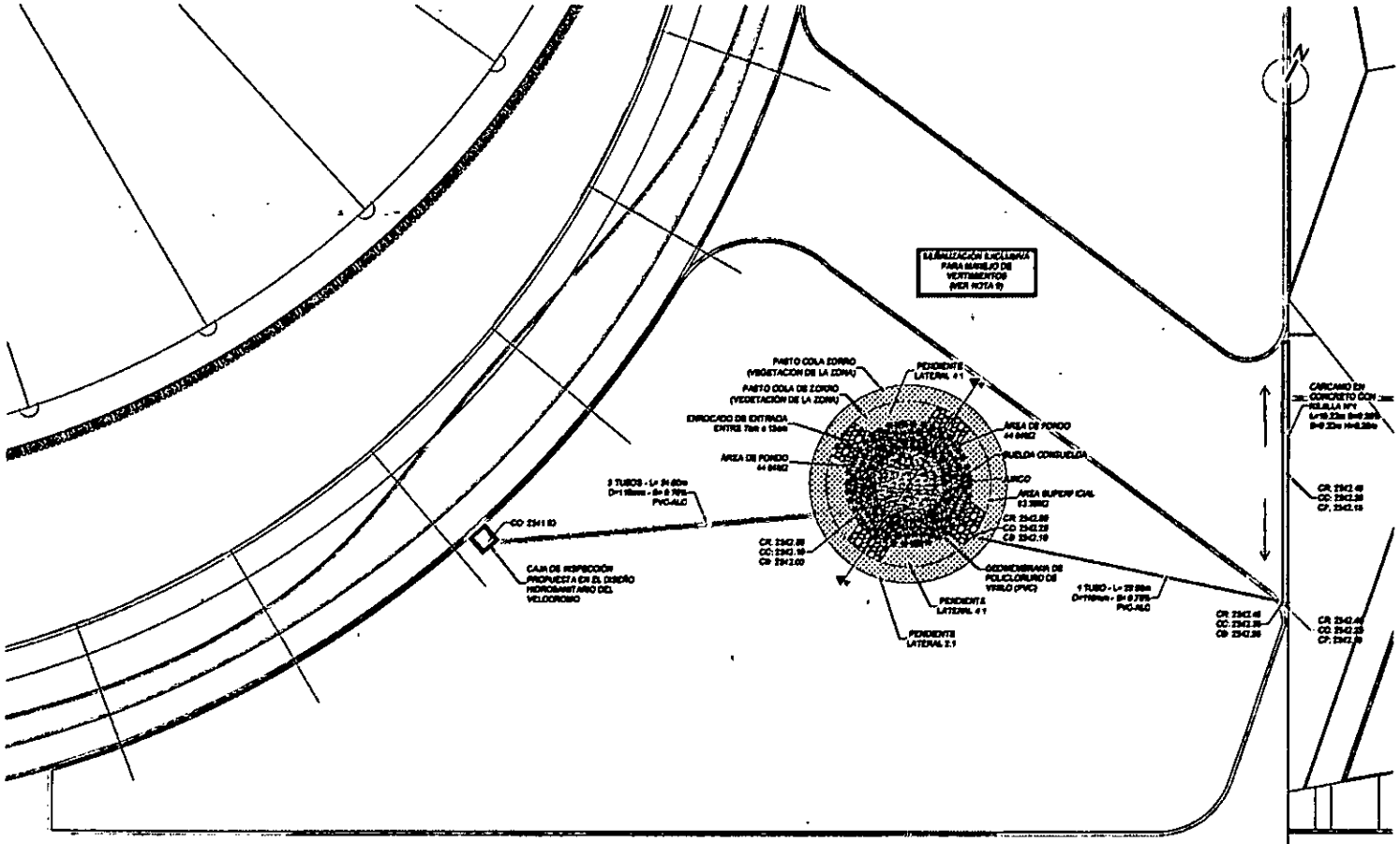



PLANTA DE LOCALIZACIÓN-ÁREA BIO-RETENCIÓN Nº2

ESC: 1: 2500

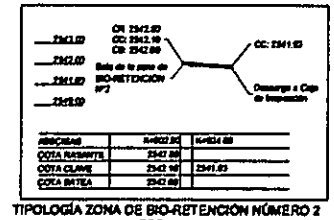
TIPOLOGÍA ZONA DE BIO-RETENCIÓN NÚMERO 2

ESC: 1: 175

**NOTAS GUÍA:**

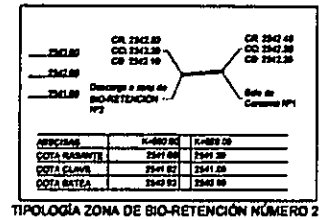
DEBERÁN REVISARSE TODOS LOS NIVELES EN TERRENO ANTES DE LA IMPLEMETACIÓN DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS

1. DEBERÁ REALIZARSE EL ADECUADO MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS PARA UN CORRECTO FUNCIONAMIENTO
2. LA VEGETACIÓN PLANTEADA ES OPTIMA PARA LA ZONA DEL PROYECTO.
3. EN LAS TUBERÍAS QUE DESCARGAN A LAS CAJAS DE INSPECCIÓN DEBERÁN PROYECTARSE REJILLAS PARA EVITAR LA ENTRADA DE SEDIMENTOS DE GRANDES PARTICULAS.
4. LAS IMAGENES MOSTRADAS EN LOS PLANOS DE VEGETACIÓN Y MATERIALES DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS SON ESQUEMATICOS. .
5. EL CORTE DE LAS CUNETAS VERDES HACE REFERENCIA AL INICIO DE LA TIPOLOGÍA, YA QUE EN SU LONGITUD SU COTA DE FONDO VARIA (VER INFORMACIÓN DE PLANTAS)
6. LAS TIPOLOGÍAS SUDS SE ENCUENTRAN DISEÑADAS BAJO NORMATIVIDAD NS-166 Y NS-033.
7. LAS TUBERÍAS DE LAS TIPOLOGÍAS SE ENCUENTRAN BAJO NORMA NS-085 DE LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ O EN SU DEFECTO LA RESOLUCION 0330 DE 2017.
8. EN LAS ZONAS DURAS DEL PBO 1, DEBERÁ GENERARSE SEÑALIZACIÓN DE PROHIBICIÓN DE SUSTANCIAS CONTAMINANTES PARA QUE ESTAS NO DESCARGUEN A LA ZONA DE BIO-RETENCIÓN, ADEMÁS DEBERÁ REALIZARSE ASEO EN SECO DE ESTAS ZONAS Y CAPACITAR AL PERSONAL PARA SU ADECUADO MANTENIMIENTO Y ACTUACIÓN EN CASO DE ALGUNA DESCARGA DE CONTAMINANTES EN ESTAS ZONAS DURAS.
9. TODAS LAS CAJAS DE INSPECCIÓN PROPUESTAS PARA LAS TIPOLOGÍAS, CONECTARÁN A LA RED PLUVIAL DEL VELODROMO, QUE SE ENCUENTRA INCLUIDA DENTRO DEL DISEÑO HIDROSANITARIO DEL PROYECTO.
10. TODAS LAS TIPOLOGÍAS PROYECTADAS EN LA ZONA DEL VELÓDROMO DEBEN ESTAR ACOMPAÑADAS DE UNA PLACA DE IDENTIFICACIÓN QUE CONTENGA COMO MÍNIMO LA SIGUIENTE INFORMACIÓN (ID, AÑO, CONTRATO) SU UBICACIÓN ESTARÁ DADA POR EL COMPONENTE PAISAJÍSTICO DEL PROYECTO.
11. SE RECOMIENDA QUE SE GENERE UN MANTENIMIENTO MENSUAL A LOS CÁRCAMOS PROYECTADOS EN EL DISEÑO DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS CON EL FIN DE QUE LOS SEDIMENTOS U SÓLIDOS NO GENEREN AFECTACIONES A LAS DESCARGAS DE LAS TUBERÍAS QUE LLEGAN A LAS ZONAS DE BIORETENCIÓN Y CUNETAS.




TIPOLOGÍA ZONA DE BIO-RETENCIÓN NÚMERO 2

ESCALA:
V:1:100
H:1:1000




TIPOLOGÍA ZONA DE BIO-RETENCIÓN NÚMERO 2

ESCALA:
V:1:100
H:1:1000

| | | |
|---|---|---|
| ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. | PROYECTO: VELÓDROMO PARQUE GIBRALTAR | MODIFICACIONES |
| | | 1. DESCRIPCIÓN |
| | | 2. DESCRIPCIÓN |
| | | 3. DESCRIPCIÓN |
| | | 4. DESCRIPCIÓN |
| | | 5. DESCRIPCIÓN |
| | | 6. DESCRIPCIÓN |
| | | 7. DESCRIPCIÓN |

CONTENIDO: TIPOLOGÍA ZONA DE BIO-RETENCIÓN NÚMERO 2

UBICACIÓN: PARQUE METROPOLITANO GIBRALTAR

LOCALIDAD: 8 - KENNEDY

DIRECCIÓN: Parque Gibraltar Carrera 91 Calle 49 B (casi 53 los evangelistas)

NOMBRE ARCHIVO: Proy1975_437_H5

ESCALA: 1:1000

FECHA ELABORACIÓN: 02 / 10 / 2023

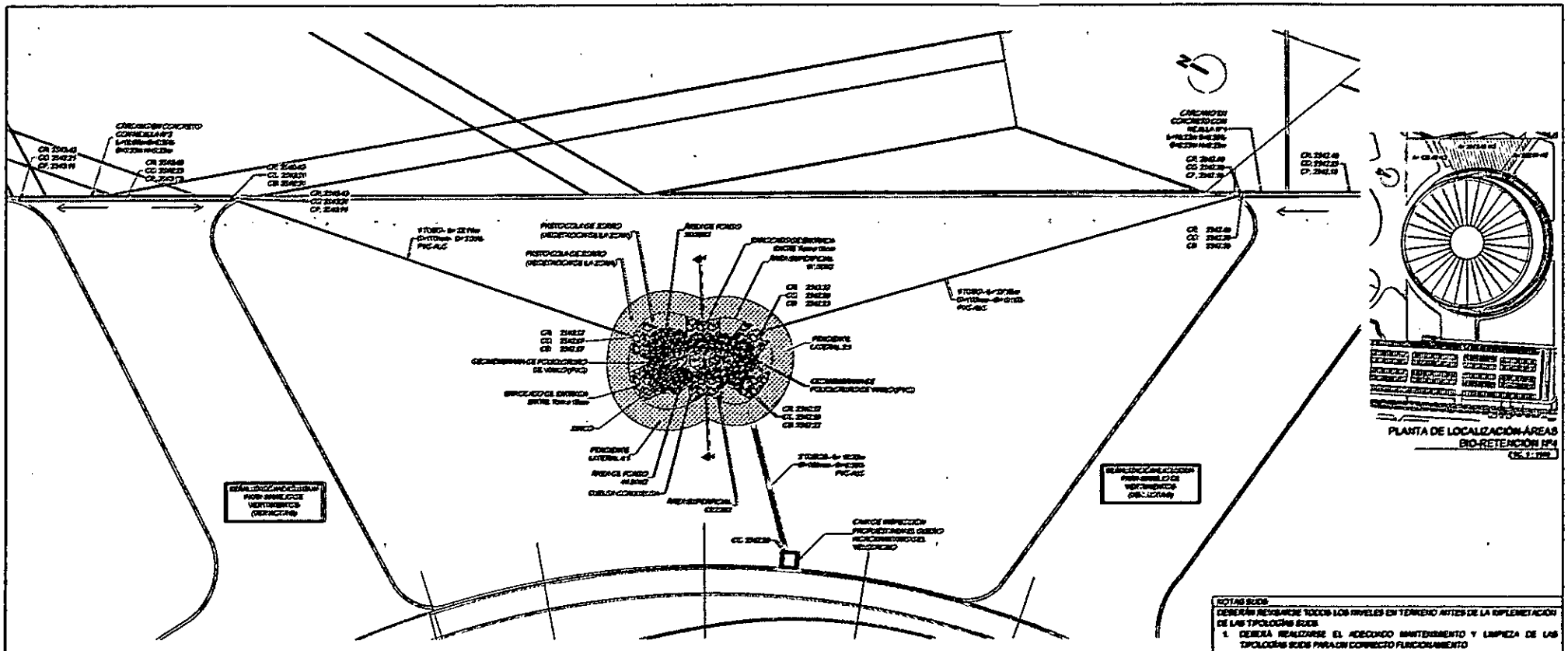
Hoja de: H-07 de H-14

CÓD: AAA0139XEMK

INSTITUTO DISTRITAL DE RECREACION Y DEPORTE
Fecha de firmado: 2024-06-04 13:04:12 COT
Firmado digitalmente desde SGD-OrfeoJADE

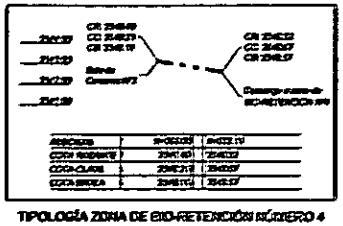
1001

1001
1:200

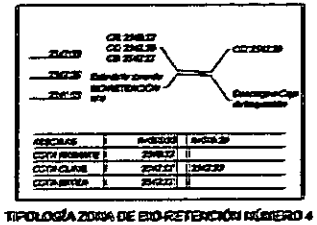


PLANTA DE LOCALIZACIÓN-ÁREAS BIO-RETENCIÓN Nº4

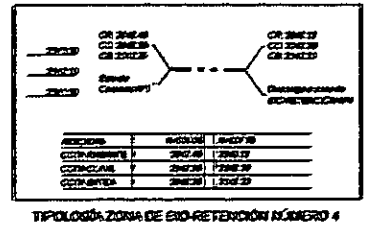
TIPOLOGÍA ZONA DE BIO-RETENCIÓN NÚMERO 4



TIPOLOGÍA ZONA DE BIO-RETENCIÓN NÚMERO 4
ESCALA:
V:1:100
H:1:1000



TIPOLOGÍA ZONA DE BIO-RETENCIÓN NÚMERO 4
ESCALA:
V:1:100
H:1:1000



TIPOLOGÍA ZONA DE BIO-RETENCIÓN NÚMERO 4
ESCALA:
V:1:100
H:1:1000

NOTAS SUDS

DEBERÁN REVISARSE TODOS LOS NIVELES EN TERRENO ANTES DE LA IMPLEMETACION DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS

1. DEBERÁ REALIZARSE EL ADECUADO MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS PARA UN CORRECTO FUNCIONAMIENTO
2. LA VEGETACIÓN PLANTEADA ES OPTIMA PARA LA ZONA DEL PROYECTO.
3. EN LAS TUBERÍAS QUE DESCARGAN A LAS CAJAS DE INSPECCIÓN DEBERÁN PROVEECUARSE REJILLAS PARA EVITAR LA ENTRADA DE SEDIMENTOS DE GRANDES PARTICULAS
4. LAS ESPECIES INCERTADAS EN LOS PLANOS DE VEGETACIÓN Y MATERIALES DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS SON ESCUEMATICOS
5. EL CORTE DE LAS CORETAS VERDES HACE REFERENCIA AL INICIO DE LA TIPOLOGÍA, YA QUE EN SU LONGITUD SU COTA DE FONDO VARIA. (VER INFORMACIÓN DE PLANTAS)
6. LAS TIPOLOGÍAS SUDS SE EXCUENTRAN DISEÑADAS BAJO NORMATIVIDAD RAS-2017 Y RS-029.
7. LAS TUBERÍAS DE LAS TIPOLOGÍAS SE EXCUENTRAN BAJO NORMA RS-029 DE LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ D.C EN SU DEFECTO LA RESOLUCIÓN 0330 DE 2017.
8. EN LAS ZONAS DISEÑADAS DEL PISO 1, DEBERÁ GENERARSE SEÑALIZACIÓN DE PROHIBICIÓN DE SUSTANCIAS CONTAMINANTES PARA QUE ESTAS NO DESCARGUEN A LA ZONA DE BIO-RETENCIÓN, ADEMÁS DEBERÁ REALIZARSE ASEO EN SECO DE ESTAS ZONAS Y CAPACITAR AL PERSONAL PARA SU ADECUADO MANTENIMIENTO Y ACTUACIÓN EN CASO DE ALGUNA DESCARGA DE CONTAMINANTES EN ESTAS ZONAS DURAS
9. TODAS LAS CAJAS DE INSPECCIÓN PROPUESTAS PARA LAS TIPOLOGÍAS, CONECTARÁN A LA RED PLUVIAL DEL VELODROMO, QUE SE ENCUENTRA UBICADA DENTRO DEL DISEÑO HIDROSANITARIO DEL PROYECTO
10. TODAS LAS TIPOLOGÍAS PROYECTADAS EN LA ZONA DEL VELODROMO DEBEN ESTAR ACOMPAÑADAS DE UNA PLACA DE IDENTIFICACIÓN QUE CONTENGA COMO MINIMO LA SIGUIENTE INFORMACIÓN (ID, AÑO, CONTRATO) SU UBICACIÓN ESTARÁ DADA POR EL COMPONENTE PAISAJÍSTICO DEL PROYECTO
11. SE RECOMIENDA QUE SE GENERE UN MANTENIMIENTO MENSUAL A LOS CÁRCAMOS PROYECTADOS EN EL DISEÑO DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS CON EL FIN DE QUE LOS SEDIMENTOS Y SÓLIDOS NO GENEREN AFECTACIONES A LAS DESCARGAS DE LAS TUBERÍAS QUE LLEGAN A LAS ZONAS DE BIORETENCIÓN Y CUNETAS

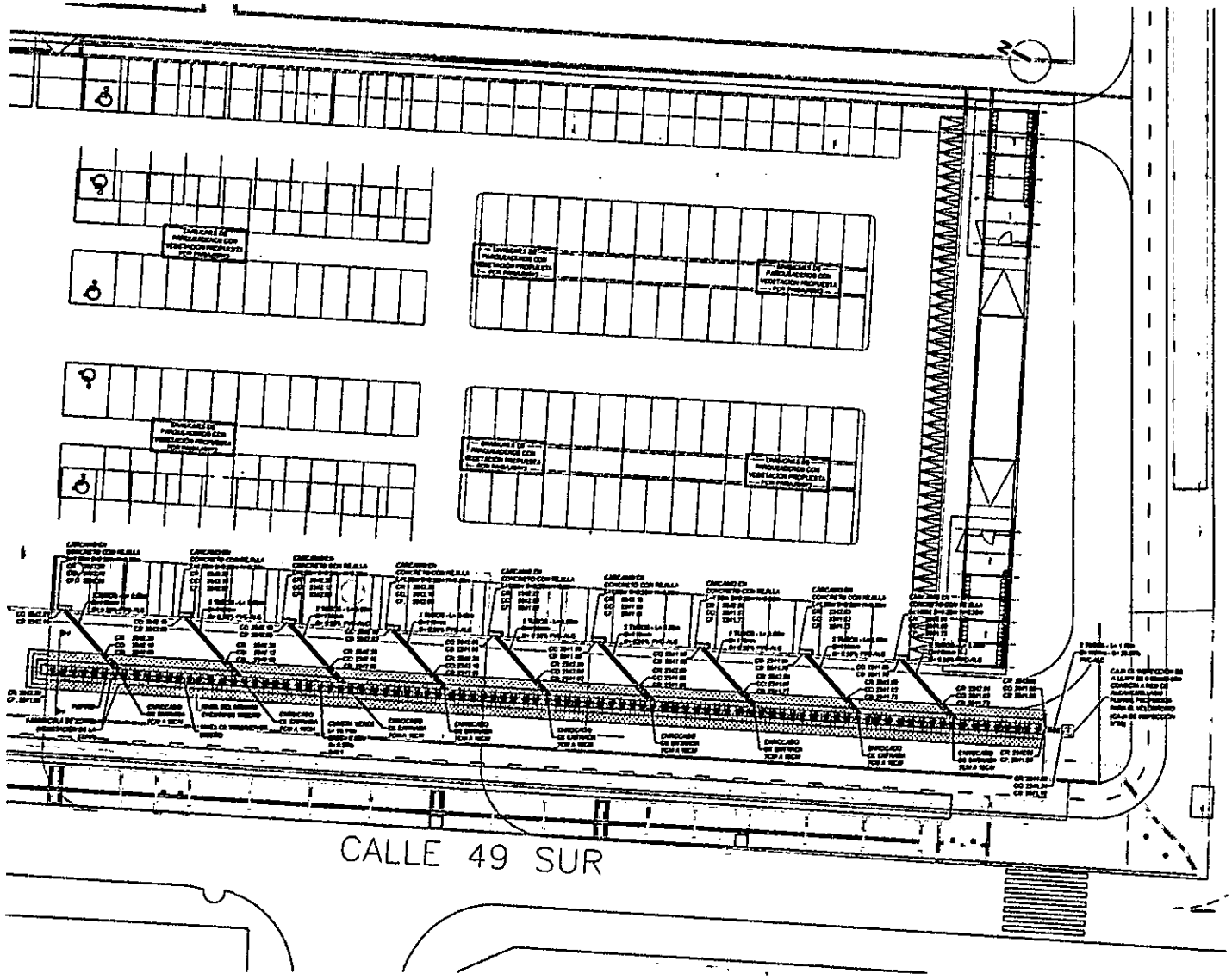
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. | VELÓDROMO PARQUE GIBRALTAR | | TIPOLOGÍAS ZONAS DE BIORETENCIÓN NÚMERO 4 | INDICADO | H-08 DE H-14 |
| | | | MAPAS METROPOLITANO BIMESTRE | | |
| | | | 9 - CORDOBA | | |
| | | | Parque Gibraltar Carrera 68 Calle 48 S (con 53 bis aproximado) | 02 / 10 / 2023 | |
| | | | Plano01_A07_09 | | |

100 2

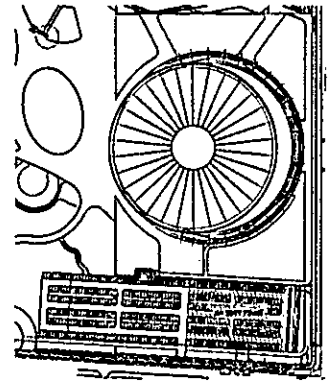
**NOTA BIOS.**

DEBERÁN REVISARSE TODOS LOS NIVELES EN TERRENO ANTES DE LA IMPLEMETACIÓN DE LAS TIPOLOGÍAS BUDS.

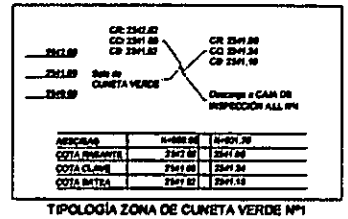
1. DEBERÁ REALIZARSE EL ADECUADO MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE LAS TIPOLOGÍAS BUDS PARA UN CORRECTO FUNCIONAMIENTO
2. LA VEGETACIÓN PLANTEADA ES OPTIMA PARA LA ZONA DEL PROYECTO.
3. EN LAS TUBERÍAS QUE DESCARGAN A LAS CAJAS DE INSPECCIÓN DEBERÁN PROYECTARSE REJILLAS PARA EVITAR LA ENTRADA DE SEDIMENTOS DE GRANDES PARTICULAS.
4. LAS IMAGENES MOSTRADAS EN LOS PLANOS DE VEGETACIÓN Y MATERIALES DE LAS TIPOLOGÍAS BUDS SON ESQUEMATICOS
5. EL CORTE DE LAS CUNETAS VERDES HACE REFERENCIA AL INICIO DE LA TIPOLOGÍA, YA QUE EN SU LONGITUD SU COTA DE FONDO VARIA (VER INFORMACIÓN DE PLANTAS)
6. LAS TIPOLOGIAS SUDS SE ENCUENTRAN DISEÑADAS BAJO NORMATIVIDAD RS-189 Y RS-093.
7. LAS TUBERÍAS DE LAS TIPOLOGÍAS SE ENCUENTRAN BAJO NORMA RS-093 DE LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ O EN SU DEFECTO LA RESOLUCION 0330 DE 2017.
8. EN LAS ZONAS DURAS DEL PISO 1, DEBERÁ GENERARSE SEÑALIZACIÓN DE PROHIBICION DE SUSTANCIAS CONTAMINANTES PARA QUE ESTAS NO DESCARQUEN A LA ZONA DE BIO-RETENCIÓN, ADEMAS DEBERÁ REALIZARSE ASEO EN SECO DE ESTAS ZONAS Y CAPACITAR AL PERSONAL PARA SU ADECUADO MANTENIMIENTO Y ACTUACIÓN EN CASO DE ALGUNA DESCARGA DE CONTAMINANTES EN ESTAS ZONAS DURAS.
9. TODAS LAS CAJAS DE INSPECCIÓN PROPUESTAS PARA LAS TIPOLOGÍAS, CONECTARÁN A LA RED PLUVIAL DEL VELODROMO, QUE ES ENCUENTRA INCLUIDA DENTRO DEL DISEÑO HIDROSANITARIO DEL PROYECTO.
10. TODAS LAS TIPOLOGÍAS PROYECTADAS EN LA ZONA DEL VELODROMO DEBEN ESTAR AMPARADAS DE UNA PLACA DE IDENTIFICACIÓN QUE CONTENGA COMO MÍNIMO LA SIGUIENTE INFORMACIÓN (EL AÑO, CONTRATO) SU UBICACIÓN ESTARÁ DADA POR EL COMPONENTE PAISAJÍSTICO DEL PROYECTO
11. SE RECOMIENDA QUE SE GENERE UN MANTENIMIENTO MENSUAL A LOS CARCAMOS PROYECTADOS EN EL DISEÑO DE LAS TIPOLOGÍAS BUDS CON EL FIN DE QUE LOS SEDIMENTOS U SOLIDOS NO GENEREN AFECTACIONES A LAS DESCARGAS DE LAS TUBERÍAS QUE LLEGAN A LAS ZONAS DE BIORETENCIÓN Y CUNETAS




TIPOLOGÍA ZONA - CUNETA VERDE Nº 1
ESC. 1:170



PLANTA DE LOCALIZACIÓN-ÁREA CUNETA VERDE Nº1
ESC. 1:1000

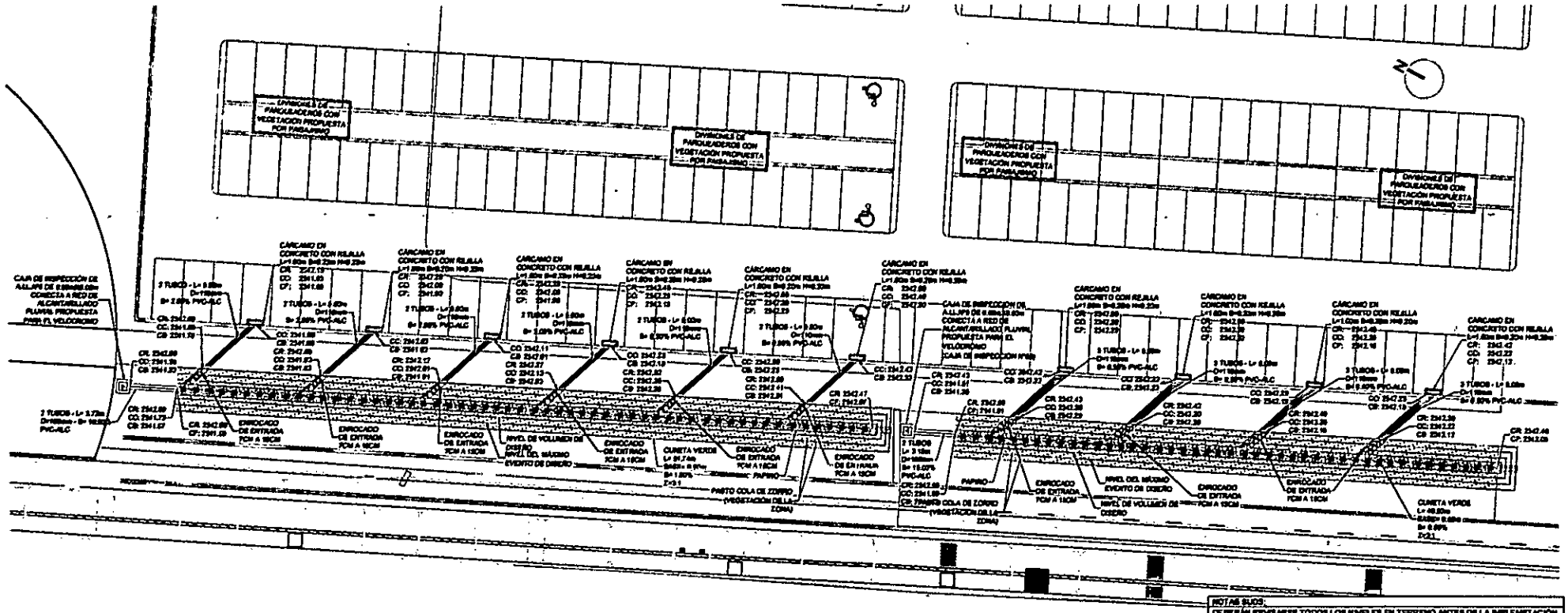



| ABSCISAS | K+668.06 | K+691.70 |
|---|---|---|
| COTA RASANTE | 2342.69 | 2341.88 |
| COTA CLAVE | 2341.69 | 2341.34 |
| COTA BATEA | 2340.69 | 2341.10 |

TIPOLOGÍA ZONA DE CUNETA VERDE Nº1
ESCALA:
V:1:100
H:1:1000

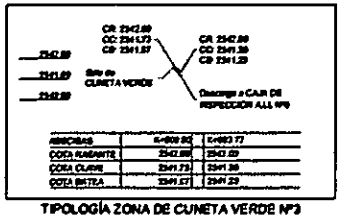
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. | VELÓDROMO PARQUE GIBRALTAR | | | MODIFICACIONES | TIPOLOGÍA ZONA DE CUNETA VERDE Nº1 | ESCALA: INDICADA | H-09 DE H-14 |
| | | | | | PARQUE METROPOLITANO GIBRALTAR | | |
| | | | | | 0 - ESCENICO | | |
| | | | | | Parque Gibraltar Carrera 93 Calle 49 B (Upz 83 los ejercitos) | FECHA ELABORACIÓN: 03 / 10 / 2023 | CAP: AAA0183XXBB |
| | | | | | Proyect3_437_10 | | |

1005



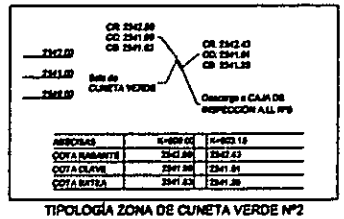

TIPOLOGÍA ZONA - CUNETA VERDE Nº2 y Nº3

EPG. 1.1.17.0



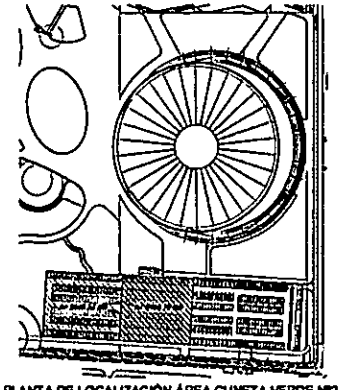

TIPOLOGÍA ZONA DE CUNETA VERDE Nº3

ESCALA:
V:1:100
H:1:1000




TIPOLOGÍA ZONA DE CUNETA VERDE Nº2

ESCALA:
V:1:100
H:1:1000



PLANTA DE LOCALIZACIÓN-ÁREA CUNETA VERDE Nº2

EPG. 1.1.19.0

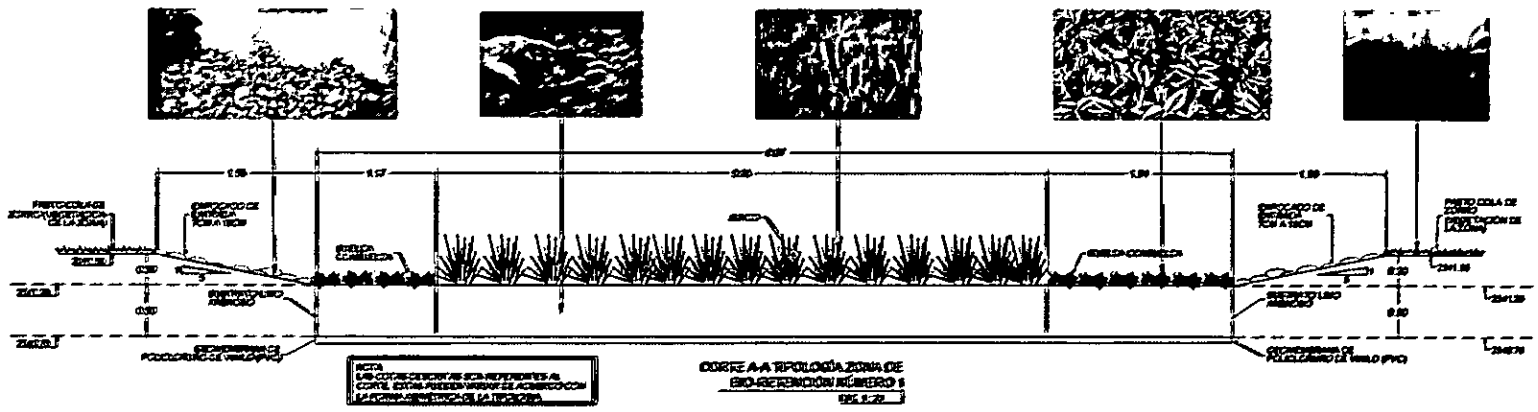
**NOTAS SUDS:**

DEBERÁN REVISARSE TODOS LOS NIVELES EN TERRENO ANTES DE LA IMPLEMETACIÓN DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS.

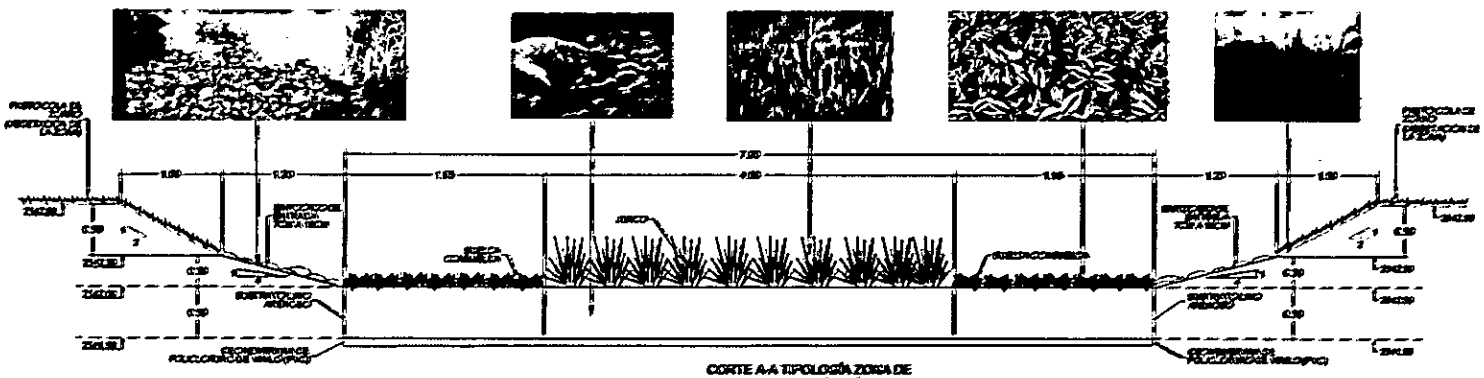
1. DEBERÁ REALIZARSE EL ADECUADO MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS PARA UN CORRECTO FUNCIONAMIENTO.
2. LA VEGETACIÓN PLANTEADA ES ÓPTIMA PARA LA ZONA DEL PROYECTO.
3. EN LAS TUBERÍAS QUE DESCARGAN A LAS CAJAS DE INSPECCIÓN DEBERÁN PROYECTARSE REJILLAS PARA EVITAR LA ENTRADA DE SEDIMENTOS DE GRANDES PARTICULAS.
4. LAS IMAGENES MOSTRADAS EN LOS PLANOS DE VEGETACIÓN Y MATERIALES DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS SON ESQUEMATICOS.
5. EL CORTE DE LAS CUNETAS VERDES HACE REFERENCIA AL INICIO DE LA TIPOLOGÍA, YA QUE EN SU LONGITUD SU COTA DE FONDO VARIA (VER INFORMACIÓN DE PLANTAS)
6. LAS TIPOLOGIAS SUDS SE ENCUENTRAN DISEÑADAS BAJO NORMATIVIDAD RAS-100 Y RAS-000.
7. LAS TUBERÍAS DE LAS TIPOLOGÍAS SE ENCUENTRAN BAJO NORMA RAS-000 DE LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ O EN SU DEFECTO LA RESOLUCIÓN 0330 DE 2017.
8. EN LAS ZONAS DURAS DEL PISO 1, DEBERÁ GENERARSE SEÑALIZACION DE PROHIBICIÓN DE SUSTANCIAS CONTAMINANTES PARA QUE ESTAS NO DESCARQUEN A LA ZONA DE BIO-RETENCIÓN, ADEMÁS DEBERÁ REALIZARSE ASEO EN SECO DE ESTAS ZONAS Y CAPACITAR AL PERSONAL PARA SU ADECUADO MANTENIMIENTO Y ACTUACIÓN EN CASO DE ALGUNA DESCARGA DE CONTAMINANTES EN ESTAS ZONAS DURAS.
9. TODAS LAS CAJAS DE INSPECCIÓN PROPUESTAS PARA LAS TIPOLOGÍAS, CONECTARÁN A LA RED PLUVIAL DEL VELODROMO, QUE SE ENCUENTRA INCLUIDA DENTRO DEL DISEÑO HIDROSANITARIO DEL PROYECTO.
10. TODAS LAS TIPOLOGÍAS PROYECTADAS EN LA ZONA DEL VELÓDROMO DESEN ESTAR ACOMPAÑADAS DE UNA PLACA DE IDENTIFICACIÓN QUE CONTENGA COMO MINIMO LA SIGUIENTE INFORMACIÓN: (ID, AÑO, CONTRATO). SU UBICACION ESTARÁ DADA POR EL COMPONENTE PAISAJÍSTICO DEL PROYECTO.
11. SE RECOMIENDA QUE SE GENERE UN MANTENIMIENTO MENSUAL A LOS CÁRCAMOS PROYECTADOS EN EL DISEÑO DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS CON EL FIN DE QUE LOS SEDIMENTOS U SOLIDOS NO GENEREN AFECTACIONES A LAS DESCARGAS DE LAS TUBERÍAS QUE LLEGAN A LAS ZONAS DE BIORETENCIÓN Y CUNETAS.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. | PROYECTO: VELÓDROMO PARQUE GIBRALTAR | MANEJO: | | MODIFICACIONES | CONTENIDO: TIPOLOGÍA ZONA - CUNETA VERDE Nº2 y Nº3 | ESCALA: INDICADA | PLANCHA Nº: H-10 DE H-14 |
| | | | | | UBICACIÓN: PARQUE METROPOLITANO GIBRALTAR | | |
| | | | | | LOCALIDAD: 8 - KENNEDY | | |
| | | | | | DIRECCIÓN: Parque Gibraltar Carrera 91 Calle 49 B (upz 83 los ocarquitos) | FECHA ELABORACIÓN: 03 / 10 / 2023 | CLAVE: AAA0139ZXSS |
| | | | | | ESCALA GRÁFICA: Proy1975_427_16 | | |

1001



CORTE A-A TIPOLOGÍA ZONA DE BIO-RETENCIÓN NÚMERO 1



CORTE A-A TIPOLOGÍA ZONA DE BIO-RETENCIÓN NÚMERO 2

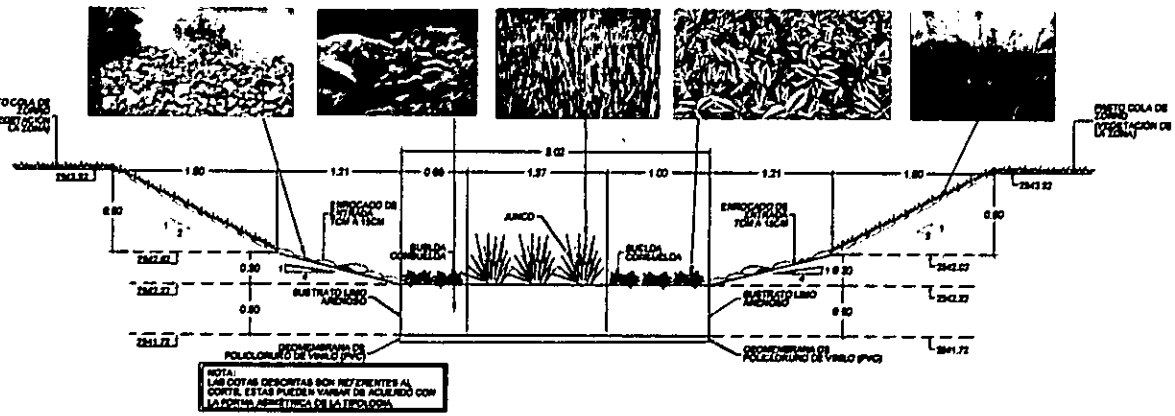
**NOTAS SUDS**

DEBERÁN REMBARRE TODOS LOS NIVELES EN TERRENO ANTES DE LA IMPLEMETACIÓN DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS

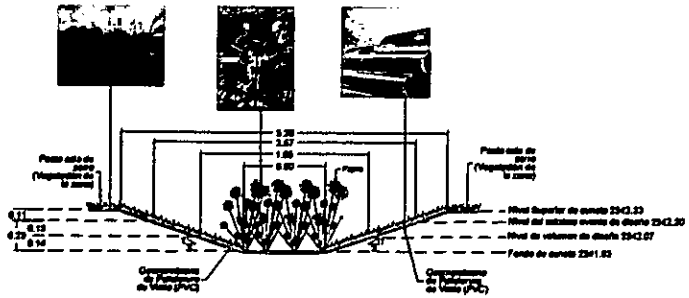
1. DEBERÁ REALIZARSE EL ADECUADO MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS PARA UN CORRECTO FUNCIONAMIENTO
2. LA VEGETACIÓN PLANTEADA ES ÓPTIMA PARA LA ZONA DEL PROYECTO
3. EN LAS TUBERÍAS QUE DESCARGAN A LAS CAJAS DE INSPECCIÓN DEBERÁN PROYECTARSE REJILLAS PARA EVITAR LA ENTRADA DE SEDIMENTOS DE GRANDES PARTICULAS
4. LAS IMAGENES MOSTRADAS EN LOS PLANOS DE VEGETACIÓN Y MATERIALES DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS SON ESQUEMÁTICOS
5. EL CORTE DE LAS CUNETAS VERDES HACE REFERENCIA AL INICIO DE LA TIPOLOGÍA, YA QUE EN SU LONGITUD SU COTA DE FONDO VARIA (VER INFORMACIÓN DE PLANTAS)
6. LAS TIPOLOGÍAS SUDS SE ENCUENTRAN DISEÑADAS BAJO NORMATIVIDAD RAS-000 Y NS-085
7. LAS TUBERÍAS DE LAS TIPOLOGÍAS SE ENCUENTRAN BAJO NORMA NS-085 DE LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ O EN SU DEFECTO LA RESOLUCIÓN 0330 DE 2017.
8. EN LAS ZONAS DURAS DEL PISO 1, DEBERÁ GENERARSE SEÑALIZACIÓN DE PROHIBICIÓN DE SUSTANCIAS CONTAMINANTES PARA QUE ESTAS NO DESCARGUEN A LA ZONA DE BIO-RETENCIÓN ADEMÁS DEBERÁ REALIZARSE ASEO EN SECO DE ESTAS ZONAS Y CAPACITAR AL PERSONAL PARA SU ADECUADO MANTENIMIENTO Y ACTUACIÓN EN CASO DE ALGUNA DESCARGA DE CONTAMINANTES EN ESTAS ZONAS DURAS.
9. TODAS LAS CAJAS DE INSPECCIÓN PROPUESTAS PARA LAS TIPOLOGÍAS CONECTARÁN A LA RED PLUVIAL DEL VELÓDROMO, QUE SE ENCUENTRA INCLUIDA DENTRO DEL DISEÑO HIDROSANITARIO DEL PROYECTO.
10. TODAS LAS TIPOLOGÍAS PROYECTADAS EN LA ZONA DEL VELÓDROMO DEBEN ESTAR ACOMPAÑADAS DE UNA PLACA DE IDENTIFICACIÓN QUE CONTENGA COMO MÍNIMO LA SIGUIENTE INFORMACIÓN (ID, AÑO, CONTRATO), SU UBICACIÓN ESTARÁ DADA POR EL COMPONENTE PAISAJÍSTICO DEL PROYECTO.
11. SE RECOMIENDA QUE SE GENERE UN MANTENIMIENTO MENSUAL A LOS CAMCAMOS PROYECTADOS EN EL DISEÑO DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS CON EL FIN DE QUE LOS SEDIMENTOS U SÓLIDOS NO GENEREN AFECTACIONES A LAS DESCARGAS DE LAS TUBERÍAS QUE LLEGAN A LAS ZONAS DE BIORETENCIÓN Y CUNETAS

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. | VELÓDROMO PARQUE GIBRALTAR | | | | | DETALLES TIPOLOGÍAS DE BIO-RETENCIÓN NUMERO 1 Y NUMERO 2 | ESCALA: 1:20 | H-11 DE H-14 |
| | | | | | | PARQUES METROPOLITANO GIBRALTAR | | |
| | | | | | | 0 - CONSTRUCCIÓN | | |
| | | | | | | Parque Gibraltar Carrera 68 Calle 46 S (con 68 los manguitos) | | |
| | | | | | | Proy1905_427_00 | 07 / 10 / 2021 | AMB031306 |

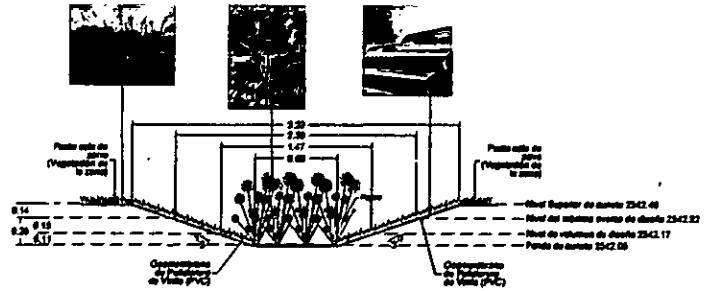
soal



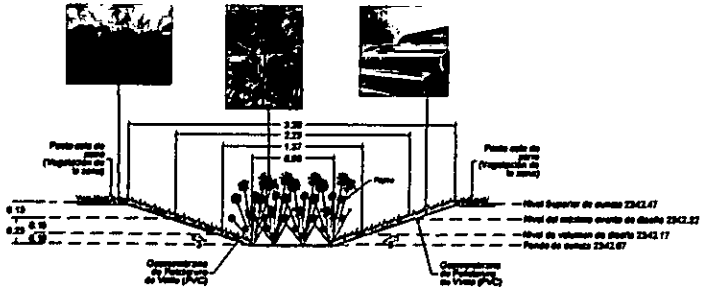

CORTE A-A TIPOLOGÍA ZONA DE BIO-RETENCIÓN NÚMERO 4
ESC. 1:20



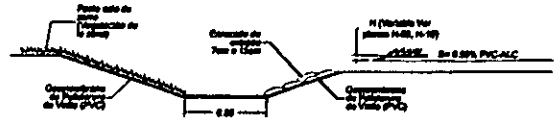
CORTE A-A TIPOLOGÍA ZONA DE CUNETA VERDE Nº1
ESC. 1:20



CORTE A-A TIPOLOGÍA ZONA DE CUNETA VERDE Nº2
ESC. 1:20



CORTE A-A TIPOLOGÍA ZONA DE CUNETA VERDE Nº3
ESC. 1:20



DETALLE CONEXIÓN DEL TUBO Y EL ENROCADO EN CUNETA
ESC. 1:20

**NOTAS SUDS:**

DEBERÁN REVISARSE TODOS LOS NIVELES EN TERRENO ANTES DE LA IMPLEMETACIÓN DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS.

1. DEBERÁ REALIZARSE EL ADECUADO MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS PARA UN CORRECTO FUNCIONAMIENTO.
2. LA VEGETACIÓN PLANTEADA ES ÓPTIMA PARA LA ZONA DEL PROYECTO.
3. EN LAS TUBERÍAS QUE DESCARGAN A LAS CAJAS DE INSPECCIÓN DEBERÁN PROYECTARSE REJILLAS PARA EVITAR LA ENTRADA DE SEDIMENTOS DE GRANDES PARTICULAS.
4. LAS IMÁGENES MOSTRADAS EN LOS PLANOS DE VEGETACIÓN Y MATERIALES DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS SON ESQUEMÁTICOS
5. EL CORTE DE LAS CUNETAS VERDES HACE REFERENCIA AL INICIO DE LA TIPOLOGÍA, YA QUE EN SU LONGITUD SU COTA DE FONDO VARÍA (VER INFORMACIÓN DE PLANTAS)
6. LAS TIPOLOGÍAS SUDS SE ENCUENTRAN DISEÑADAS BAJO NORMATIVIDAD RS-156 Y RS-035.
7. LAS TUBERÍAS DE LAS TIPOLOGÍAS SE ENCUENTRAN BAJO NORMA RS-035 DE LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ O EN SU DEFECTO LA RESOLUCIÓN 0330 DE 2017.
8. EN LAS ZONAS DURAS DEL PISO 1, DEBERÁ GENERARSE SEÑALIZACIÓN DE PROHIBICIÓN DE SUSTANCIAS CONTAMINANTES PARA QUE ESTAS NO DESCARGUEN A LA ZONA DE BIO-RETENCIÓN, ADEMÁS DEBERÁ REALIZARSE ASEO EN SECO DE ESTAS ZONAS Y CAPACITAR AL PERSONAL PARA SU ADECUADO MANTENIMIENTO Y ACTUACIÓN EN CASO DE ALGUNA DESCARGA DE CONTAMINANTES EN ESTAS ZONAS DURAS.
9. TODAS LAS CAJAS DE INSPECCIÓN PROPUESTAS PARA LAS TIPOLOGÍAS, CONECTARÁN A LA RED PLUVIAL DEL VELÓDROMO, QUE SE ENCUENTRA INCLUIDA DENTRO DEL DISEÑO HIDROSANITARIO DEL PROYECTO.
10. TODAS LAS TIPOLOGÍAS PROYECTADAS EN LA ZONA DEL VELÓDROMO DEBEN ESTAR ACOMPAÑADAS DE UNA PLACA DE IDENTIFICACIÓN QUE CONTENGA COMO MÍNIMO LA SIGUIENTE INFORMACIÓN (ID, AÑO, CONTRATO). SU UBICACIÓN ESTARÁ DADA POR EL COMPONENTE PAISAJÍSTICO DEL PROYECTO.
11. SE RECOMIENDA QUE SE GENERE UN MANTENIMIENTO MENSUAL A LOS CAJACANOS PROYECTADOS EN EL DISEÑO DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS CON EL FIN DE QUE LOS SEDIMENTOS U SÓLIDOS NO GENEREN AFECTACIONES A LAS DESCARGAS DE LAS TUBERÍAS QUE LLEGAN A LAS ZONAS DE BIORETENCIÓN Y CUNETAS

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
INSTITUTO DISTRITAL DE RECREACIÓN Y DEPORTE

PROYECTO: VELÓDROMO PARQUE GIBRALTAR

MODIFICACIONES

CONTIENE: CORTES DE ZONAS DE BIO-RETENCION Y CUNETAS VERDES

UBICACIÓN: PARQUE METROPOLITANO GIBRALTAR

LOCALIDAD: 8 - KENNEDY

DIRECCIÓN: Parque Gibraltar Carrera 91 Calle 49 S (upz 53 los ocarpetas)

COORDENADAS PLANAS: Proy:WTS_437_18

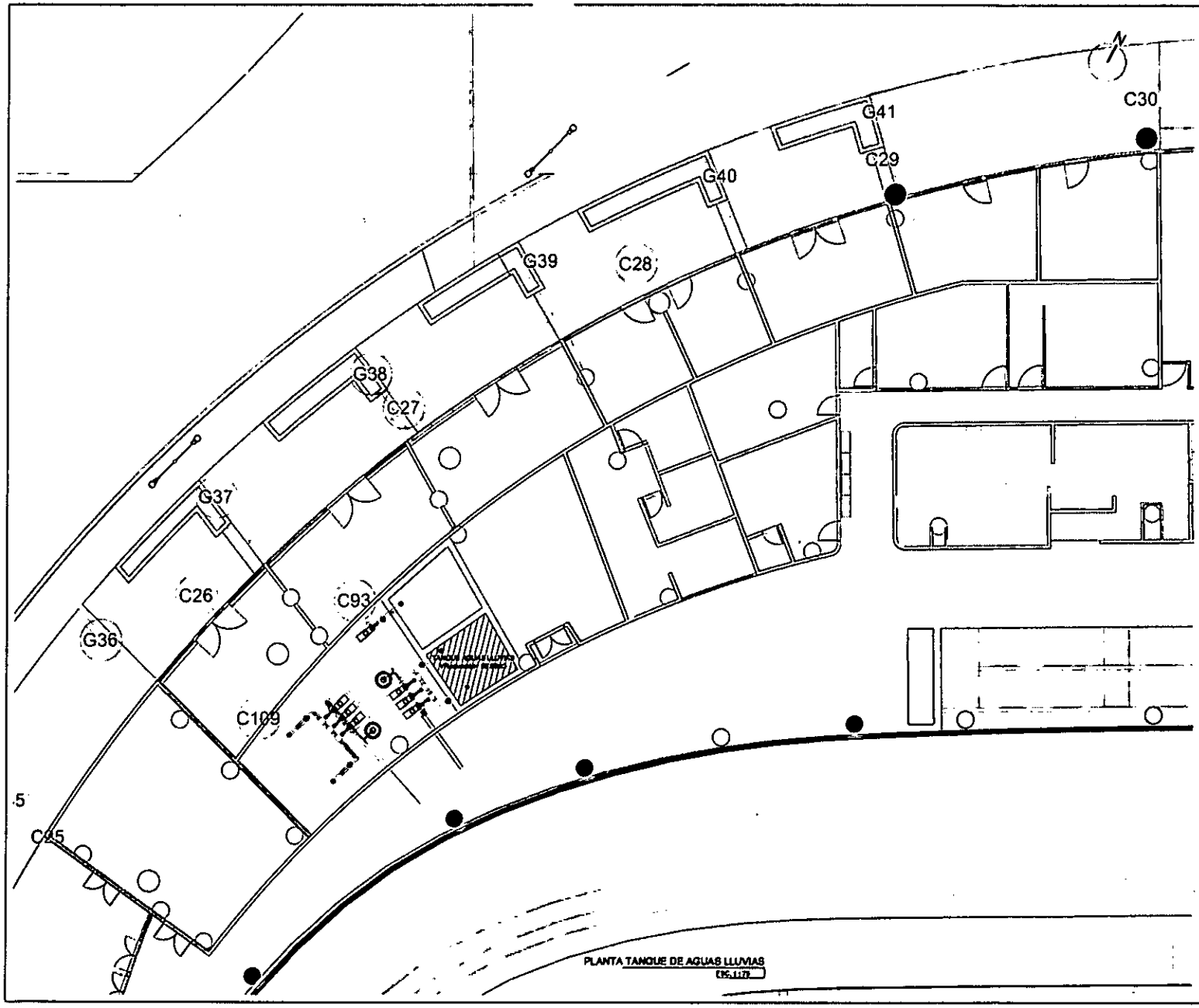
ESCALA: INDICADA

FECHA ELABORACIÓN: 07 / 10 / 2023

LÁMINA Nº: H-12 DE H-14

CHIP: AAA0183XXBB

9001

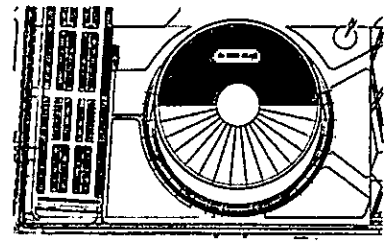



PLANTA TANQUE DE AGUAS LLUVIAS
ESC. 1:175

**NOTAS SUDS**

DEBERÁN REVISARSE TODOS LOS NIVELES EN TERRENO ANTES DE LA IMPLEMETACIÓN DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS

1. DEBERÁ REALIZARSE EL ADECUADO MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS PARA UN CORRECTO FUNCIONAMIENTO
2. LA VEGETACION PLANTEADA ES ÓPTIMA PARA LA ZONA DEL PROYECTO.
3. EN LAS TUBERÍAS QUE DESCARGAN A LAS CAJAS DE INSPECCIÓN DEBERÁN PROYECTARSE REJILLAS PARA EVITAR LA ENTRADA DE SEDIMENTOS DE GRANDES PARTICULAS.
4. LAS IMAGENES MOSTRADAS EN LOS PLANOS DE VEGETACIÓN Y MATERIALES DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS SON ESQUEMATICOS.
5. EL CORTE DE LAS CUNETAS VERDES HACE REFERENCIA AL INICIO DE LA TIPOLOGÍA, YA QUE EN SU LONGITUD SU COTA DE FONDO VARIA (VER INFORMACIÓN DE PLANTAS)
6. LAS TIPOLOGÍAS SUDS SE ENCUENTRAN DISEÑADAS BAJO NORMATIVIDAD RS-188 Y RS-085.
7. LAS TUBERÍAS DE LAS TIPOLOGÍAS SE ENCUENTRAN BAJO NORMA RS-085 DE LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ O EN SU DEFECTO LA RESOLUCION 0330 DE 2017.
8. EN LAS ZONAS DURAS DEL PISO 1, DEBERÁ GENERARSE SEÑALIZACION DE PROHIBICIÓN DE SUSTANCIAS CONTAMINANTES PARA QUE ESTAS NO DESCARQUEN A LA ZONA DE BIO-RETENCIÓN, ADEMÁS DEBERÁ REALIZARSE ASEO EN SECO DE ESTAS ZONAS Y CAPACITAR AL PERSONAL PARA SU ADECUADO MANTENIMIENTO Y ACTUACIÓN EN CASO DE ALGUNA DESCARGA DE CONTAMINANTES EN ESTAS ZONAS DURAS.
9. TODAS LAS CAJAS DE INSPECCIÓN PROPUESTAS PARA LAS TIPOLOGÍAS, CONECTARÁN A LA RED PLUVIAL DEL VELODROMO, QUE SE ENCUENTRA INCLUIDA DENTRO DEL DISEÑO HIDROSANITARIO DEL PROYECTO.
10. TODAS LAS TIPOLOGÍAS PROYECTADAS EN LA ZONA DEL VELÓDROMO DEBEN ESTAR ACOMPAÑADAS DE UNA PLACA DE IDENTIFICACIÓN QUE CONTENGA COMO MÍNIMO LA SIGUIENTE INFORMACIÓN (ID, AÑO, CONTRATO). SU UBICACIÓN ESTARÁ DADA POR EL COMPONENTE PAISAJÍSTICO DEL PROYECTO.
11. SE RECOMIENDA QUE SE GENERE UN MANTENIMIENTO MENSUAL A LOS CÁRCAMOS PROYECTADOS EN EL DISEÑO DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS CON EL FIN DE QUE LOS SEDIMENTOS U SOLIDOS NO GENEREN AFECTACIONES A LAS DESCARGAS DE LAS TUBERÍAS QUE LLEGAN A LAS ZONAS DE BIORETENCIÓN Y CUNETAS.



PLANTA GENERAL - ÁREA DE CUBIERTA
ESC. 1:1000

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

PROYECTO: VELÓDROMO PARQUE GIBRALTAR

MODIFICACIONES

CONTENIDO: PLANTA GENERAL-ÁREAS DE CUBIERTA

ESCALA: INDICADA

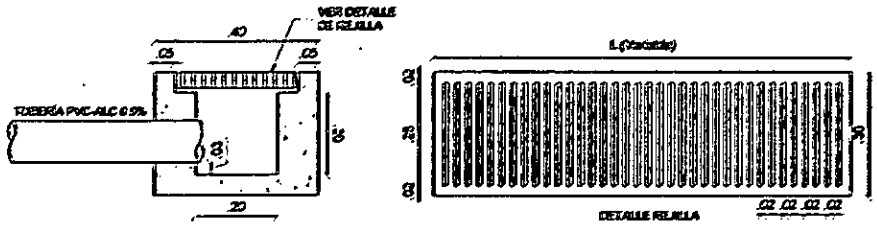
PLANO No.: H-13 de H-14

PROPIETARIO: PARQUE METROPOLITANO GIBRALTAR

DIRECCIÓN: Parque Gibraltar Carrera 91 Calle 49 B (casi 53 los evangelistas)

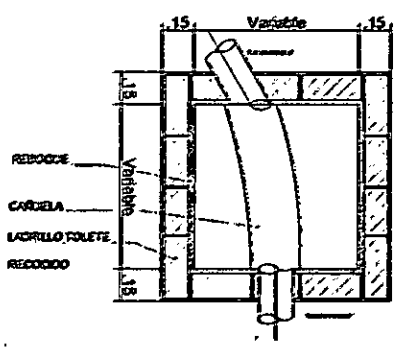
FECHA: 02 / 10 / 2023

1007

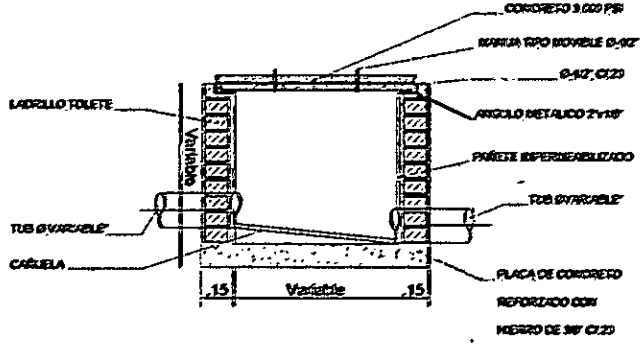



CONEXIÓN TUBERÍA DE CÁRCAMO CON REJILLA
B=0.23M H=0.23M

## DETALLE TIPO DE CÁRCAMOS




PLANTA PLANTA CAJA DE INSPECCIÓN
CAJA DE INSPECCIÓN NORMA RAS-039
NORMA RAS-039 ESC. 1:10 ESC. 1:10

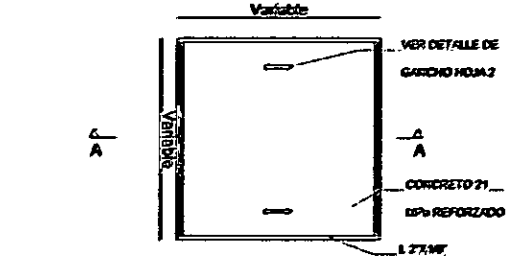



CORTE CORTE CAJA DE INSPECCIÓN
CAJA DE INSPECCIÓN NORMA RAS-039
NORMA RAS-039 ESC. 1:10 ESC. 1:10

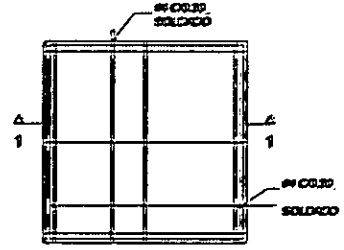
**NOTAS SUDS**

DEBERÁN REVISARSE TODOS LOS NIVELES EN TERRENO ANTES DE LA IMPLEMETACIÓN DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS

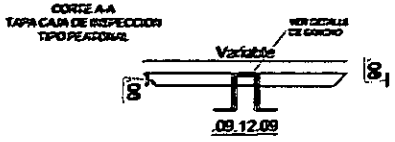
1. DEBERÁ REALIZARSE EL ADECUADO MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS PARA UN CORRECTO FUNCIONAMIENTO
2. LA VEGETACIÓN PLANTEADA ES ÓPTIMA PARA LA ZONA DEL PROYECTO
3. EN LAS TUBERÍAS QUE DESCARGAN A LAS CAJAS DE INSPECCIÓN DEBERÁN PROYECTARSE REJILLAS PARA EVITAR LA ENTRADA DE SEDIMENTOS DE GRANDES PARTÍCULAS
4. LAS IMÁGENES MOSTRADAS EN LOS PLANOS DE VEGETACIÓN Y MATERIALES DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS SON ESQUEMÁTICOS
5. EL CORTE DE LAS CUNETAS VERDES HACE REFERENCIA AL INICIO DE LA TIPOLOGÍA, YA QUE EN SU LONGITUD SU COTA DE FONDO VARÍA (VER ESPECIFICACIÓN DE PLANTAS)
6. LAS TIPOLOGÍAS SUDS SE ENCUENTRAN DISEÑADAS BAJO NORMATIVIDAD RAS-000 Y RAS-039
7. LAS TUBERÍAS DE LAS TIPOLOGÍAS SE ENCUENTRAN BAJO NORMA RAS-000 DE LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ O EN SU DEFECTO LA RESOLUCIÓN 0330 DE 2017.
8. EN LAS ZONAS DURAS DEL PISO 1, DEBERÁ DISEÑARSE SEÑALIZACIÓN DE PROHIBICIÓN DE SUSTANCIAS CONTAMINANTES PARA QUE ESTAS NO DESCARGUEN A LA ZONA DE BIO-RETENCIÓN, ADEMÁS DEBERÁ REALIZARSE ASEO EN SECO DE ESTAS ZONAS Y CAPACITAR AL PEATONAL PARA SU ADECUADO MANTENIMIENTO Y ACTUACIÓN EN CASO DE ALGUNA DESCARGA DE CONTAMINANTES EN ESTAS ZONAS DURAS
9. TODAS LAS CAJAS DE INSPECCIÓN PROPUESTAS PARA LAS TIPOLOGÍAS, CONECTARÁN A LA RED PLUVIAL DEL VELÓDROMO, QUE SE ENCUENTRA INCLUIDA DENTRO DEL DISEÑO HIDROSANITARIO DEL PROYECTO.
10. TODAS LAS TIPOLOGÍAS PROYECTADAS EN LA ZONA DEL VELÓDROMO DEBEN ESTAR ACOMPAÑADAS DE UNA PLACA DE IDENTIFICACIÓN QUE CONTENGA CODIO (ÚNICO LA SIGUIENTE ESPECIFICACIÓN: ID, AÑO, CONTRATO) SU UBICACIÓN ESTARÁ DADA POR EL COMPONENTE PAISAJÍSTICO DEL PROYECTO
11. SE RECOMIENDA QUE SE GENERE UN MANTENIMIENTO MENSUAL A LOS CÁRCAMOS PROYECTADOS EN EL DISEÑO DE LAS TIPOLOGÍAS SUDS CON EL FIN DE QUE LOS SEDIMENTOS O SÓLIDOS NO GENEREN AFECTACIONES A LAS DESCARGAS DE LAS TUBERÍAS QUE LLEGAN A LAS ZONAS DE BIORETENCIÓN Y CUNETAS

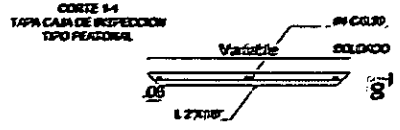



TAPA CAJA DE INSPECCION
TIPO PEATONAL
DIMENSIONES




TAPA CAJA DE INSPECCION
TIPO PEATONAL
REFUERZO



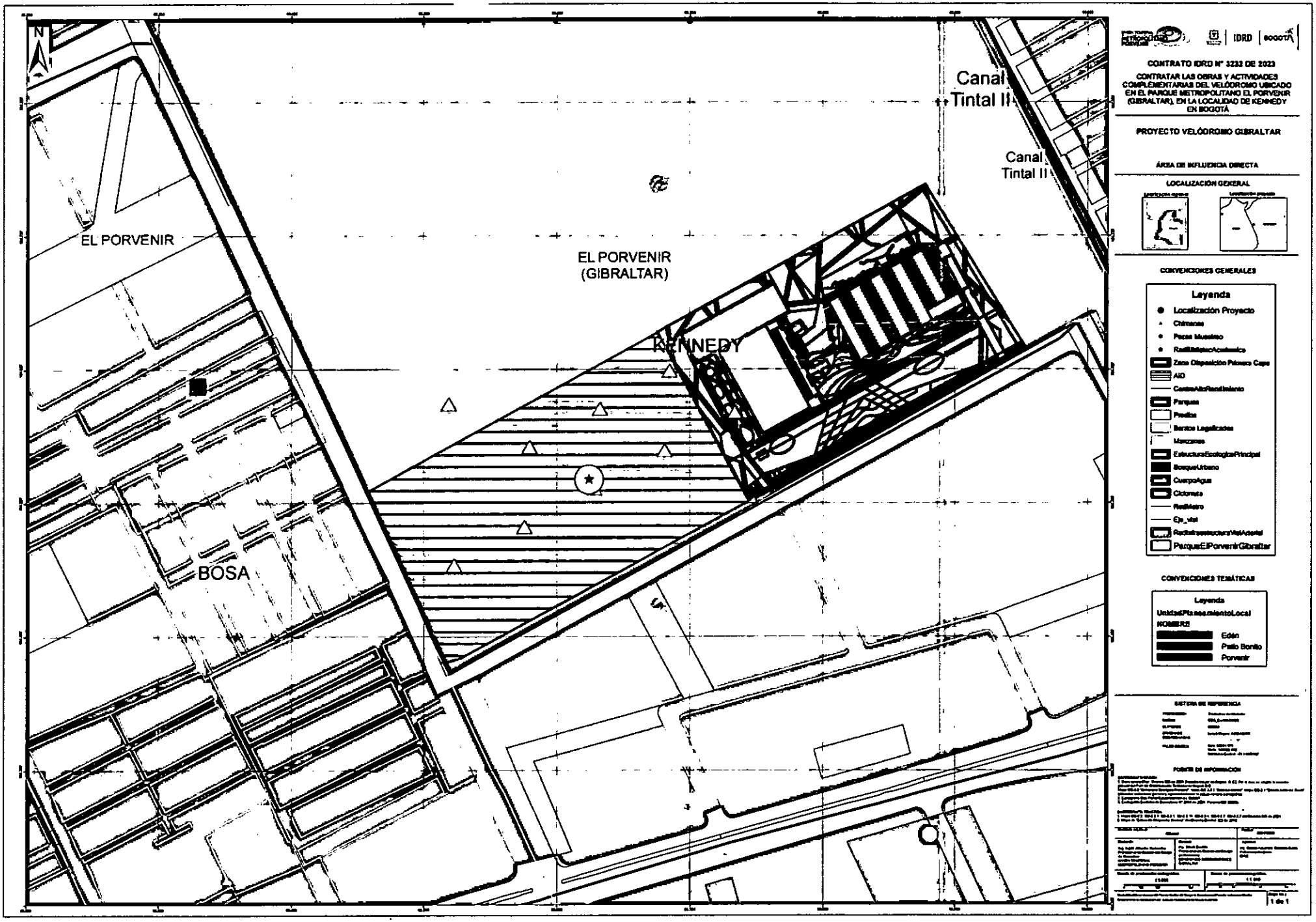




## DETALLE CAJA DE INSPECCIÓN

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. | VELÓDROMO PARQUE GIBRALTAR | | | | DETALLES GENERALES | | H-14 DE H-14 |
| | | | | | | | |

# 10. Planimetría caracterización ambiental

# 10.1 Áreas de influencia




IDRD | BOGOTÁ

CONTRATO IDRD N° 3232 DE 2023

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

LOCALIZACIÓN GENERAL

CONVENCIONES GENERALES

Leyenda
- Localización Proyecto
- Chimeneas
- Pozos Monitoreo
- RadiBalipacAcademico
- Zona Disposición Primera Capa
- AID
- CentroAltoRendimiento
- Parques
- Predios
- Barrios Legalizados
- Manzanas
- EstructuraEcologicaPrincipal
- BosqueUrbano
- CuerpoAgua
- Ciclorruta
- RedMetro
- Eje_vial
- RedInfraestructuraVialArterial
- ParqueElPorvenirGibraltar

CONVENCIONES TEMÁTICAS

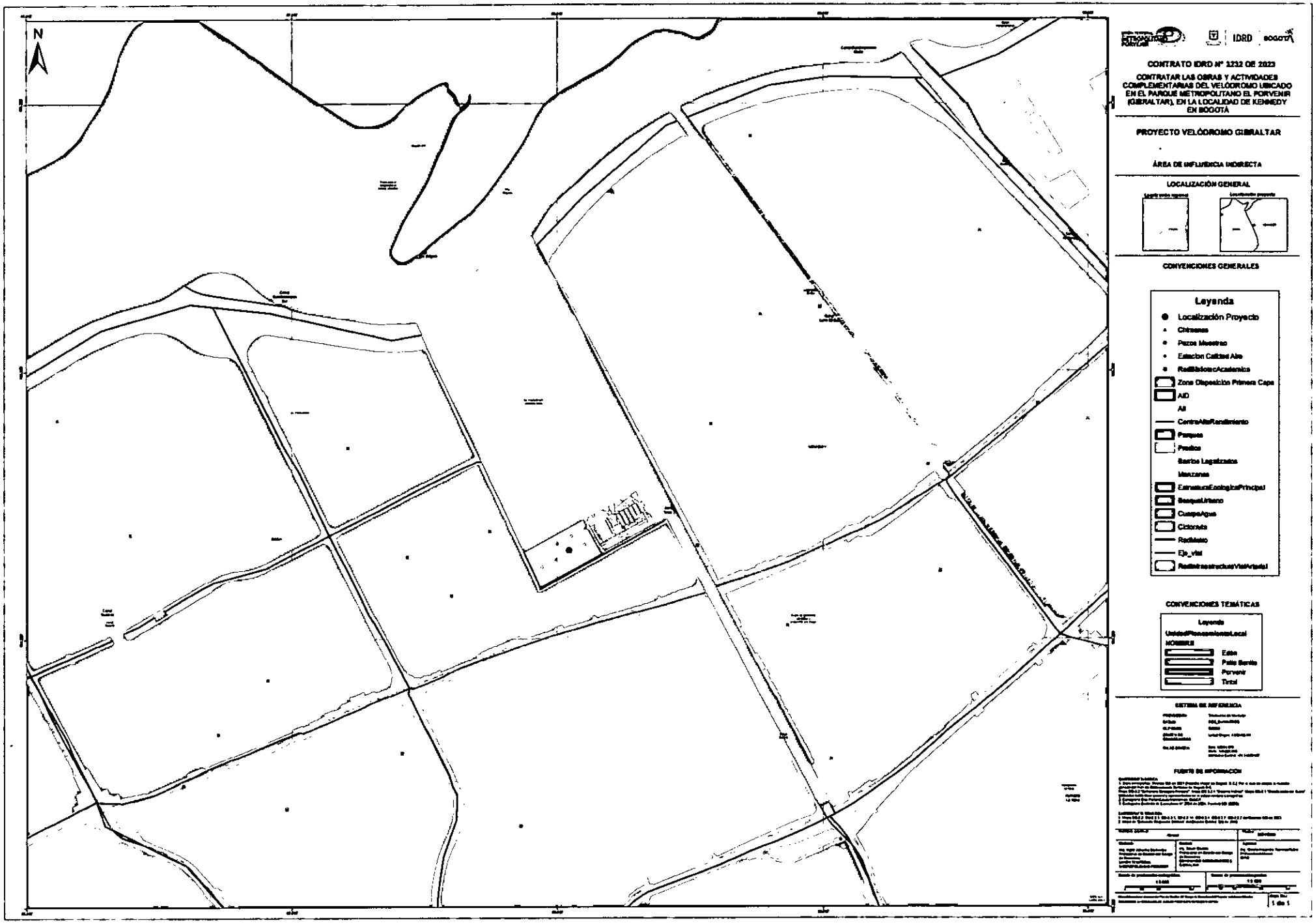
Leyenda
UnidadPlaneamientoLocal
NOMBRE
- Edén
- Patio Bonito
- Porvenir

SISTEMA DE REFERENCIA

FUENTE DE INFORMACIÓN

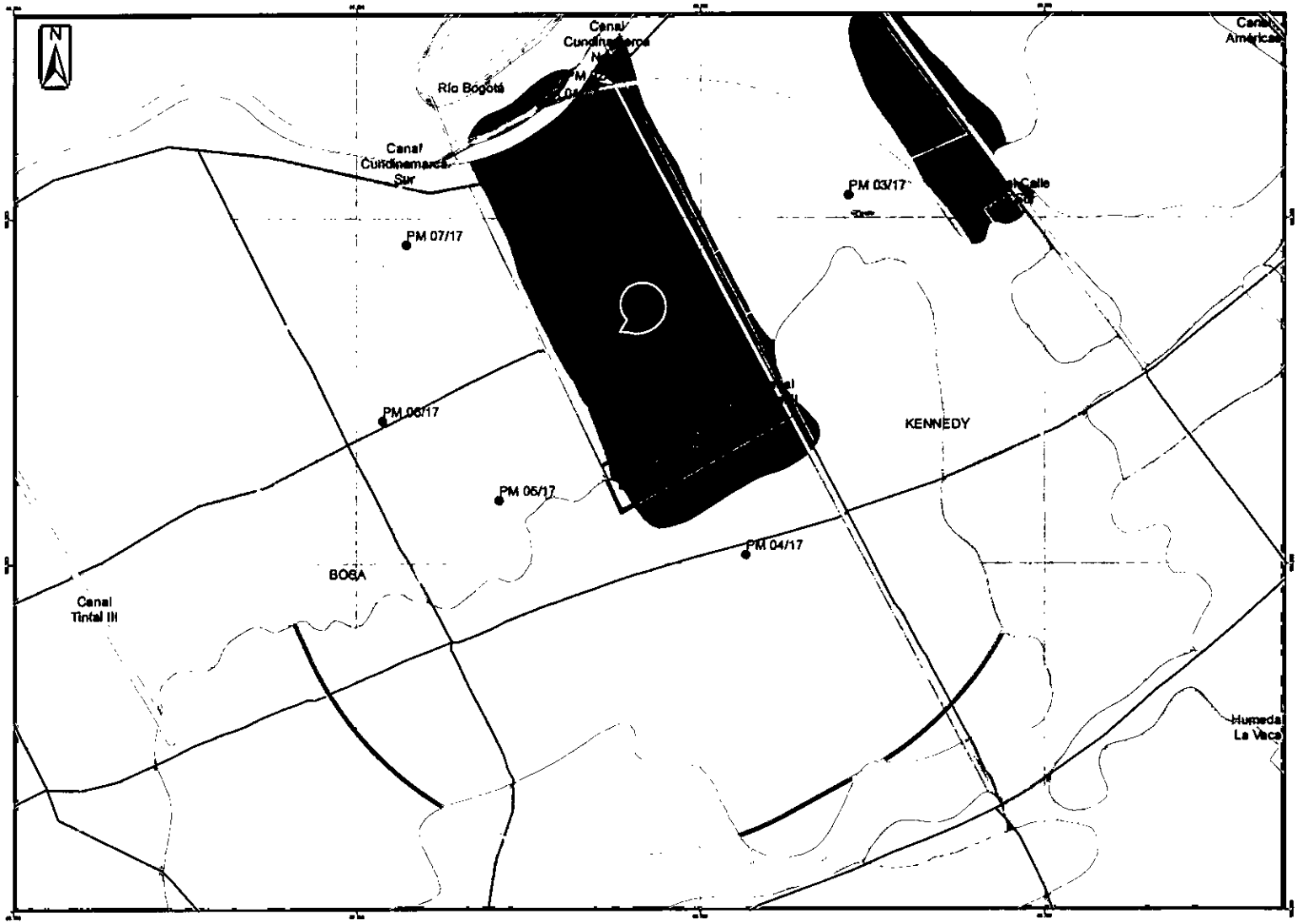
1 de 1

1 of 1


N
IDRD
CONTRATO IDRD Nº 1232 DE 2023
CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ
PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR
ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA
LOCALIZACIÓN GENERAL
CONVENCIONES GENERALES
Leyenda
Localización Proyecto
Chimeneas
Pozos Muestreo
Estacion Calidad Aire
RadBibliotecaAcademica
Zona Disposición Primera Capa
AID
AII
CentroAltaRendimiento
Parques
Predios
Barrios Legalizados
Manzanas
EstructuraEcologicaPrincipal
BosqueUrbano
CuerpoAgua
Ciclorruta
RadMalla
Eje_vial
RedInfraestructuraVialArtipalo
CONVENCIONES TEMÁTICAS
Leyenda
UnidadPlaneamientoLocal
NOMBRE
Este
Patio Bonito
Porvenir
Tintal
SISTEMA DE REFERENCIA
FUENTE DE INFORMACIÓN
1 de 1

1101

# 10.2 Componente abiótico




**CONTRATO IDRD N° 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# ZONAS GEOTÉCNICAS

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

| | |
|---|---|
| Zonas Geotecnicas | Basura |
| GEOTECNIA | Llanura B |
| Aluvial | Relleno |

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Metros

### SISTEMA DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,680486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,965<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

### FUENTE DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA

1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema Hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría N° 2758 de 2021, Parcelas 621, 2023.
4. Informe Final Desgasificación del Predio Gibraltar, SIAM SAS, 2023.
5. Datos Abiertos Bogotá y Secretaría Distrital de Ambiente. 2023.

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010,

| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Zonas Geotecnicas.mxd | 2024/03/20 |

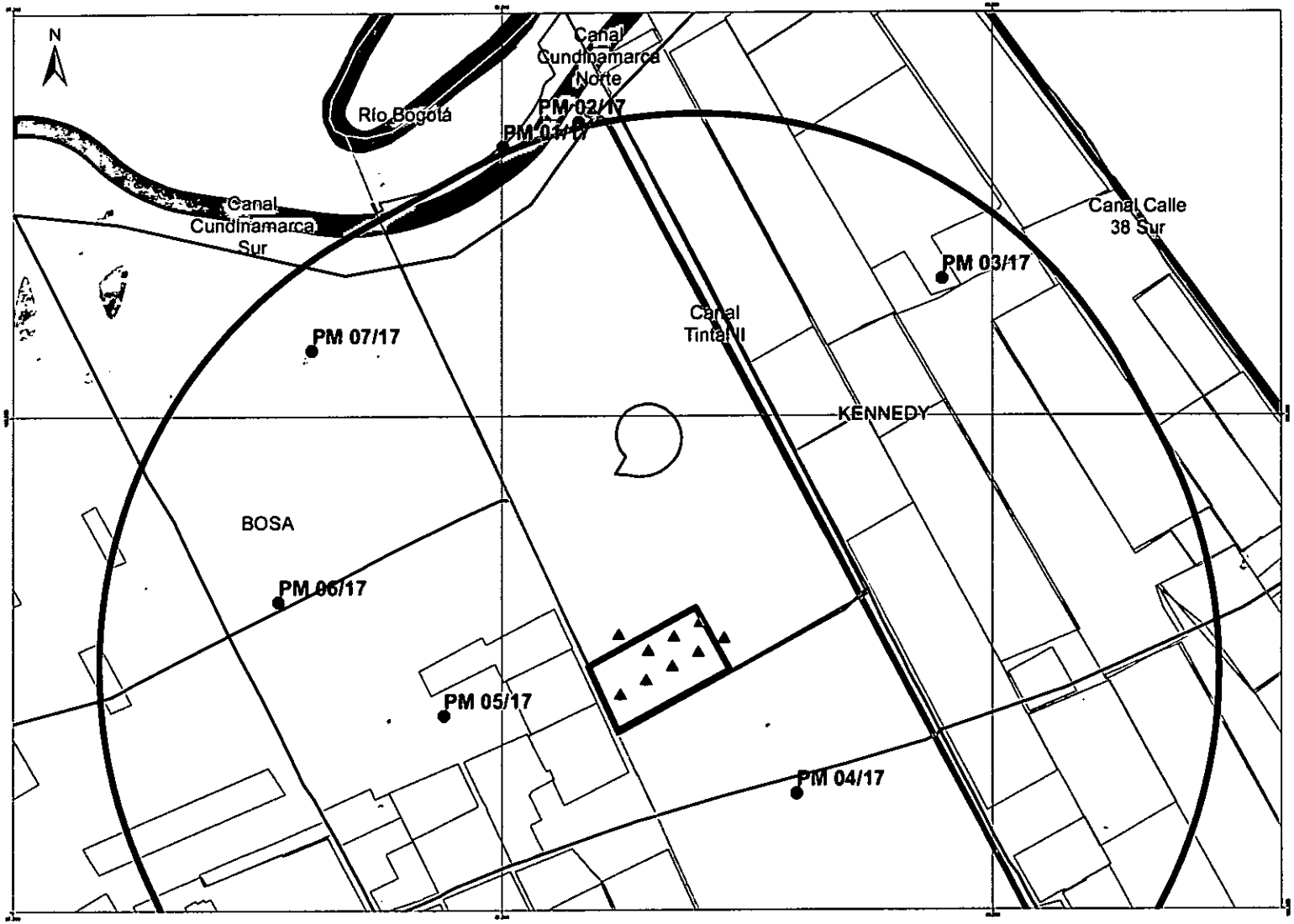
| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Giselle Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

*Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.*

*Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.*

Mapa No.: 1 de 1

1013




UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | IDRD | BOGOTÁ

**CONTRATO IDRD N° 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# UBICACIÓN DE POZOS DE MONITOREO HIDROGEOLÓGICO

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 — 125 — 250 — 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:3.500

0 — 87,5 — 175 — 350 — 525 Meters

*Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar*

*Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.*

Mapa No.: 1 de 1

## SISTEMA DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,680486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,965<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

## FUENTE DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA

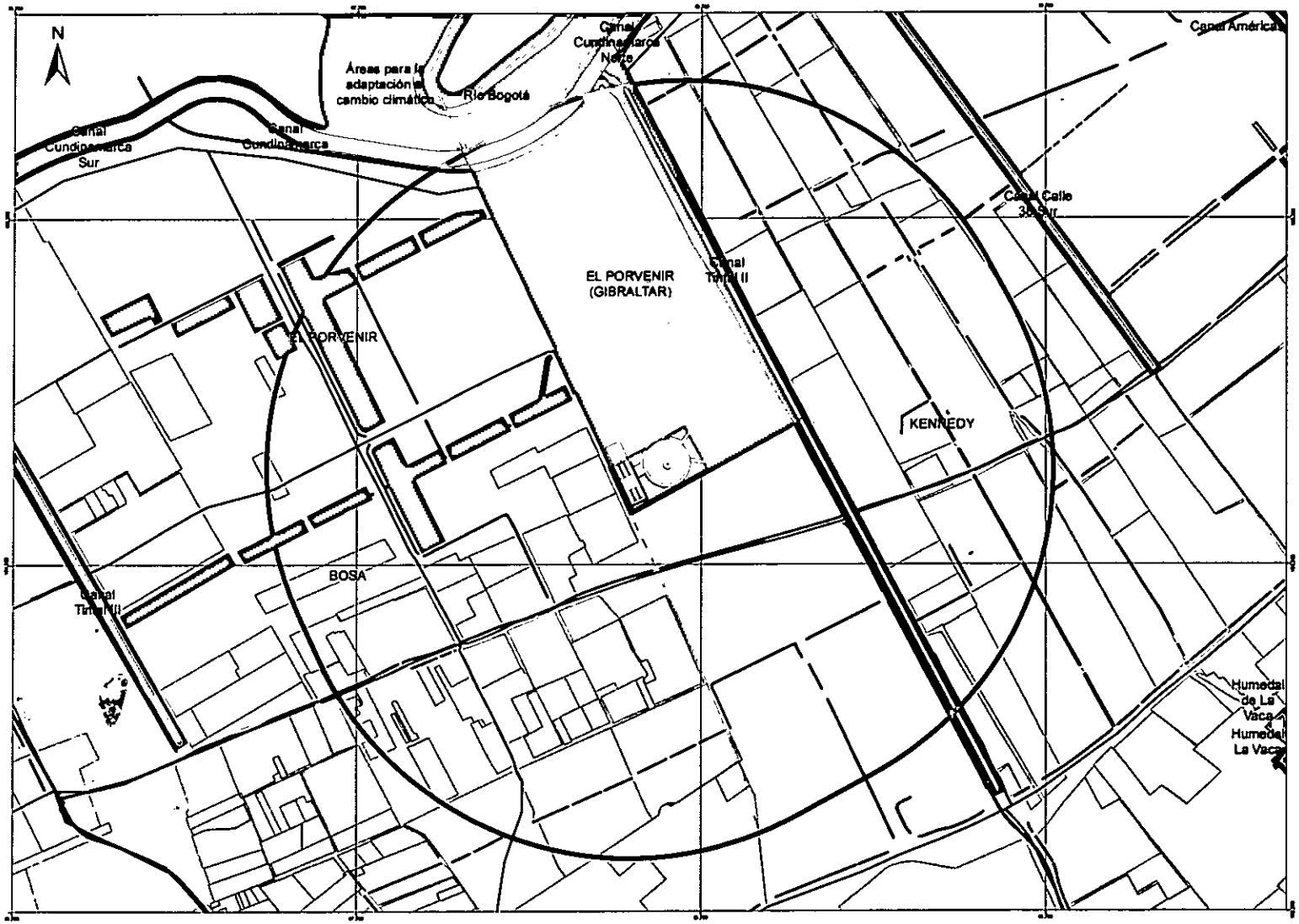
1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 [Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.]. Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría N° 2758 de 2021, Parágrafo 621, 2023.
4. Informe Final Desagasificación del Predio Gibraltar, SIAM SAS, 2023.
5. Datos Abiertos Bogotá y Secretaría Distrital de Ambiente. 2023.

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010,

| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Ubicación de Pozos de Monitoreo Hidrogeológico.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisella Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |




**SISTEMA DE REFERENCIA**

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,680486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,985<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

**FUENTE DE INFORMACIÓN**

CARTOGRAFÍA BÁSICA
1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER
3. Cartografía Contrato de Consultoría N° 2758 de 2021, Parágrafo 621 (2023).

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:
1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010.

| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Cuerpos de Agua.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisela Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | IDRD | BOGOTÁ

**CONTRATO IDRD N° 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

## CUERPOS DE AGUA

**LOCALIZACIÓN GENERAL**

Localización regional



Localización proyecto



**CONVENCIONES GENERALES**

Leyenda
- Localización Proyecto
- Zona Disposición Primera Capa
- Parque El Porvenir (Gibraltar)
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Barrios Legalizados
- Cuerpos de agua
- Sistema Hídrico
- Estructura Ecologica Principal
- Red Metro
- Eje vial

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Metros

*Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.*
*Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.*

Mapa No.: 1 de 1

1015

# Mapas Estratégicos de Ruido MER Diurno Ordinario dB(A)

100 m



Autor: Secretaría Distrital de Ambiente

Fecha: 29 de marzo de 2024 15:10

Créditos: Generado en el Visor Geográfico Ambiental de la Secretaría Distrital de Ambiente

SECRETARÍA DE AMBIENTE | BOGOTÁ

1016

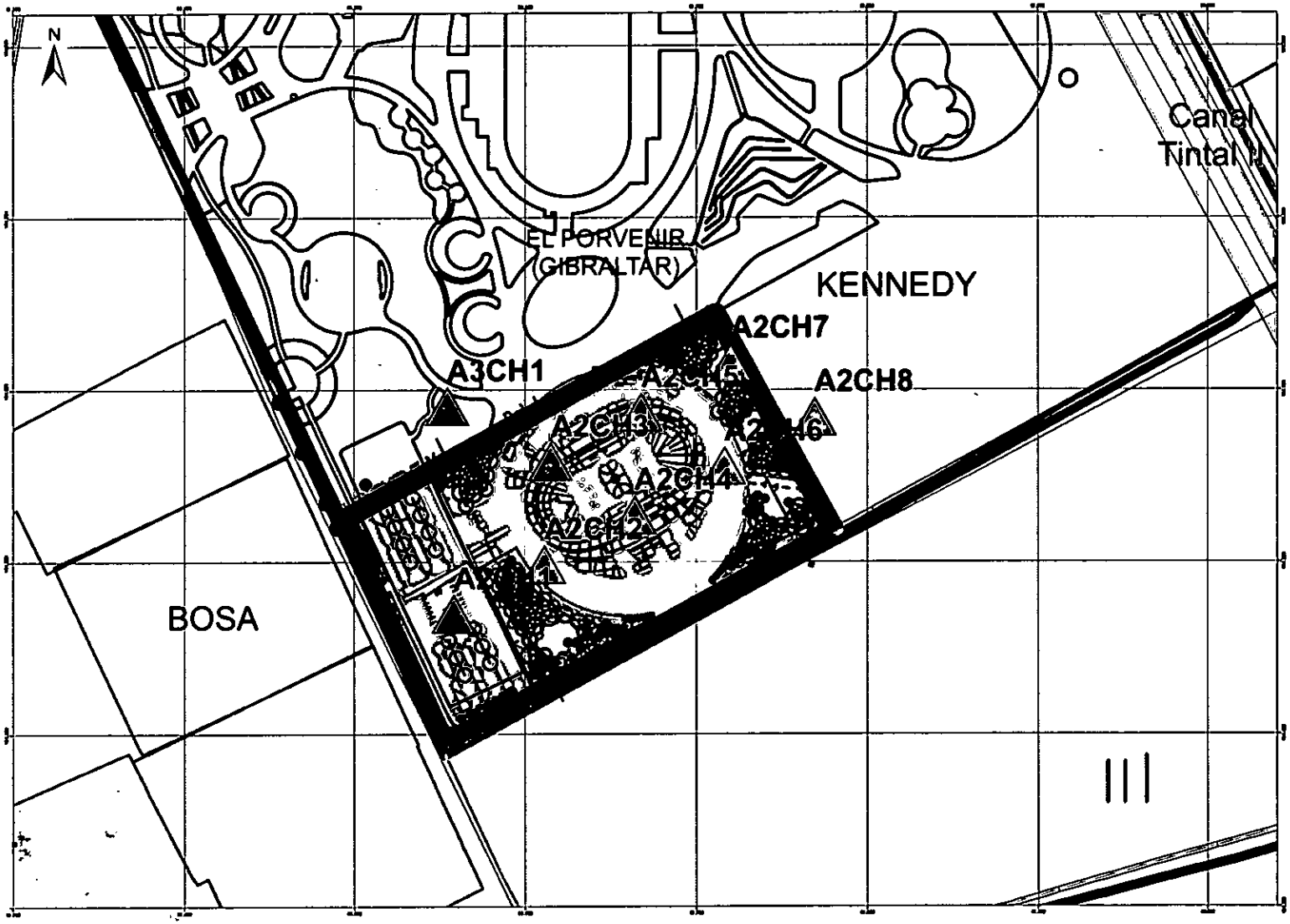
# LEYENDA

Mapas Estratégicos de Ruido

MER Diurno Ordinario dB(A)

Más info | Metadato

- <35
- 35.1 a 40
- 40.1 a 45
- 45.1 a 50
- 50.1 a 55
- 55.1 a 60
- 60.1 a 65
- 65.1 a 70
- 70.1 a 75
- 75.1 a 80
- 80 >




**CONTRATO IDRD N° 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

## UBICACIÓN DE CHIMENEAS

### LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



### CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zonas Verdes
- Urbanismo
- Área de Influencia Directa
- Cuerpos de agua
- Eje vial
- Urbanismo
- Parque El Porvenir (Gibraltar)
- Barrios Legalizados
- Manzanas
- Red Metro
- Ciclorruta

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:1.000

0 25 50 100 150 Meters

### SISTEMA DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,680486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,965<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

### FUENTE DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA

1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capes Normativas IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría N° 2758 de 2021, Parcelas 621, 2023.
4. Informe Final Desgasificación del Predio Gibraltar, SIAM SAS, 2023.

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010.

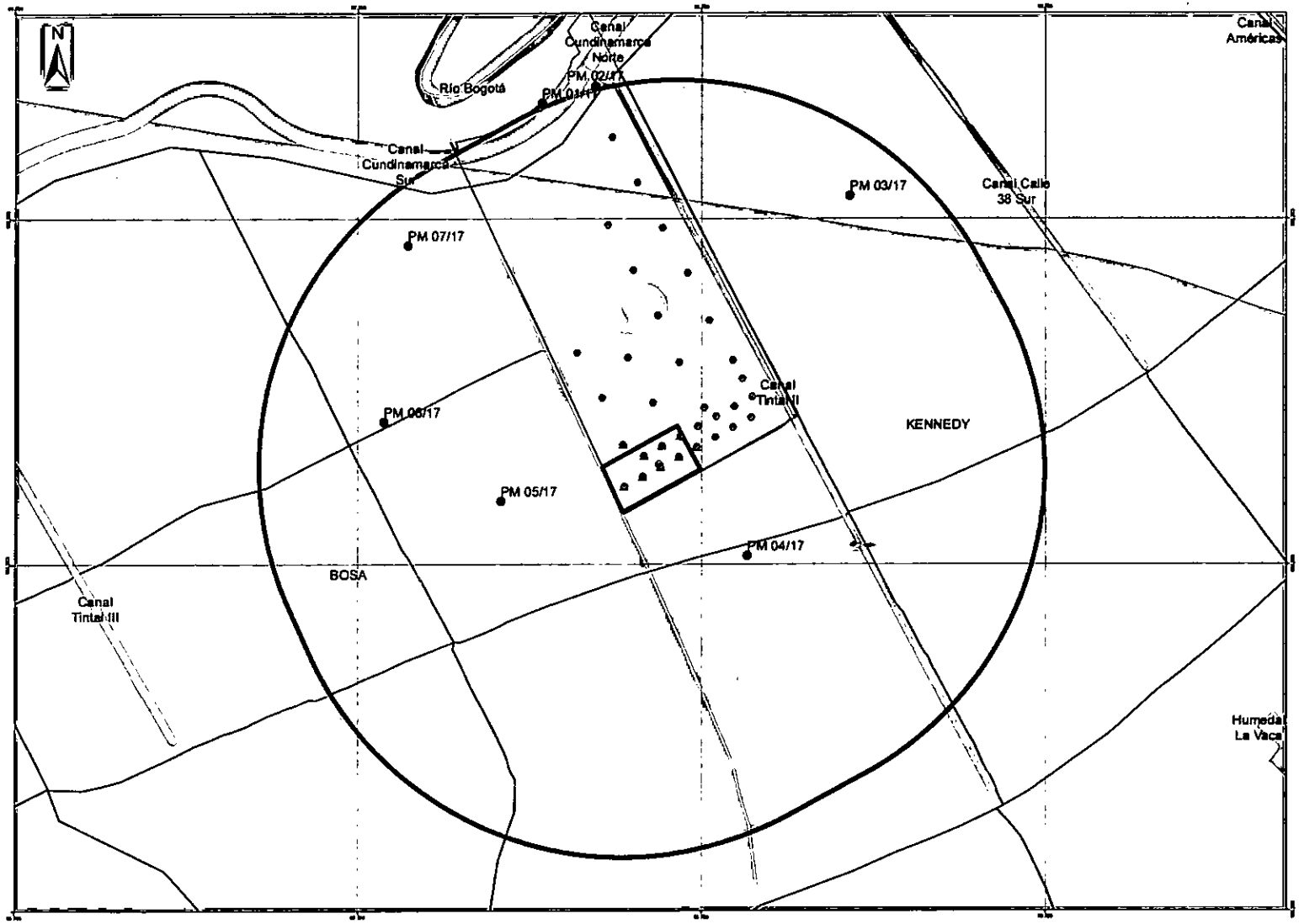
| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Ubicación de Chimeneas.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisella Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.
Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.

Mapa No.: 1 de 1

1018




UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | IDRD | BOGOTÁ

**CONTRATO IDRD N° 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

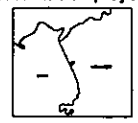
# RESPUESTA SÍSMICA

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

Respuesta Sísmica

Respuesta Sísmica

- Aluvial 200
- Aluvial 300

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Metros

### SISTEMA DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,680486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,965<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

### FUENTE DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA

1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizados como base general y representadas en la actual versión cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría N° 2758 de 2021, Parcelo 621, 2023.
4. Informe Final Desagotificación del Predio Gibraltar, SIAM SAS, 2023.
5. Datos Abiertos Bogotá y Secretaría Distrital de Ambiente. 2023.

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010,

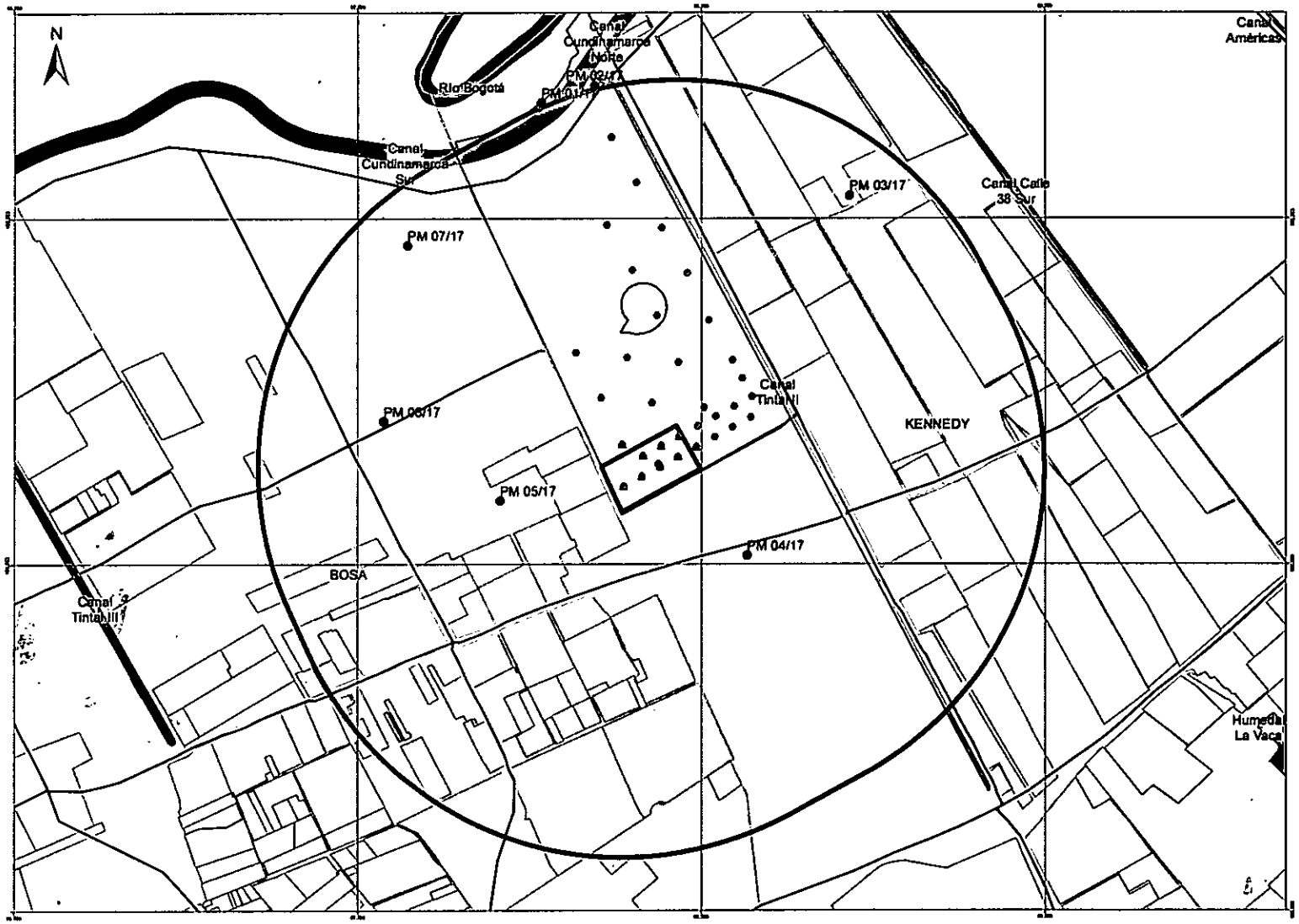
| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Respuesta Sísmica.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisele Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

*Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.*

*Está prohibida la reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.*

Mapa No.: 1 de 1




UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | IDRD | BOGOTÁ

**CONTRATO IDRD Nº 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# AMENAZA POR GRANIZADAS

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

Amenaza por Granizadas

- Medio

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 — 125 — 250 — 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 — 125 — 250 — 500 — 750 Metros

*Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.*

*Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.*

Mapa No.: 1 de 1

### SISTEMA DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,680486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,965<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

### FUENTE DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA

1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría N° 2758 de 2021, Parcelo 621, 2023.
4. Informe Final Desagregación del Predio Gibraltar, SIAM SAS, 2023.
5. Datos Abiertos Bogotá y Secretaría Distrital de Ambiente. 2023.

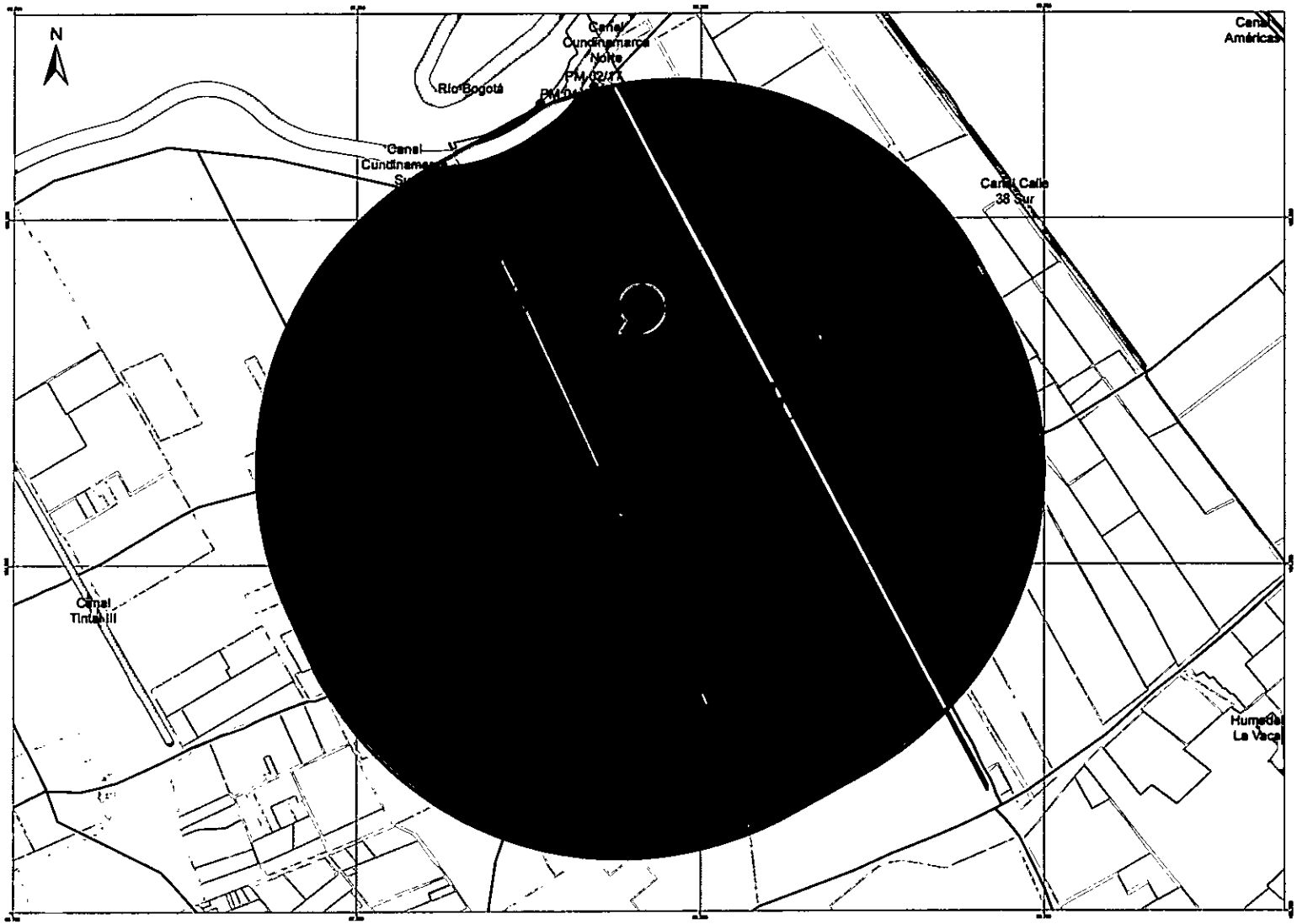
CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010,

| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Amenaza por Granizadas.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisella Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

1020




UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | IDRD | BOGOTÁ

**CONTRATO IDRD N° 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# AMENAZA POR FUERTES VIENTOS

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

<VALUE>

- Bajo
- Medio
- Alto

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Metros

| SISTEMA DE REFERENCIA | |
|---|---|
| PROYECCIÓN: | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,580466111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,985<br>Meridiano Central: -74,14559167 |

**FUENTE DE INFORMACIÓN**

CARTOGRAFÍA BÁSICA

1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual versión cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría N° 2758 de 2021, Parcelo 621, 2023.
4. Informe Final Desgasificación del Predio Gibraltar, SIAM SAS, 2023.
5. Datos Abiertos Bogotá y Secretaría Distrital de Ambiente, 2023.

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010,

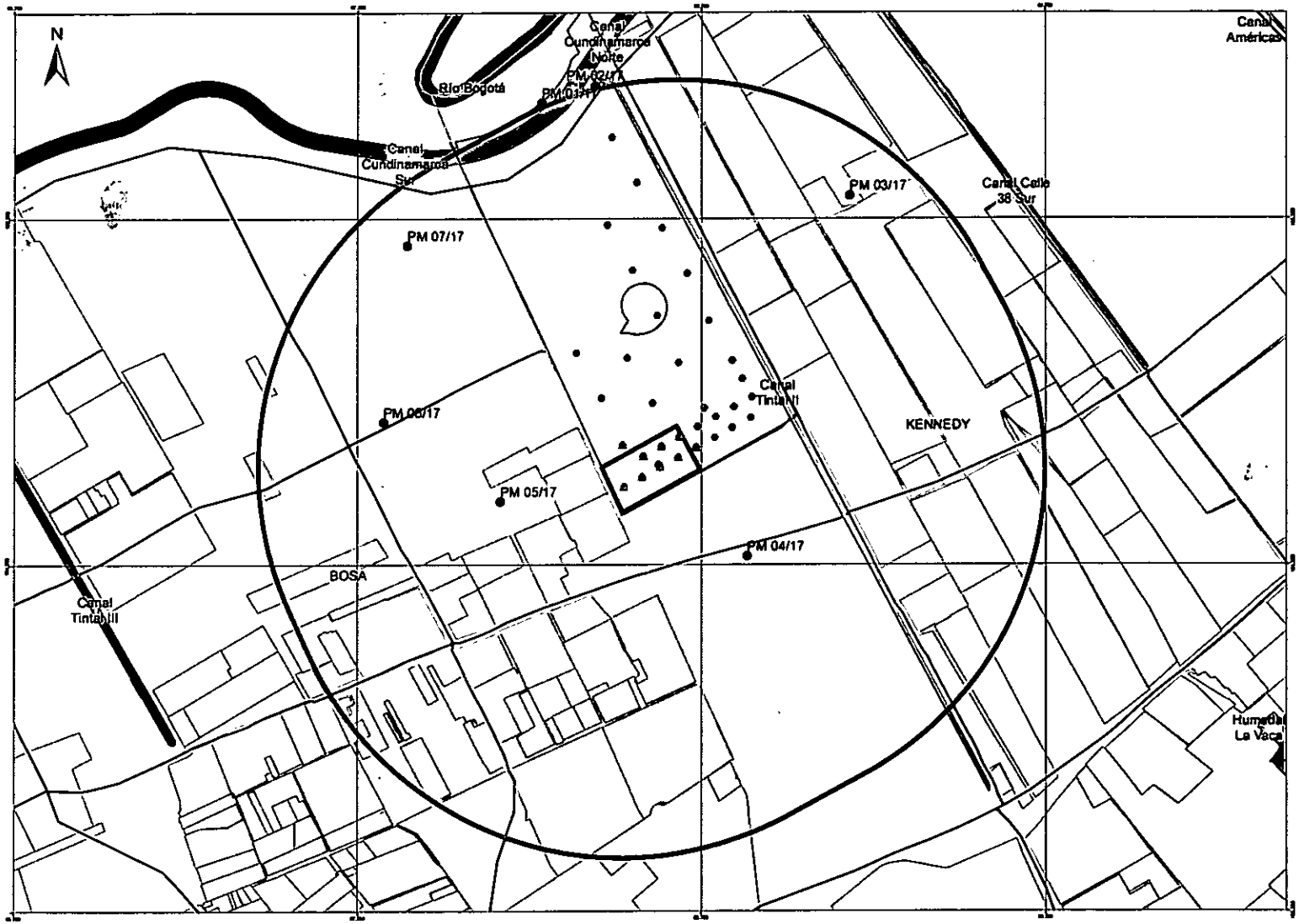
| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Amenaza por Fuertes Vientos.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Giselle Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

*Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.*
*Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.*

Mapa No.: 1 de 1

1021




**CONTRATO IDRD N° 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# AMENAZA CERAÚNICA

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

- Amenaza Ceraúnica

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Metros

*Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.*
*Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.*

Mapa No.: 1 de 1

## SISTEMA DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,580436111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,965<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

## FUENTE DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA

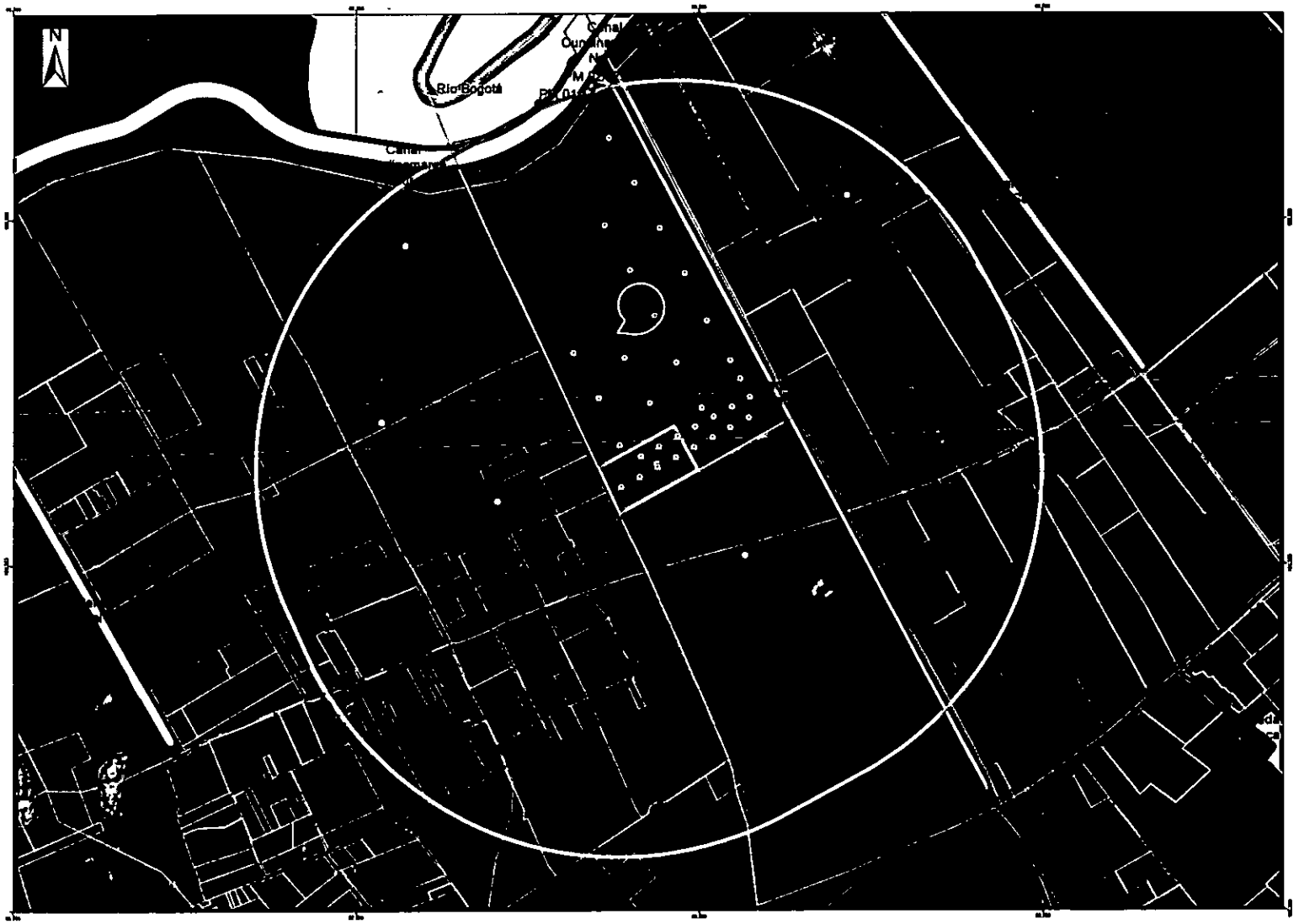
1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría N° 2758 de 2021, Paralelo 621, 2023.
4. Informe Final Desagregación del Predio Gibraltar, GIAM SAB, 2023.
5. Datos Abiertos Bogotá y Secretaría Distrital de Ambiente. 2023.

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010.

| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Amenaza Ceraunica.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisella Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |




UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | IDRD | BOGOTÁ

**CONTRATO IDRD Nº 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

**Amenaza Movimiento en Masa**

**Amenaza**

- Amenaza Alta
- Amenaza Media
- Amenaza Baja

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Metros

### SISTEMA DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,580486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,965<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

### FUENTE DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA

1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema Hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capes Normativas IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría Nº 2758 de 2021, Predio 621, 2023.
4. Informe Final Desgasificación del Predio Gibraltar, SIAM SAS, 2023.
5. Datos Atlantos Bogotá y Secretaría Distrital de Ambiente. 2023.

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010.

| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Amenaza por Movimientos en Masa.mxd | 2024/03/20 |

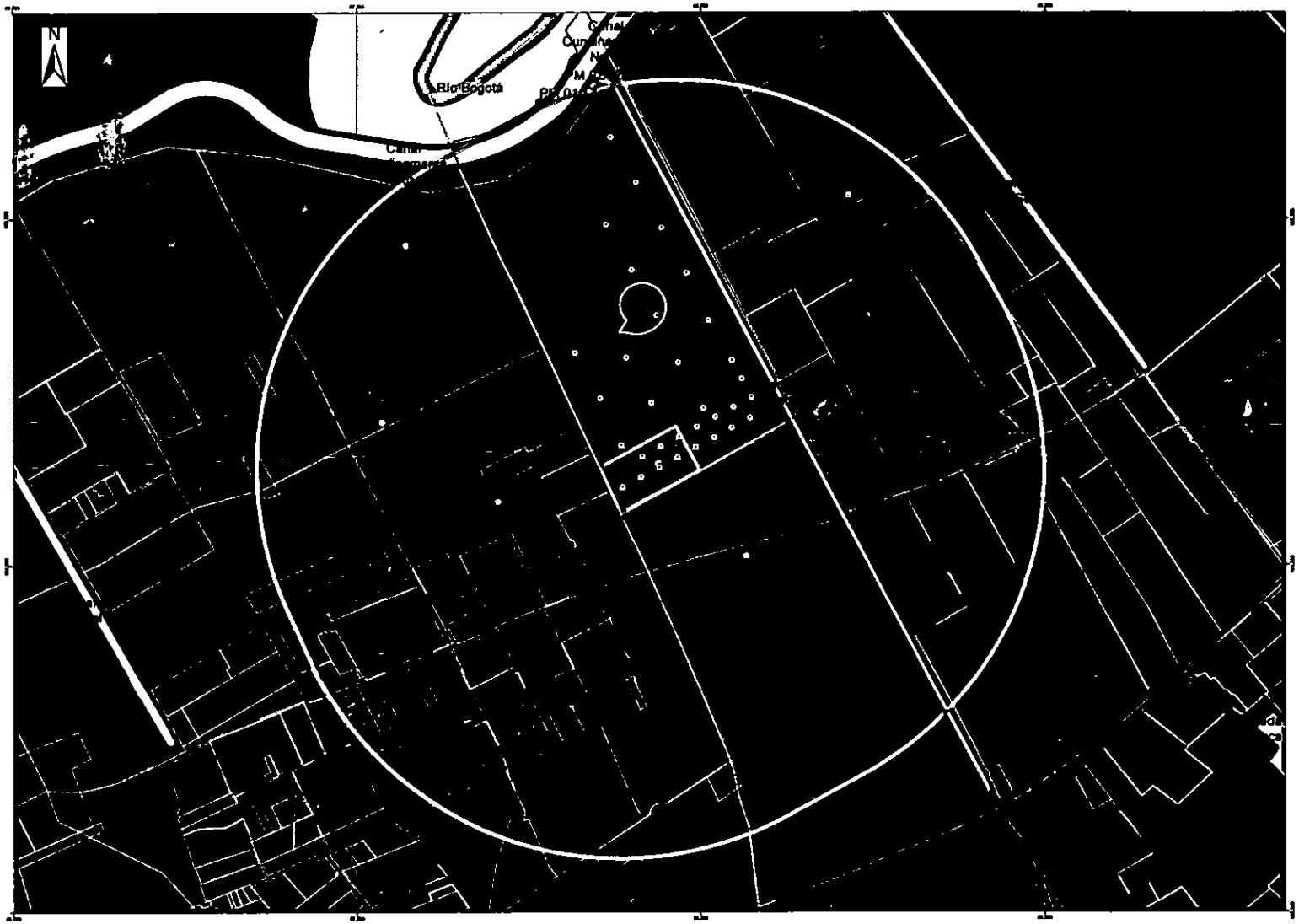
| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisela Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

*Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.*

*Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.*

Mapa No.: 1 de 1

2023




UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | IDRD | BOGOTÁ

**CONTRATO IDRD Nº 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# AMENAZA POR AVENIDAS TORRENCIALES

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

**Amenaza Avenidas Torrenciales**

Amenaza

- Amenaza Alta
- Amenaza Media
- Amenaza Baja

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Metros

### SISTEMA DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,580486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,965<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

### FUENTE DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA

1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría Nº 2758 de 2021, Parágrafo 621, 2023.
4. Informe Final Desgasificación del Predio Gibraltar, SIAM SAS, 2023.
5. Datos Abiertos Bogotá y Secretaría Distrital de Ambiente. 2023.

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010,

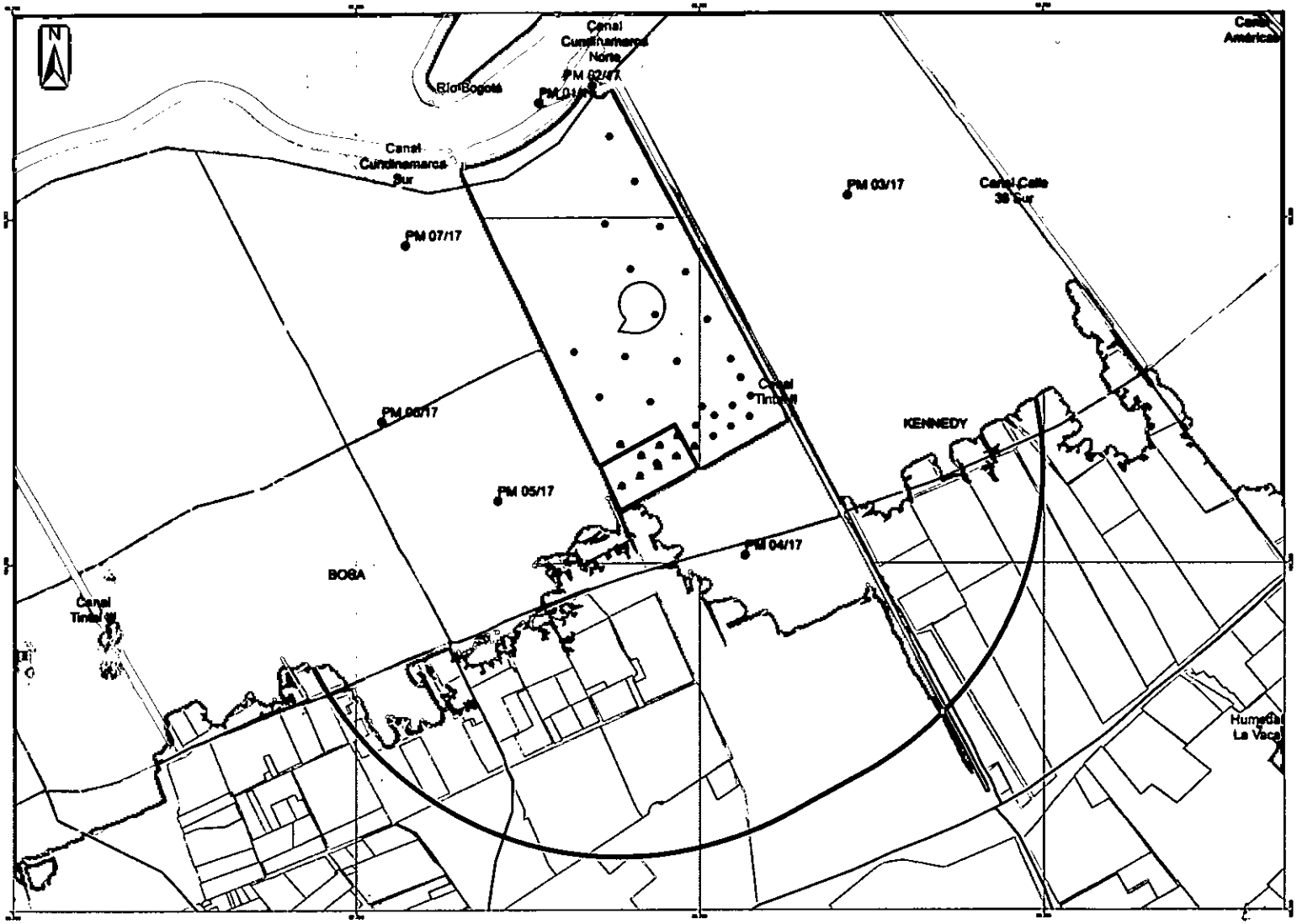
| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Amenaza por Avenidas Torrenciales.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Giselle Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

*Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.*

*Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.*

Mapa No.: 1 de 1




UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | IDRD | BOGOTÁ

**CONTRATO IDRD Nº 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# AMENAZA POR ROMPIMIENTO DE JARILLÓN

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

Amenaza

- Amenaza Alta

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Metros

*Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.*

*Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.*

Mapa No.: 1 de 1

## SISTEMA DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,680486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,985<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

## FUENTE DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA

1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capes Normativas IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría Nº 2758 de 2021, Paralelo 621, 2023.
4. Informe Final Desagrafización del Predio Gibraltar, SIAM SAS, 2023.
5. Datos Abiertos Bogotá y Secretaría Distrital de Ambiente. 2023.

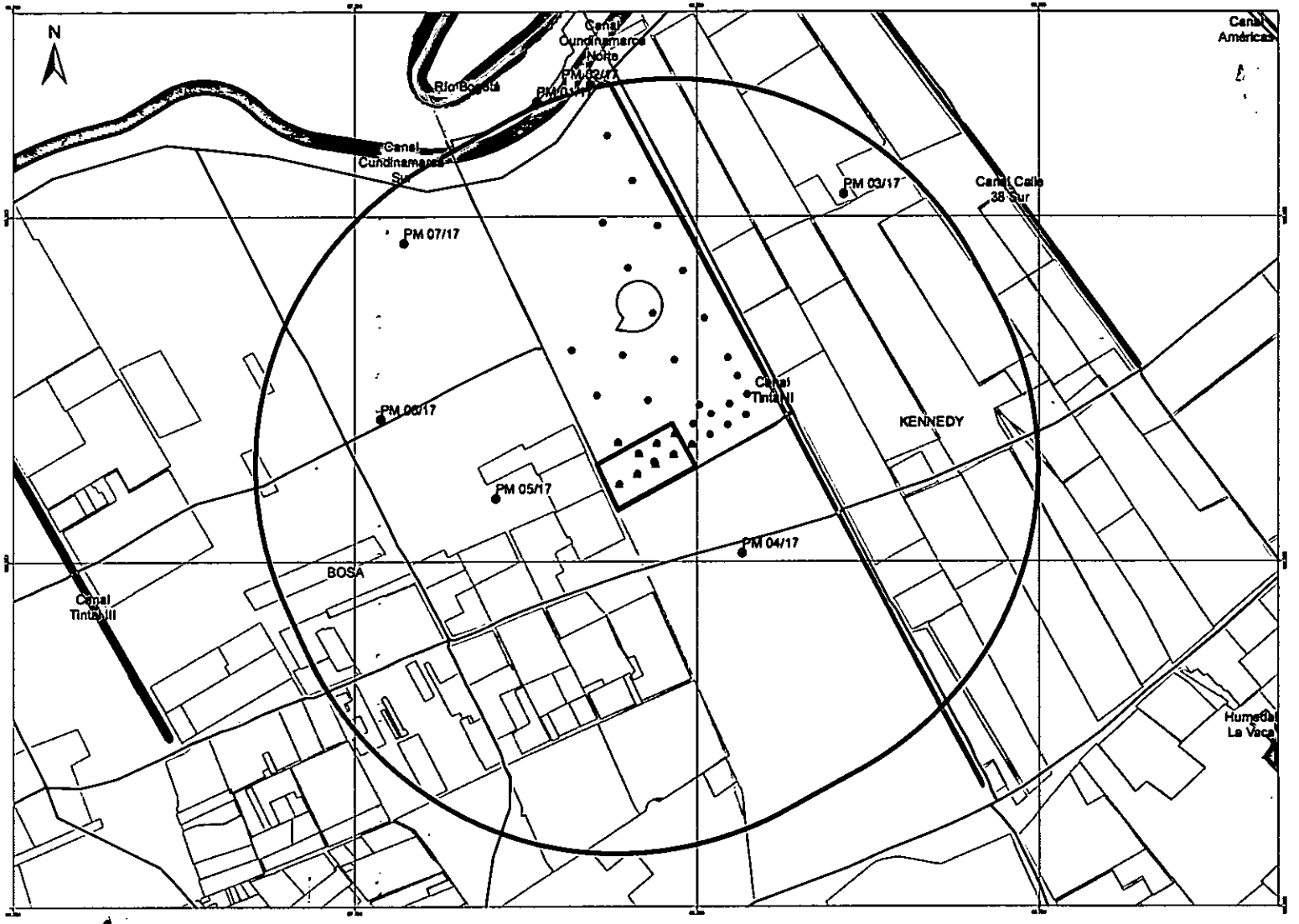
CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010,

| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Amenaza por Rompimiento Jarillón.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisela Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

1025




UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | IDRD | BOGOTÁ

**CONTRATO IDRD Nº 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# AMENAZA DE INUNDACIÓN POR DESBORDAMIENTO

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

Amenaza Inundación Desbordamiento

Amenaza

- Amenaza Alta
- Amenaza Media
- Amenaza Baja

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Metros

### SISTEMA DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN: | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,680486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,985<br>Meridiano Central: -74,14659187 |

### FUENTE DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA

1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico"; Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría Nº 2758 de 2021, Parcelo 021, 2023.
4. Informe Final Desgasificación del Predio Gibraltar, SIAM SAS, 2023.
5. Datos Abiertos Bogotá y Secretaría Distrital de Ambiente. 2023.

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CO-3.3.1; CU-2.2.14; CO-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010,

| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Amenaza Inundación por Desbordamiento.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisella Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

*Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.*
*Está prohibida la reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.*

Mapa No.: 1 de 1

1026




UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | IDRD | BOGOTÁ

**CONTRATO IDRD N° 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# AMENAZA DE INUNDACIÓN POR ENCHARCAMIENTO

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

Amenaza Inundación Encharcamiento

CATEGORIZA

- 1
- 2
- 3

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Meters

*Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.*
*Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.*

Mapa No.: 1 de 1

### SISTEMA DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,580466111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,985<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

### FUENTE DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA

1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 [Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.]. Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría N° 2758 de 2021, Paralelo 621, 2023.
4. Informe Final Desagregación del Predio Gibraltar, SIAM SAS, 2023.
5. Datos Abiertos Bogotá y Secretaría Distrital de Ambiente. 2023.

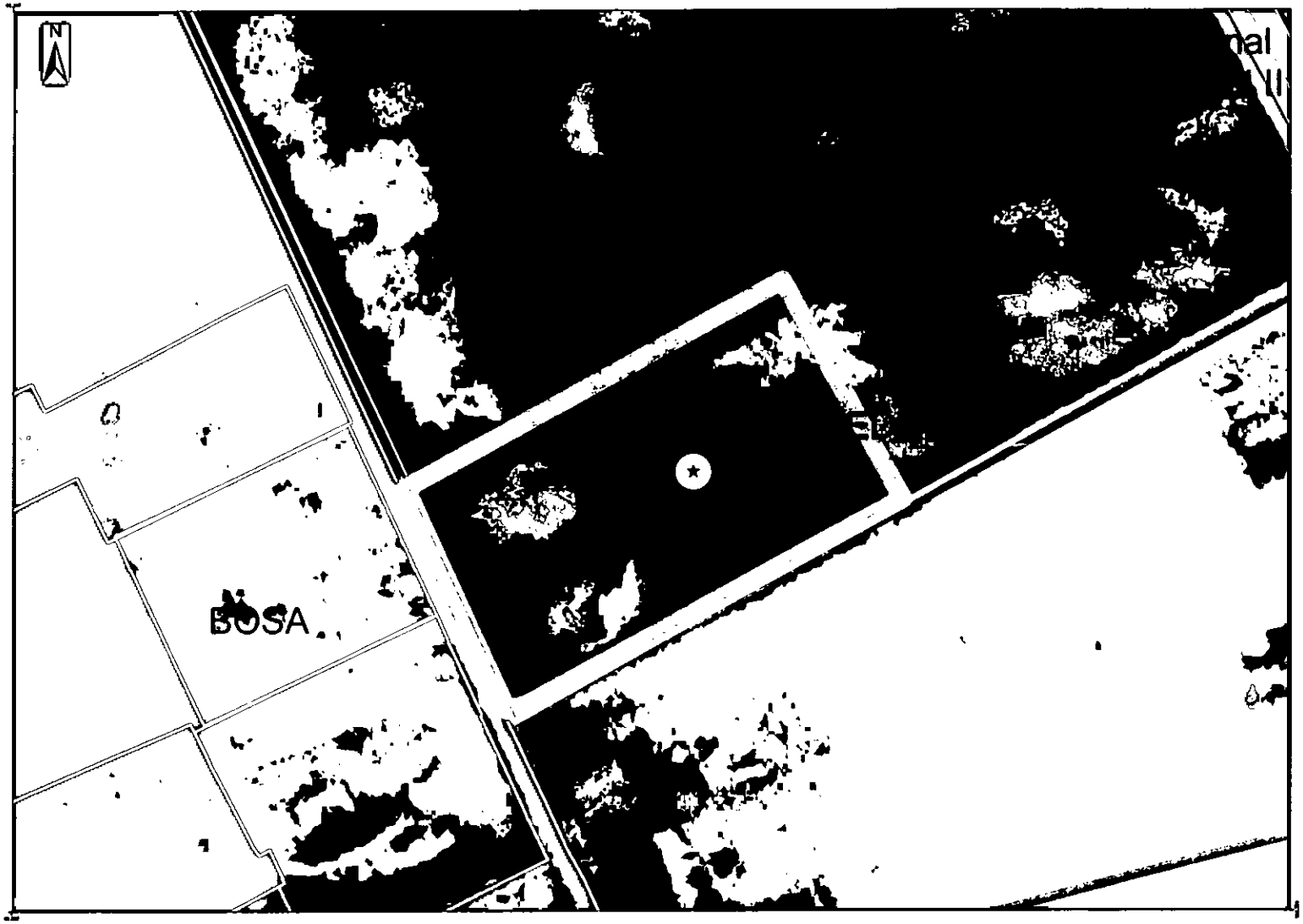
CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010.

| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Amenaza Inundación por Encharcamiento.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisela Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

2023




UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | IDRD | BOGOTÁ

**CONTRATO IDRD N° 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# AMENAZA DE INUNDACIÓN POR ENCHARCAMIENTO PARA EL AID

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

Amenaza Inundación Encharcamiento

CATEGORIZA

- 1
- 2
- 3

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 — 125 — 250 — 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:1.000

0 — 25 — 50 — 100 — 150 Metros

### SISTEMA DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,580466111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,965<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

### FUENTE DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA

1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDECER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría N° 2758 de 2021, Parcelo 621, 2023.
4. Informe Final Desagregación del Predio Gibraltar, SIAM SAS, 2023.
5. Datos Abiertos Bogotá y Secretaría Distrital de Ambiente, 2023.

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010,

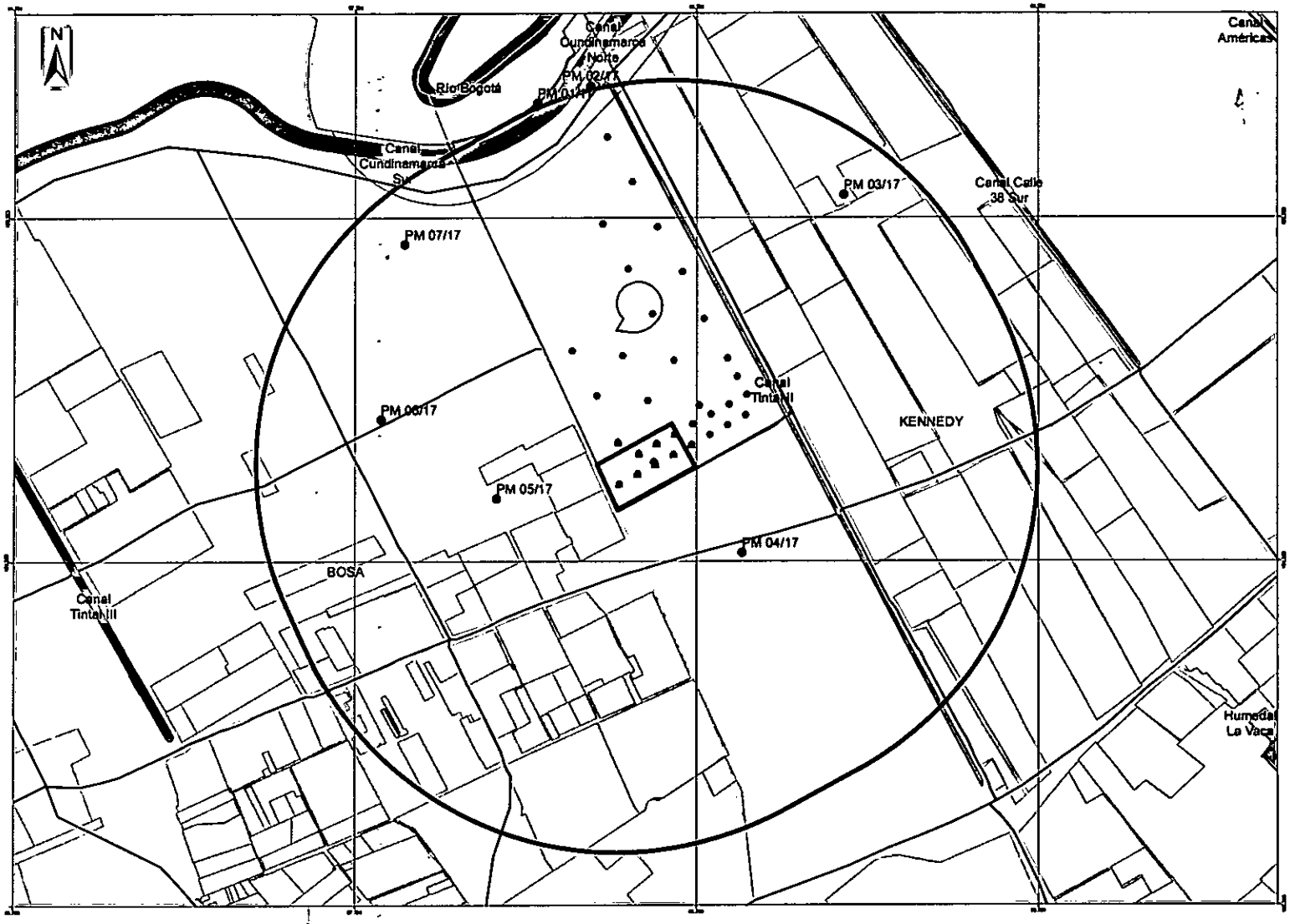
| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Amenaza Encharcamiento AID.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisella Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

*Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.*
*Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.*

Mapa No.: 1 de 1

2025




**CONTRATO IDRD Nº 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# AMENAZA POR INCENDIOS FORESTALES

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

Amenaza Incendios Forestales

Amenaza

- Amenaza Alta
- Amenaza Media
- Amenaza Baja
- No Zonificable

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Metros

### SISTEMA DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN: | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,580486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,965<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

### FUENTE DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA

1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 [Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.]. Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema Hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría Nº 2758 de 2021, Parcelo 821, 2023.
4. Informe Final Desagalificación del Predio Gibraltar, SIAM SAS, 2023.
5. Datos Abiertos Bogotá y Secretaría Distrital de Ambiente. 2023.

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010,

| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Amenaza por Incendios Forestales.mxd | 2024/03/20 |

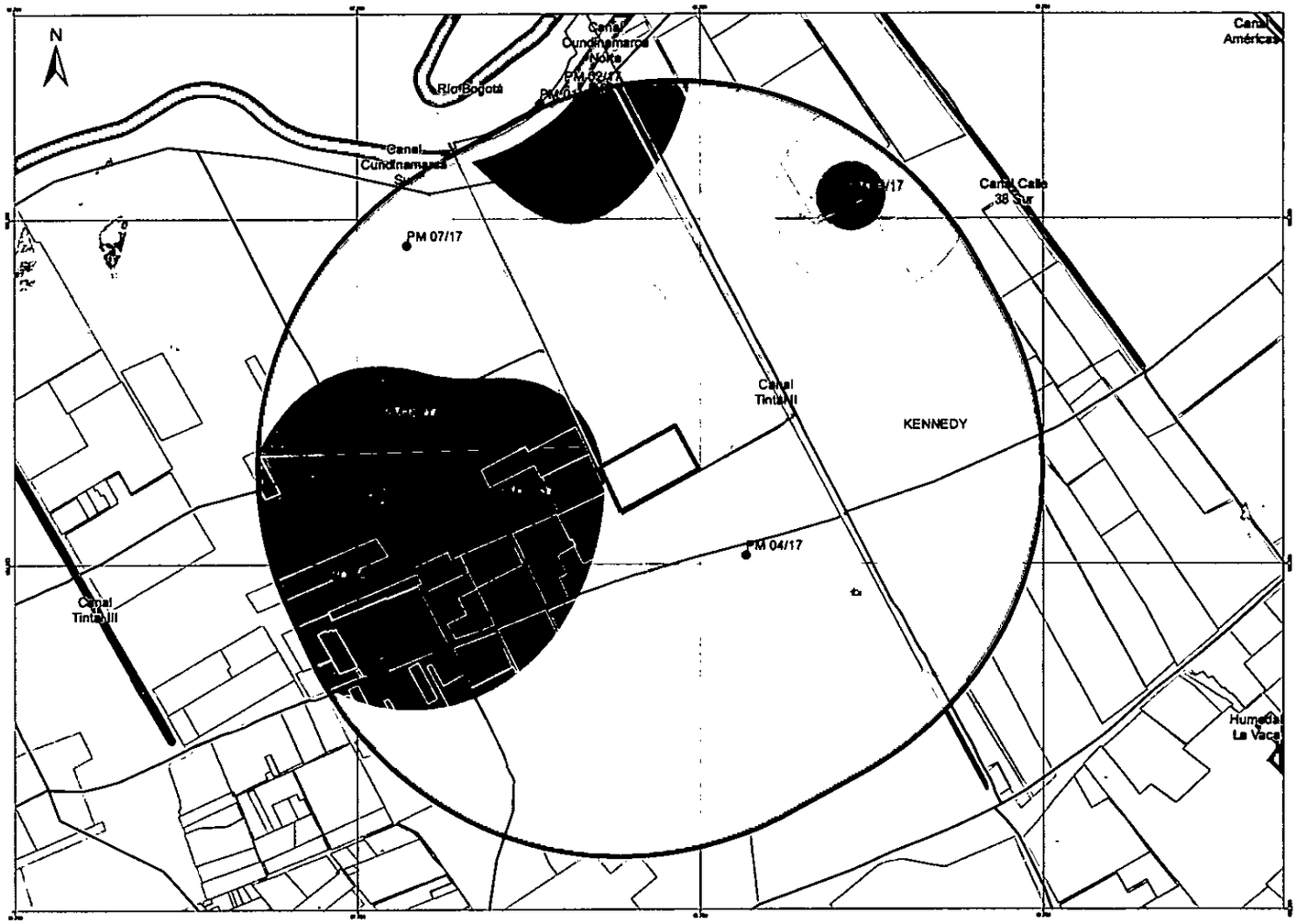
| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisella Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

*Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.*

*Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.*

Mapa No.: 1 de 1

1029




UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | IDRD | BOGOTÁ

**CONTRATO IDRD Nº 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# CONDUCTIVIDAD HIDRAÚLICA

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

<VALUE>

- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 3
- 3 - 4
- 4 - 5
- 5 - 6

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Metros

### SISTEMA DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,580486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,965<br>Meridiano Central: -74,14559167 |

### FUENTE DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA
1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.3 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría Nº 2758 de 2021, Parcelado 621, 2023.
4. Informe Final Desagregación del Predio Gibraltar, GIAM SAS, 2023.

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:
1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010.

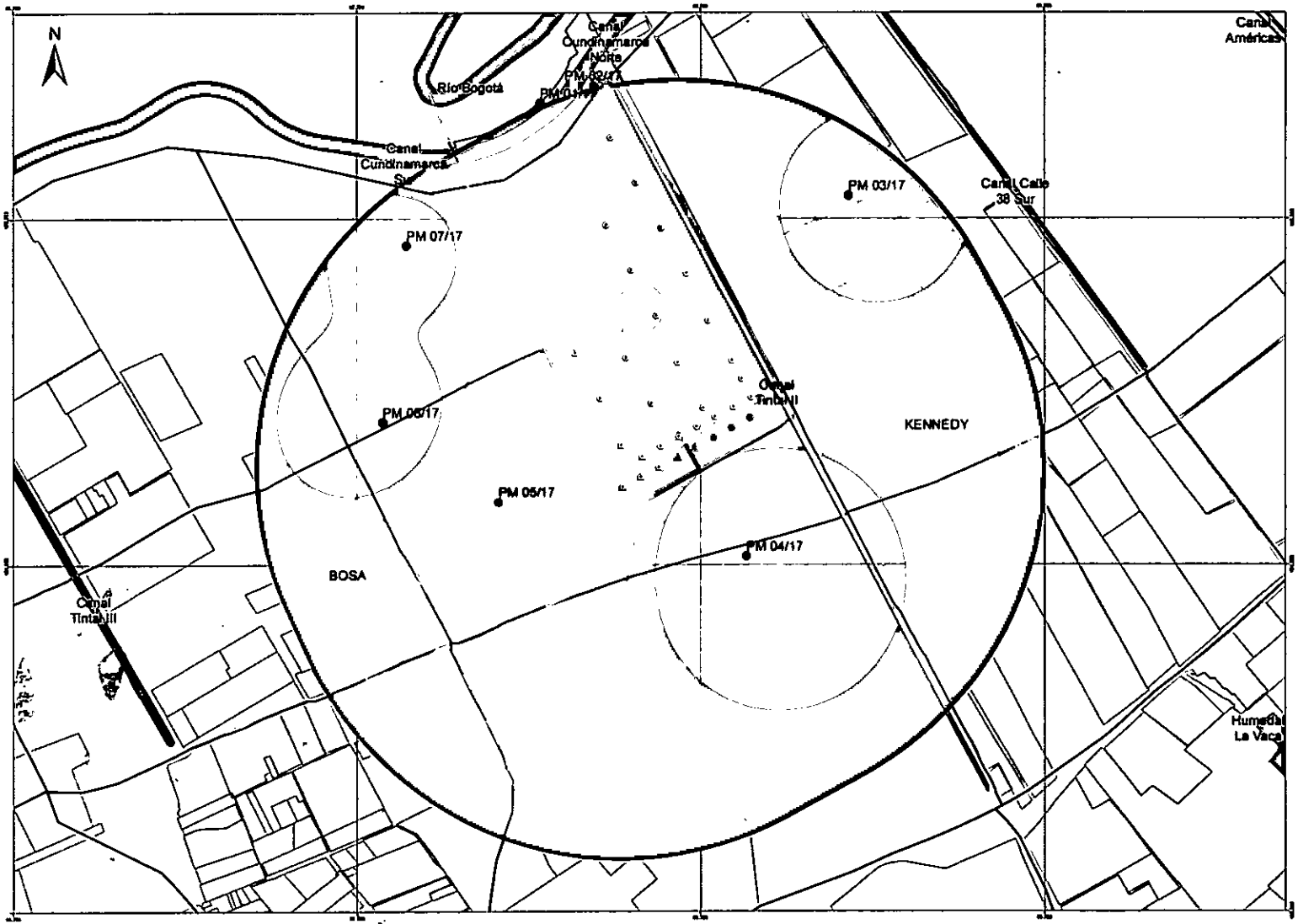
| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Conductividad Hidraúlica.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisella Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.
Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.

Mapa No.: 1 de 1

1086




**CONTRATO IDRD N° 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

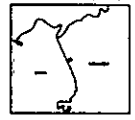
# CONCENTRACIÓN DE CADMIO EN AGUAS SUBTERRÁNEAS

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

<VALUE>

- 0,002000347 - 0,004
- 0,004 - 0,005
- 0,005 - 0,006
- 0,006 - 0,022898495

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Metros

### SISTEMA DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN: | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,5804861111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,985<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

### FUENTE DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA

1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 [Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.]. Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría N° 2758 de 2021, Parcelo 621, 2023.
4. Informe Final Desgasificación del Predio Gibraltar, SIAM SAS, 2023.
5. Datos Abiertos Bogotá y Secretaría Distrital de Ambiente, 2023.

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010,

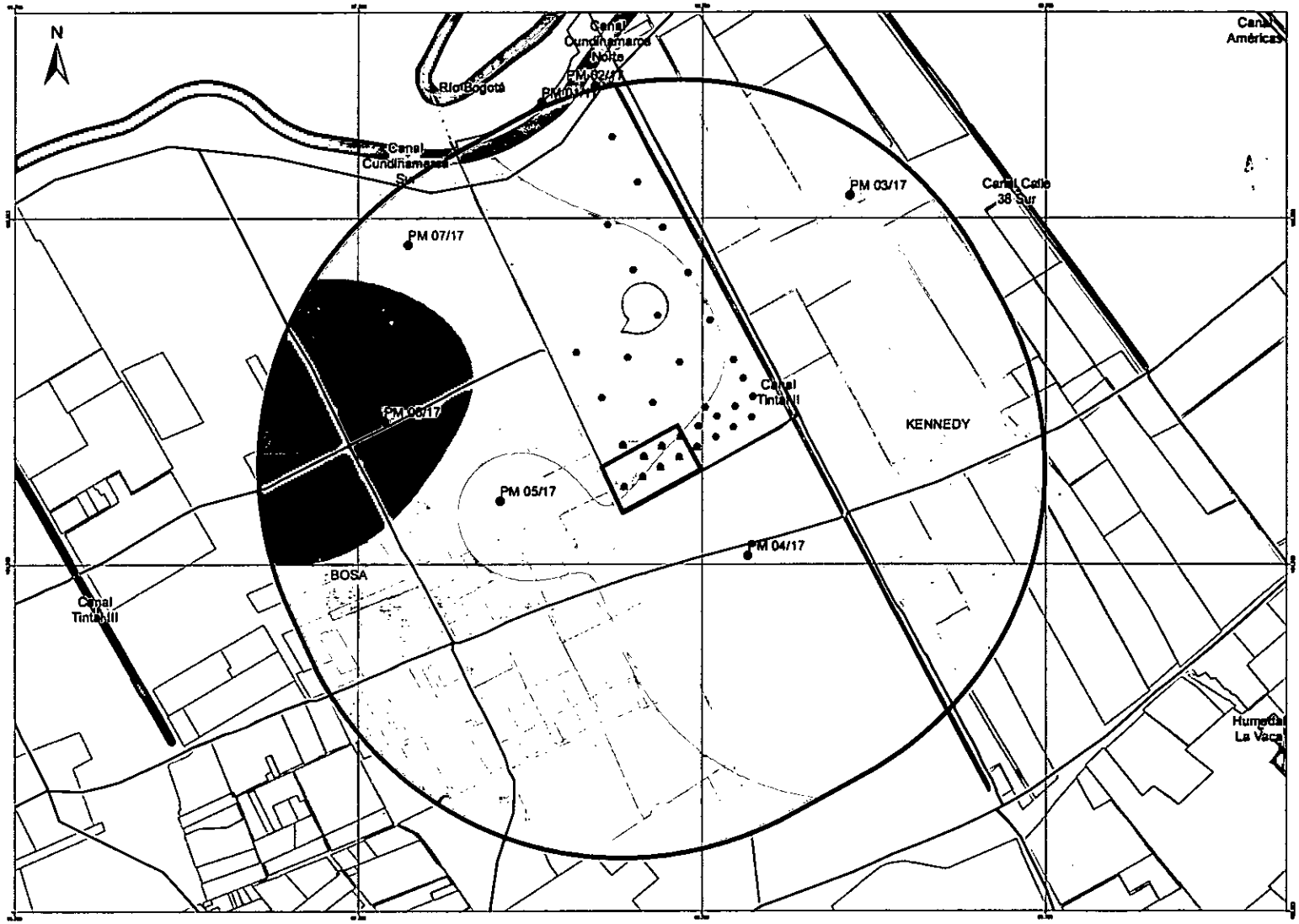
| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Cadmio Total.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisselle Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

*Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.*

*Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.*

Mapa No.: 1 de 1




**CONTRATO IDRD N° 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# CONCENTRACIÓN DE ARSÉNICO EN AGUAS SUBTERRÁNEAS

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

<VALUE>

- 0,00200011 - 0,003
- 0,003 - 0,006
- 0,006 - 0,009
- 0,009 - 0,012

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Metros

### SISTEMA DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,580486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,985<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

### FUENTE DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA

1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual versión cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría N° 2758 de 2021, Parcelo 621, 2023.
4. Informe Final Desagelificación del Predio Gibraltar, SIAM SAS, 2023.
5. Datos Abiertos Bogotá y Secretaría Distrital de Ambiente. 2023.

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CO-3.3.1; CU-2.2.14; CO-3.3.4; CO-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010.

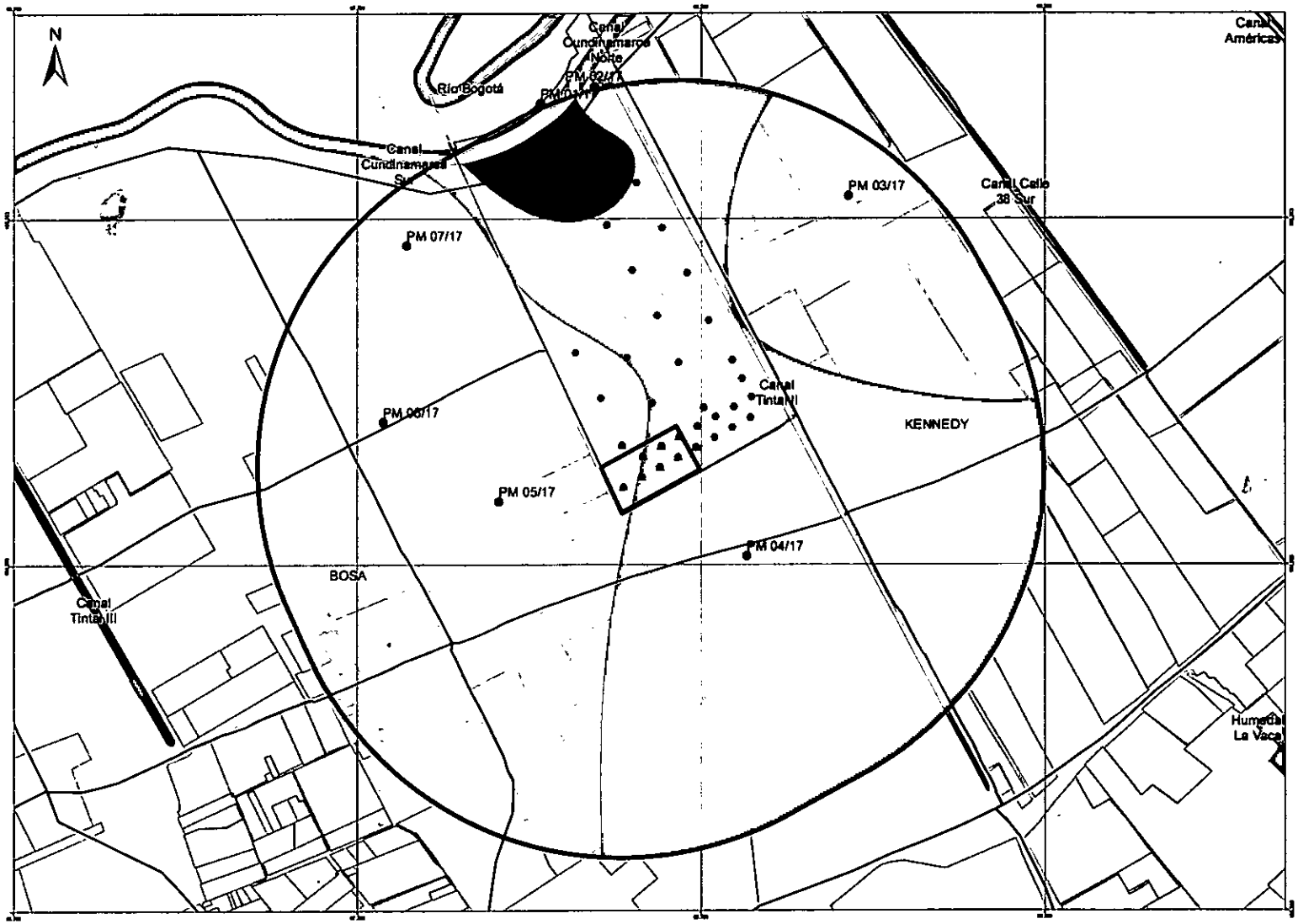
| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Arsénico Total.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisela Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

*Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.*
*Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.*

Mapa No.: 1 de 1

1032




**UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR** | **IDRD** | **BOGOTÁ**

**CONTRATO IDRD Nº 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# CONCENTRACIÓN DE CROMO EN AGUAS SUBTERRÁNEAS

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

<VALUE>

- 0,002000036 - 0,003
- 0,003 - 0,004
- 0,004 - 0,005
- 0,005 - 0,006968434

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Metros

### SISTEMA DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGSOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,680486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,965<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

### FUENTE DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA

1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual versión cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría Nº 2758 de 2021, Parcelas 521, 2023.
4. Informe Final Desagalificación del Predio Gibraltar, SIAM SAS, 2023.
5. Datos Abiertos Bogotá y Secretaría Distrital de Ambiente. 2023.

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010,

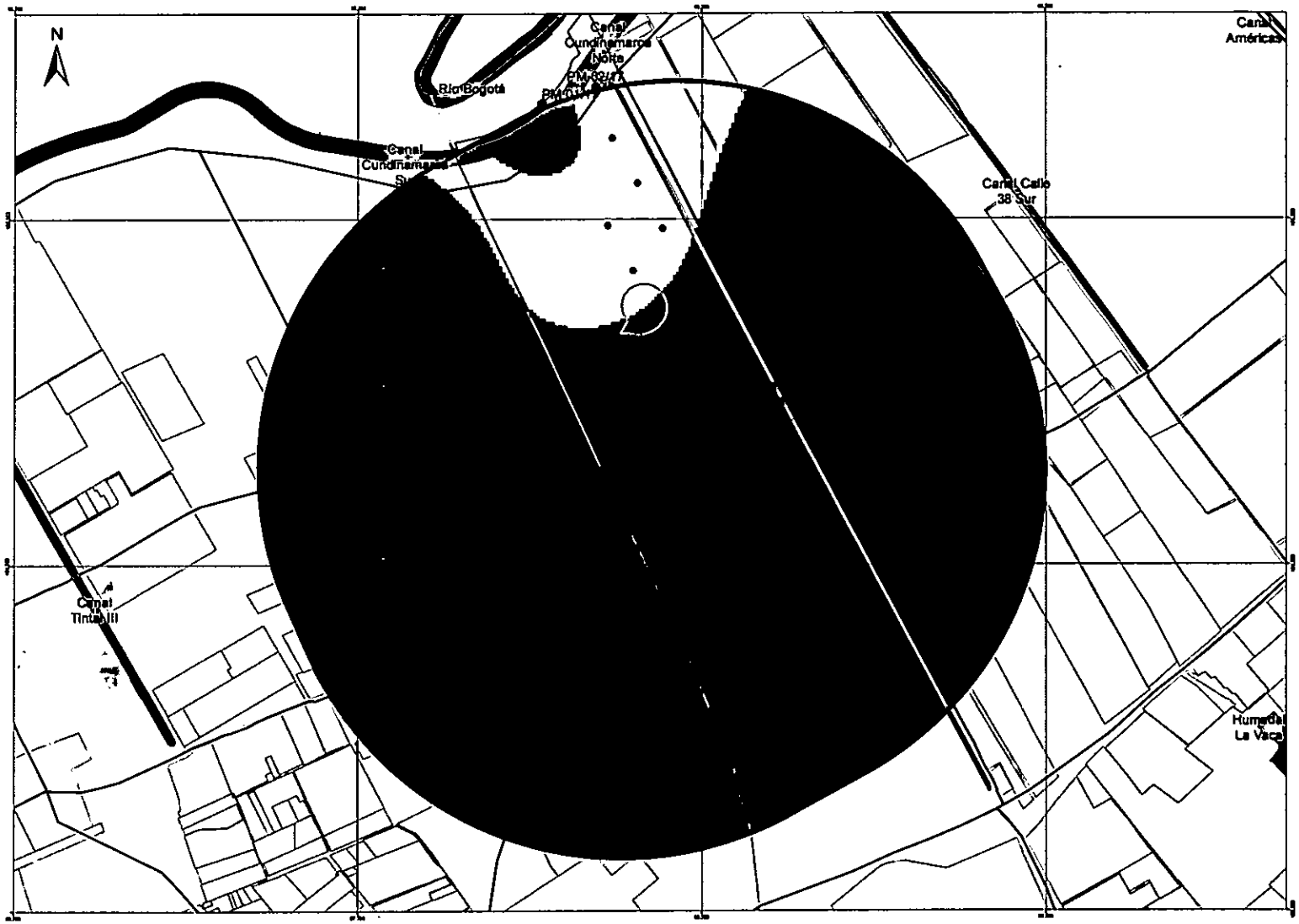
| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Cromo Total.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Giselle Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

*Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.*
*Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.*

Mapa No.: 1 de 1

1033




**CONTRATO IDRD N° 3232 DE 2023**

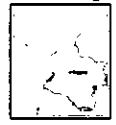
CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# AMENAZA POR CONTAMINACIÓN DE ACUÍFEROS

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

Amenaza Contaminación Acuíferos

<VALUE>

- Bajo
- Medio
- Alto

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Meters

*Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.*

*Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.*

Mapa No.: 1 de 1

### SISTEMA DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN: | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,580486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,965<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

### FUENTE DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA

1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría N° 2758 de 2021, Paralelo 621, 2023.
4. Informe Final Desgasificación del Predio Gibraltar, SIAM SAS, 2023.
5. Datos Abiertos Bogotá y Secretaría Distrital de Ambiente. 2023.

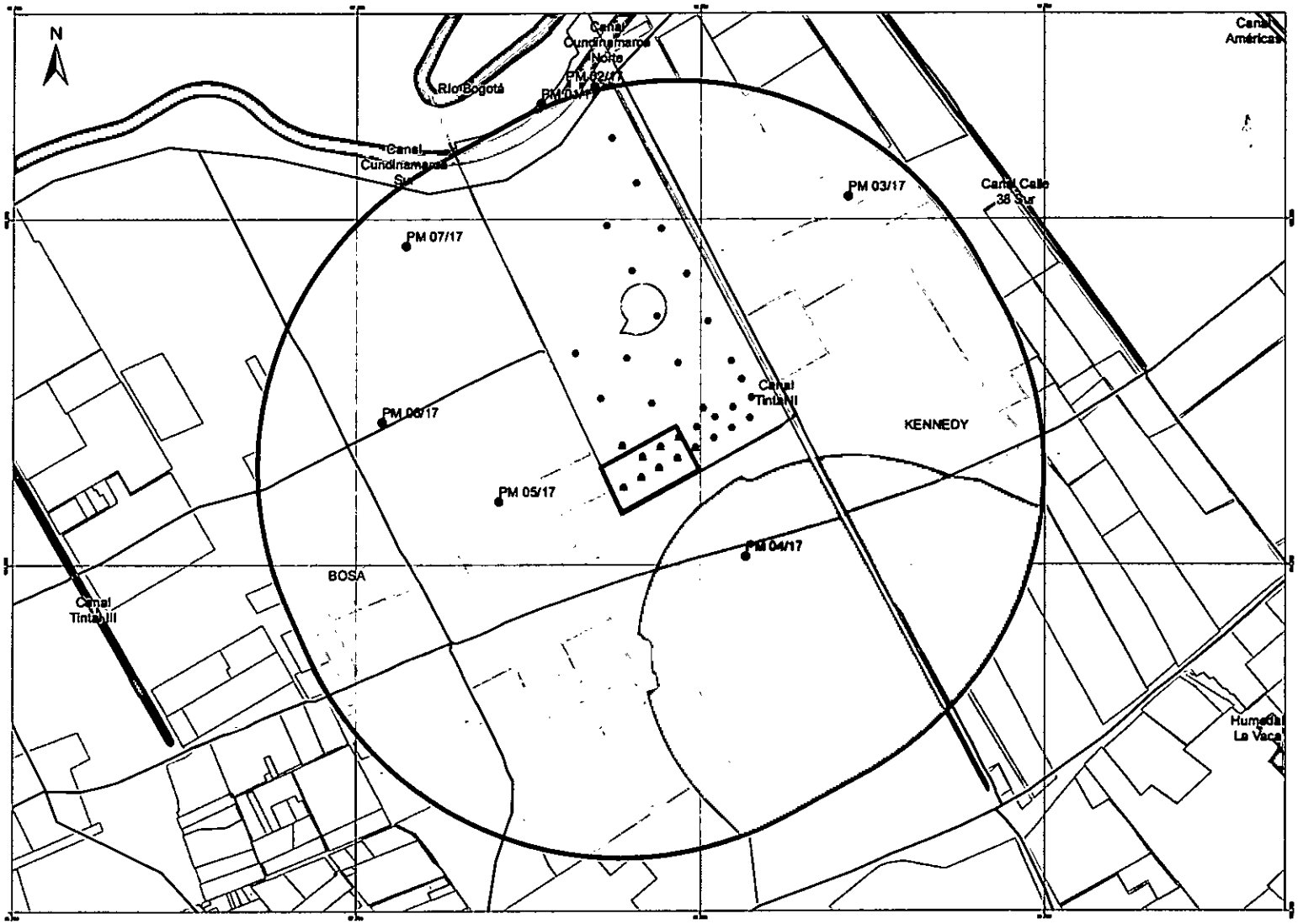
CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-3.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010.

| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Acuiferos.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisella Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

1034




**CONTRATO IDRD N° 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# PRECIPITACIÓN PROMEDIO ANUAL

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

<VALUE>

- 800 - 900
- 900 - 1.000

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Metros

### SISTEMA DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,680486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,065<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

### FUENTE DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA

1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría N° 2758 de 2021, Paralelo 621, 2023.
4. Informe Final Desagregación del Predio Gibraltar, SIAM SAS, 2023.
5. Datos Abiertos Bogotá y Secretaría Distrital de Ambiente, 2023.

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010,

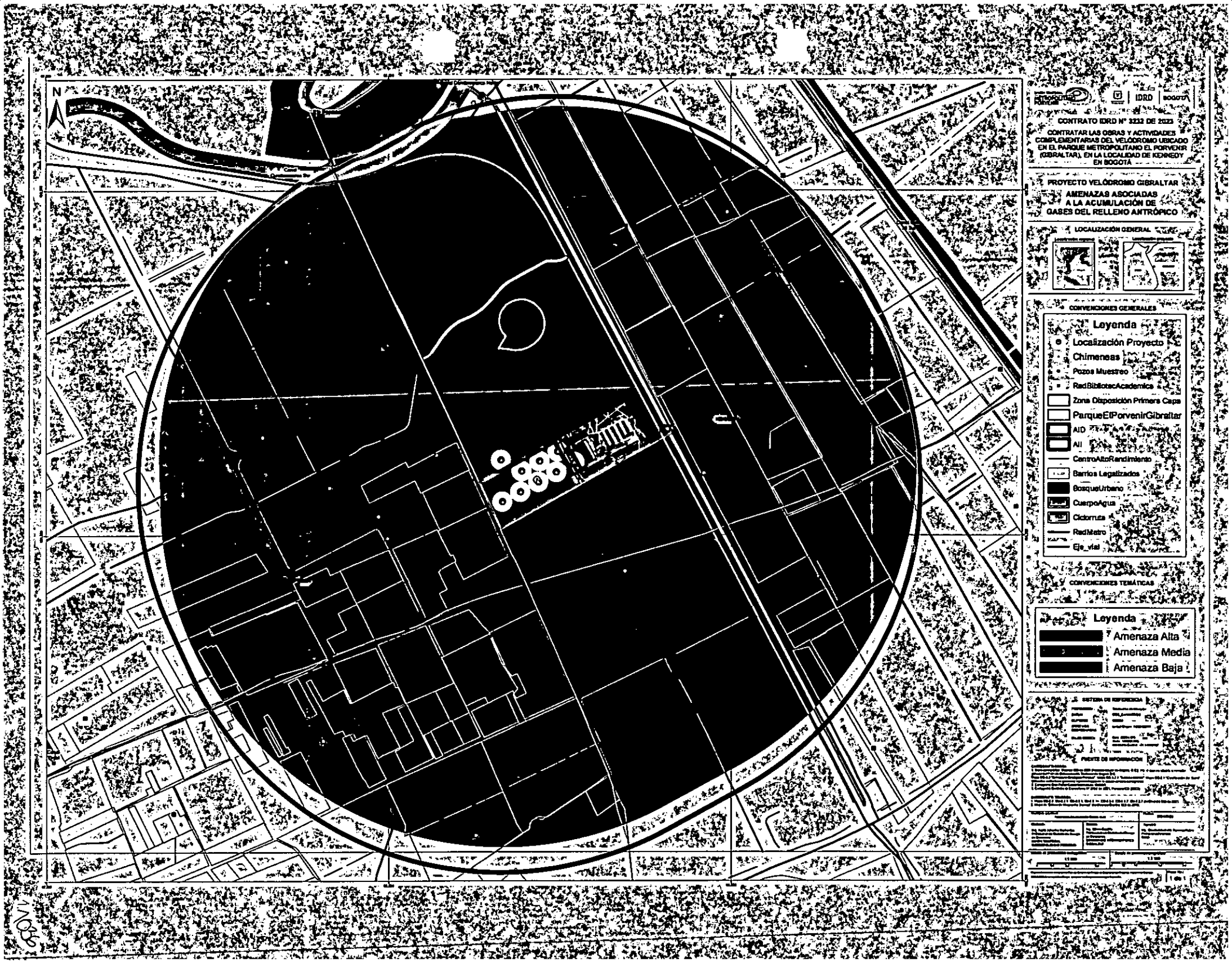
| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Rangos de Precipitación.mxd | 2024/03/20 |

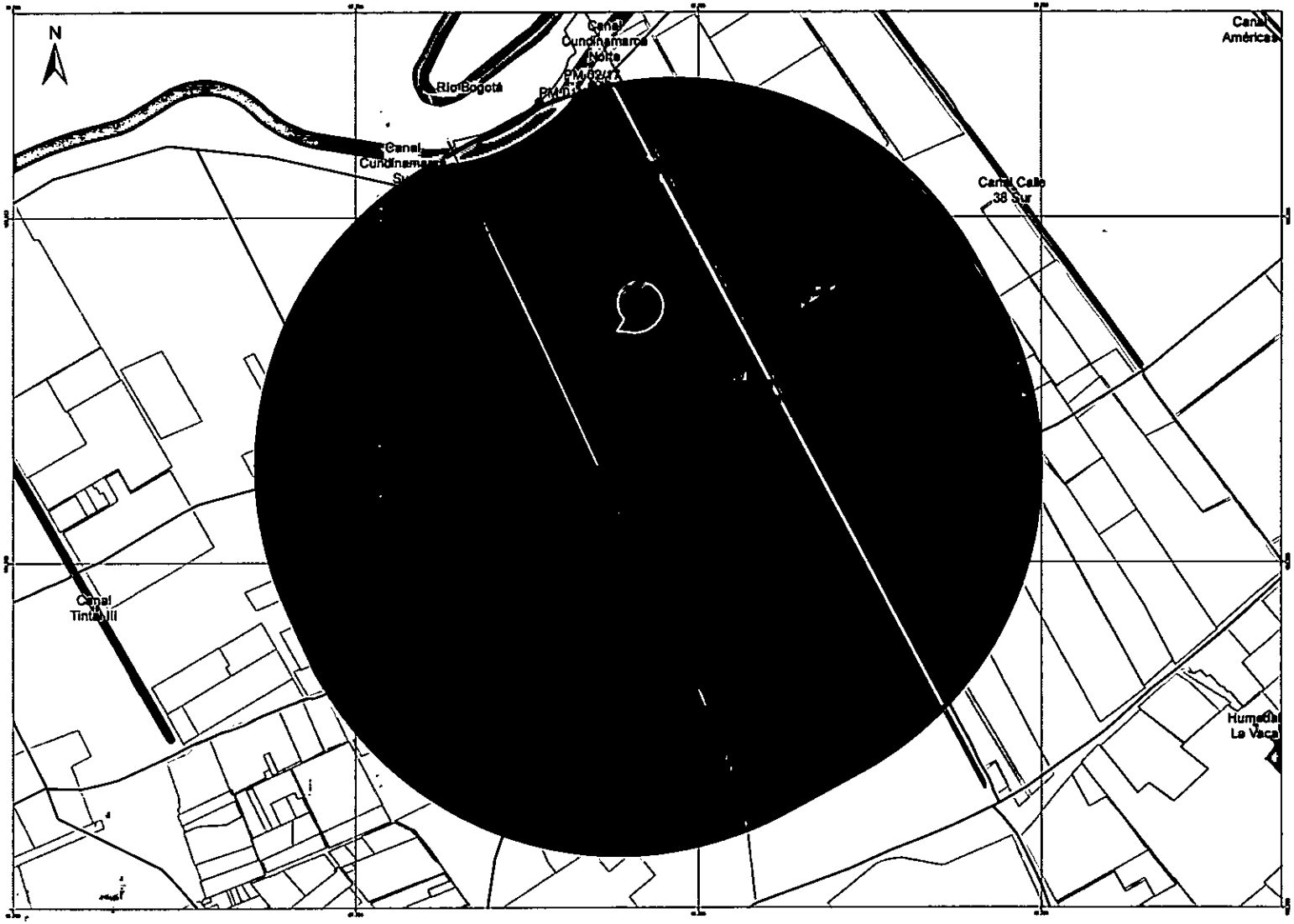
| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisella Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.
Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.

Mapa No.: 1 de 1

155


N
IDRD
CONTRATO IDRD Nº 3232 DE 2023
CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ
PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR
AMENAZAS ASOCIADAS A LA ACUMULACIÓN DE GASES DEL RELLENO ANTRÓPICO
LOCALIZACIÓN GENERAL
CONVENCIONES GENERALES
Leyenda
Localización Proyecto
Chimeneas
Pozos Muestreo
RedBibliotecaAcademica
Zona Disposición Primera Capa
ParqueElPorvenirGibraltar
AID
All
CentroAltoRendimiento
Barrios Legalizados
BosqueUrbano
CuerpoAgua
Ciclorruta
RedMetro
Eje_vial
CONVENCIONES TEMÁTICAS
Leyenda
Amenaza Alta
Amenaza Media
Amenaza Baja
SISTEMA DE REFERENCIA
FUENTE DE INFORMACIÓN




UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | IDRD | BOGOTÁ

**CONTRATO IDRD Nº 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# CONTENIDO DE TPH (mg/kg)

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

**Leyenda**

<VALUE>

- 19,98999977 - 33,74364014
- 33,74364015 - 47,4972805
- 47,49728051 - 61,25092087
- 61,25092088 - 75,00456123
- 75,00456124 - 88,7582016

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Metros

*Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.*

*Está prohibida la reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.*

Mapa No.: 1 de 1

**SISTEMA DE REFERENCIA**

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,580466111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,965<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

**FUENTE DE INFORMACIÓN**

CARTOGRAFÍA BÁSICA

1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría Nº 2758 de 2021, Parcelo 621, 2023.
4. Informe Final Desgasificación del Predio Gibraltar, SIAM SAS, 2023.

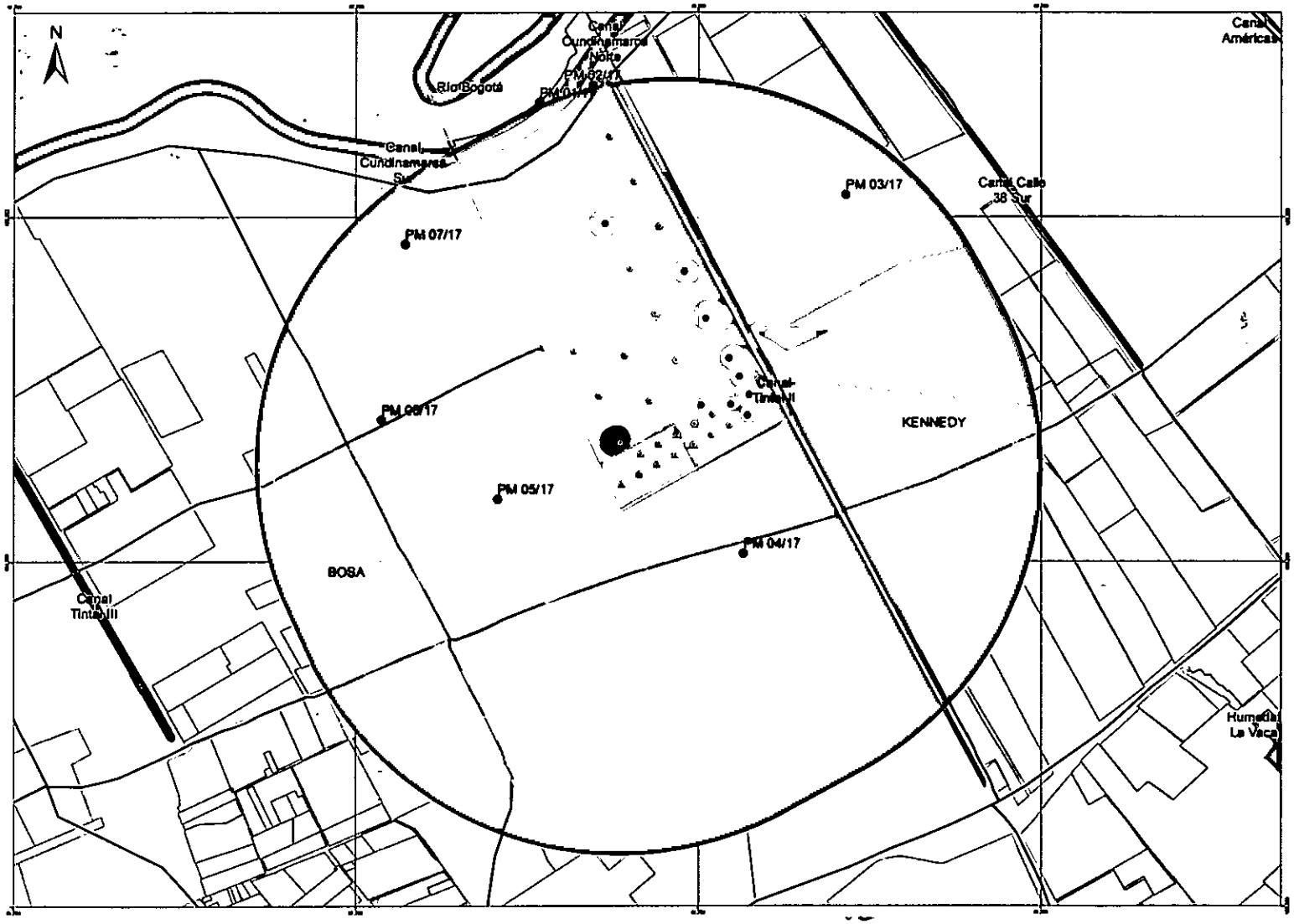
CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010,

| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Contenido TPH.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisela Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

637




UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | IDRD | BOGOTÁ

**CONTRATO IDRD N° 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# CONTENIDO DE TPH ERO/ORO (mg/kg)

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

| <VALUE> | |
|---|---|
| 0 - 79 | 158 - 316 |
| 79 - 158 | 316 - 632 |
| | >632 |

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 120 240 480 720 Metros

*Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.*

*Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.*

Mapa No.: 1 de 1

## SISTEMA DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,680486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,965<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

## FUENTE DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA

1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría N° 2758 de 2021, Peralsto 021, 2023.
4. Informe Final Desgasificación del Predio Gibraltar, SIAM SAS, 2023.

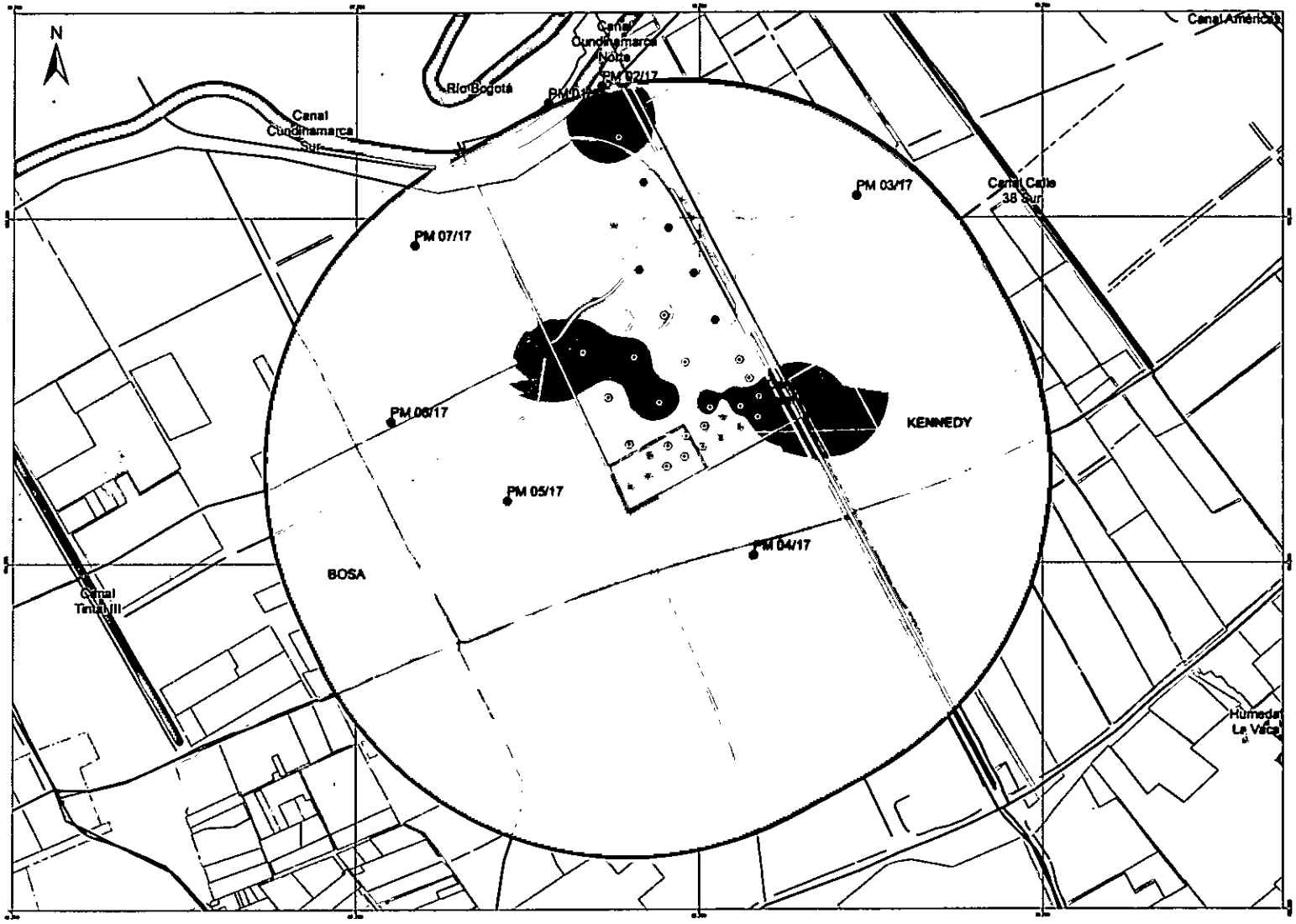
CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010,

| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Contenido TPH ERO ORO.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisela Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

1038




**CONTRATO IDRD N° 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# CONCENTRACIÓN DE ARSÉNICO (mg/kg)

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

<VALUE>

- 1,5 - 3
- 3 - 4,5
- 4,5 - 6
- 6 - 7,5
- 7,5 - 9

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

### SISTEMA DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transverse de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,630486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,985<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

### FUENTE DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA
1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER
3. Cartografía Contrato de Consultoría N° 2758 de 2021, Parcelas 621 (2023).

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:
1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010.

| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Concentración Arsénico.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisela Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

*Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.*
*Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.*

Mapa No.: 1 de 1

7039




**CONTRATO IDRD N° 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# CONCENTRACIÓN DE CROMO (mg/kg)

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

| <VALUE> | |
|---|---|
| 0 - 50 | 100 - 120 |
| 50 - 100 | 120 - 200 |
| | >200 |

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Metros

| SISTEMA DE REFERENCIA | |
|---|---|
| PROYECCIÓN: | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,580466111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,965<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

**FUENTE DE INFORMACIÓN**

CARTOGRAFÍA BÁSICA
1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER
3. Cartografía Contrato de Consultoría N° 2758 de 2021, Parcelo 621 (2023).

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:
1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010.

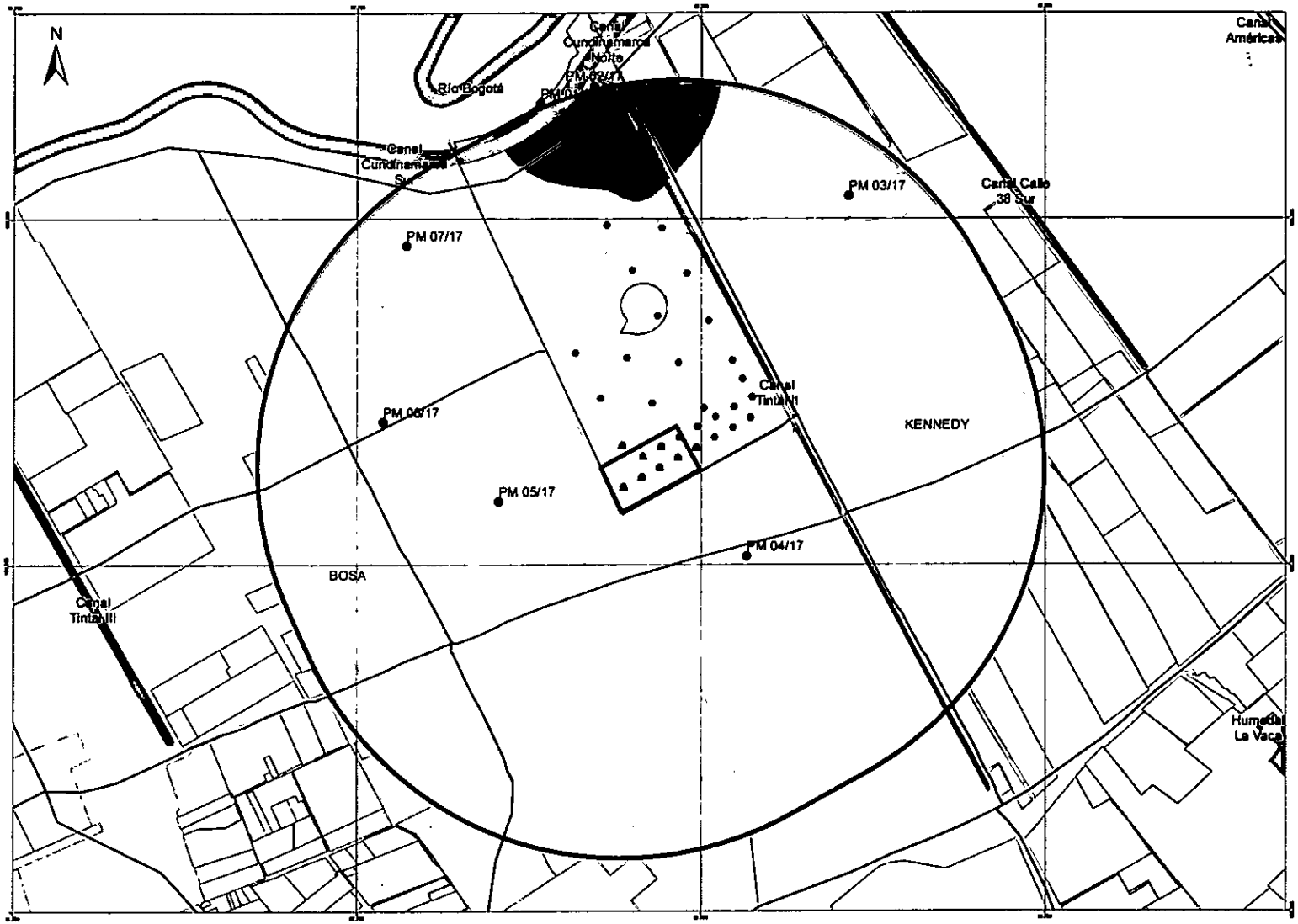
| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Concentración Cromo.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisela Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.

Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.

Mapa No.: 1 de 1




**CONTRATO IDRD Nº 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

## CONCENTRACIÓN NIQUEL (mg/kg)

### LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



### CONVENCIONES GENERALES

Leyenda

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

### CONVENCIONES TEMÁTICAS

Leyenda

<VALUE>

- 1,520623922 - 17,95238476
- 17,95238477 - 34,38414559
- 34,3841456 - 50,81590643
- 50,81590644 - 67,24766726
- 67,24766727 - 83,6794281

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750

| SISTEMA DE REFERENCIA | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,680486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,965<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

**FUENTE DE INFORMACIÓN**

CARTOGRAFÍA BÁSICA
1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Horizontales IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría Nº 2758 de 2021, Parcelato 621, 2023.
4. Informe Final Desgasificación del Predio Gibraltar, SIAM SAS, 2023.

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:
1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010,

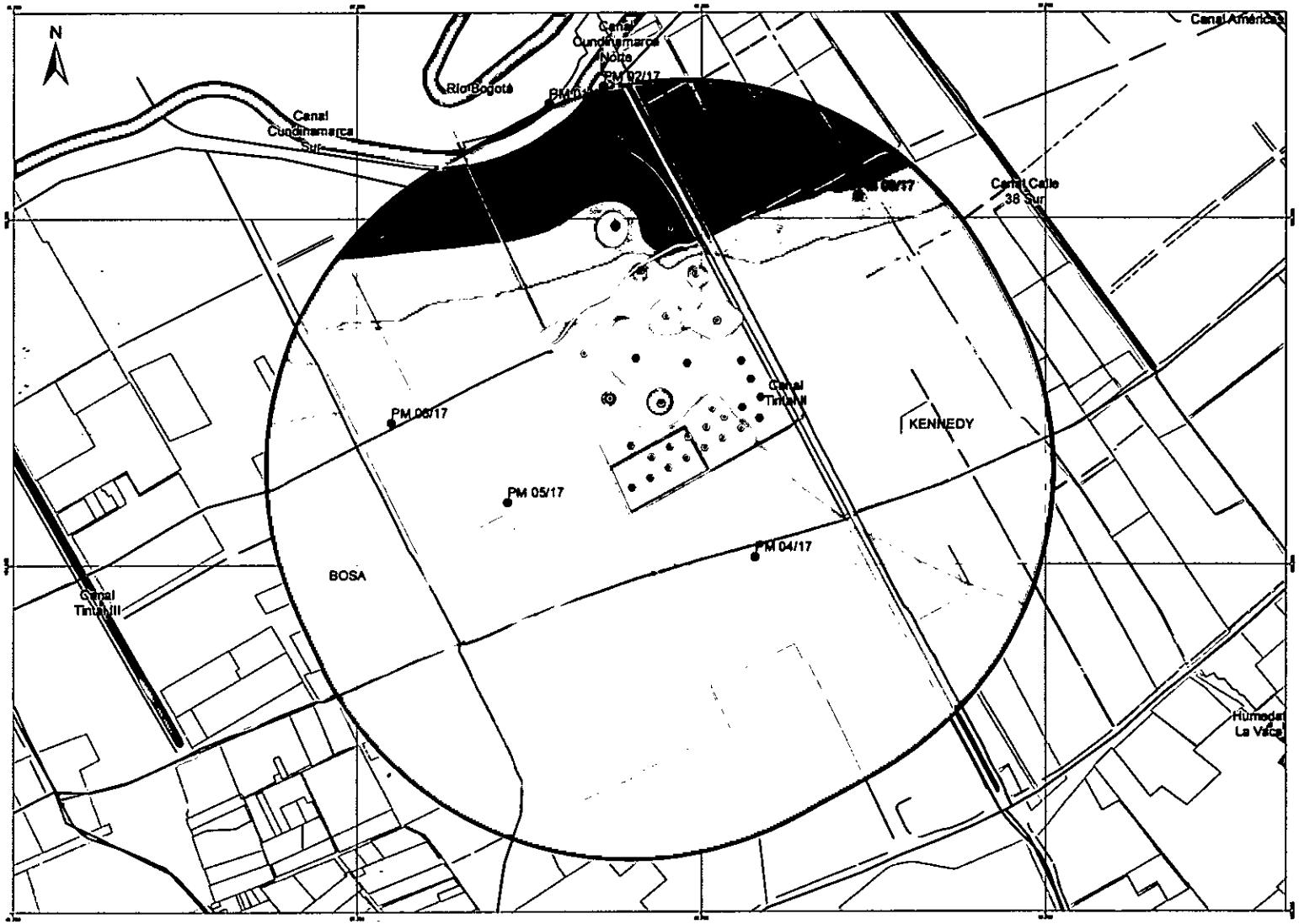
| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Concentración Niquel.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisela Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.
Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.

Mapa No.: 1 de 1

1641




UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | IDRD | BOGOTÁ

**CONTRATO IDRD Nº 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# CONCENTRACIÓN DE PLOMO (mg/kg)

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

| <VALUE> | |
|---|---|
| 0 - 15 | 60 - 120 |
| 15 - 30 | 120 - 240 |
| 30 - 60 | 240 - 480 |
| | 480 - 960 |

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Metros

### SISTEMA DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,680486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,965<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

### FUENTE DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA
1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER
3. Cartografía Contrato de Consultoría Nº 2758 de 2021, Parágrafo 621 (2023).

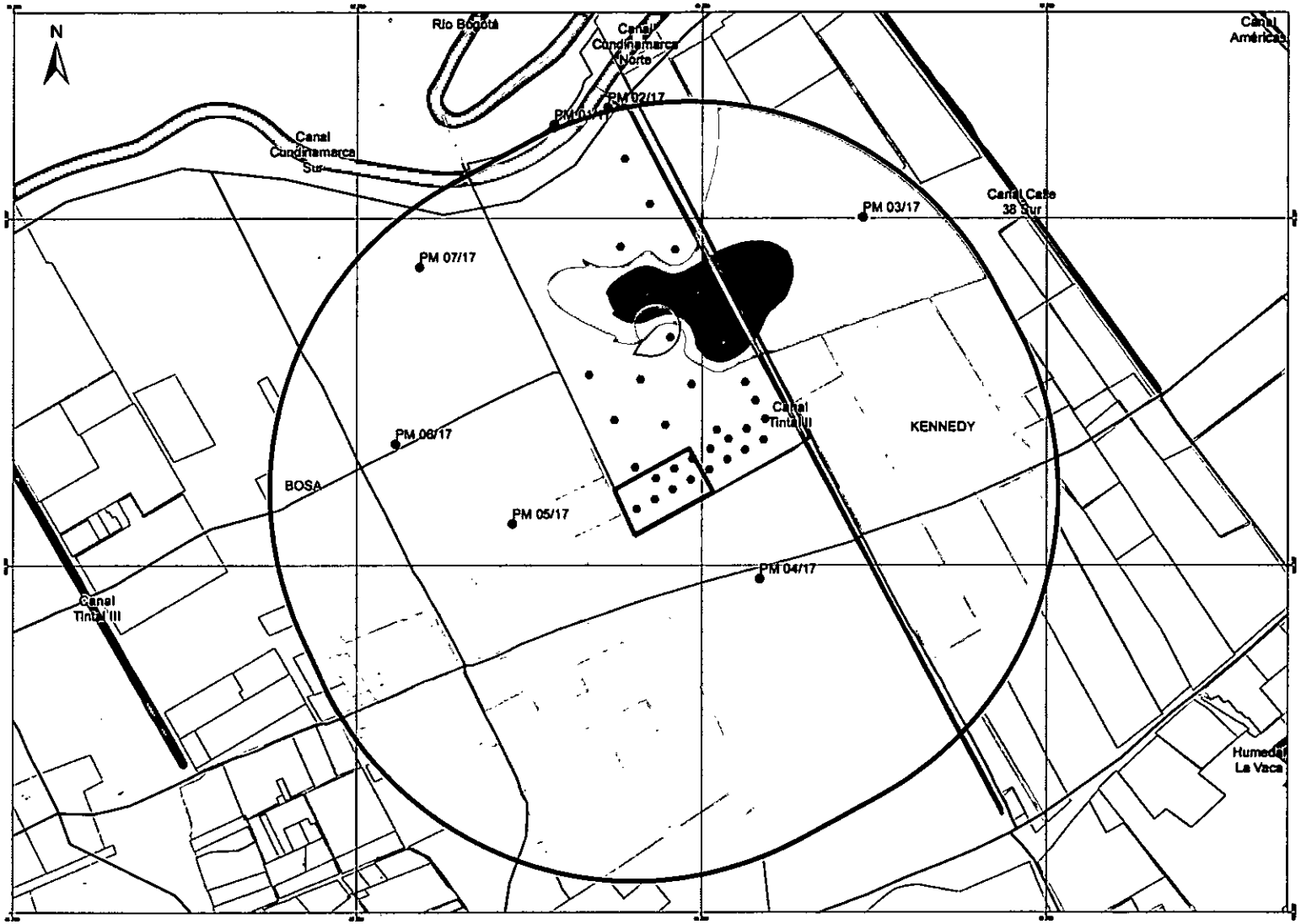
CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:
1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010,

| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Concentración Plomo.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisella Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.
Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.

Mapa No.: 1 de 1




**CONTRATO IDRD N° 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# CONCENTRACIÓN DE MERCURIO (mg/kg)

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

<VALUE>

- 0,149000004 - 0,219177723
- 0,219177723 - 0,289355442
- 0,289355442 - 0,359533161
- 0,359533161 - 0,42971088
- 0,42971088 - 0,499888599

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Metros

| SISTEMA DE REFERENCIA | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,680486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,985<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

**FUENTE DE INFORMACIÓN**

CARTOGRAFÍA BÁSICA
1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER
3. Cartografía Contrato de Consultoría N° 2758 de 2021, Parágrafo 621 (2023).

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:
1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010.

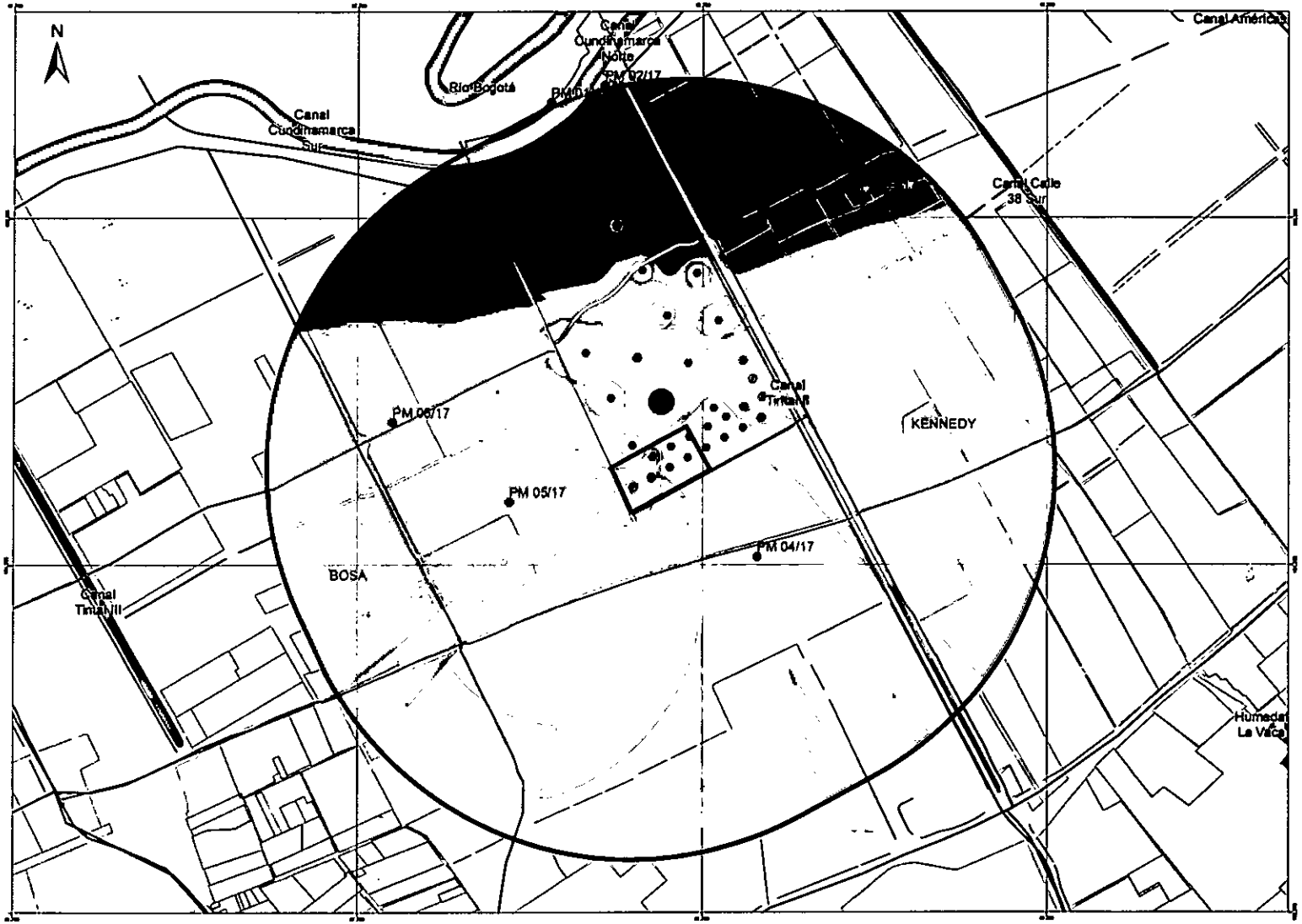
| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Concentración Mercurio.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Giselle Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

*Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.*
*Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.*

Mapa No.: 1 de 1

2023




UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | IDRD | BOGOTÁ

**CONTRATO IDRD Nº 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# CONCENTRACIÓN DE COBRE (mg/kg)

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

<VALUE>

- 49,39320374 - 92,48981388
- 92,48981389 - 104,7238036
- 104,7238037 - 147,8204137
- 147,8204138 - 299,6366118
- 299,6366119 - 834,4387207

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Metros

### SISTEMA DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,680486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,965<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

### FUENTE DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA

1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER
3. Cartografía Contrato de Consultoría Nº 2758 de 2021, Parcelas 821 (2023).

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010.

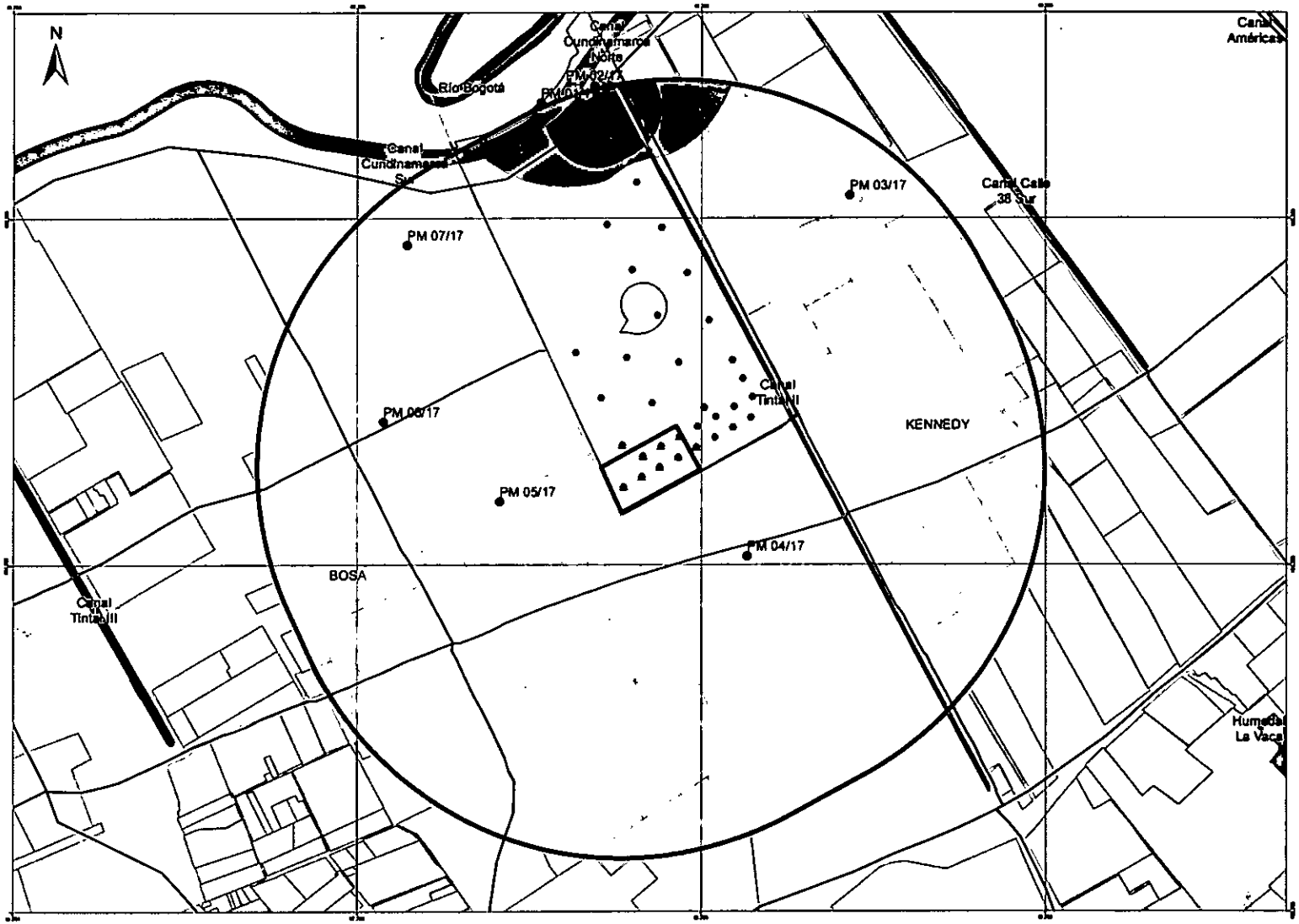
| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Concentración Cobre.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisella Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

*Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.*
*Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.*

Mapa No.: 1 de 1

1044




UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | IDRD | BOGOTÁ

**CONTRATO IDRD N° 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# CONCENTRACIÓN DE CADMIO (mg/kg)

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

<VALUE>

- 1,498999953 - 2,001013184
- 2,001013185 - 2,503026414
- 2,503026415 - 3,005039844
- 3,005039845 - 3,507052875
- 3,507052876 - 4,009066105

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Metros

### SISTEMA DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,680486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,965<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

### FUENTE DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA

1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Catas Nomenclatura IDECER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría N° 2758 de 2021, Parágrafo 621, 2023.
4. Informe Final Desgasificación del Predio Gibraltar, SIAM SAS, 2023.

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010.

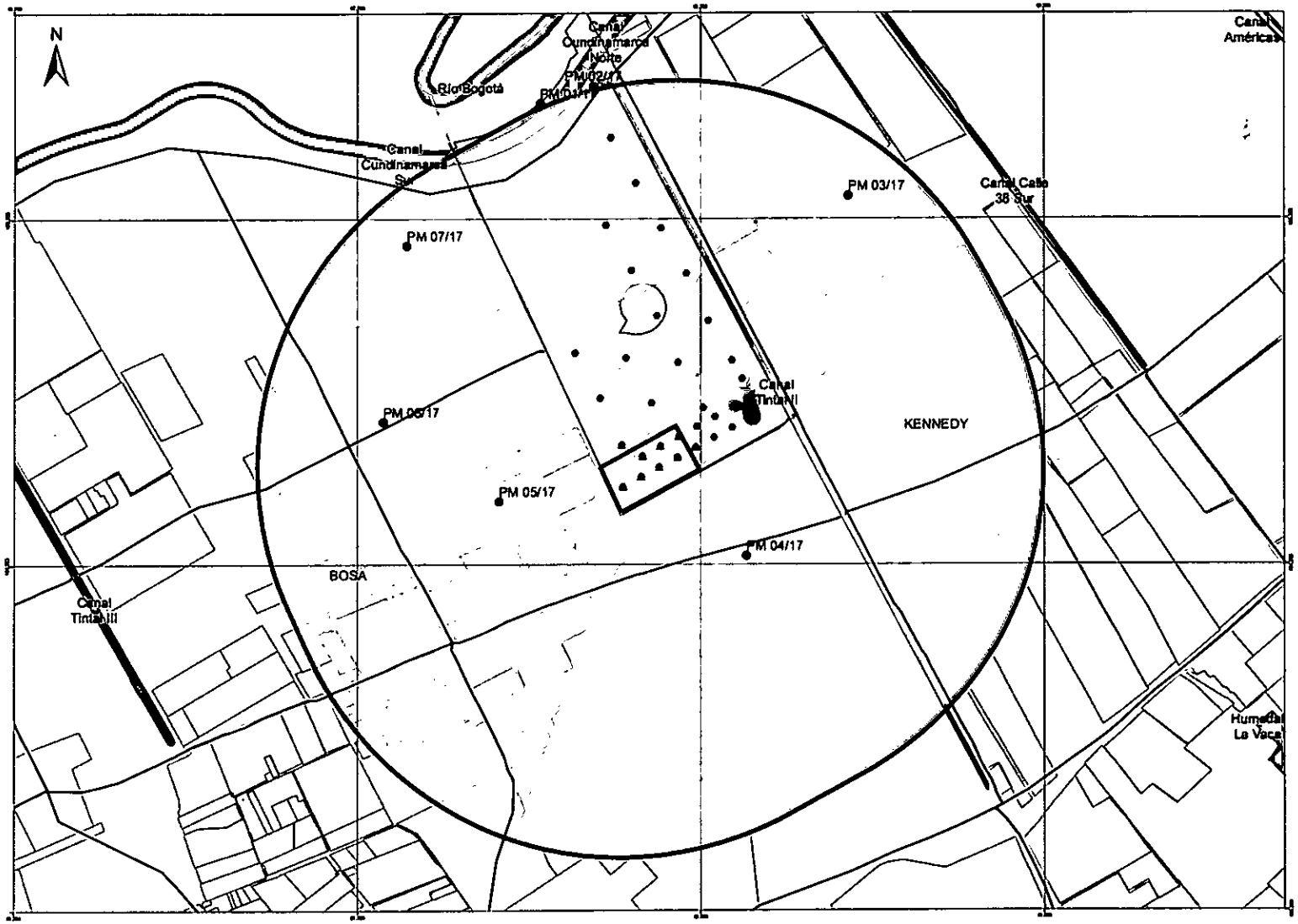
| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Concentración Cadmio.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisela Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.
Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.

Mapa No.: 1 de 1

1045




**SISTEMA DE REFERENCIA**

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,680486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,985<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

**FUENTE DE INFORMACIÓN**

CARTOGRAFÍA BÁSICA
1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría N° 2758 de 2021, Parcelo 621, 2023.
4. Informe Final Desgasificación del Predio Gibraltar, SIAM SAS, 2023.

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:
1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010.

| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Concentración Cobalto.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisella Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | IDRD | BOGOTÁ

**CONTRATO IDRD N° 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# CONCENTRACIÓN DE COBALTO (mg/kg)

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

<VALUE>
- 1,490695357 - 3,71015501,
- 3,710155011 - 5,929814663
- 5,929614664 - 8,149074316
- 8,149074317 - 10,36853397
- 10,36853398 - 12,58799382

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

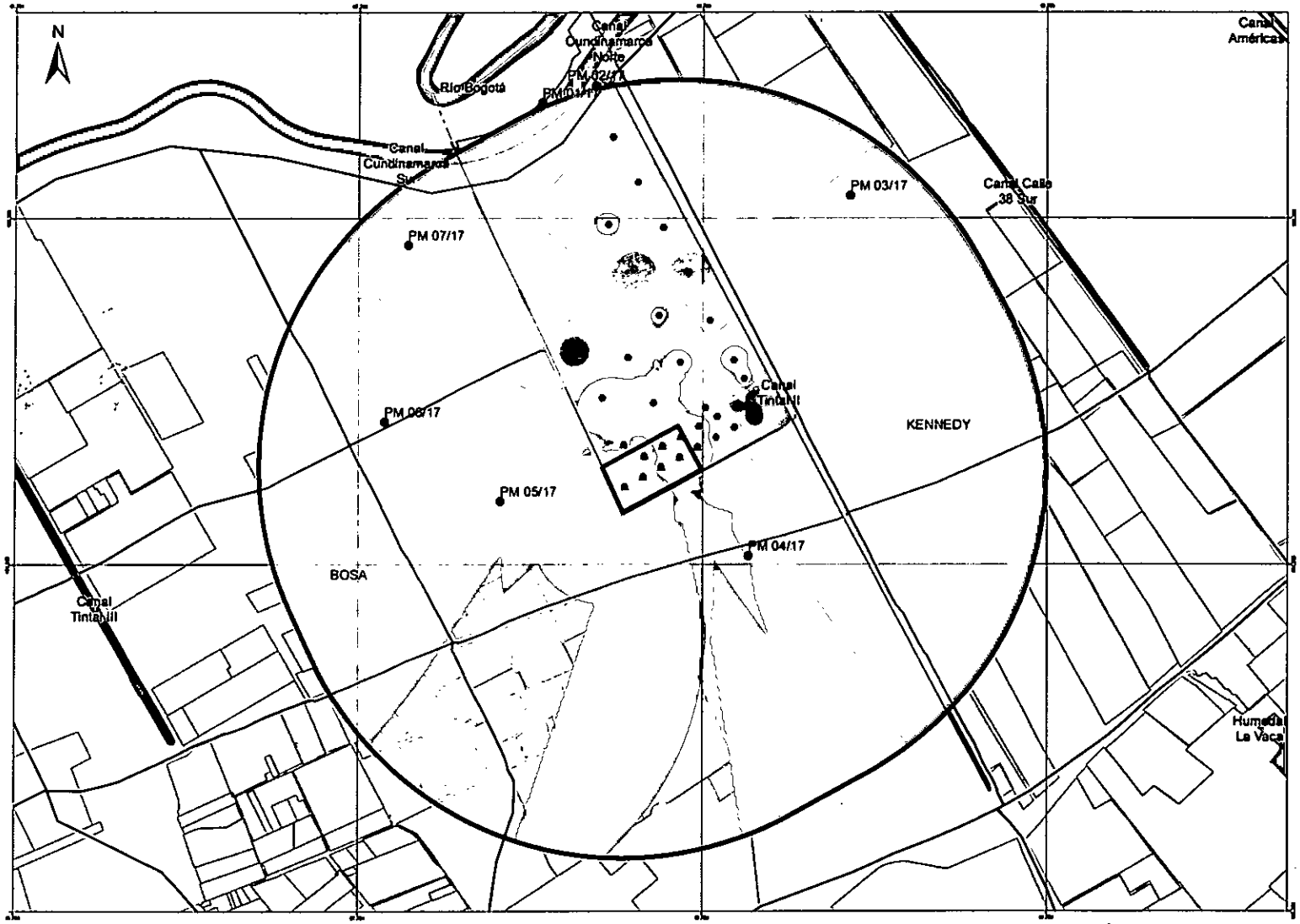
**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Metros

*Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.*
*Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.*

Mapa No.: 1 de 1




UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | IDRD | BOGOTÁ

**CONTRATO IDRD N° 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# CONCENTRACIÓN DE ALUMINIO (mg/kg)

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

<VALUE>

- 4.717,28418 - 9.772,887891
- 9.772,887892 - 14.828,4916
- 14.828,49161 - 19.884,09531
- 19.884,09532 - 24.939,69902
- 24.939,69903 - 29.995,30273

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Metros

| SISTEMA DE REFERENCIA | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,680486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,985<br>Meridiano Central: -74,14659187 |

**FUENTE DE INFORMACIÓN**

CARTOGRAFÍA BÁSICA
1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema Hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Cepas Horizontales IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría N° 2758 de 2021, Predio 021, 2023.
4. Informe Final Desgasificación del Predio Gibraltar, GIAM SAS, 2023.

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:
1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010.

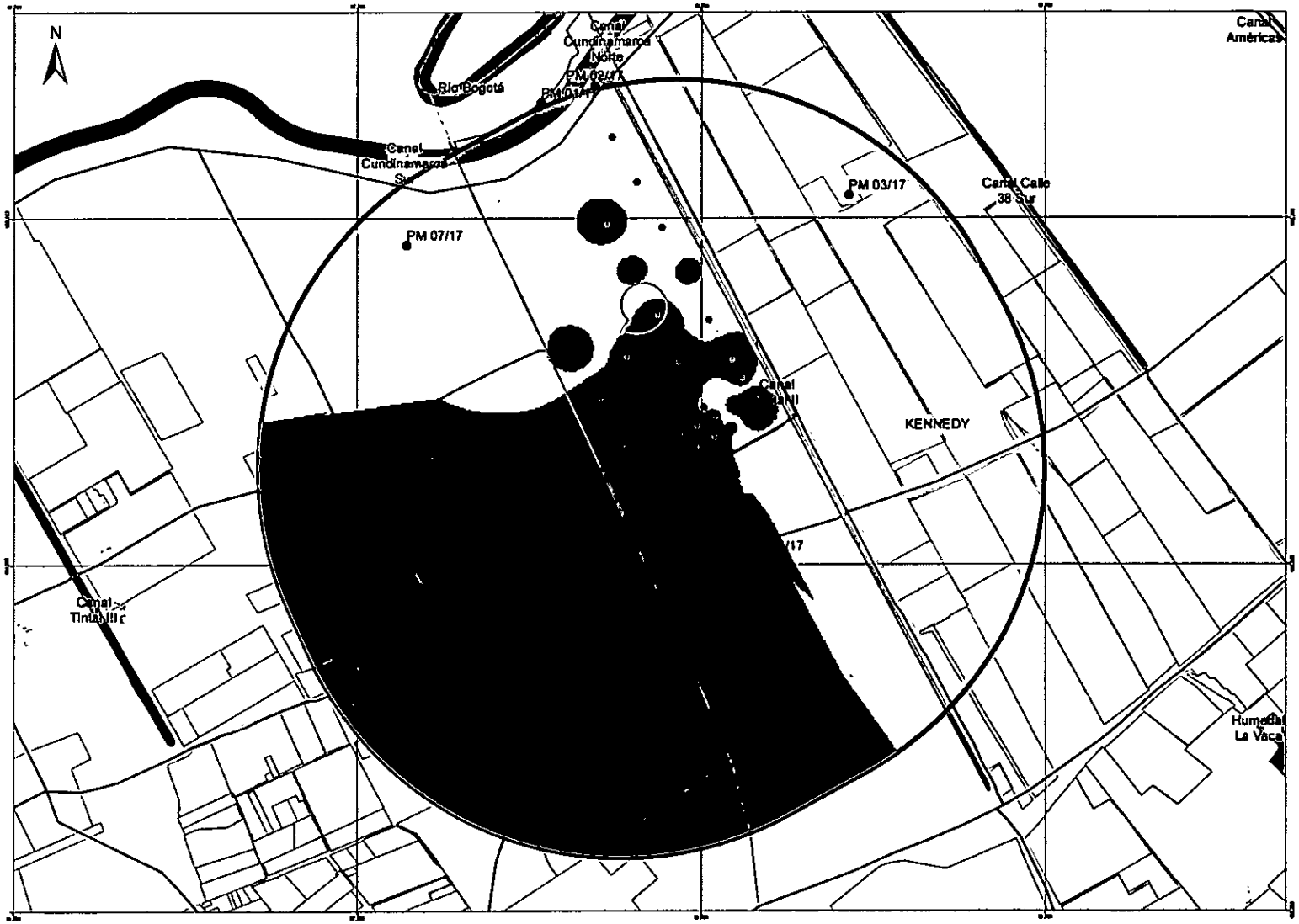
| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Concentración Aluminio.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisella Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

*Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.*
*Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.*

Mapa No.: 1 de 1

183




**CONTRATO IDRD Nº 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# AMENAZA POR INFECCIONES Y BROTES DE ENFERMEDAD POR CONTACTO CON RESPEL

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

Amenaza Contacto con RESPEL

<VALUE>

- Bajo
- Medio
- Alto

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Metros

### SISTEMA DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,680486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,985<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

### FUENTE DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA

1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría Nº 2758 de 2021, Parcelo 621, 2023.
4. Informe Final Desgasificación del Predio Gibraltar, SIAM SAS, 2023.

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

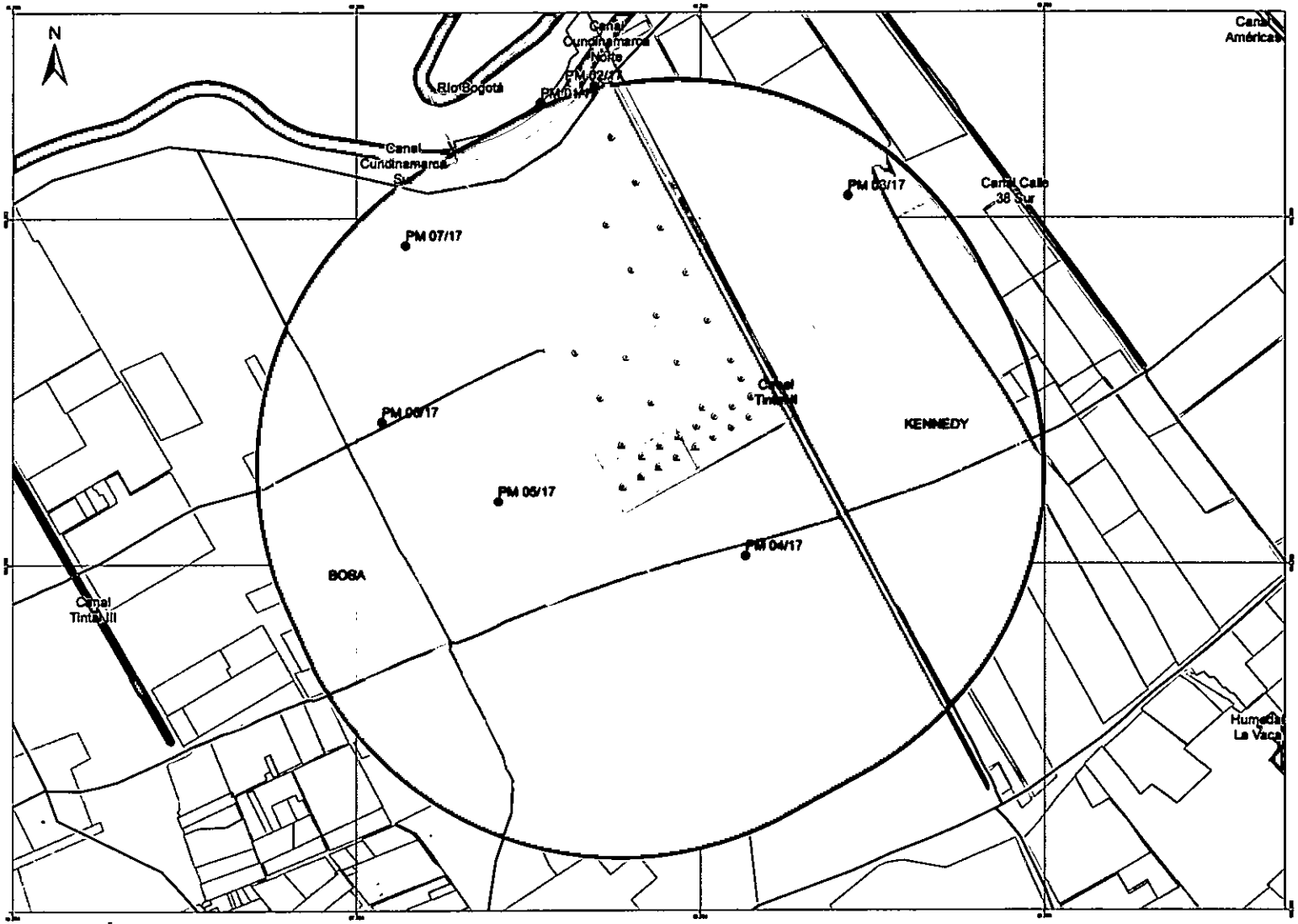
1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010.

| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Amenaza Contacto RESPEL.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Giselle Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.
Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.

Mapa No.: 1 de 1




**CONTRATO IDRD Nº 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# CONCENTRACIÓN DE PM 10

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

<VALUE>

- Bajo
- Medio
- Alto

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Metros

*Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.*
*Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.*

Mapa No.: 1 de 1

## SISTEMA DE REFERENCIA

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN: | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,580486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,985<br>Meridiano Central: -74,14859167 |

## FUENTE DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA

1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema Hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría Nº 2758 de 2021, Peralsto 021, 2023.
4. Informe Final Desgasificación del Predio Gibraltar, SIAM SAS, 2023.
5. Datos Abiertos Bogotá y Secretaría Distrital de Ambiente. 2023.

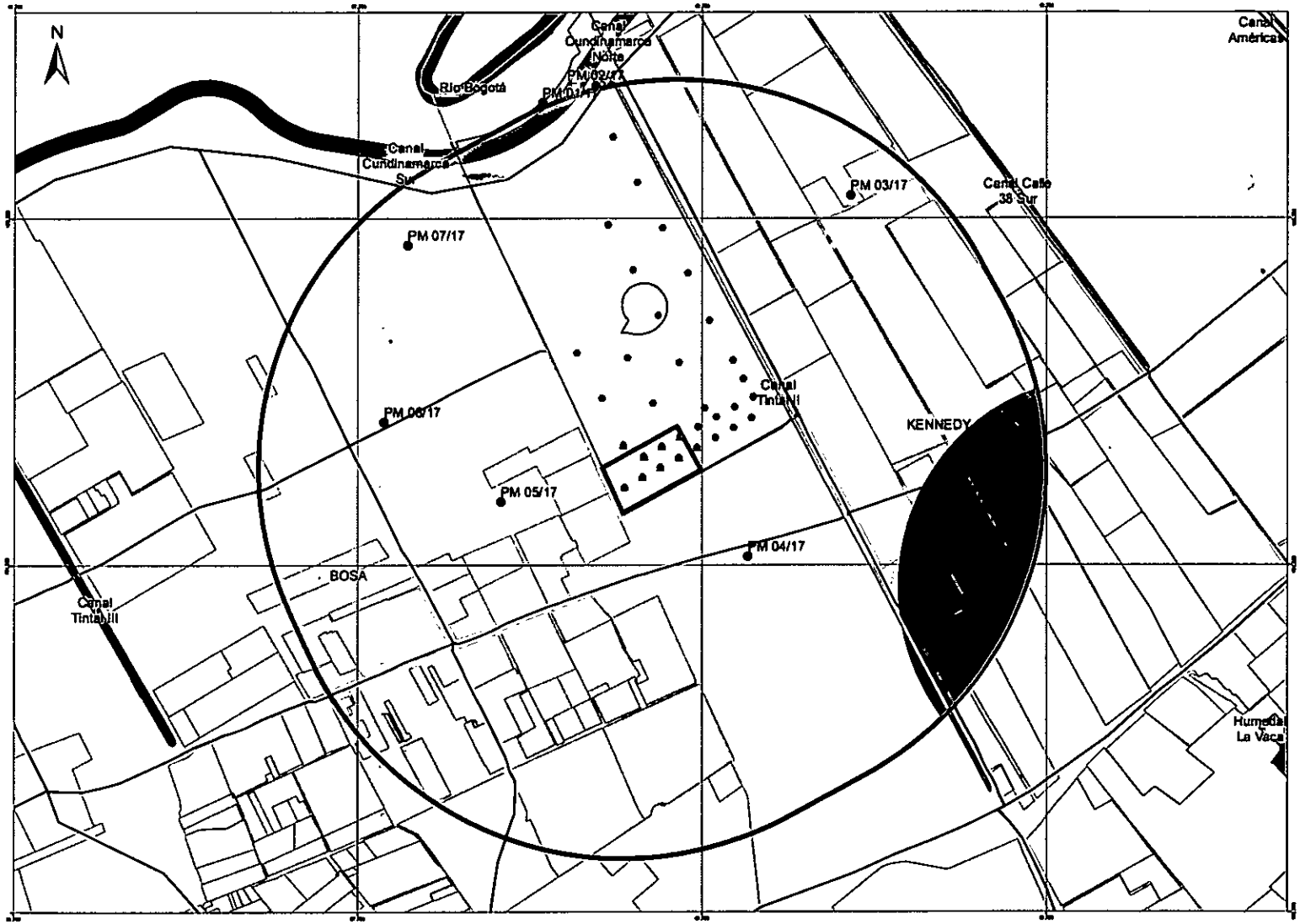
CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010,

| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Concentración PM 10.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisela Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

1048




**CONTRATO IDRD N° 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

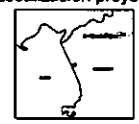
## CONCENTRACIÓN DE PM 2,5

### LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



### CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

### CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

<VALUE>

- Baja
- Media

**SISTEMA DE REFERENCIA**

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,580466111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,965<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

**FUENTE DE INFORMACIÓN**

CARTOGRAFÍA BÁSICA

1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 [Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.]. Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría N° 2758 de 2021, Parcelo 621, 2023.
4. Informe Final Desagasificación del Predio Gibraltar, SIAM SAS, 2023.
5. Datos Abiertos Bogotá y Secretaría Distrital de Ambiente. 2023.

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010.

| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Concentración PM 2,5.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanna Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisella Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

**Escala de producción cartográfica:** 1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:** 1:5.000

0 125 250 500 750 Metros

Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.

Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.

Mapa No.: 1 de 1




UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | IDRD | BOGOTÁ

**CONTRATO IDRD N° 3232 DE 2023**

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# AMENAZA DE AFECTACIÓN A LA SALUD POR OLORES OFENSIVOS Y MATERIAL PARTICULADO

## LOCALIZACIÓN GENERAL

Localización regional



Localización proyecto



## CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Puntos Muestreo de Suelos
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- Zona Disposición Primera Capa
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Cuerpos de agua
- Eje vial

## CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

Amenaza Material Particulado

<VALUE>

- Bajo
- Medio
- Alto

**Escala de producción cartográfica:**

1:5.000

0 125 250 500 Metros

**Escala de presentación gráfica:**

1:5.000

0 125 250 500 750 Metros

**SISTEMA DE REFERENCIA**

| | |
|---|---|
| PROYECCIÓN : | Transversa de Mercator |
| DATUM: | CGS_CarMAGBOG |
| ELIPSOIDE: | GRS80 |
| ORIGEN DE COORDENADAS: | Latitud Origen: 4,580486111 |
| FALSO ORIGEN: | Este: 92334,879<br>Norte: 109320,965<br>Meridiano Central: -74,14659167 |

**FUENTE DE INFORMACIÓN**

CARTOGRAFÍA BÁSICA

1. Base cartográfica: Decreto 555 de 2021 [Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.]. Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
Mapa CG-3.2 "Estructura Ecológica Principal"; Mapa CG 3.2.1 "Sistema hídrico";
Mapa CG-2.1 "Clasificación del Suelo"
Utilizadas como base general y representadas en la actual ventana cartográfica
2. Cartografía Geo Portal Capas Normativas IDIGER, 2019.
3. Cartografía Contrato de Consultoría N° 2758 de 2021, Paralelo 621, 2023.
4. Informe Final Desgasificación del Predio Gibraltar, SIAM SAS, 2023.
5. Datos Abiertos Bogotá y Secretaría Distrital de Ambiente. 2023.

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

1. Mapa CG-2.2; CU-2.2.1; CG-3.3.1; CU-2.2.14; CG-3.3.4; CG-3.3.7; CU-2.2.7 del Decreto 555 de 2021.
2. Mapa de "Zonas de Respuesta Sísmica" del Decreto Distrital 523 de 2010.

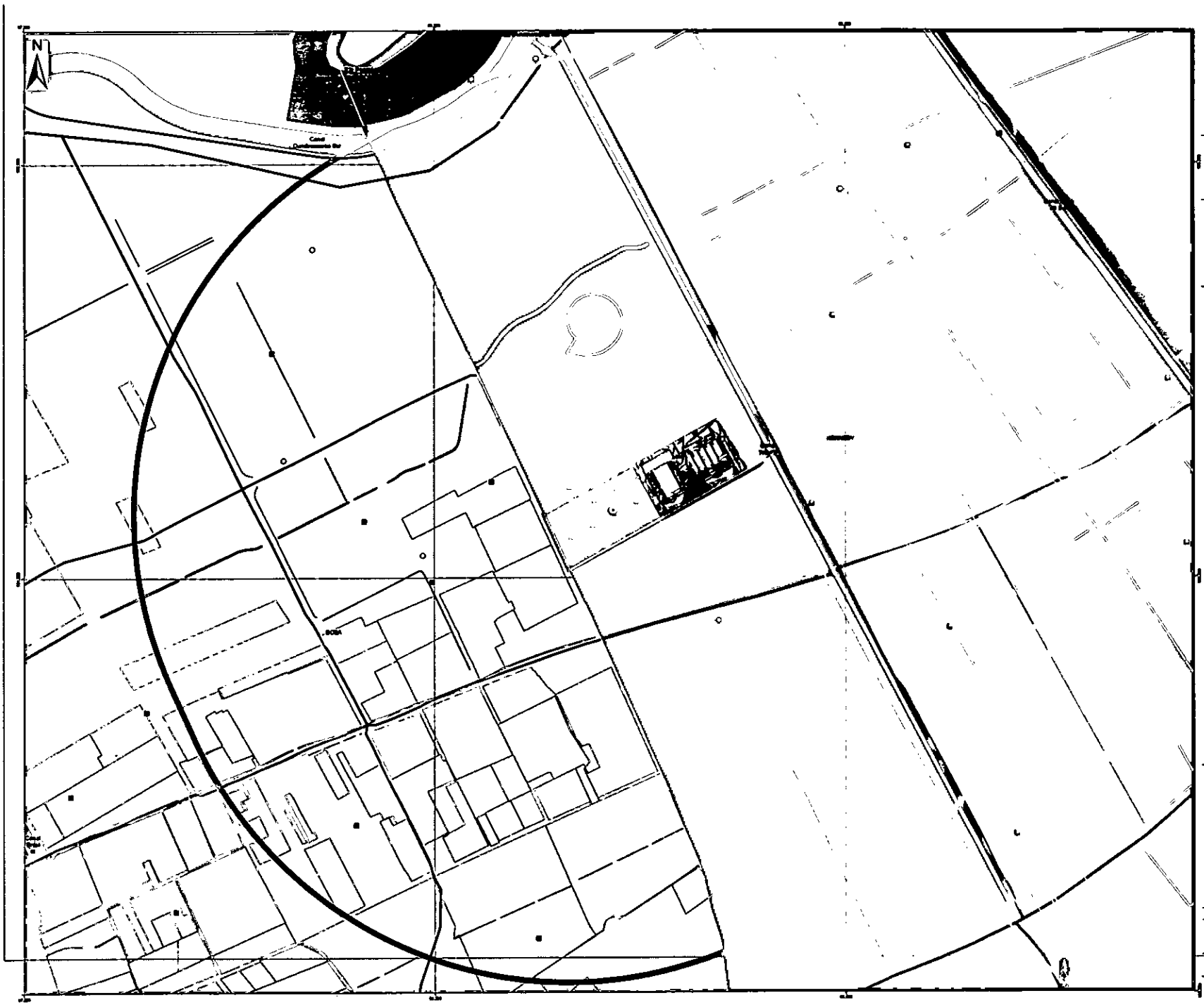
| Nombre archivo: | Fecha: |
|---|---|
| Amenaza Material Particulado.mxd | 2024/03/20 |

| Elaboró: | Revisó: | Aprobó: |
|---|---|---|
| Ing. Ingrid Johanne Barrientos<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR | Ing. Edwin Castillo<br>Profesional en Gestión del Riesgo de Desastres<br>CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR | Ing. Gisela Alejandra Ramírez Rubio<br>Profesional Ambiental<br>IDRD |

Mapa elaborado en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Proyecto Velódromo Gibraltar.
Está prohibida su reproducción por cualquier medio que la tecnología lo permita.

Mapa No.: 1 de 1

1051




IDRD | bogotá

CONTRATO IDRD N° 3232 DE 2023

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# VULNERABILIDAD INTEGRAL

LOCALIZACIÓN GENERAL

CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Localización Proyecto
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- RedBibliotecAcademica
- Zona Disposición Primera Capa
- AID
- All
- CentroAltoRendimiento
- Barrios Legalizados
- BosqueUrbano
- CuerpoAgua
- Ciclorruta
- RedMetro
- Eje_vial
- ParqueElPorvenirGibraltar

CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

Vulnerabilidad Integral

Vulnerabilidad Integral

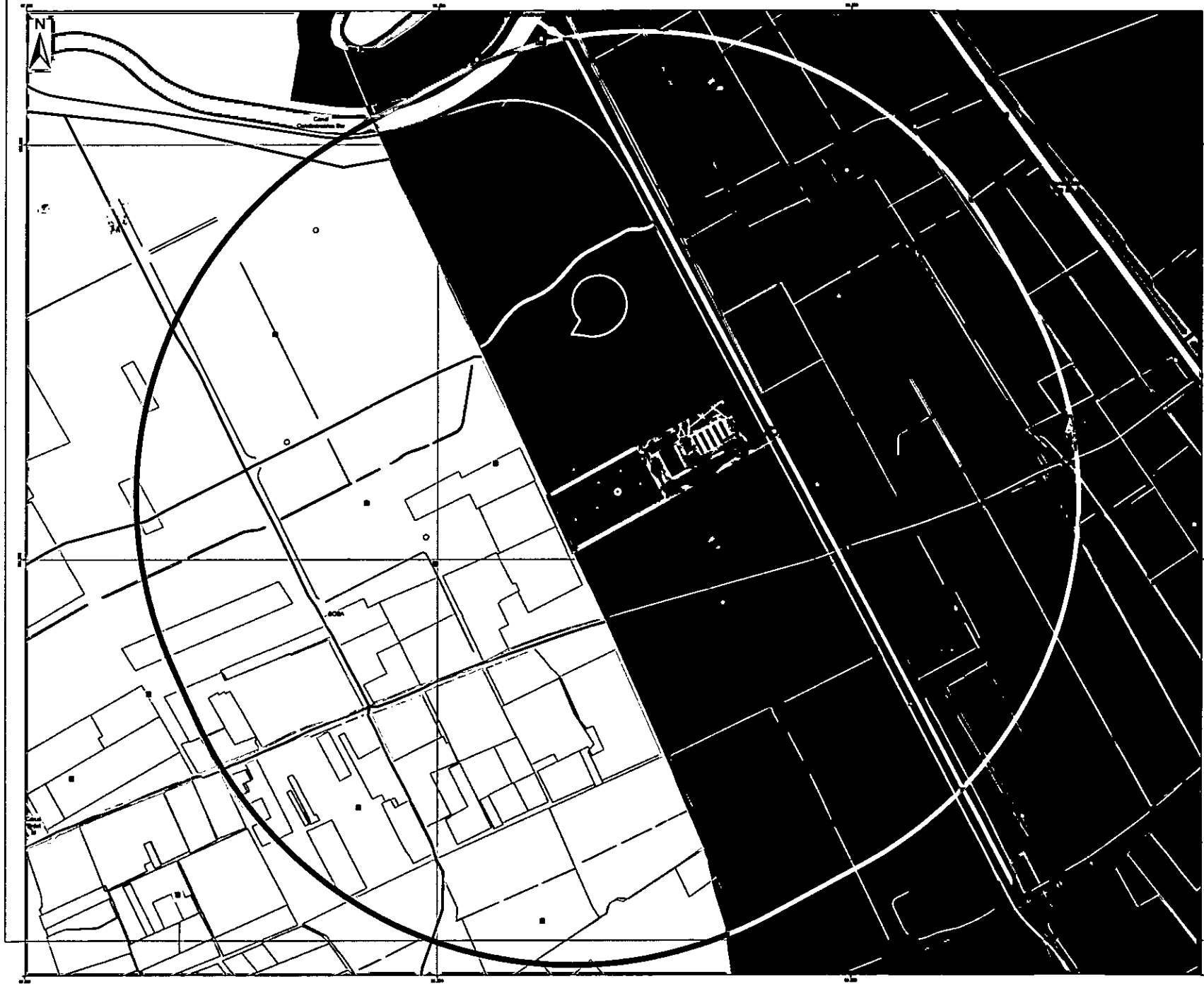
- ALTA
- MEDIA
- BAJA

SISTEMA DE REFERENCIA

FUENTES DE INFORMACIÓN

1 de 1

1052



IDRD | BOGOTÁ

CONTRATO IDRD N° 3232 DE 2023

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ

PROYECTO VELÓDROMO GIBRALTAR

# CAPACIDAD ADAPTATIVA

LOCALIZACIÓN GENERAL

CONVENCIONES GENERALES

**Leyenda**

- Localización Proyecto
- Chimeneas
- Pozos Muestreo
- RedBibliotecAcademica
- Zona Disposición Primera Capa
- AID
- AII
- CentroAltoRendimiento
- Barrios Legalizados
- BosqueUrbano
- CuerpoAgua
- Ciclorruta
- RedMetro
- Eje_vial
- ParqueElPorvenirGibraltar

CONVENCIONES TEMÁTICAS

**Leyenda**

Capacidad Adaptativa

Capacidad Adaptativa

- ALTA
- MEDIA
- BAJA

SISTEMA DE REFERENCIA

FUENTE DE INFORMACIÓN

1 de 1

1033

# 11. Resultados desgasificación EAAB

# 11.1 Informe final área 2 y 3

acueducto
AGUA Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ

# INFORME FINAL

## CONTRATO No. 2-01-24200-1543-2021

### DESGASIFICACIÓN DEL PREDIO GIBRALTAR

## SIAM SAS

## NIT: 830.073.583-6

# ÁREA 2 Y ÁREA 3

**ENERO 2023**
**BOGOTÁ D.C.**

# TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN ..... 11
2. GENERALIDADES ..... 12
2.1. OBJETIVO GENERAL ..... 12
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS ..... 12
2.3. METODOLOGIA ..... 12
2.4. LOCALIZACIÓN GENERAL ..... 14
2.5. ANTECEDENTES ..... 14
3. ASPECTOS LEGALES DEL CONTRATO ..... 16
3.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO ..... 16
3.1.1. Aspectos contractuales ..... 16
3.1.2. Aspectos legales y revisión de pólizas ..... 17
3.1.3. Aspectos financieros ..... 17
4. ACTIVIDADES DE DESGASIFICACIÓN ..... 18
4.1. LOCALIZACIÓN DE CHIMENEAS ..... 18
4.2. PERFORACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE CHIMENEAS ..... 21
4.2.1. Materialización de los puntos de perforación ..... 21
4.2.2. Perforación de chimeneas ..... 22
4.2.3. Construcción de Chimeneas ..... 25
4.2.3.1. Revestimiento del pozo ..... 25
4.2.3.2. Instalación de Gravilla ..... 25
4.2.3.3. Instalación de Bentonita ..... 25
4.2.3.4. Instalación de Chimeneas ..... 26
4.3. MONITOREO DE GASES EN CHIMENEAS ..... 28
4.3.1. Área 2 ..... 29
4.3.1.1. Comportamiento de Metano ($CH_4$) ..... 30
4.3.1.2. Comportamiento de Caudal (Q $m^3$/seg) ..... 35
4.3.1.3. Comportamiento de Ácido Sulfhídrico ($H_2S$) ..... 40
4.3.1.4. Comportamiento de Dióxido de Carbono ($CO_2$) ..... 40
4.3.1.5. Comportamiento de Monóxido de Carbono (CO) ..... 41
4.3.1.6. Comportamiento de Oxigeno ($O_2$) ..... 42
4.3.2. Área 3 ..... 43
4.3.2.1. Comportamiento de Metano ($CH_4$) ..... 43
4.3.2.2. Comportamiento de Caudal (Q $m^3$/seg) ..... 52
4.3.2.3. Comportamiento de Ácido Sulfhídrico ($H_2S$) ..... 60
4.3.2.4. Comportamiento de Dióxido de Carbono ($CO_2$) ..... 60
4.3.2.5. Comportamiento de Monóxido de Carbono (CO) ..... 65
4.3.2.6. Comportamiento de Oxigeno ($O_2$) ..... 65

4.4. CIERRE DE CHIMENEAS ..... 70
4.5. ACOPIO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PRODUCTO DE LA PERFORACIÓN ..... 72
5. MONITOREO DE SUELOS ..... 74
5.1. LOCALIZACIÓN DE MUESTRAS DE SUELO ..... 74
5.2. PROCEDIMIENTO TOMA DE MUESTREO DE SUELOS ..... 77
5.3. RESULTADOS DE LABORATORIO EN SUELOS ..... 80
5.3.1. Área 2 ..... 80
5.3.2. Área 3 ..... 86
5.4. ACOPIO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PRODUCTO DEL MUESTREO DE SUELOS ..... 93
6. MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA ..... 95
6.1. LOCALIZACIÓN DE MUESTRAS DE AGUA SUBTERRANEA. ..... 95
6.2. PROCEDIMINETO TOMA DE MUESTRAS DE AGUA SUBTERRÁNEA ..... 97
6.3. RESULTADOS DE LABORATORIO EN AGUAS ..... 99
6.3.1. Primer Monitoreo de Aguas Subterráneas ..... 99
6.3.2. Segundo Monitoreo de Aguas Subterráneas ..... 108
6.4. CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA DEL ACUIFERO SOMERO ..... 116
6.5. ACOPIO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PRODUCTO DEL MUESTREO DE AGUAS ..... 119
7. ANÁLISIS AMBIENTAL DE LA ZONA ..... 120
7.1. NORMAS DE REFERENCIA ..... 120
7.1.1. Norma Nacional ..... 120
7.1.2. Norma 310 CMR 40.000 Massachusetts Contingency Plan (MCP) ..... 122
7.1.2.1. Agua Subterránea ..... 122
7.1.2.2. Suelo ..... 125
7.2. ANÁLISIS AMBIENTAL – COMPONENTE SUELO ..... 130
7.2.1. Área 2 ..... 130
7.2.1.1. Hidrocarburos Totales de Petróleo – TPH ..... 131
7.2.1.2. Hidrocarburos Totales de Petróleo – TPH - ERO/ORO ..... 134
7.2.1.3. Arsénico ..... 136
7.2.1.4. Cromo ..... 138
7.2.1.5. Níquel ..... 140
7.2.1.6. Plomo ..... 142
7.2.2. Área 3 ..... 145
7.2.2.1. Hidrocarburos Totales de Petróleo – TPH ..... 145
7.2.2.2. Hidrocarburos Totales de Petróleo – TPH - ERO/ORO ..... 148
7.2.2.3. Arsénico ..... 150
7.2.2.4. Cadmio ..... 152
7.2.2.5. Cromo ..... 154
7.2.2.6. Mercurio ..... 156
7.2.2.7. Níquel ..... 158
7.2.2.8. Plomo ..... 160
7.3. ANÁLISIS AMBIENTAL – COMPONENTE AGUA ..... 163
7.3.1. Arsénico Total ..... 163
7.3.2. Cadmio Total ..... 165

7.3.3. Cromo Total ..... 167
8. CONCLUSIONES ..... 169
9. RECOMENDACIONES ..... 173

# LISTA DE TABLAS

Tabla 2.1 Coordenadas Predio Gibraltar. ..... 14
Tabla 3.1 Información general del contrato. ..... 16
Tabla 3.2 Resumen cronológico del contrato. ..... 16
Tabla 3.3 Pólizas que amparan el contrato. ..... 17
Tabla 3.4 Aspectos financieros del contrato. ..... 17
Tabla 4.1 Coordenadas de perforación y construcción de chimeneas – Área 2. ..... 18
Tabla 4.2 Coordenadas de perforación y construcción de chimeneas – Área 3. ..... 20
Tabla 4.3 Aspectos constructivos de las Chimeneas Área 2 – Predio Gibraltar ..... 27
Tabla 4.4 Aspectos constructivos de las Chimeneas Área 3 – Predio Gibraltar ..... 28
Tabla 4.5 Concentración de metano (CH4 %) julio y agosto de 2022 – Área 2. ..... 30
Tabla 4.6 Caudal medido en chimeneas (Q m³/seg) julio y agosto de 2022– Área 3. ..... 35
Tabla 4.7 Concentraciones de metano (CH4 %) junio y julio de 2022 – Área 3 ..... 44
Tabla 4.8 Concentraciones de metano (CH4 %) agosto de 2022 – Área 3 ..... 45
Tabla 4.9 Concentraciones de metano (CH4 %) septiembre de 2022 – Área 3 ..... 45
Tabla 4.10 Concentraciones de metano (CH4 %) octubre y noviembre de 2022 – Área 3 ..... 46
Tabla 4.11 Caudal medido en chimeneas (Q m³/seg) junio y julio de 2022 – Área 3. ..... 52
Tabla 4.12 Caudal medido en chimeneas (Q m³/seg) agosto de 2022 – Área 3. ..... 53
Tabla 4.13 Caudal medido en chimeneas (Q m³/seg) septiembre de 2022 – Área 3. ..... 53
Tabla 4.14 Caudal medido en chimeneas (Q m³/seg) octubre de 2022 – Área 3. ..... 54
Tabla 4.15 Caudal medido en chimeneas (Q m³/seg) noviembre de 2022 – Área 3. ..... 54
Tabla 4.16 Relación de cierre de chimeneas – Área 2 Predio Gibraltar ..... 71
Tabla 4.16 Relación de cierre de chimeneas – Área 3 Predio Gibraltar ..... 71
Tabla 4.17 Relación de disposición de residuos peligrosos. ..... 73
Tabla 5.1 Muestras de suelo tomadas Área 2 predio Gibraltar. ..... 74
Tabla 5.2 Muestras de suelo tomadas Área 3 predio Gibraltar. ..... 76
Tabla 5.3 Resultados parámetros de suelo analizados Área 2 predio Gibraltar. ..... 81
Tabla 5.4 Resultados parámetros de suelo analizados Área 3 predio Gibraltar. ..... 87
Tabla 5.5 Relación de disposición de residuos peligrosos producto del muestreo de suelos ..... 94
Tabla 6.1 Relación de muestras de agua subterránea tomadas en las campañas de muestreo ..... 95
Tabla 6.2 Coordenadas Pozos de Monitoreo en zonas adyacentes al Predio Gibraltar. ..... 97
Tabla 6.3 Rangos de parámetros in situ para calibración. ..... 98
Tabla 6.4 Parámetros medidos In Situ – Primer Monitoreo de Aguas subterráneas ..... 100

Tabla 6.5 Resultados parámetros de Agua Subterráneas en pozos – Primer Monitoreo ..... 101
Tabla 6.6 Parámetros medidos In Situ – Segundo Monitoreo de Aguas subterráneas ..... 108
Tabla 6.7 Resultados parámetros de Agua Subterráneas en pozos – Segundo Monitoreo ..... 109
Tabla 6.8 Resultados de conductividad hidráulica obtenidos en Pozos Monitoreo ..... 117
Tabla 6.9 Relación de disposición de residuos peligrosos producto del muestreo de aguas ..... 119
Tabla 7.1 (A) Límites Genéricos Basados en Riesgos (LGBRs) para Compuestos de Interés según Norma Colombiana ..... 121
Tabla 7.2 (B) Límites Genéricos Basados en Riesgos (LGBRs) para Compuestos de Interés según Norma Colombiana ..... 121
Tabla 7.3 Límites Genéricos Basados en Riesgos (LGBRs) para la categoría agua subterránea. ..... 123
Tabla 7.4 Límites Genéricos Basados en Riesgos (LGBRs) para la categoría suelo ..... 127

# LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 Localización general Predio Gibraltar ..... 15
Figura 4.1 División de áreas Predio Gibraltar ..... 18
Figura 4.2 Localización general chimeneas Área 2 – Predio Gibraltar ..... 19
Figura 4.3 Localización general chimeneas Área 3 – Predio Gibraltar ..... 21
Figura 4.4 Histórico de concentraciones de metano (CH4 %) A2CH02 – A2CH04 – A2CH05- A2CH06 – A2CH07 – A2CH08. ..... 31
Figura 4.5 Histórico de concentraciones de metano (CH4 %) A2CH09 – A2CH10 – A2CH14- A2CH15 – A2CH16 – A2CH17. ..... 32
Figura 4.6 Histórico de concentraciones de metano (CH4 %) A2CH01 – A2CH03 – A2CH11- A2CH12 – A2CH13. ..... 33
Figura 4.7 Distribución espacial de concentración de Metano (CH4 %) meses de julio y agosto de 2022 – Área 2. ..... 34
Figura 4.8 Histórico de mediciones de Caudal (Q m³/seg) A2CH02 – A2CH04 – A2CH05- A2CH06 – A2CH07 – A2CH08. ..... 36
Figura 4.9 Histórico de mediciones de Caudal (Q m³/seg) A2CH09 – A2CH10 – A2CH14- A2CH15 – A2CH16 – A2CH17. ..... 37
Figura 4.10 Histórico de mediciones de Caudal (Q m³/seg) A2CH01 – A2CH03 – A2CH11 – A2CH11 – A2CH13. ..... 38
Figura 4.11 Distribución espacial de Caudal (Q m³/seg) meses de julio y agosto de 2022 – Área 2. ..... 39
Figura 4.12 Distribución espacial de concentración de Ácido Sulfhídrico ($H_2S$ ppm) meses de julio y agosto de 2022 – Área 2. ..... 40
Figura 4.13 Distribución espacial de concentración de Dióxido de Carbono ($CO_2$ %) meses de julio y agosto de 2022 – Área 2. ..... 41

Figura 4.14 Distribución espacial de concentración de Monóxido de Carbono (CO ppm) meses de julio y agosto de 2022 – Área 2. 42
Figura 4.15 Distribución espacial de concentración de Oxígeno ($O_2$ %) meses de julio y agosto 2022 – Área 2. 43
Figura 4.16 Histórico de concentraciones de metano (CH4 %) A3CH01 – A3CH02 - A3CH05- A3CH09 - A3CH15. 47
Figura 4.17 Histórico de concentraciones de metano (CH4 %) A3CH04 – A3CH06 - A3CH07- A3CH08 - A3CH10. 48
Figura 4.18 Histórico de concentraciones de metano (CH4 %) A3CH03 – A3CH11 - A3CH12- A3CH13 - A3CH14. 49
Figura 4.19 Distribución espacial de concentración de Metano (CH4 %) meses de junio, julio y agosto de 2022 – Área 3. 50
Figura 4.20 Distribución espacial de concentración de Metano (CH4 %) meses de septiembre, octubre y noviembre de 2022 – Área 3. 51
Figura 4.21 Histórico de mediciones de Caudal (Q $m^3$/seg) A3CH01 – A3CH02 – A3CH05 – A3CH09 – A3CH15. 55
Figura 4.22 Histórico de mediciones de Caudal (Q $m^3$/seg) A3CH04 – A3CH06 – A3CH07 – A3CH08 – A3CH10. 56
Figura 4.23 Histórico de mediciones de Caudal (Q $m^3$/seg) A3CH03 – A3CH11 – A3CH12 – A3CH13 – A3CH14. 57
Figura 4.24 Distribución espacial de Caudal (Q $m^3$/seg) meses de junio, julio y agosto de 2022 – Área 3. 58
Figura 4.25 Distribución espacial de Caudal (Q $m^3$/seg) meses de septiembre, octubre y noviembre de 2022 – Área 3. 59
Figura 4.26 Distribución espacial de concentración de Ácido Sulfhídrico ($H_2S$ ppm) meses de junio, julio y agosto de 2022 – Área 3. 61
Figura 4.27 Distribución espacial de concentración de Ácido Sulfhídrico ($H_2S$ ppm) meses de septiembre, octubre y noviembre de 2022 – Área 3. 62
Figura 4.28 Distribución espacial de concentración de Dióxido de Carbono ($CO_2$ %) meses de junio, julio y agosto 2022 – Área 3. 63
Figura 4.29 Distribución espacial de concentración de Dióxido de Carbono ($CO_2$ %) meses de septiembre, octubre y noviembre de 2022 – Área 3. 64
Figura 4.30 Distribución espacial de concentración de Monóxido de Carbono (CO ppm) meses de junio, julio y agosto de 2022 – Área 3. 66
Figura 4.31 Distribución espacial de concentración de Monóxido de Carbono (CO ppm) meses de septiembre, octubre y noviembre de 2022 – Área 3. 67
Figura 4.32 Distribución espacial de concentración de Oxígeno ($O_2$ %) meses de julio, julio y agosto de 2022 – Área 3. 68
Figura 4.33 Distribución espacial de concentración de Oxígeno ($O_2$ %) meses de septiembre, octubre y noviembre de 2022 – Área 3. 69
Figura 5.1 Localización geográfica muestras de suelo Área 2. 75
Figura 5.2 Localización geográfica muestras de suelo Área 3. 76
Figura 5.3 Contenido de TPH (mg/Kg) en muestras de suelo Área 2. 80
Figura 5.4 Contenido de TPH – ERO/ ORO (mg/Kg) en muestras de suelo Área 2. 82

Figura 5.5 Contenido de Humedad (%) en muestras de suelo Área 2..... 82
Figura 5.6 Contenido de Aluminio (mg/Kg) en muestras de suelo Área 2..... 83
Figura 5.7 Contenido de Arsénico (mg/Kg) en muestras de suelo Área 2..... 83
Figura 5.8 Contenido de Cadmio (mg/Kg) en muestras de suelo Área 2..... 84
Figura 5.9 Contenido de Cobre (mg/Kg) en muestras de suelo Área 2..... 84
Figura 5.10 Contenido de Cromo (mg/Kg) en muestras de suelo Área 2..... 85
Figura 5.11 Contenido de Níquel (mg/Kg) en muestras de suelo Área 2..... 85
Figura 5.12 Contenido de Plomo (mg/Kg) en muestras de suelo Área 2..... 86
Figura 5.13 Contenido de TPH (mg/Kg) en muestras de suelo Área 3..... 88
Figura 5.14 Contenido de TPH – ERO/ ORO (mg/Kg) en muestras de suelo Área 3..... 88
Figura 5.15 Contenido de Humedad (%) en muestras de suelo Área 3..... 89
Figura 5.16 Contenido de Aluminio (mg/Kg) en muestras de suelo Área 3..... 89
Figura 5.17 Contenido de Arsénico (mg/Kg) en muestras de suelo Área 3..... 90
Figura 5.18 Contenido de Cadmio (mg/Kg) en muestras de suelo Área 3..... 90
Figura 5.19 Contenido de Cobalto (mg/Kg) en muestras de suelo Área 3..... 91
Figura 5.20 Contenido de Cobre (mg/Kg) en muestras de suelo Área 3..... 91
Figura 5.21 Contenido de Cromo (mg/Kg) en muestras de suelo Área 3..... 92
Figura 5.22 Contenido de Mercurio (mg/Kg) en muestras de suelo Área 3..... 92
Figura 5.23 Contenido de Níquel (mg/Kg) en muestras de suelo Área 3..... 93
Figura 5.24 Contenido de Plomo (mg/Kg) en muestras de suelo Área 3..... 93
Figura 6.1 Localización de pozos de monitoreo adyacentes al predio Gibraltar..... 96
Figura 6.2 Contenido de BTEX Totales (mg/L) en muestras de Agua – Primer monitoreo..... 103
Figura 6.3 Contenido de COV's Totales (mg/L) en muestras de Agua – Primer monitoreo..... 103
Figura 6.4 Contenido de HAP's Totales (mg/L) en muestras de Agua – Primer monitoreo..... 104
Figura 6.5 Contenido de Hidrocarburos Rango DRO (mg/L) en muestras de Agua – Primer monitoreo..... 104
Figura 6.6 Contenido de Hidrocarburos Rango GRO (mg/L) en muestras de Agua – Primer monitoreo..... 105
Figura 6.7 Contenido de Arsénico Total (mg/L) en muestras de Agua – Primer monitoreo..... 105
Figura 6.8 Contenido de Cadmio Total (mg/L) en muestras de Agua – Primer monