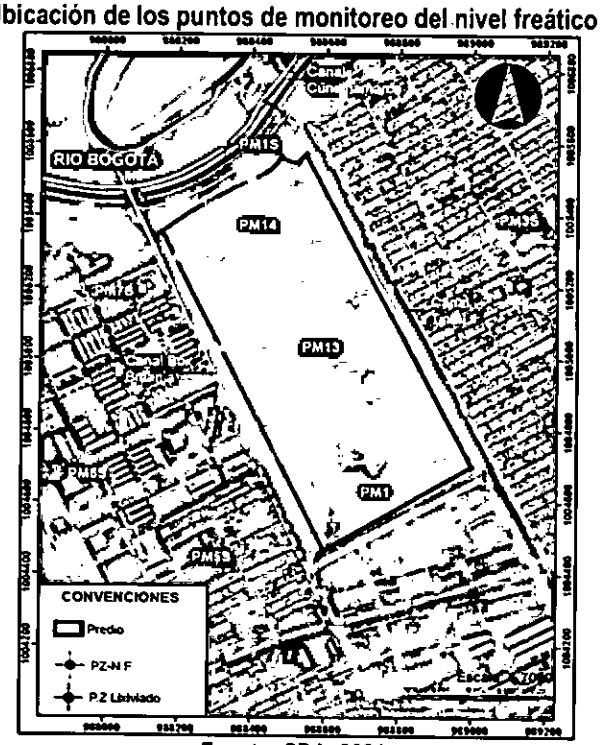
2.1.6 INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA.

Inicialmente, en el área de estudio se instalaron, en el año 2017, 8 piezómetros para monitorear el nivel freático; de estos puntos, 3 se encuentran dentro del predio Gibraltar. Posteriormente en el año 2018 se perforan 15 puntos, de los cuales 12 son piezómetros y 3 pozos para el monitoreo de gas. En las siguientes figuras y tablas se puede observar la ubicación de los 20 piezómetros más la posición del nivel freático y lixiviados.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

357

Figura 20. Ubicación de los puntos de monitoreo del nivel freático y lixiviados.



Fuente: SDA, 2021.

Tabla 12. Nivel freático.

Pozo	N(m)	E(m)	Nivel (m)
PM1	1004630.19	988657.48	7.00
PM13	1005033.54	988496.17	10.63
PM14	1005373.90	988322.18	9.77
PM1S	1005598.36	988321.26	5.00
PM3S	1005330.48	989217.06	3.96
PM5S	1004447.64	988200.74	3.24
PM6S	1004677.51	987862.11	5.28
PM7S	1005187.52	987930.85	5.69

Fuente: Radicado No. 2018ER201248 del 29/08/2018.

Tabla 13. Nivel lixiviado.

Pozo	N(m)	E(m)	Nivel lixiviado (m)

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

358

PM 2	1004725.00	988891.80	1.58
PM 3	1004892.40	988720.90	2.48
PM 4	1004813.40	988463.20	2.58
PM 5	1004992.50	988620.50	2.50
PM 6	1005160.77	988680.17	5.84
PM 7	1005029.80	988401.30	3.58
PM 8	1005217.50	988503.10	3.59
PM 9	1005330.50	988551.00	10.33
PM 10	1005434.90	988417.00	2.57
PM 11	1005493.50	988504.70	4.83
PM 12	1005281.90	988308.97	2.50
PM 15	1004966.30	988699.90	3.57

Fuente: Radicado No. 2018ER201248 del 29/08/2018.

Es importante resaltar que los puntos que captan el nivel freático presentan un diseño mecánico donde los filtros inician, como mínimo, a partir de los 7.5 m de profundidad como sucede con el piezómetro PM1. Del mismo modo sé evidencia que la zona no saturada tiene una profundidad que varía entre un mínimo de 3.24 m a un máximo de 10.63 m, como es el caso del PM13, ubicado en el centro del predio.

Como complemento a lo anterior, se revisa en la base de datos de la SDA los puntos de agua subterránea inventariados y concesionados, que hacen parte de la red de monitoreo, encontrando que no existen pozos, en un radio de por lo menos 2.0 Km del predio, que capten agua subterránea de los paquetes arenosos del acuífero Formación Sabana a una profundidad mínima de 100 m.

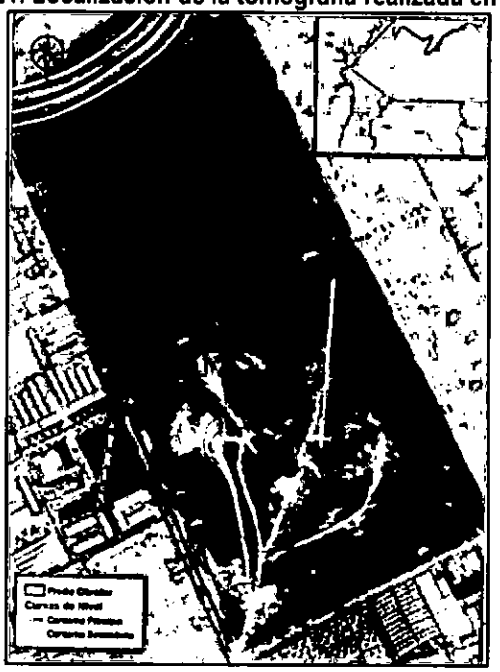
En conclusión, los puntos de agua ubicados en el área de estudio permiten caracterizar la dinámica subterránea y ubicación de los lixiviados para un solo escenario de tiempo, como se expone en el modelo hidrogeológico conceptual. Ahora bien, resulta fundamental mencionar que no existe seguimiento al nivel freático en el tiempo, condición que no permite verificar las variaciones de la carga hidráulica en relación a las condiciones de frontera como el Río Bogotá y la recarga.

2.1.7 GEOFÍSICA

Como parte de la prospección geofísica del sitio, la EAAB realizó una tomografía geoeléctrica en el año 2018, esta información se encuentra en el radicado 2019ER104814 del 14/05/2019. La localización de la línea geoeléctrica realizada tiene una dirección N 05° E, con coordenada inicial X:988747 m.E., Y:1005161 m.N., tal como se presenta en la **Figura 21**. La longitud del arreglo es de 336 m y una profundidad de investigación de 35 m. Para realizar la interpretación geológica del modelo de resistividad se tuvieron en cuenta los valores de referencia para diferentes tipos de material litológico.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Figura 21. Localización de la tomografía realizada en el sitio.



Fuente: Radicado No. 2019ER104814 del 14/05/2019.

A continuación, se presentan algunos aspectos fundamentales para una adecuada interpretación de la información geoeléctrica.

- Para realizar una adecuada interpretación de la información geofísica obtenida en campo, es importante definir el comportamiento litoestratigráfico del sitio (este proceso está restringido por la posibilidad de acceder a afloramientos, etc.).
- A partir de los registros litológicos obtenidos de los sondeos exploratorios, se evidencio que la zona se caracteriza por la presencia de una estratificación que tiende a ser plano - paralela continua, lo cual es coherente con el ambiente sedimentario aluvial identificado en el área.

En la **Figura 22** se muestra el modelo de resistividades generado en la tomografía geoeléctrica. De acuerdo con el análisis realizado se encuentran cuatro (4) capas, que de techo a base corresponden al suelo arcilloso, con un espesor de 0 – 2.5 m, luego la unidad de basura, cuyo espesor de 9 m, infrayaciendo a esta última se encuentra la capa de arcilla, con un grosor medio aproximado de 5 m y en la base de la sucesión la unidad arenosa.

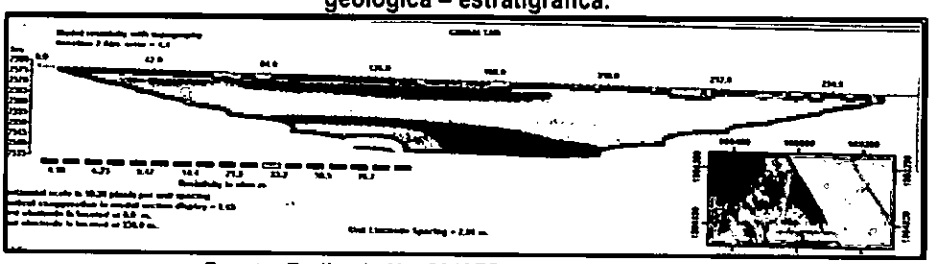
Tabla 14. Propiedades de los materiales analizados a través de la tomografía.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

MATERIAL	ESPESOR (m)	RESISTIVIDAD (Ω*m)	INTERPRETACIÓN GEOLÓGICA
1	0 - 2.5	9.47 - 76.7	Suelo arcilloso
2	2.5 -11.9	4.10 - 14.4	Relleno de basuras mezclado en matriz arcillosa a limosa
3	11.9 - 18.5	14.4 - 21.9	Arcillas
4	18.5 - 35	21.9 – 48.0	Arenas

Fuente: Radicado No. 2019ER104814 del 14/05/2019.

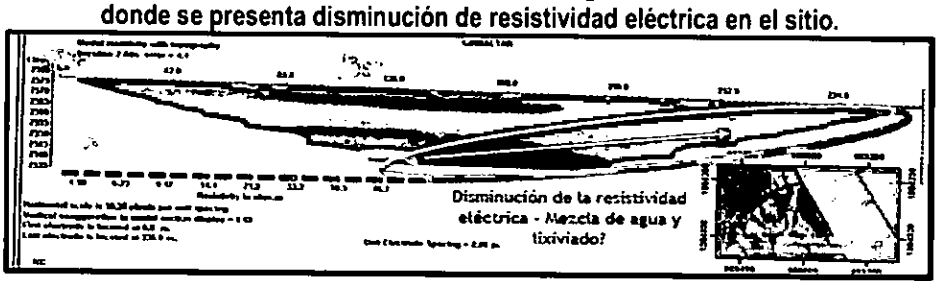
Figura 22. Modelo de resistividades obtenido a través de la tomografía y su respectiva interpretación geológica – estratigráfica.



Fuente: Radicado No. 2019ER104814 del 14/05/2019.

Por otro lado, como se muestra en la **Figura 23** hacia el noroeste existe una disminución de la resistividad eléctrica, lo cual es un indicio del aumento en la cantidad de iones disueltos en el fluido que se encuentra en el sistema hidrogeológico, este comportamiento puede ser el resultado de la mezcla entre lixiviado y agua subterránea en la unidad arenosa, es importante mencionar que el cambio o contraste en la resistividad se inicia aproximadamente entre los 8 a 12 m de profundidad.

Figura 23. Modelo de resistividades obtenido a través de la tomografía e identificación de la zona y dirección donde se presenta disminución de resistividad eléctrica en el sitio.



Fuente: SDA, 2020, modificado del Radicado No. 2019ER104814 del 14/05/2019.

En síntesis, y de acuerdo con los resultados de la exploración geofísica a través de la tomografía geoeléctrica, se encontró que hacia el noroeste existe una disminución de la resistividad eléctrica, escenario que coincide con las perforaciones exploratorias. Esta información es usada para ajustar el modelo hidrogeológico conceptual.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

361

2.1.8 CALIDAD DEL AGUA

En relación a la calidad del agua, se determina mediante el radicado 2017ER267715 del 29/12/2017, 2017ER188250 del 26/09/2017 y 2017ER267715 del 29/12/2017 que, los parámetros Plomo y Cadmio se encuentran por encima de la norma de referencia (Massachusetts de USA) elegida para agua subterránea en los puntos de monitoreo PM1 para cadmio – PM1S, PM3, PM4, PM5 y PM7 para plomo.

En la siguiente tabla se puede observar los resultados de las muestras de agua subterránea tomadas en el año 2017.

Tabla 15. Resultados de las muestras de agua subterránea.

COMPUESTO	Units	Method Detection Limit (MDL)	PM1	PM1S	PM3	PM4	PM5	PM7	PM8
Method: 8260C - Volatile Organic Compounds by GC/MS									
Benzene	ug/L	1000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.3
Ethylbenzene	ug/L	20000	ND	0.43	0.82	ND	ND	0.51	0.51	ND
Acetone	ug/L	30000	ND	ND	ND	ND	11	ND	ND	13
Carbon disulfide	ug/L	10000	0.73	ND	ND	ND	ND	ND	0.59	0.66
Styrene	ug/L	100	ND	ND	1.9	ND	ND	ND	ND	ND
Method: 8270D - Semivolatile Organic Compounds (GC/MS)									
2-Methylnaphthalene	ug/L	2000	0.22	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.3
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	ug/L	100	0.46	0.27	ND	ND	ND	0.22	ND	ND
2-Chloronaphthalene	ug/L	100000	0.21	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-Nitroaniline		100000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	44
4-Nitrophenol	ug/L	10000	ND	ND	ND	ND	ND	7.3	ND	ND
Benzaldehyde	ug/L	10000	ND	ND	ND	ND	ND	0.82	ND	ND
Bis(2-ethylhexyl) phthalate	ug/L	50000	4	0.3	3.8	38	82	19	33	ND
Caprolactam			ND	ND	ND	ND	9.1	ND	ND	ND
Naphthalene	ug/L	700	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	230

COMPUESTO	Units	Method Detection Limit (MDL)	PM1	PM1S	PM3	PM4	PM5	PM7	PM8
Nitrobenzene	ug/L	98000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Method: 6010C - Metals (ICP)									
Arsenic	ug/L	800	14	ND	4.1	6.2	8.7	ND	ND	ND
Cadmium	ug/L	4	3.8 M	1.0	3.4	1.0	3.2	1.3	2.1	ND
Chromium	ug/L	200	25	6.6	8.3	27	25	28	13	4.4
Lead	ug/L	10	42 M	7.2	14 M	17 M	20 M	ND	17 M	3
Method: 7470A - Mercury (CVAA)									
Mercury	ug/L	20	ND	ND	ND	0.13	0.19	ND	ND	ND
Method: 8015B - Gasoline Range Organics - (GC)									
Diesel Range Organics (C10-C28)	ug/L	3000	260	210	210	2800	1500	930	310	2100

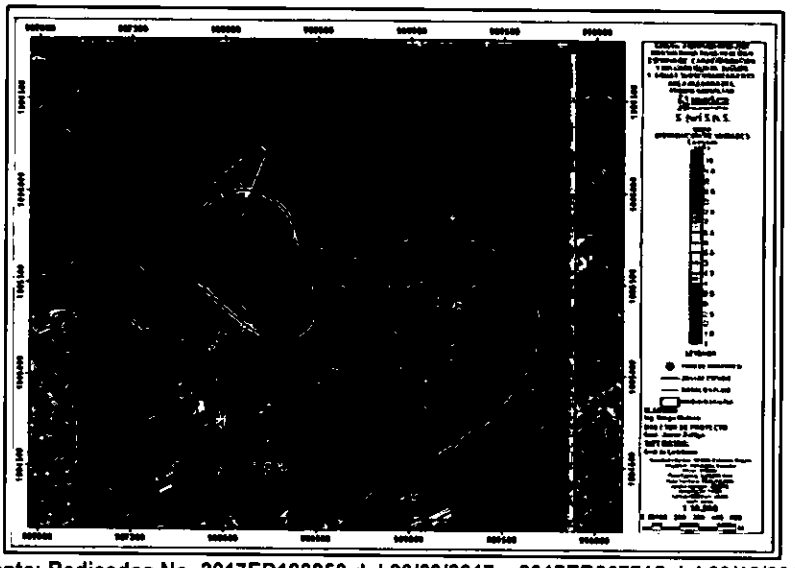
M Supera el límite de referencia de la norma Massachusets

Fuente: Radicados No. 2017ER188250 del 26/09/2017 y 2017ER267715 del 29/12/2017.

Como complemento a la anterior tabla se puede observar a continuación la distribución de las concentraciones asociadas a cadmio y plomo. Es importante destacar que las máximas concentraciones se acumulan donde convergen las direcciones de flujo.

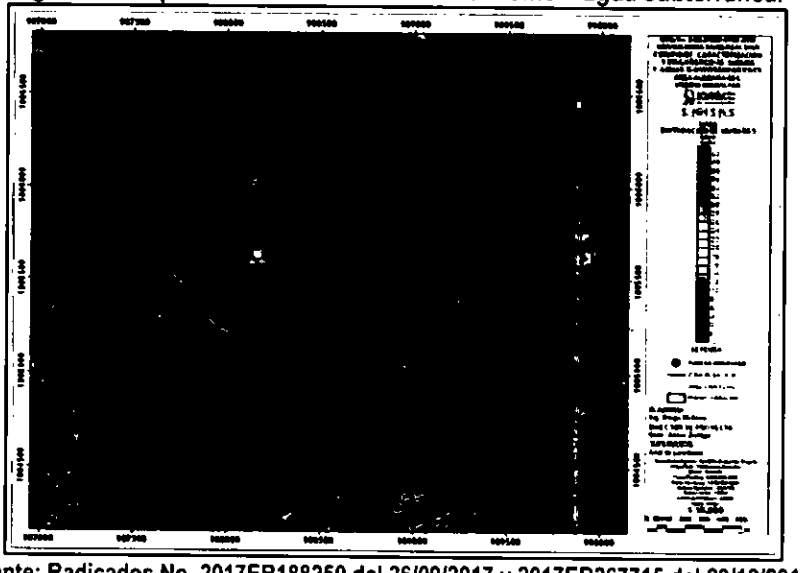
Figura 24. Mapa de isoconcentraciones de Cadmio – agua subterránea.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia



Fuente: Radicados No. 2017ER188250 del 26/09/2017 y 2017ER267715 del 29/12/2017.

Figura 25. Mapa de isoconcentraciones de Plomo – agua subterránea.



Fuente: Radicados No. 2017ER188250 del 26/09/2017 y 2017ER267715 del 29/12/2017.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

En conclusión, del análisis de calidad de lixiviados se tiene que efectivamente las aguas subsuperficiales dentro del predio de Gibraltar están compuestas por lixiviados, los cuales se han ido degradando y mineralizando a una tasa más baja que la basura. Esta baja degradación se debe a la condición de confinamiento y a la falta de aireación principalmente. El lixiviado, presenta un alto potencial de contaminación debido a las altas concentraciones de materia orgánica, nitrógeno amoniacal, sales, entre otras sustancias que demanda tratamiento antes de disponerlas o verterlas.

2.1.9 EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN HIDRÁULICA

A partir de los piezómetros que captan el nivel freático y lixiviado en el área de estudio se calculan los parámetros hidrodinámicos (conductividad hidráulica) implementado pruebas slug como se describe a continuación:

Tabla 16. Resultados de conductividad hidráulica.

PZ	Cond. Hidráulica (m/día)	Unidad Hidrogeológica	Método de Interpretación	Tipo de Suelo	Tubería ciega (m)	Filtros (m)
PM-1..	1.21E-01	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	..Arenas	0.0-7.5	7,5-12,0
PM-2	7.09E-02	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos	0.0-1.2	1.2-4.2
PM-3	3.06E-01	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos	0.0-7.2 y 11.7-13.2	7.2-11.7
PM-4	1.79E-01	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos	0.0-4.3	4.3-8.8
PM-5	1.97E-02	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos	0.0- 6.0	6.0-10.5
PM-6	8.81E-01	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos	0.0-7.3	7.3-11.8
PM-7	7.26E-01	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos	0.0-5.8 y 11.8-13.3	5.8-11.8
PM-8	6.08E-01	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos	0.0 -4.4	4.4-10.4

Fuente: Adaptado de los Radicados No. 2017ER188250 del 26/09/2017 y 2017ER267715 del 29/12/2017.

Teniendo en cuenta el registro litológico y estado mecánico de los puntos de monitoreo se puede concluir que la conductividad hidráulica de las arcillas y los residuos sólidos varia entre 1.79E-01 a 7.09E-02 m/día. La única prueba ejecutada en arenas es en el piezómetro PM-1 con un valor de 1.21E-01 m/día.

2.1.10 MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEPTUAL-MHC.

A modo general, para realizar un análisis de riesgo en un área contaminada, es necesario el MHC para la evaluación, caracterización y potencial restauración del sitio (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2008). Por este motivo y según lo anterior, el MHC en el presente informe busca describir la dinámica subterránea con el objetivo de identificar, antes de las simulaciones numéricas, los posibles receptores naturales y de exposición humana. De esta manera y con la anterior información se estructura el MHC.

Así las cosas, el predio Gibraltar está ubicado sobre una capa continua de arcillas y limos con una profundidad de máximo 14 m en el sector occidental; suelos finos con un alto contenido de humedad en comparación con suelos

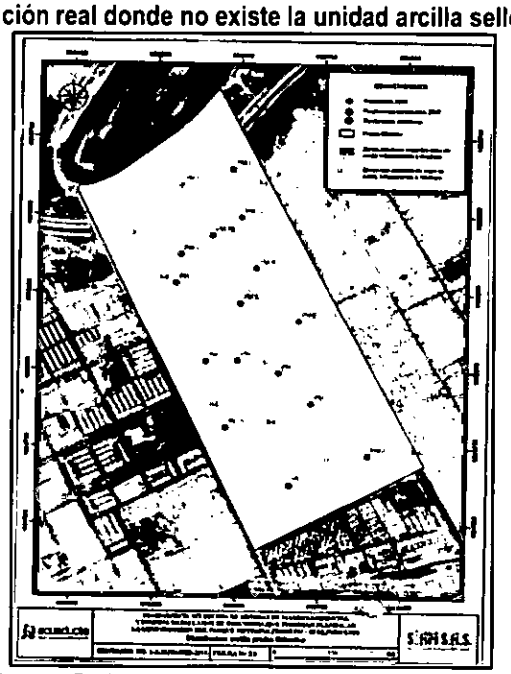
Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

3624

arenosos, que disminuyen su espesor a medida que se acercan al canal Cundinamarca. Bajo esta capa conformada por finos se encuentran suelos de composición principalmente arenosa con algunas intercalaciones de finos.

Es importante resaltar que las arcillas tienden a disminuir su espesor a medida que se acercan al Rio Bogotá, conectando el lecho del rio con arenas del Depósito Aluvial. De igual forma, es importante a mencionar que hacia el sector Nor-Este, donde están ubicados los piezómetros PM 6, PM 9 y PM 11, la capa de arcilla desaparece (**Figura 33**), poniendo en contacto las arenas con los residuos sólidos. En la siguiente figura se observa donde se pinchan las arcillas que suprayacen a las arenas.

Figura 26. Distribución real donde no existe la unidad arcilla sello-Predio Gibraltar.

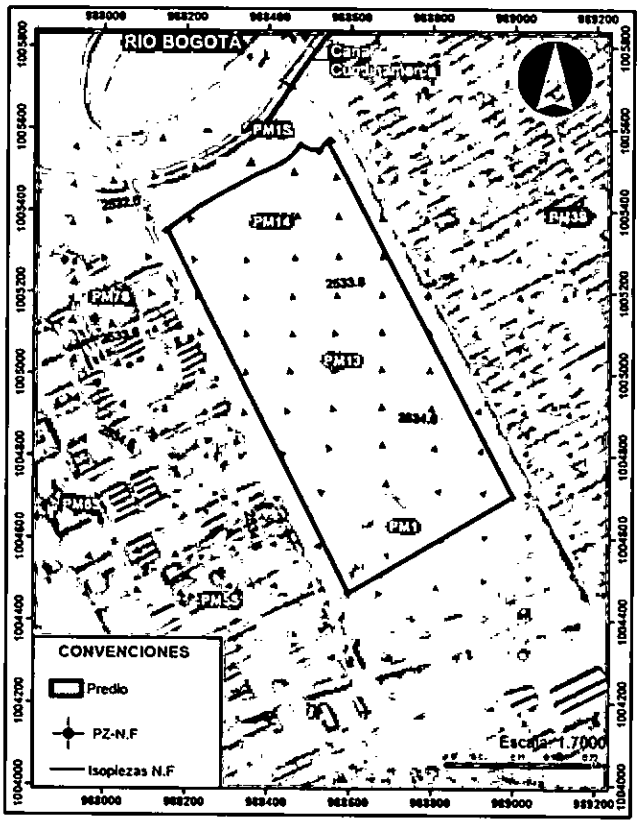


Fuente: Radicado No. 2019ER104814 del 14/05/2019.

En relación con la dinámica subterránea se determina que, a partir del nivel freático medido en 8 piezómetros, el flujo del agua subterránea presenta una dirección Norte-Noroeste, es decir hacia el río Bogotá, el cual se comporta como afluente, ya que recibe agua subterránea del acuífero que lo infrayace. En la siguiente figura, se puede observar las líneas equipotenciales y las direcciones de flujo del agua subterránea del área de estudio.

Figura 27. Equipotenciales y direcciones de flujo del agua subterránea.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia



Fuente: SDA, 2021.

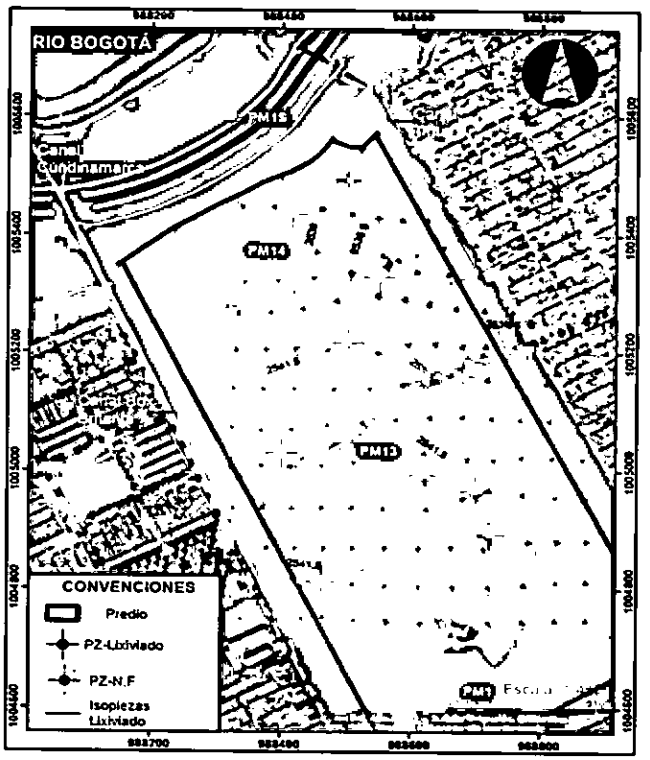
Ahora bien, en el predio se encuentran depositados residuos sólidos que aumentan la topografía, modificando en las primeras capas las direcciones de flujo y almacenando lixiviados, que se dispersan en el nivel freático. Así las cosas y teniendo en cuenta la **Tabla 16**, se realiza el mapa de isopiezas de los lixiviados como se observa la siguiente figura.

Figura 28. Equipotenciales y direcciones de flujo del lixiviados.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

366



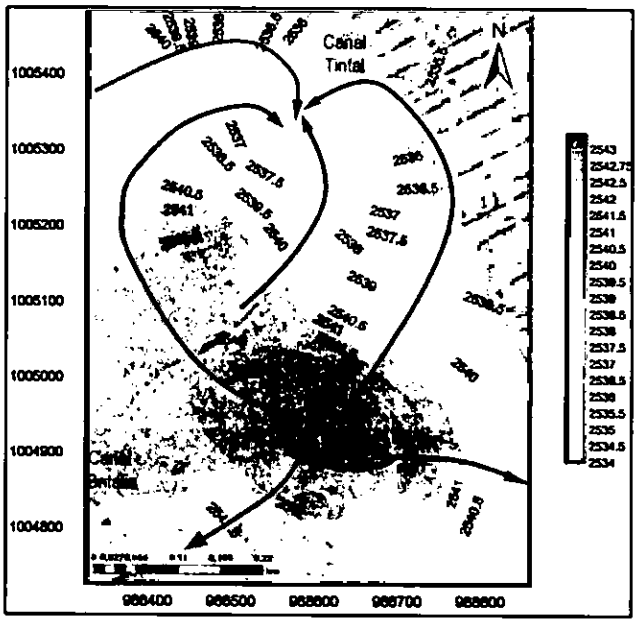
Fuente: SDA, 2021.

En este contexto, se resalta que el lixiviado se mueve de la máxima cota en el piezómetro PM 5 de forma radial, es decir hacia el sur, sureste, suroeste y principalmente hacia el norte - noroeste donde se encuentra el piezómetro PM 9 a una profundidad de 10.33 m de lixiviado.

En la siguiente figura se resumen los vectores de flujo del lixiviado ubicado en el montículo de residuos.

Figura 29. Equipotenciales y principales vectores de flujo del lixiviado.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia



Fuente: SDA, 2021.

Como complemento a lo anterior, se construyen dos (2) perfiles, donde se puede evidenciar que los residuos depositados generan un cambio en la topografía que condiciona el flujo de los lixiviados. Los perfiles con dirección Norte-Sur y Este-Oeste se pueden observar en las siguientes figuras.

Figura 30. Condición topográfica del predio Gibraltar (vista Norte-Sur).



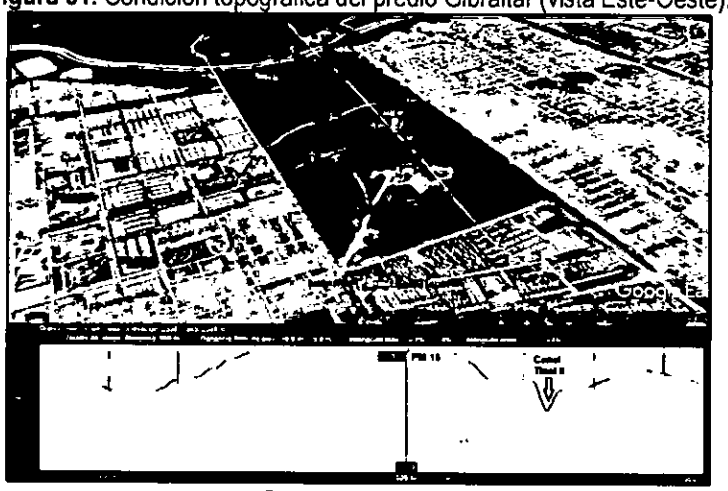
Fuente: SDA, 2021.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

368

Figura 31. Condición topográfica del predio Gibraltar (vista Este-Oeste).



Fuente: SDA, 2021.

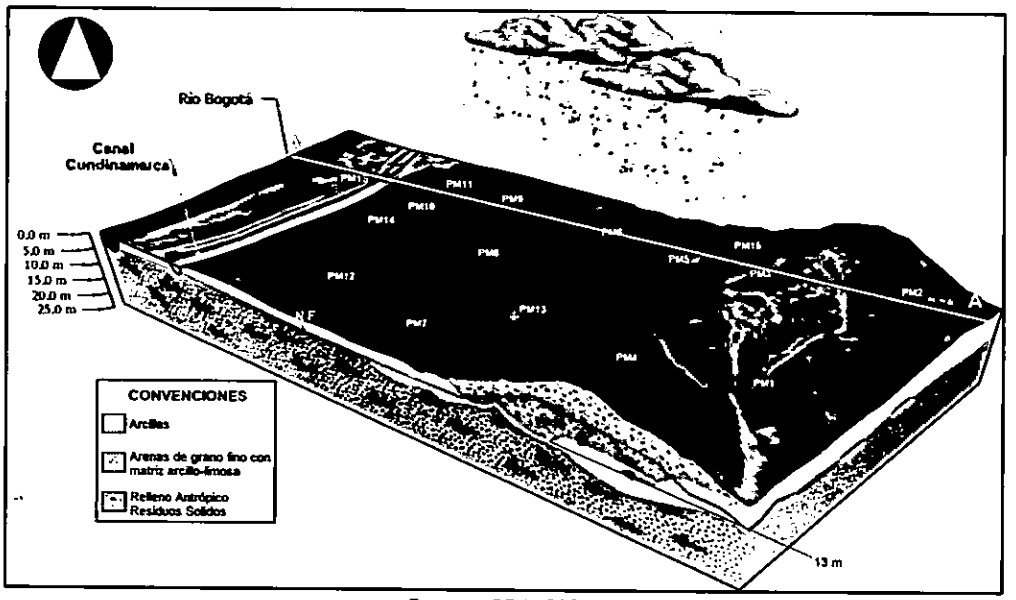
A partir de la anterior información, se puede determinar que el nivel freático se encuentra en el contacto entre las arenas de grano fino y las arcillas, aumentando las cargas hidráulicas hacia el Rio Bogotá, con una velocidad promedio de 0.121 m/dia (**Figura 32**). Cabe aclarar que las condiciones de frontera de flujo, en el área de estudio, están conformadas por el Rio Bogotá y la recarga generada por precipitación; sin embargo, existen canales perimetrales que rodean el predio y están anclados a 6.0 m de profundidad, restringiendo la migración del contaminante en la zona no saturada.

Ahora bien, se debe aclarar que, de acuerdo con el capítulo de calidad del agua, se resume que los lixiviados que conforman la pluma de contaminación ya migraron en dirección al rio Bogotá, afectando el agua subterránea con concentraciones de cadmio, hierro y plomo por encima de la norma, como se detecta en el piezómetro PM1S. Esto, se debe posiblemente al tiempo de residencia de los residuos y a que estos se encuentran en contacto directo con las arenas (**Figura 30**).

En la siguiente figura se resumen las anteriores consideraciones mediante un bloque diagrama y un corte Sur-Norte que representa el modelo hidrogeológico conceptual.

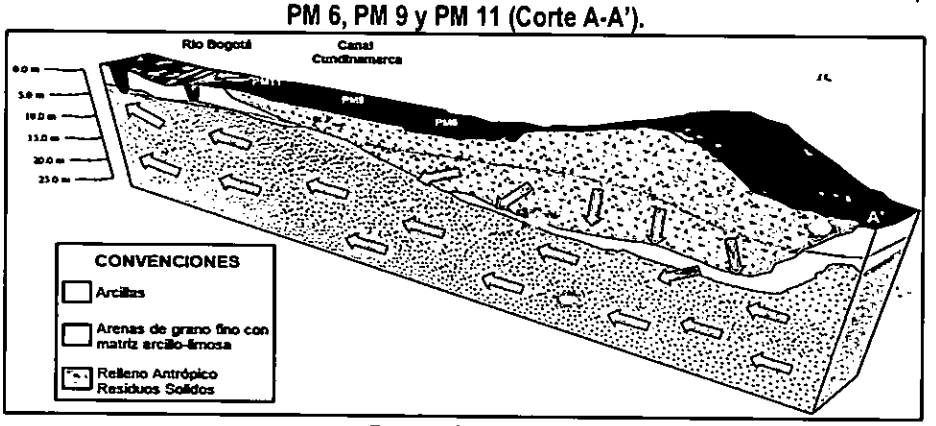
Figura 32. Modelo Hidrogeológico Conceptual-MHC.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia



Fuente: SDA, 2021.

Figura 33. Dinámica de flujo en el contacto entre los residuos y las arenas en el sector de los piezómetros PM 6, PM 9 y PM 11 (Corte A-A').



Fuente: SDA, 2021.

En conclusión, con la información analizada, la SDA determina que los residuos sólidos ubicados en el predio Gibraltar están contaminando el agua subterránea. Los lixiviados generados impregnan tanto la zona no saturada como la zona saturada migrando hacia el Norte – Noroeste, es decir hacia el río Bogotá. Por este motivo, es de vital importancia

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

370

mantener una red de monitoreo del recurso hídrico subterráneo en las diferentes etapas de desarrollo de construcción del parque.

2.2 CLIMATOLOGÍA

Acorde con la información presentada por medio del radicado No 2019ER104814 del 14/05/2019 se tuvieron en cuenta para las variables climatológicas identificadas las siguientes estaciones meteorológicas.

Tabla 17. Estaciones Meteorológicas.

Nombre	Código	Tipo	Localidad Municipio	Coordenadas		Altitud (msnm)	Datos Disponibles
				Latitud	Longitud		
TIBAITATA	21205420	AM	Madrid	85.407,97	110.530,52	2543	1954 - 2016
AEROPUERTO EL DORADO	21505790	SP	Fontibón (Bogotá D.C.)	91.882,55	112.097,34	2547	1972 - 2016

Fuente: Radicado No 2019ER104814 del 14/05/2019

- Temperatura

En cuanto a la variable temperatura se indica en el documento evaluado que las más altas temperaturas se registran en los meses de enero y mayo con valores que oscilas entre los 13,2 °C y 14,2 °C..

- Precipitación

Se señala que para los meses de abril y octubre se presentan precipitaciones de 113,6 mm y 110,2 mm, altas comparadas con las registradas en enero y julio con valores de 30,5 mm y 44.5 mm.

- Humedad Relativa

Con relación al régimen de humedad relativa se menciona que el valor máximo es de 84% en noviembre y mínimo de 78% en julio.

- Evaporación

En cuanto al comportamiento de la evaporación, dicho parámetro fluctúa entre 1063, 4 mm y 103,7 mm

- Nubosidad

Con respecto a la nubosidad se indica que para el predio Gibraltar se entre 4 octas y 8 octas

- Brillo Solar

El brillo solar tiene valores promedio de 132,4 horas a 135,7 horas, presentándose dos épocas de gran intensidad de brillo solar en los meses de junio, julio y agosto y diciembre y enero.

- Velocidad y Dirección del viento

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

371

De acuerdo con lo información reportada, la dirección predominante del viento es al noreste y con rangos de 1,6 m/s a 3,3 m/s

Con referencia a la zonificación climática se tomó en cuenta las variables meteorológicas más importantes para la caracterización de un ecosistema, los cuales son la temperatura y la precipitación, acorde con la clasificación del IDEAM e IGAC, se señala que el predio se clasifica como Clima Frio Muy Seco.

2.3 HIDROLOGÍA

2.3.1 MÉTODOS Y MATERIALES

2.3.1.1 Balance hídrico mensual

A partir de los datos de precipitación (P) y evapotranspiración potencial (ETP) se puede conocer el balance de agua a lo largo de un año, a nivel mensual: Dentro de un balance se considera que el total de agua que ingresa al sistema deber ser igual a la sumatoria de las salidas más la diferencia entre los almacenamientos final e inicial. De esta manera, la siguiente ecuación representa el balance en un suelo con vegetación :

$$P = ET - E - I - VR \qquad \text{Ecuación 1.}$$

Donde ET es la evapotranspiración real, E es escorrentía, I infiltración, VR es la variación de la reserva, dada por la diferencia entre $R_i - R_{i-1}$, donde R_i es la reserva final y R_{i-1} es la reserva inicial o del mes anterior.

El método del paso directo propuesto por Thornthwaite y Matter (1955) estipula que en condiciones de déficit de precipitación, se consume agua almacenada (o reservada) en el suelo a una tasa proporcional, suficiente para abastecer la demanda de la ETP, hasta agotar esta reserva.

Dentro del método mencionado en el párrafo anterior existen otras variables relacionadas con las entradas, salidas y almacenamientos del balance, como son el déficit (D) y el exceso (Ex), que también serán descritas, enfatizando las características necesarias para su aplicación según el método. La siguiente descripción se realiza con base en el documento Índice de Disponibilidad Hídrica (2006) del IDEAM (IDEAM, 2006).

2.3.1.2 Precipitación

Esta variable se debe obtener de las estaciones climatológicas que dispongan de una serie larga de datos igual o superior a 30 años. Los valores pueden tabularse a nivel mensual. Esta información es obtenida de los registros pluviométricos diarios locales o cercanos al área, que nos permitan asumir los mismos valores para la zona estudiada. Es importante resaltar que se definieron tres balances para el año más húmedo, el más seco y un promedio mensual

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

multianual. Los años de los dos primeros balances fueron seleccionados con base al valor total anual de la precipitación.

2.3.1.3 Evapotranspiración potencial

La evaporación de una superficie extendida de un cultivo verde corto que sombrea completamente el suelo ejerce poca o insignificante resistencia al flujo de agua y siempre está bien abastecido de agua. Esta variable se puede obtener a partir de los evapotranspirómetros o calculándolo por las diferentes fórmulas empíricas para los periodos escogidos de la precipitación. En este caso se empleará modelo ETP propuesto por Hargreaves y Samani (1985) que depende de datos de temperatura (T) y de Radiación Solar extraterrestre (R_0).

$$ETP = 0.0023(T_{med} + 17.78)R_0(T_{max} - T_{min})^{0.5} \qquad \text{Ecuación 2.}$$

Donde ETP es la evapotranspiración potencial diaria, mm/día, T_{med} temperatura media diaria, °C, R_0 es la Radiación solar extraterrestre, en mm/día, T_{max} temperatura diaria máxima y T_{min} temperatura diaria máxima.

Los datos de R_0 fueron obtenidos de las tablas desarrolladas por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (en inglés *FAO*) y que están relacionadas en la referencia (Allen et al., 1998).

2.3.1.4 Variación de la reserva en el suelo (VR)

De acuerdo con el balance entre P y ETP se puede tomar un periodo como seco (P- ETP<0) o húmedo (P-ETP>0) dependiendo si la diferencia es negativa o positiva. Cuando en un periodo se produzcan más entradas que salidas, es decir P>ETP el agua sobrante pasará a engrosar las reservas del suelo. Si las salidas son mayores que las entradas se reducirá la reserva del suelo.

Por otra parte, frente a la máxima capacidad de retención de agua se genera un "exceso" que se puede perder por infiltración o por infiltración profunda. De acuerdo con esto se incluye en el balance el termino de "reserva máxima" (Rm) o cantidad de agua por unidad de superficie en milímetros que el suelo es capaz de almacenar en su perfil.

2.3.1.5 Capacidad de almacenamiento de agua del suelo ($R_{máx}$)

Es la cantidad de agua aprovechable por las plantas que puede almacenar el suelo, y depende fundamentalmente de la textura del suelo y de su profundidad. Por lo general, el valor más usado en estudios de drenaje es de 100 mm, pero se puede adoptar 50 mm si se trata de suelos con baja capacidad de almacenamiento y volúmenes bajos de precipitación ó 150 mm si predominan los suelos profundos con excedentes de agua a lo largo del año (IDEAM, 2016). Para este caso fue seleccionado una $R_{máx}$ de 100 mm.

2.3.1.6 Ecuaciones del balance hídrico a escala mensual

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

A nivel mensual los balances se calculan utilizando como aportes los valores probables de precipitación, considerando solo dichos aportes de agua. Las demandas siempre estarán representadas por la ETP. Las pérdidas en el almacenamiento de agua del suelo se calculan a una tasa proporcional, dependiendo de la fracción de agua almacenada en el suelo. A continuación, se muestran las ecuaciones para el cálculo del balance para el periodo "i":

$$VR_i = (ETP_i - P_i)R_{i-1}/(R_{max} + (ETP_i - P_i)/2)$$ Ecuación 3.

$$R_i = R_{i+1} - VR_i$$ Ecuación 4.

$$ET_i = P_i + VR_i \; cuando \; P_i < ETP_i$$ Ecuación 5.

$$D_i = ETP_i - ET_i$$ Ecuación 6.

$$Ex_i = R_{i-1} + (P_i - ETP_i)$$ Ecuación 7.

$$Dre_i = f * (Dre_{i-1} - Ex_i)$$
Escorrentía (Dre), f = factor de drenaje f = 0.5 Ecuación 8.

$$IDH = \left(ET + 0.25 * \frac{Ex}{ETP}\right) * 100$$
Índice de Disponibilidad Hídrica Ecuación 9.

$$Inf = P_i - ET_i - Dre_i$$
cuando $P_i > ETP_i$ y $(R_{i-1} + P_i) > (ETP_i + R_{max})$
Infiltración (Inf) Ecuación 10.

2.3.1.7 Datos de entrada en el balance hídrico

La búsqueda de las estaciones climatológicas cercanas al predio Gibraltar, y con información disponible a nivel diario (mínimo un registro de 30 años) de precipitación y temperatura, se realizó en la plataforma DHIME y en el catálogo de estaciones del IDEAM. La estación sinóptica llamada Aeropuerto El Dorado (21205790) cumple los aspectos antes mencionados, y se localiza en la localidad de Fontibón, Bogotá a una altitud de 2547 msnm. Esta estación cuenta con datos desde el año 1972 en el caso de la variable P y para la T desde el año 1977 y finalizan su periodo de registros en el año 2016.

2.3.2 HIDROLOGÍA GIBRALTAR

Se destaca la cuenca media del Río Bogotá y la cuenca El Tintal al interior del perímetro urbano (Tabla 18).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

374

Tabla 18. Cuencas Hidrográficas predio Gibraltar

IDEAM 2013			Plan de Ordenamiento Territorial (Decreto 190 de 2004)		
Área Hidrográfica	Zona Hidrográfica	Subzona Hidrográfica	Cuenca	Jurisdicción	Ordenamiento
Magdalena Cauca (2)	Alto Magdalena (21)	Rio Bogotá (2120)*	Canal El Tintal	Cuenca Urbana jurisdicción SDA	Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Rio Bogotá, (Res. 3194 de noviembre 23 de 2006)

Fuente: Radicado No 2019ER104814 del 14/05/2019

Se presenta en el Radicado No 2019ER104814 del 14/05/2019, los resultados del modelo hidráulico (HEC-RAS) de la entrega del canal Tintal II al canal Cundinamarca, donde se estima la lámina de agua generada por caudales a diferentes periodos de retorno.

Tabla 19. Resultados modelación Hidráulica Canal Tintal II

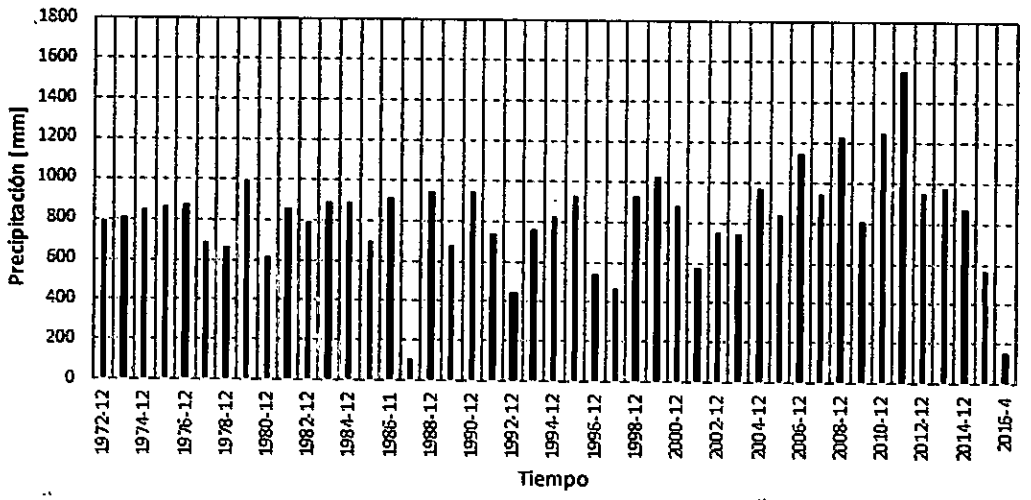
Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S.Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude Chl
Tr 3	8.200	2534,400	2539,941	2539,941	0,000001	0,043	210,859	81,840
Tr 5	11.100	2534,400	2539,941	2539,941	0,000001	0,058	210,883	81,857
Tr 10	15.200	2534,400	2539,942	2539,943	0,000002	0,079	211,006	81,944
Tr 25	20.800	2534,400	2539,944	2539,945	0,000004	0,108	211,151	82,048
Tr 50	25.000	2534,400	2539,946	2539,947	0,000006	0,130	211,298	82,153
Tr 100	29.400	2534,400	2539,949	2539,950	0,000009	0,153	211,543	82,326

Fuente: Radicado No 2019ER104814 del 14/05/2019

Con base en los datos diarios de P fueron calculados los totales anuales que se presenta en la Figura 4. Es importante resaltar que en el eje horizontal de la gráfica aparecen los años del periodo de análisis y separado con un guion la cantidad de meses con datos usados en el cálculo. Por otra parte, la barra de color azul corresponde al año más húmedo del periodo de análisis (2011, P = 1552.90 mm año^{-1}) y la barra de color rojo el año seco (1992, P = 445.90 mm año^{-1}). Finalmente, el valor promedio de P total anual fue 856.38 mm año^{-1}.

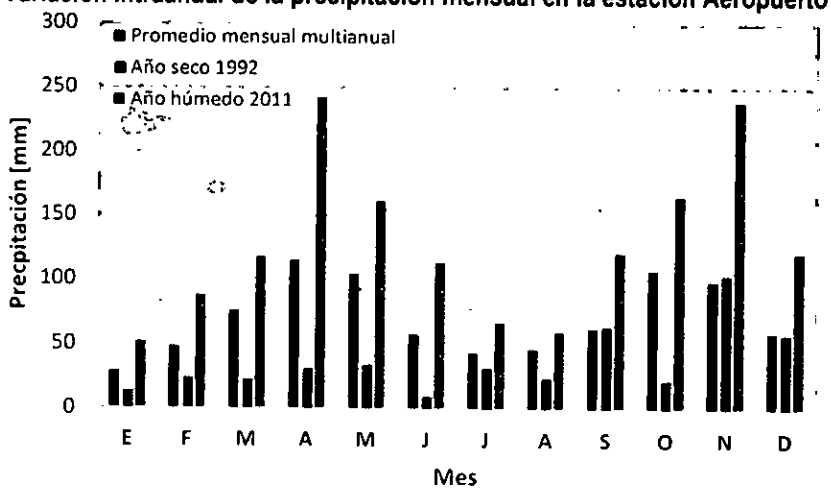
Figura 34. Precipitación total anual desde el año 1979 al 2016 en la estación Aeropuerto El Dorado

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia



A partir de la selección de los tres periodos de análisis, se presenta en la Figura , la variación intraanual de la P. En general se observan dos momentos del año donde predominan la condición húmeda en los meses de marzo a mayo y septiembre a noviembre. Durante estos meses en el periodo húmedo la P presentó valores superiores a 240 mm mes^{-1}, mientras que en el periodo seco no superaron los 110 mm mes^{-1}. Las condiciones secas que predominan en los meses de junio a agosto con valores de P entre 10 mm mes^{-1} a 113 mm mes^{-1} que corresponden al periodo más seco y húmedo, respectivamente.

Figura 35. Variación intraanual de la precipitación mensual en la estación Aeropuerto El Dorado

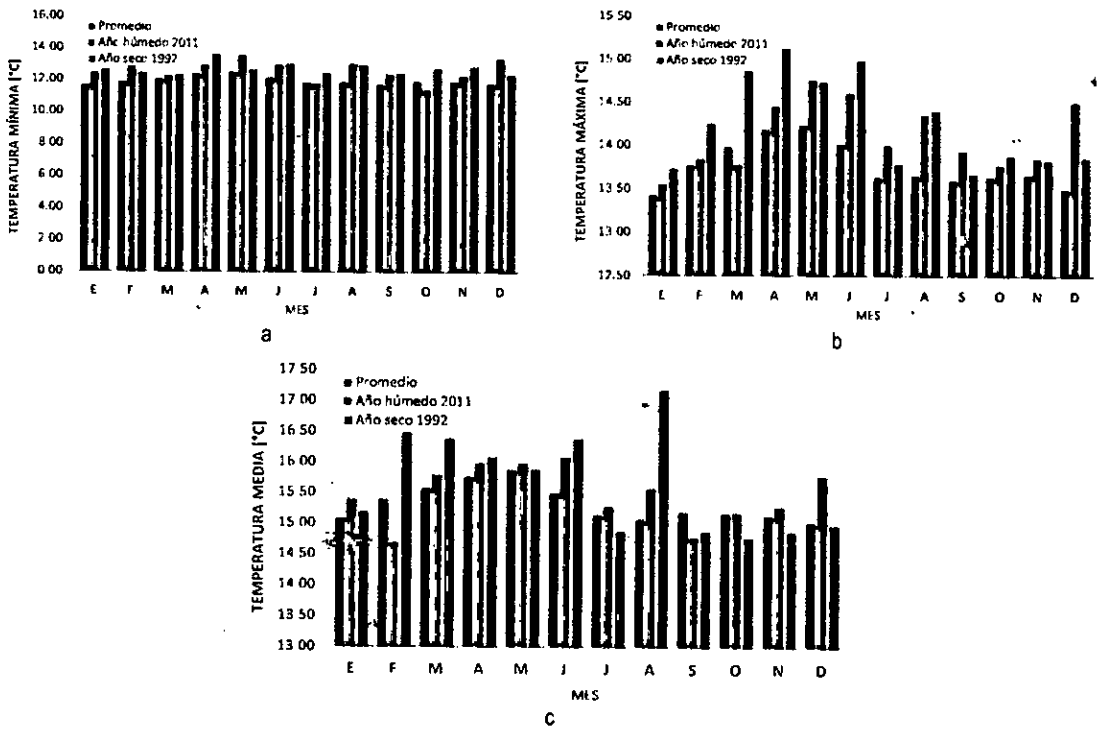


Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

376

A partir de los datos diarios de T desde el año 1979 hasta el año 2016 fue calculado el valor medio multianual, como se muestra en la Figura c. De otra parte, con la misma información fue calculado para cada mes en los periodos seco y húmedo las temperaturas media, máxima y mínima necesarias para el cálculo de la ETP por medio del modelo de Hargreaves y Samani (1985). Con respecto a la dinámica de la T mínima se observó que sus valores oscilaron entre 11 °C y menores a 14 °C (ver Figura a). Frente a la T máxima se observó un rango mucho más amplio, ya que sus valores en los tres periodos de análisis fueron superiores a 13.25 °C y menores a 15.25 °C. Cabe resaltar que las temperaturas más altas se presentaron durante los meses de marzo a junio de 1992 (ver Figura b) y que las más bajas no se presentaron en el año húmedo sino caracterizaron el año promedio (barras de color verde).

Figura 36. Temperaturas promedio, máxima y mínima mensual para los tres periodos de análisis en la estación Aeropuerto El Dorado



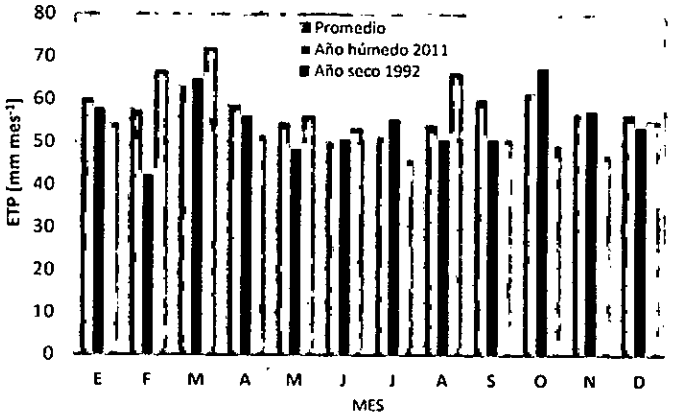
Con base en los datos de temperatura, fue calculada la ETP de cada periodo y sus resultados son presentados en la Figura . En cinco de los doce meses del año los valores de ETP del periodo seco fueron superiores a los otros dos periodos y se presentan en el primer semestre del año. La ETP del periodo promedio osciló entre 50 y 64 mm mes^{-1} donde los valores más altos se presentaron en los meses húmedos.

Figura 37. ETP mensual en la estación Aeropuerto El Dorado para los tres periodos de análisis

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

377



2.3.2.1 Cálculo del balance

En las siguientes tres tablas se presentan los resultados del balance hídrico a escala mensual para cada uno de los periodos evaluados. Las filas de color azul son las variables principales que se usan en el cálculo de las demás variables del balance (filas de color amarillo) y en color gris se calcula si el periodo fue Seco (S) o Húmedo (H).

En la condición promedio, se evidenció que se genera un exceso (Ex) cuando la P es superior a 60 mm mes-1 y que el déficit hídrico es inferior a 5 mm mes-1 durante los meses secos, como se muestra en la Tabla y la Figura . Por otra parte, la infiltración en los meses húmedos no superó el 30 % de la precipitación total mensual (por ejemplo, el mes de abril).

Tabla 20. Balance hídrico para el año promedio en la estación Aeropuerto El Dorado

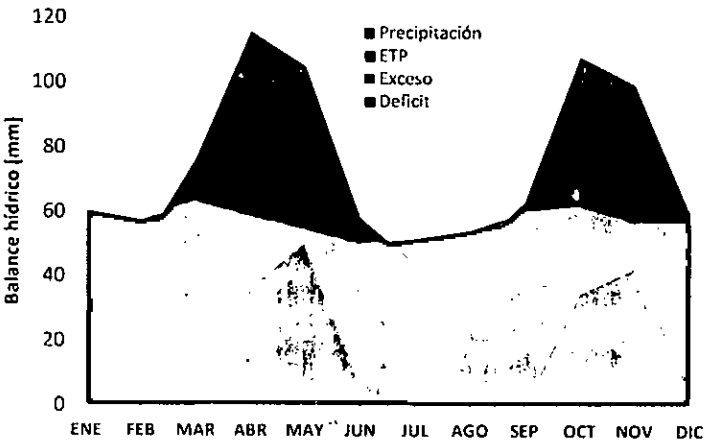
Variable	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
P	29.06	48.76	76.50	115.80	105.25	58.59	44.01	47.25	83.25	108.21	99.59	60.12
ETP	60.60	57.77	63.50	58.87	54.91	50.37	51.92	54.83	60.40	62.15	57.30	57.17
P - ETP	-31.54	-9.01	13.00	56.93	50.34	8.22	-7.91	-7.38	2.85	46.07	42.29	2.95
PERIODO	S	S	H	H	H	H	S	S	H	H	H	H
R	72.76	66.49	79.48	100.00	100.00	100.00	92.39	85.81	88.67	100.00	100.00	100.00
VR	27.24	6.27	0.00	0.00	0.00	0.00	7.61	6.58	0.00	0.00	0.00	0.00
ET	56.30	55.03	63.50	58.87	54.91	50.37	51.62	53.82	60.40	62.15	57.30	57.17
D	4.30	2.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00
Ex	0.00	0.00	0.00	36.41	50.34	8.22	0.00	0.00	0.00	34.73	42.29	2.95
Dre	8.36	4.18	2.09	19.25	34.80	21.51	10.75	5.38	2.69	18.71	30.50	16.72
IDH	92.91	95.26	100.00	115.46	122.92	104.08	99.42	98.53	100.00	113.97	118.45	101.29
Inf	0.00	0.00	10.91	37.68	15.55	0.00	0.00	0.00	0.16	27.38	11.79	0.00

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

378

Figura 38. Déficit y exceso en el balance hídrico mensual del año promedio en la estación Aeropuerto El Dorado



En el año de 1992 donde se presentó la condición más seca conforme a la menor cantidad de precipitación en el periodo de estudio, se caracterizó por presentar déficits en promedio de 18 mm mes^{-1} y cero excesos a lo largo del año, incluso en la condición más húmeda de ese año ocurrió en los meses de noviembre y diciembre (ver Tabla y Figura). Al respecto, como consecuencia de la reducción de la P la cantidad de agua en suelo se redujo y por lo tanto la P de noviembre y diciembre se infiltra sin generar excesos, ya que no supera el $R_{máx}$ de 100 mm.

Tabla 21. Balance hídrico para el año seco (1992) en la estación Aeropuerto El Dorado

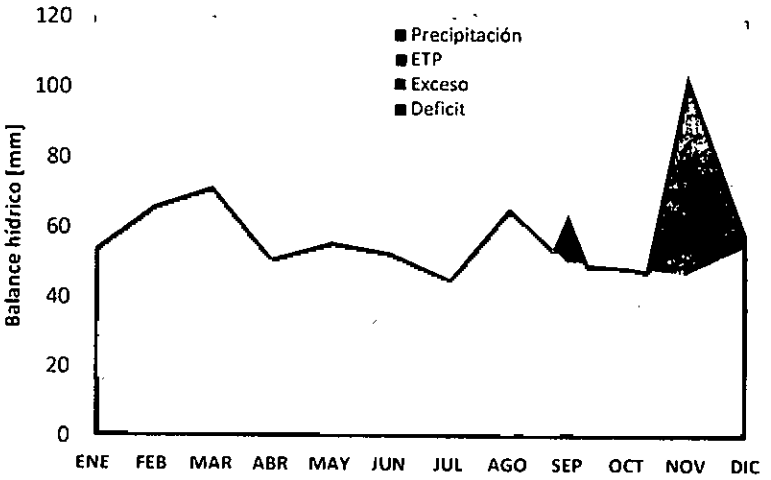
Variable	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
P	14.20	24.10	23.00	31.60	34.60	10.00	32.40	24.50	64.70	23.00	104.80	59.00
ETP	54.37	66.68	72.18	51.73	56.42	53.41	46.04	68.35	50.80	49.50	47.21	55.31
P - ETP	-40.17	-42.58	-49.19	-20.13	-21.82	-43.41	-13.64	-41.85	13.90	-26.50	57.59	3.69
PERIODO	S	S	S	S	S	S	S	S	H	S	H	H
R	50.30	32.64	19.75	18.14	12.96	8.34	7.27	4.76	18.66	14.29	71.89	75.58
VR	25.28	17.66	12.89	3.61	3.18	4.62	1.07	2.52	0.00	4.37	0.00	0.00
ET	39.48	41.76	35.89	35.21	37.78	14.62	33.47	27.02	50.80	27.37	47.21	55.31
D	14.89	24.92	36.30	16.52	18.64	38.79	12.58	39.33	0.00	22.14	0.00	0.00
Ex	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dre	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IDH	72.62	62.62	49.71	68.07	66.95	27.38	72.68	40.72	100.00	55.28	100.00	100.00
Inf	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.90	0.00	57.59	3.69

Figura 39. Déficit y exceso en el balance hídrico mensual del año seco (1992) en la estación Aeropuerto El Dorado

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

349



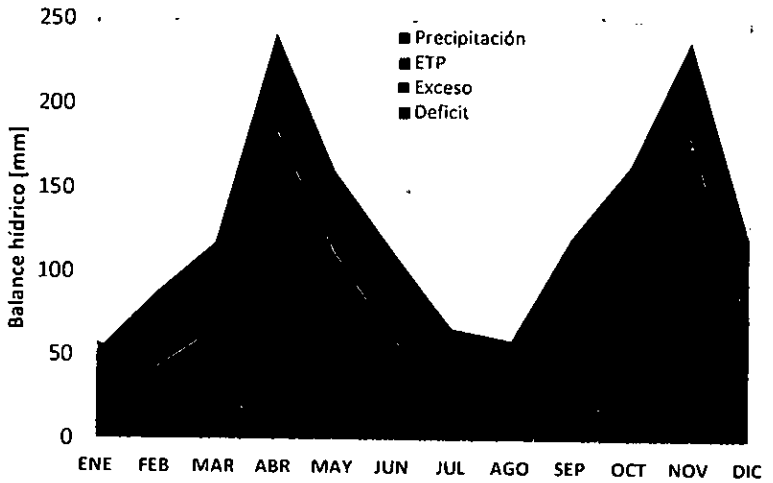
Finalmente, en el periodo más húmedo (año 2011) se evidenciaron los mayores excesos que ocurrieron durante los meses de abril y noviembre (superior a 180 mm mes^{-1}). De forma opuesta al periodo seco, el déficit durante todo el periodo húmedo fue igual a cero mm mes^{-1} como secuencia de las precipitaciones que se generaron durante todo el año, como se puede observar en la Figura . El periodo seco se caracterizó por presentar infiltraciones de mayor magnitud durante los meses de abril y noviembre, con respecto a los otros meses y a los otros periodos de análisis.

Tabla 22. Balance hídrico para el año húmedo (2011) en la estación Aeropuerto El Dorado

Variable	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
P	52.10	88.00	118.10	242.80	161.30	113.50	67.20	60.20	121.70	185.60	239.80	122.30
ETP	58.21	42.63	65.27	56.65	48.89	51.17	55.99	51.10	51.22	68.00	57.85	54.21
P - ETP	-6.11	45.37	52.83	186.15	112.41	62.33	11.21	9.10	70.48	97.60	181.95	68.09
PERIODO	S	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
R	94.07	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
VR	5.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ET	58.03	42.63	65.27	56.65	48.89	51.17	55.99	51.10	51.22	68.00	57.85	54.21
D	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ex	0.00	39.44	52.83	186.15	112.41	62.33	11.21	9.10	70.48	97.60	181.95	68.09
Dre	48.99	44.21	48.52	117.34	114.87	88.60	49.91	29.50	48.99	73.80	127.87	97.98
IDH	99.69	123.13	120.24	182.15	157.47	130.45	105.01	104.45	134.40	135.88	178.83	131.40
Inf	0.00	1.16	4.31	68.81	0.00	0.00	0.00	0.00	20.49	23.80	54.08	0.00

Figura 40. Déficit y exceso en el balance hídrico mensual del año húmedo (2011) en la estación Aeropuerto El Dorado

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia



2.4 PERFORACIONES, INSTALACIÓN DE POZOS DE MONITOREO, MONITOREO DE NIVELES, NIVELACIÓN TOPOGRÁFICA

Entre el 28 de septiembre y el 24 de octubre de 2018, la EAAB registra las actividades de perforación relacionadas en el Radicado 2019ER104814 del 14/05/2019 Producto No 1, en las cuales fueron instalados en el predio de interés 25 pozos para el monitoreo de lixiviados, aguas subterránea y gas divididos de la siguiente manera:

- 12 pozos de monitoreo de lixiviados.
- 3 pozos de monitoreo de agua subterránea
- 10 pozos de monitoreo de gas.

En la Figura 41 se presenta la ubicación de cada uno de los pozos instalados.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

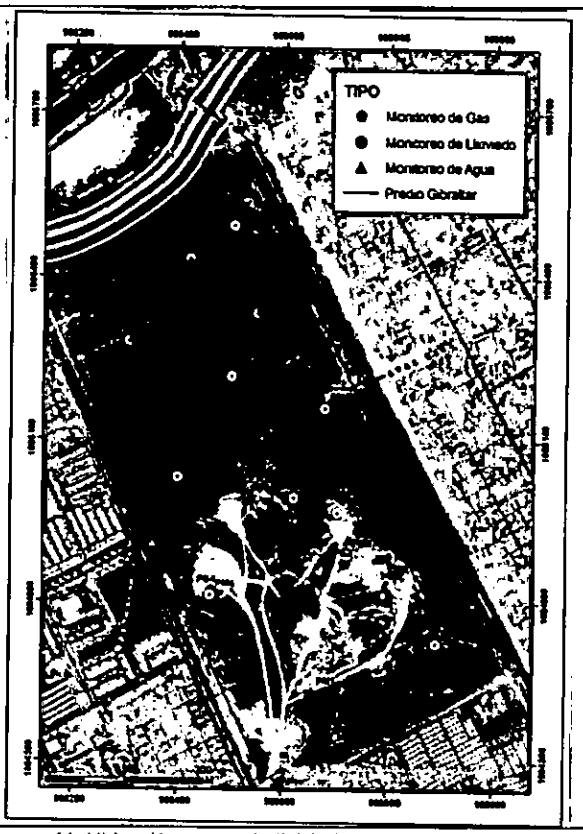


Figura 41. Ubicación pozos de lixiviados, agua subterránea y gas
Fuente: Radicado 2019ER104814 del 14/05/2019

Las actividades de perforación asociadas a la construcción de los distintos pozos de monitoreo (agua, lixiviados y gas) fueron realizadas de forma mecánica con equipo geoprobe (modelo 6620DT), mediante métodos de empuje directo (DPS) y/o barrenos huecos (Hollow Stem Auger).

En la siguiente tabla se presentan las características de construcción de los pozos, teniendo en cuenta el objetivo de cada uno. Se realizó instalación de tubería ranurada (filtro) hasta la capa de arcilla identificada posterior al relleno antrópico (basuras) para el monitoreo de lixiviados y colocación de filtro posterior a esta arcilla en los pozos de agua subterránea.

Tabla 23. Características de diseño pozos de monitoreo lixiviados y agua subterránea

Pozo	Tipo de monitoreo	Tubería (pulg)	Profundidad entubada (m)	Tubería ciega (m)	Filtros (m)	Zona grava (m)	Zona bentonita (m)
PM1	Agua	2	12	0,0-7,5	7,5-12,0	2,0-12,5	0,3-2,0

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Pozo	Tipo de monitoreo	Tubería (pulg)	Profundidad entubada (m)	Tubería ciega (m)	Filtros (m)	Zona grava (m)	Zona bentonita (m)
PM2	Lixiviado	2	4,5	0,0-1,2	1,2-4,2	0,9-4,5	0,3-0,9
PM3	Lixiviado	2	13,5	0,0-7,2 y 11,7-13,2	7,2-11,7	2,0-13,5	0,3-2,0
PM4	Lixiviado	2	9	0,0-4,3	4,3-8,8	1,2-9,0	0,3-9,0
PM5	Lixiviado	2	10,5	0,0- 6,0	6,0-10,5	3,0-11,0	0,3-3,0
PM6	Lixiviado	2	12	0,0-7,3	7,3-11,8	1,2-12,5	0,3-1,2
PM7	Lixiviado	2	13,5	0,0-5,8 y 11,8-13,3	5,8-11,8	1,2-14,0	0,3-1,2
PM8	Lixiviado	2	10,5	0,0 -4,4	4,4-10,4	1,5-11,0	0,3-1,5
PM9	Lixiviado	2	12	0,0-5,8 y 10,3-11,8	5,8-10,3	1,2-12,0	0,3-1,2
PM10	Lixiviado	2	9	0,0-2,8 y 7,3-8,8	2,8-7,3	1,2-9,0	0,3-1,2
PM11	Lixiviado	2	9	0,0-4,3	4,3-8,8	1,2-9,0	0,3-1,2
PM12	Lixiviado	2	12	0,0-5,7 y 10,2-11,7	5,7-10,2	1,2-12,0	0,3-1,2
PM13	Agua	2	13	0,0-9,7	9,7-12,7	9,7-13,0	0,3-9,7
PM14	Agua	2	12	0,0-9,0	9,0-12,0	9,0-12,5	0,3-9,0
PM15	Lixiviado	2	10,5	0,0-6,0	6,0-10,5	0,5-11,0	0,3-0,5

Fuente: Radicado 2019ER104814 del 14/05/2019

Cabe señalar que durante la perforación del pozo PM-1 (pozo de agua subterránea) no se evidencio presencia de residuos, por lo cual se diseñó a partir de nivel freático identificado en este punto.

Durante las perforaciones de pozos de lixiviados fueron recuperadas muestras en tramos de 1,50 metros mediante liners, llevando a cabo descripción litológica de estas. Así mismo, al realizar ampliación de los pozos con barrenos, se recolectaron muestras cada 0.5 m para medición de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV). Igualmente se lleva a cabo descripción litológica en las perforaciones correspondientes a pozos de monitoreo de agua subterránea. En los anexos 5 y 6 del documento remitido se presentan columnas litológicas levantadas en campo y estados mecánicos de pozos construidos.

Los pozos de monitoreo de gas fueron construidos en tubería de PVC de 1/2" a profundidades de 4 m, tomando como referencia la norma ASTM D7663-12. Los filtros, son perforaciones circulares de 2 mm realizadas con taladro en las tuberías. Se instalaron manómetros en cada uno.

Tabla 24. Características de diseño pozos de monitoreo de gas

Pozo	Tubería (pulg)	Profundidad (m)	Tubería ciega (m)	Filtros (m)	Zona grava (m)	Zona bentonita (m)
PG1	1/2	4	0,0-0,3	0,3-4,0	0,5-4,0	0,0-0,5
PG2	1/2	4	0,0-0,3	0,3-4,0	0,5-4,0	0,0-0,5
PG3	1/2	4	0,0-0,3	0,3-4,0	0,5-4,0	0,0-0,5
PG4	1/2	4	0,0-0,3	0,3-4,0	0,5-4,0	0,0-0,5
PG5	1/2	4	0,0-0,3	0,3-4,0	0,5-4,0	0,0-0,5
PG6	1/2	4	0,0-0,3	0,3-4,0	0,5-4,0	0,0-0,5
PG7	1/2	4	0,0-0,3	0,3-4,0	0,5-4,0	0,0-0,5
PG8	1/2	4	0,0-0,3	0,3-4,0	0,5-4,0	0,0-0,5
PG9	1/2	4	0,0-0,3	0,3-4,0	0,5-4,0	0,0-0,5

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Pozo	Tubería (pulg)	Profundidad (m)	Tubería ciega (m)	Filtros (m)	Zona grava (m)	Zona bentonita (m)
PG10	1/2	4	0,0-0,3	0,3-4,0	0,5-4,0	0,0-0,5

Fuente: Radicado 2019ER104814 del 14/05/2019

Para la determinación de las características hidráulicas de los acuíferos presentes en el predio Gibraltar, se llevaron a cabo 12 pruebas slug, 11 en pozos de monitoreo de lixiviado y 1 en el PM1 para agua subterránea. Por otro lado, se realizó seguimiento a niveles estáticos por alrededor de 35 días consecutivos comenzando el 09/10/2018 a excepción de PM13, PM14 y PM15, los cuales fueron construidos posteriormente, siendo monitoreados por un menor tiempo.

Tabla 25. Niveles promedio y variación máxima nivel de agua

NIVEL	POZO		
	PM1	PM13	PM14
NIVEL PROMERIO	7,00	10,63	9,77
NIVEL MÁXIMO	7,23	11,41	11,00
NIVEL MÍNIMO	6,22	5,82	4,99
VARIACIÓN MÁXIMA NIVEL	1,01	5,59	6,01

Fuente: Radicado 2019ER104814 del 14/05/2019

Tabla 26. Niveles promedio y variación máxima nivel de lixiviado (pozos instalados)

NIVEL	POZO											
	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6	PM7	PM8	PM9	PM10	PM11	PM12	PM15
PROMEDIO	1,58	2,48	2,58	2,50	5,84	3,58	3,59	10,33	2,57	4,83	2,50	3,57
NIVEL MÁXIMO	1,64	2,74	2,63	2,58	6,60	3,63	3,65	11,50	2,66	4,86	2,56	3,73
NIVEL MÍNIMO	1,48	2,24	2,42	2,41	5,70	3,35	3,40	10,23	2,21	4,78	2,46	3,46
VARIACIÓN NIVELES	0,16	0,50	0,21	0,17	0,90	0,28	0,25	1,27	0,45	0,08	0,10	0,27

Fuente: Radicado 2019ER104814 del 14/05/2019

Se ejecutaron tareas de nivelación topográfica, obteniendo coordenadas y cotas de los pozos de monitoreo construidos (agua subterránea, lixiviados y gas) con un equipo GPS RTK S9III Plus marca Stonex, que incluye dos antenas RTK.

Las actividades de perforación e instalación de pozos de monitoreo de lixiviados, agua subterránea y gas, así como las pruebas slug, contaron con acompañamiento por parte de profesionales de la Subdirección de Recurso Hídrico y del Suelo (SRHS) de la SDA, de acuerdo a lo descrito en el Informe Técnico 0162 del 31 de enero de 2019.

2.4.1 Perforaciones exploratorias y construcción de Pozos, en el Área sur del predio. Producto 4 Radicado 2019ER184547 del 13/08/2019.

Mediante documento remitido Producto 4 Radicado 2019ER184547 del 13/08/2019, en el cual se presenta la valoración geotécnica – ambiental en el área sur del predio, la EAAB reportó la ejecución de actividades de perforación y levantamiento en campo en el mes de marzo de 2019, las cuales fueron acompañadas por funcionarios de la SDA.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

384.

Dentro de los trabajos realizados se reporta la ejecución de siete (7) perforaciones exploratorias identificadas como PMB y la construcción de tres (3) pozos de monitoreo de lixiviado reconocidas como PZM. Su ubicación espacial se presenta en la Figura 42.

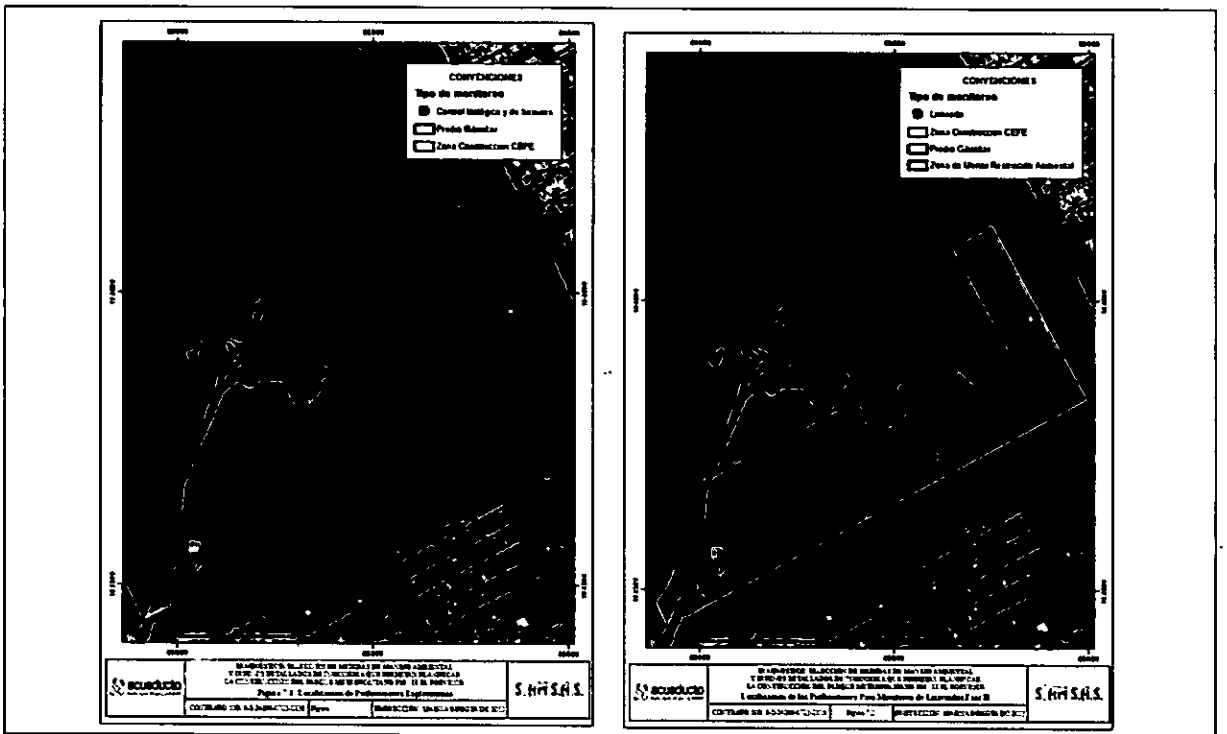


Figura 42. Localización de las Perforaciones exploratorias PMB y Pozos de monitoreo PZM en el área sur del predio.
Fuente: Radicado 2019ER184547 del 13/08/2019

Se realizó la perforación y construcción de cuatro (4) piezómetros con una profundidad de cuatro metros identificados como PMG para el monitoreo de gas en el área sur del predio. Su ubicación espacial se presenta en la Figura 43.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

385.

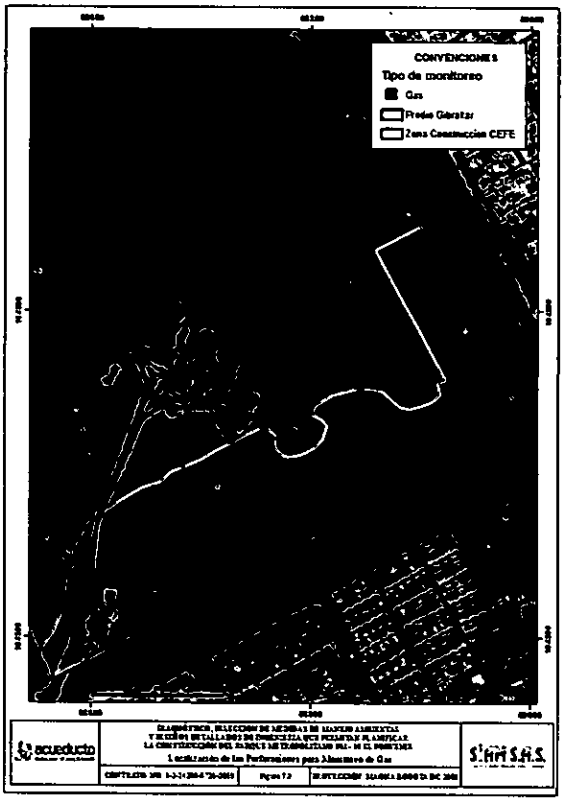


Figura 43. Localización de las Perforaciones exploratorias y pozos de monitoreo de Gas PMG en el área sur del predio.
Fuente: Radicado 2019ER184547 del 13/08/2019

Las actividades de perforación asociadas a la construcción de los pozos de monitoreo (gas y agua), fueron realizados de forma mecánica con equipo geoprobe (modelo 6620DT), mediante métodos de empuje directo (DPS) y/o barrenos huecos (HSA).

Durante las perforaciones exploratorias fueron recuperadas muestras, en tramos de 1,5 m mediante liners, realizando la descripción litológica. Así mismo durante la ampliación de las perforaciones para la instalación de los pozos, cada 0,5 m se midieron concentraciones de COV, descripción litológica y gases LEL, H_2S, O2 y CO, mediante un equipo calibrado para tal fin, cuyos certificados de acreditación se encuentran anexos al radicado del Producto 4. En los documentos remitidos en el Radicado 2019ER184547 del 13/08/2019, se presentan las columnas litológicas levantadas en campo y los estados mecánicos de los pozos, así como el registro de COV y gases.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

386

En las siguientes tablas, se presentan las características de construcción de los pozos de monitoreo de gas y de lixiviados, teniendo en cuenta que estos últimos fueron perforados e instalados con tubería ranurada hasta la arcilla identificada posterior a la capa de relleno antrópico.

Tabla 27. Características de diseño pozos de monitoreo de lixiviados

ID Piezómetro	Tipo de monitoreo	ø Entubado (")	Prof. perforación (m)	Prof. entubado (m)	Tubería ciega (m)	Filtros (m)	Zona de grava (m)	Zona de bentonita (m)
PZM 6	Lixiviado	2	6	6	0 - 3	3 - 6	1 - 6	0,3 - 1
PZM 8	Lixiviado	2	6	6	0 - 3	3 - 6	1 - 6	0,3 - 1
PZM 10	Lixiviado	2	6	6	0 - 3	3 - 6	1 - 6	0,3 - 1

Fuente: Radicado 2019ER184547 del 13/08/2019

Tabla 28. Características de diseño pozos de monitoreo de gas

ID PIEZÓMETRO	Ø Entubado (")	PROF. PERFORACIÓN (m)	PROF. ENTUBADO (m)	TUBERÍA CIEGA (m)	FILTROS (m)	ZONA DE GRAVA (m)	ZONA DE BENTONITA(m)
PMG 1	½	4	4	0,0 – 0,3	0,3 – 4,0	0,5 – 4,0	0,0 – 0,5
PMG 2	½	4	4	0,0 – 0,3	0,3 – 4,0	0,5 – 4,0	0,0 – 0,5
PMG 3	½	4	4	0,0 – 0,3	0,3 – 4,0	0,5 – 4,0	0,0 – 0,5
PMG 4	½	4	4	0,0 – 0,3	0,3 – 4,0	0,5 – 4,0	0,0 – 0,5

Fuente: Radicado 2019ER184547 del 13/08/2019

Para determinar las características hidráulicas del acuífero antrópico en el área sur del predio se realizaron 2 pruebas SLUG en los pozos de monitoreo de lixiviado denominados PZM6 y PZM10. Por otro lado, se hizo el registro el seguimiento de niveles estáticos a los pozos de monitoreo de lixiviados por siete (7) días desde el 15 hasta el 28 de marzo de 2019 como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 29. Registro niveles de fluido

NIVELES DE FLUIDO POZOS DE MONITOREO								
POZO DE MONITOREO	FECHA							NIVEL PROMEDIO
	15/03/2019	16/03/2019	18/03/2019	21/03/2019	22/03/2019	27/03/2019	28/03/2019	
PZM 6	1,38	1,36	1,36	1,37	1,4	1,4	1,36	1,38
PZM 8	4,79	5,24	5,47	5,01	5,72	5,79	5,8	5,40
PZM 10	4,82	4,78	5,21	4,65	4,46	3,88	4,62	4,63

Fuente: Radicado 2019ER184547 del 13/08/2019

2.4.2 Pruebas de Pulso (Slug)

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Con relación a la determinación del valor de la conductividad hidráulica, en el radicado 2019ER104814 del 14/05/2019 se presenta información de doce (12) pruebas de pulso realizadas en el año 2018 en los pozos instalados dentro del predio, las cuales muestran las propiedades hidráulicas de la unidad donde se encuentra el lixiviado, así como ocho (8) pruebas ejecutadas en los pozos ubicados fuera del sitio, según el Radicado 2017ER267715 15/12/2017, donde se evalúan las características del acuífero somero. Adicionalmente en el área sur del predio se realizaron dos (2) pruebas en los pozos identificados como PZM6 y PZM10. En las tablas que se presentan a continuación, se muestran los valores de conductividad hidráulica calculados por la EAAB y en las figuras se muestran tres ejemplos del resultado gráfico de la interpretación realizada inicialmente para las pruebas dentro y fuera del sitio.

Para verificar la calidad de la información registrada en campo se tuvo en cuenta dos aspectos, el primero es el porcentaje de recuperación del nivel dinámico con relación estático el cual debe estar por encima del 90% y en segundo lugar que el volumen de agua desplazado sea como mínimo un 10% del volumen de la sección de monitoreo.

En la **Tabla** se presentan los valores del nivel de recuperación del nivel freático para cada una de las pruebas, donde se comprueba que la totalidad de las pruebas recupero más del 90% o está muy cerca; en la **Tabla** la relación entre el porcentaje desplazado de la columna de agua para cada uno de los pozos de monitoreo tenidos en cuenta. Se encontró que, con excepción de los pozos PM9, PZM10 y PM8*, los demás presentan un desplazamiento inferior al 10%. Aunque los criterios de calidad definidos anteriormente son un marco de referencia, también se tuvo en cuenta que los valores calculados de K sean coherentes con el tipo de litología.

Tabla 30. Relación entre cada pozo y el grado de recuperación del nivel freático.

Pozo	Prof. Nivel Estático (m)	Prof. Nivel dinámico final (m)	Diferencia nivel (m)	Recuperación (%)
PM-1	7.228	7.265	0.037	99.745
PM-2	1.716	1.718	0.002	99.942
PM-3	2.442	2.446	0.004	99.918
PM-4	2.776	2.779	0.003	99.946
PM-5	2.564	2.573	0.009	99.825
PM-6	6.062	6.068	0.006	99.951
PM-7	3.741	3.742	0.001	99.987
PM-8	3.734	3.736	0.002	99.973
PM-9	10.453	10.540	0.087	99.586
PM-10	2.735	2.740	0.005	99.909
PM-11	5.000	5.010	0.010	99.900
PM-12	2.400	2.410	0.010	99.792
PZM10	4.550	4.900	0.350	96.296
PM-1*	5.490	5.550	0.060	99.457
PM-2*	2.95	3.02	0.07	98.827
PM-3*	3.98	4.09	0.11	98.637
PM-4*	3.97	4.02	0.05	99.374
PM-5*	3.28	3.4	0.12	98.204
PM-6*	5.3	5.42	0.12	98.881

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Pozo	Prof. Nivel Estático (m)	Prof. Nivel dinámico final (m)	Diferencia nivel (m)	Recuperación (%)
PM-7*	5.69	5.87	0.18	98.443
PM-8*	2.15	2.74	0.59	87.935

Pozos por fuera del predio 2017

Fuente: Radicado No 2019ER104814 del 14/05/2019

Tabla 31. Relación entre cada pozo y el porcentaje de desplazamiento de la columna de agua.

Pozo	Prof. Nivel Estático (m)	Prof. Nivel dinámico inicial (m)	Profundidad del pozo (m)	Columna agua estática (m)	Desplazamiento columna de agua mínimo - 10% (m)	Columna agua dinámica inicial (m)	Diferencia Columnas de agua (m)	Desplazamiento columna de agua (%)
PM-1	7.228	7.555	12.000	4.772	0.477	4.445	0.327	6.852
PM-2	1.716	1.776	4.400	2.684	0.268	2.624	0.060	2.235
PM-3	2.442	2.474	13.500	11.058	1.106	11.026	0.032	0.289
PM-4	2.776	2.804	9.000	6.224	0.622	6.196	0.028	0.450
PM-5	2.564	2.590	10.700	8.136	0.814	8.110	0.026	0.320
PM-6	6.062	6.102	12.000	5.938	0.594	5.898	0.040	0.674
PM-7	3.741	3.771	13.500	9.759	0.976	9.729	0.030	0.307
PM-8	3.734	3.755	10.600	6.866	0.687	6.845	0.021	0.306
PM-9	10.453	10.904	12.000	1.547	0.155	1.096	0.451	29.153
PM-10	2.735	2.780	9.000	6.265	0.627	6.220	0.045	0.718
PM-11	5.000	5.100	9.000	4.000	0.400	3.900	0.100	2.500
PM-12	2.400	2.470	11.800	9.400	0.940	9.330	0.070	0.745
PZM10	4.550	5.012	6.500	1.950	0.195	1.488	0.462	23.692
PM-1*	5.490	5.550	7.500	2.010	0.201	1.950	0.060	2.985
PM-2*	2.950	3.020	6.000	3.050	0.305	2.980	0.070	2.295
PM-3*	3.980	4.090	7.500	3.520	0.352	3.410	0.110	3.125
PM-4*	3.970	4.020	7.500	3.530	0.353	3.480	0.050	1.416
PM-5*	3.280	3.400	7.500	4.220	0.422	4.100	0.120	2.844
PM-6*	5.300	5.420	7.500	2.200	0.220	2.080	0.120	5.455
PM-7*	5.690	5.870	7.500	1.810	0.181	1.630	0.180	9.945
PM-8*	2.150	2.740	7.500	5.350	0.535	4.760	0.590	11.028

Pozos por fuera del predio 2017

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

389

Fuente: Radicado No 2019ER104814 del 14/05/2019 y No.2019ER180582de 09/08/2019

Para realizar la verificación de la información la SDA realizó el cálculo de las pruebas de pulso para los pozos que captan agua de la unidad Aqc, PM1, PM7* y PM8* y los pozos PM9 y PM5 que captan lixiviado de la capa de basura. En las siguientes figuras se presentan los resultados gráficos y valor de K para cada prueba de pulso tenida en cuenta.

El método utilizado por esta autoridad para el cálculo de K en las pruebas a validar es el de Hvorslev. En las interpretaciones se realizó el ajuste a la segunda línea de tendencia que mostró el comportamiento del abatimiento estandarizado, de tal manera que se ajustó el modelo a la respuesta hidráulica de la unidad hidrogeológica y no del filtro de grava.

En la siguiente tabla se presentan los valores de K calculados y el tipo de material con el que se correlacionan para cada una de las pruebas analizadas. Los valores de conductividad hidráulica para la unidad acuífera Aqc se encuentra en promedio alrededor de 1 m/d, valor que se correlaciona con arenas medias a finas y para la unidad de basura, K tiende a 3.7E-02, que se correlaciona con una porosidad típica de un material limo-arcilloso.

Tabla 32. Relación entre el valor de K y el material con el que se correlacionan, para cada una de las pruebas de pulso analizadas.

Pozo	K (m/d)	Tipo de material al que se correlaciona
PM1	3.84E-02	Limo - arcilla
PM7*	1.40 E+00	Arenas medias - Finas
PM8*	7.04E-01	Arenas medias - Finas
PM5	2.51E-02	Limo - arcilla
PM9	4.95E-02	Limo - arcilla

**Pozos por fuera del predio 2017*

Fuente: SDA., 2020 modificado de Radicado No 2019ER104814 del 14/05/2019 y 2019ER180582 de 09/08/2019

En las siguientes Figuras se presenta el resultado grafico de la interpretación de cada una de las pruebas de pulso analizadas por la SDA.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

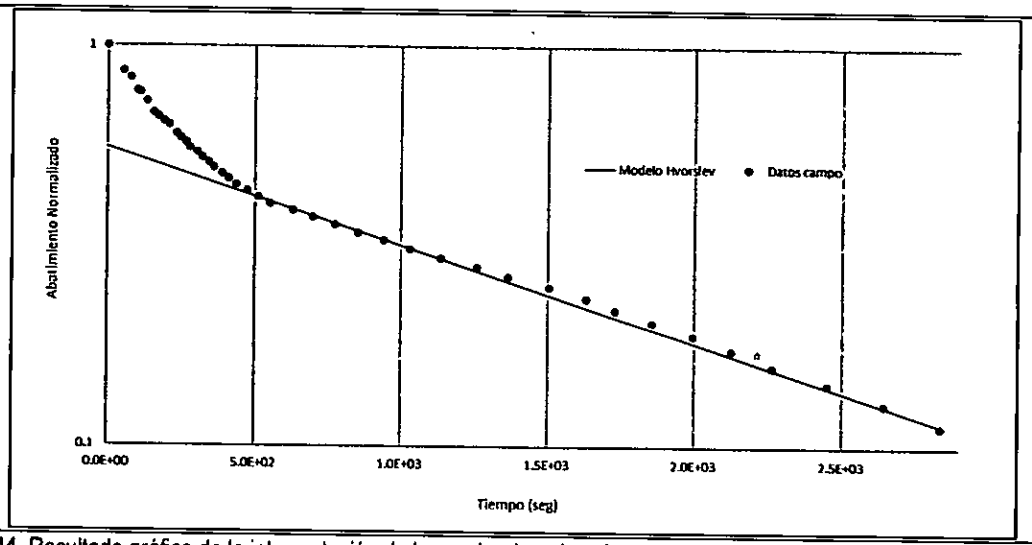


Figura 44. Resultado gráfico de la interpretación de la prueba de pulso ejecutada en el pozo de monitoreo PM1. K = 3.84E-02 m/d
Fuente: SDA, 2020

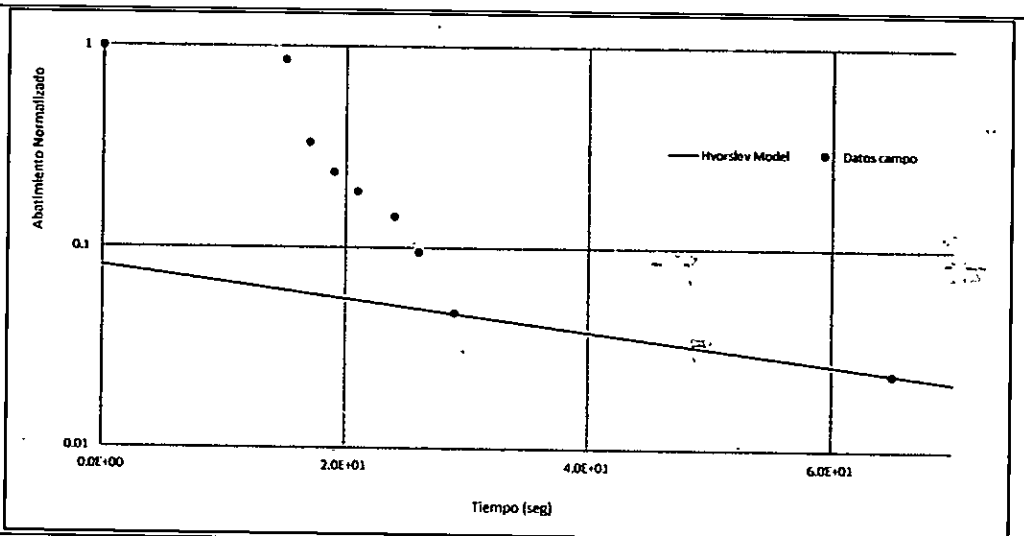


Figura 45. Resultado gráfico de la interpretación de la prueba de pulso ejecutada en el pozo de monitoreo PM7*. K = 1.40 E+00 m/d
Fuente: SDA, 2020

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

391

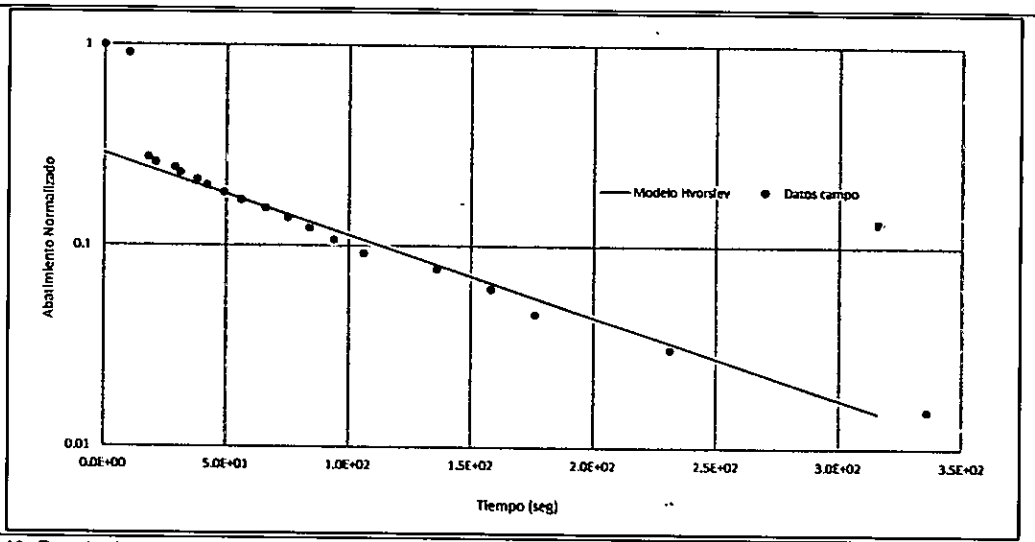


Figura 46. Resultado gráfico de la interpretación de la prueba de pulso ejecutada en el pozo de monitoreo PM8*. K = 7.04E-01 m/d
Fuente: SDA, 2020

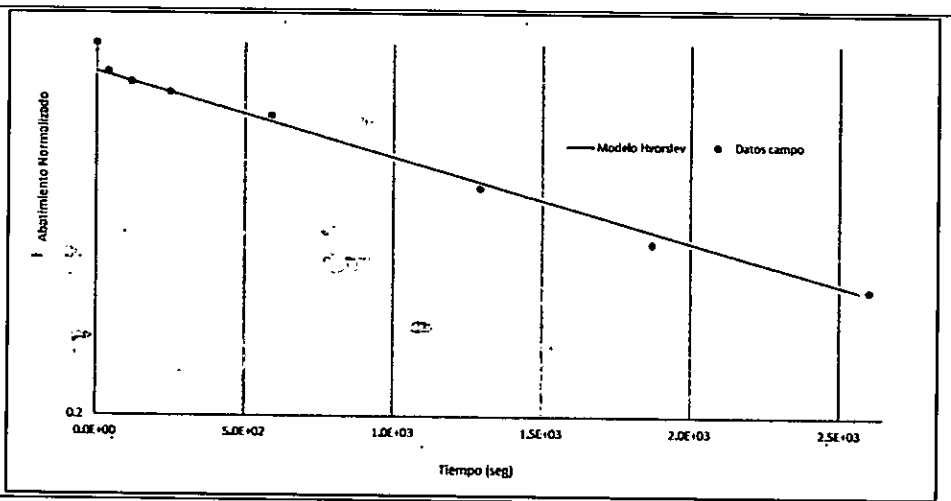


Figura 47. Resultado gráfico de la interpretación de la prueba de pulso ejecutada en el pozo de monitoreo PM5. K = 2.51E-02 m/d
Fuente: SDA, 2020

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

392

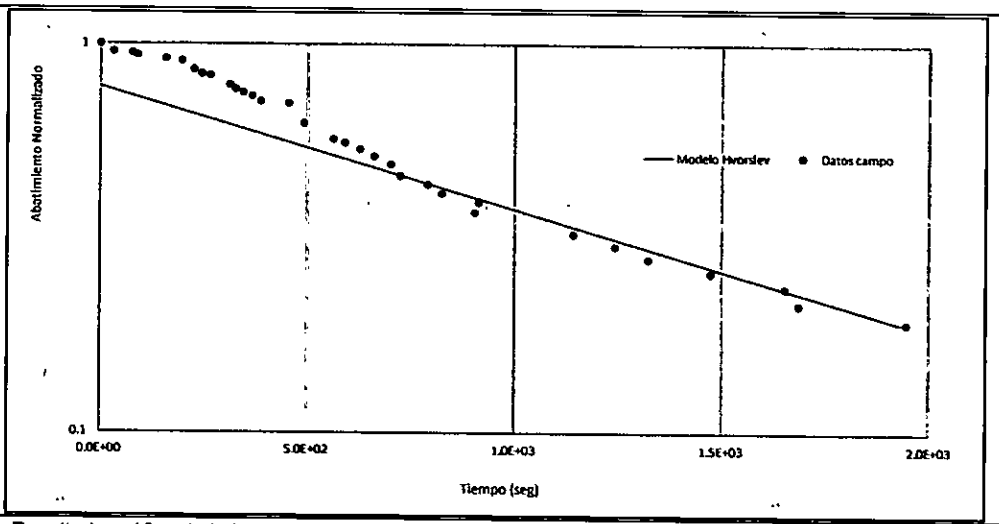


Figura 48. Resultado gráfico de la interpretación de la prueba de pulso ejecutada en el pozo de monitoreo PM9. K = 4.95E-02 m/d
Fuente: SDA, 2020

Los valores son correlacionables con la litología identificada en el sitio, para la capa de arenas se tiene ordenes de magnitud entre 0 a -1 y para el caso de la capa de basura -1 a -2 (se correlaciona con material limo-arcilloso – arenas finas – limosas), de acuerdo con Freeze y Cherry, 1979 y Fetter, 2014.

2.5 SUELO

Se cuenta con una caracterización fisicoquímica del suelo del predio, realizada a través de un monitoreo de suelo, en doce puntos en los cuales se efectuó instalación de pozos, recolectando una muestra de la arcilla existente en cada uno de estos sondeos, posterior a la capa de relleno antrópico (basura); a excepción de las perforaciones (PM6, PM9 y PM10) donde se evidenció material arenoso y del punto PM1 donde no se reporta la presencia de residuos durante la perforación (muestra tomada antes de nivel freático en PM1). La siguiente tabla muestra la profundidad a la que se hizo la toma de muestras, al tiempo que la figura 49 muestra la distribución de puntos de muestreo en el predio.

Tabla 33. Profundidades de muestras de suelo colectadas

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

ID. POZO	PROFUNDIDAD MUESTRA	ID. POZO	PROFUNDIDAD MUESTRA
PM 1	8.0 - 8.35 m	PM 7	14.1 - 14.4 m
PM 2	4.0 - 4,2 m	PM 8	10.4 - 10.6 m
PM 3	12.3 - 12.60 m	PM 9	11.5 - 11.7 m
PM 4	10.1 - 10.3 m	PM 10	8.5 - 8.8 m
PM 5	10.3 - 10.5 m	PM 11	10.0 - 10.3 m
PM 6	12.5 - 12.7 m	PM 12	10.0 - 10.4 m

Fuente: Radicado 2019ER104814 del 14/05/2019



Figura 49. Distribución espacial de puntos de muestreo
Fuente: Radicado 2019ER104814 del 14/05/2019

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

394

Adicionalmente, se realizaron unas inspecciones complementarias en el costado sur del predio ejecutando cuatro muestras de suelo de la capa que suprayace (por encima) el depósito antrópico y tres muestras de la capa que infrayace (por debajo) el mismo. Su localización se presenta en la siguiente figura:

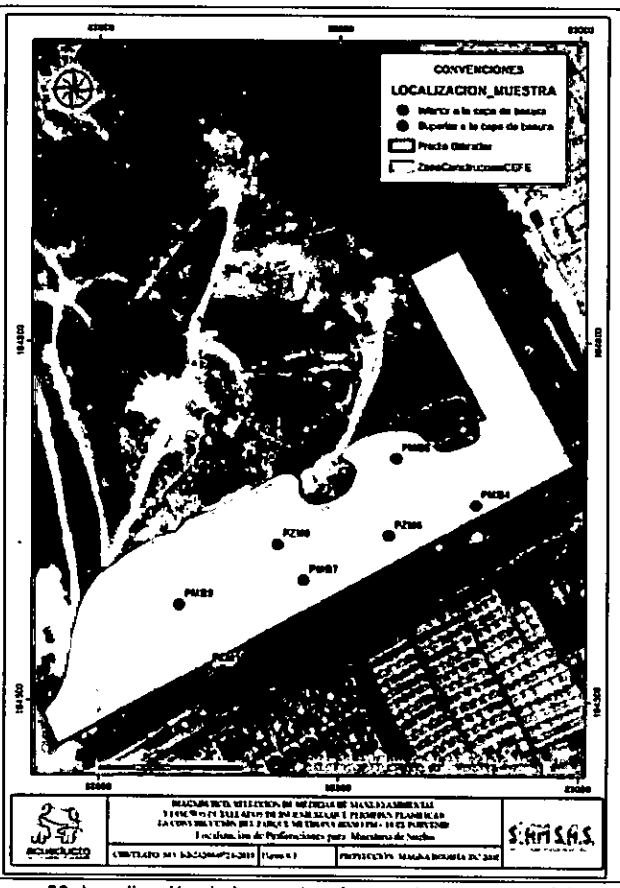


Figura 50. Localización de los puntos de muestreo zona sur del predio
Fuente: Radicado 2019ER184547 del 13/08/2019

En las Tablas 34 y 35 se presenta información acerca de parámetros analizados en las muestras de suelo, fechas de muestreo y recepción en laboratorio y reportes generados.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Tabla 34. Información muestras y análisis de laboratorio realizados en suelo

Punto de monitoreo	Parámetros Analizados	Laboratorio encargado análisis	Fecha muestreo	Fecha recepción laboratorio*	No. Reporte
PM1	- Metales (cadmio, cromo, mercurio y plomo) - Arsénico	TestAmerica Pensacola	25/09/2018	03/10/2018	400-160038-1
PM2			26/09/2018		
PM3			25/09/2018		
PM4			28/09/2018		
PM5			27/09/2018		
PM6			29/09/2018		
PM7			30/09/2018		
PM8			05/10/2018	10/10/2018	400-160392-1
PM9			02/10/2018		
PM10			06/10/2018		
PM11			06/10/2018		
PM12			03/10/2018		

** Fecha de recepción en laboratorio responsable de análisis*

Fuente: Radicado 2019ER104814 del 14/05/2019

Tabla 35. Información muestras de suelo y análisis de laboratorio realizados en el área sur del predio

Punto de monitoreo de suelo	Muestra Suprayace o Infrayace Relleno Basuras	Parámetros Analizados	Fecha muestreo	Fecha recepción laboratorio*	No. Reporte
PMB5	Suprayace	Hidrocarburos Aromáticos Policiclicos – PAH Hidrocarburos Derivados del Petróleo (TPH-GRO y TPH-DRO) Compuestos Orgánicos Volátiles – COV incluidos los BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos) Compuestos Orgánicos Semi-volátiles-SCOV Metales (Cadmio, Cromo, Mercurio y Plomo) Arsénico	11/03/2019	19/03/2019	400-167488-1
PMB7	Suprayace		11/03/2019	19/03/2019	400-167488-2
PMB9	Suprayace		11/03/2019	19/03/2019	400-167488-3
PZM6	Suprayace		11/03/2019	19/03/2019	400-167488-5
PMB4	Infrayace		12/03/2019	19/03/2019	400-167488-4
PZM8	Infrayace		12/03/2019	19/03/2019	400-167488-6
PZM10	Infrayace		12/03/2019	19/03/2019	400-167488-7

Fuente: Radicado 2019ER184547 del 13/08/2019

Los resultados obtenidos para las muestras de suelo tomadas por debajo de la capa de residuos (relleno antrópico), se relacionan en las Tablas 36, 37 y 38, dando claridad que se listan los parámetros considerados de importancia y aquellos que fueron detectados por el método establecido por el laboratorio.

Tabla 36. Resultados de análisis de laboratorio para las muestras de suelo Capa Inferior PM1 a la PM6 Predio Gibraltar

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Punto de Muestreo		PM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6
ID del Laboratorio		400-160 038-1	400-160 038-2	400-160 038-3	400-160 038-4	400-160 038-5	400-160 038-6
Análisis	Unidad	C 25/9/18	C 26/9/18	C 25/9/18	C 28/9/18	C 27/9/18	C 29/9/18
		R 03/10/18	R 03/10/18	R 03/10/18	R 03/10/18	R 03/10/18	R 03/10/18
Arsenic	mg/Kg	0.90	1.5	1.1	11	2.4	1.3
Cadmium	mg/Kg	0.17	0.32	0.39	0.51	0.17	0.25
Chromium	mg/Kg	15	35	24	20	32	13
Lead	mg/Kg	7.2	16	18	22	20	6.6
Mercury	mg/Kg	0.011	0.056	0.074	0.048	0.061	<0.098

C:d/m/a Fecha de Muestreo
R:d/m/a Fecha recepción Laboratorio

Fuente: 2019ER104814 del 14/05/2019

Tabla 37. Resultados de análisis de laboratorio para las muestras de suelo Capa Inferior PM7 a la PM12 Predio Gibraltar

Punto de Muestreo		PM7	PM8	PM9	PM10	PM11	PM12
ID del Laboratorio		400-160 038-7	400-160 392-1	400-160 392-2	400-160 392-3	400-160 392-4	400-160 392-5
Análisis	Unidad	C 30/9/18	C 10/05/18	C 10/02/18	C 10/06/18	C 10/06/18	C 10/03/18
		R 03/10/18	R 10/10/18	R 10/10/18	R 10/10/18	R 10/10/18	R 10/10/18
Arsenic	mg/Kg	3.1	2.2	<0.42	2.7	1.6	2.3
Cadmium	mg/Kg	0.19	<0.11	0.22	0.77	0.68	0.39
Chromium	mg/Kg	34	20	4.4	31	7.1	19
Lead	mg/Kg	25	16	6.4	15	7.5	13
Mercury	mg/Kg	0.074	0.046	0.011	0.050	0.026	0.063

C:d/m/a Fecha de Muestreo
R:d/m/a Fecha recepción Laboratorio

Fuente: 2019ER104814 del 14/05/2019

Tabla 38. Resultados de análisis de laboratorio para las muestras complementarias de suelo Capa Inferior PMB4, PMB8 y PZM10 Zona sur Predio Gibraltar

Punto de Muestreo		PMB4	PZM8	PZM10
ID del Laboratorio		400-167488-4	400-167488-6	400-167488-7
Análisis	Unidad	C 12/03/19	C 12/03/19	C 12/03/19
		R 19/03/19	R 19/03/19	R 19/03/19
Benzene	mg/Kg	<0.00083	<0.00083	<0.00083
Ethylbenzene	mg/Kg	<0.00076	<0.00076	<0.00076
Toluene	mg/Kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012
Xylenes, Total	mg/Kg	<0.0024	<0.0024	0.0037
Arsenic	mg/Kg	2.0	1.7	3.2
Cadmium	mg/Kg	0.50	0.69	0.59
Chromium	mg/Kg	32	27	29
Lead	mg/Kg	13	14	26
Mercury	mg/Kg	0.036	0.030	0.042
Gasoline Range Organics GRO (C6-C10)	mg/Kg	0.080	0.15	<0.060
Diesel Range Organics (C10-C28)	mg/Kg	79	27	80
Benzo[a]pyrene	mg/Kg	<0,039	<0,039	<0,039
Acetone	mg/Kg	0.021	0.071	0.041
Isopropylbenzene	mg/Kg	<0.0010	<0.0010	0.0011
Bis(2-ethylhexyl) phthalate	mg/Kg	2.0	0.97	1.1

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Punto de Muestreo		PMB4	PZM8	PZM10
ID del Laboratorio		400-167488-4	400-167488-6	400-167488-7
Análisis	Unidad	C 12/03/19	C 12/03/19	C 12/03/19
		R 19/03/19	R 19/03/19	R 19/03/19
Di-n-butyl phthalate	mg/Kg	<0,039	0.053	<0,039

C:d/m/a Fecha de Muestreo
R:d/m/a Fecha recepción Laboratorio

Fuente: 2019ER184547 del 13/08/2019

De igual manera, los resultados obtenidos para las muestras de suelo superficial, tomadas en la zona sur del predio Gibraltar, se muestran en la tabla 39.

Tabla 39. Resultados de análisis de laboratorio para las muestras complementarias de suelo Capa Superior PMB5, PMB7, PMB9 y PZM6 Zona sur Predio Gibraltar

Punto de Muestreo		PMB5	PMB7	PMB9	PZM6
ID del Laboratorio		400-167488-1	400-167488-2	400-167488-3	400-167488-5
Análisis	Unidad	C 11/03/19	C 12/03/19	C 12/03/19	C 12/03/19
		R 19/03/19	R 19/03/19	R 19/03/19	R 19/03/19
Benzene	mg/Kg	<0.00083	<0.00083	<0.00083	<0.00083
Ethylbenzene	mg/Kg	<0.00076	<0.00076	<0.00076	<0.00076
Toluene	mg/Kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
Xylenes, Total	mg/Kg	<0.0024	<0.0024	<0.0024	<0.0024
Arsenic	mg/Kg	2.8	4.6	2.2	2.8
Cadmium	mg/Kg	0.4	1.4	0.35	0.50
Chromium	mg/Kg	44	48	25	35
Lead	mg/Kg	21	56	10	15
Mercury	mg/Kg	0.052	0.053	0.032	0.048
Gasoline Range Organics GRO (C6-C10)	mg/Kg	<0.060	<0.060	<0.060	<0.060
Diesel Range Organics (C10-C28)	mg/Kg	44	24	21	29
Benzo[a]pyrene	mg/Kg	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038
Bis(2-ethylhexyl) phthalate	mg/Kg	0.59	0.1	0.087	0.089
Di-n-butyl phthalate	mg/Kg	0.054	<0.038	<0.038	<0.038

C:d/m/a Fecha de Muestreo
R:d/m/a Fecha recepción Laboratorio

Fuente: Radicado 2019ER184547 del 13/08/2019

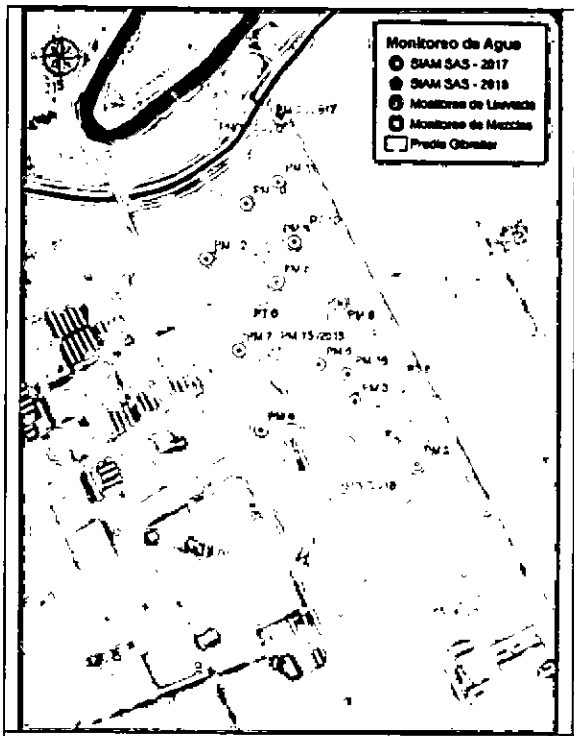
2.6 AGUA SUBTERRÁNEA Y LIXIVIADOS

Debido a que dentro del predio se almacenaron durante años, residuos sólidos urbanos, es claro que el agua que haya podido entrar en contacto con esta masa de residuos inmediatamente se convierte en un lixiviado. La EAAB indica que realizó el muestreo de lixiviados y agua subterránea de la siguiente manera:

- 12 muestras de lixiviados en pozos construidos en el Producto 1 radicado 2019ER104814 del 14/05/2019
- 9 muestras de agua subterránea, en dos (2) de los pozos de monitoreo construidos y en siete instalados en el año 2017 en zonas aledañas al predio Gibraltar.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

- 5 muestras de fluido acuosa (mezcla de lixiviados y agua subterránea) en pozos existentes previamente en el predio (instalados por CIC en el 2015), los cuales se encuentran instalados con filtros que captan el relleno antrópico y el acuífero infrayacente.



PUNTO	TIPO DE AGUA	COMPAÑIA ENCARGADA CONSTRUCCION
PM 2	Lixiviado	SIAM SAS - 2018
PM 3	Lixiviado	SIAM SAS - 2018
PM 4	Lixiviado	SIAM SAS - 2018
PM 5	Lixiviado	SIAM SAS - 2018
PM 6	Lixiviado	SIAM SAS - 2018
PM 7	Lixiviado	SIAM SAS - 2018
PM 8	Lixiviado	SIAM SAS - 2018
PM 9	Lixiviado	SIAM SAS - 2018
PM 10	Lixiviado	SIAM SAS - 2018
PM 11	Lixiviado	SIAM SAS - 2018
PM 12	Lixiviado	SIAM SAS - 2018
PM 15	Lixiviado	SIAM SAS - 2018
PM 1	Agua	SIAM SAS - 2018
PM 13	Agua	SIAM SAS - 2018
PM 1/2017	Agua	SIAM SAS - 2017
PM 2/2017	Agua	SIAM SAS - 2017
PM 3/2017	Agua	SIAM SAS - 2017
PM 4/2017	Agua	SIAM SAS - 2017
PM 5/2017	Agua	SIAM SAS - 2017
PM 6/2017	Agua	SIAM SAS - 2017
PM 7/2017	Agua	SIAM SAS - 2017
PT 2	Mezcla (Agua - Lixiviado)	CIC - 2015
PT 5	Mezcla (Agua - Lixiviado)	CIC - 2015
PT 6	Mezcla (Agua - Lixiviado)	CIC - 2015
PT 7	Mezcla (Agua - Lixiviado)	CIC - 2015
PT 10	Mezcla (Agua - Lixiviado)	CIC - 2015

Figura 51. Localización puntos de muestreo de agua subterránea y lixiviados
Fuente: Radicado 2019ER104814 del 14/05/2019

En la **Tabla** se presenta información acerca de parámetros analizados en las muestras de agua subterránea, lixiviado y mezcla, fechas de muestreo, recepción en laboratorio y reportes generados.

Tabla 40. Información muestras y análisis de laboratorio realizados en agua subterránea, Lixiviado y mezcla*

Punto de monitoreo	Parámetros Analizados	Laboratorio encargado análisis	Fecha muestreo	Fecha recepción laboratorio**	No. Reporte
PM1 (agua)	- Metales (cadmio, cobre, calcio, cromo, hierro, magnesio, manganeso, mercurio, níquel, plata, plomo, zinc, sodio, potasio)	Laboratorio EAAB	18/10/2018	18/10/2018	201810180203089
PM2 (lixiviado)			18/10/2018	18/10/2018	201810180203090
PM3 (lixiviado)			18/10/2018	18/10/2018	201810180203091

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia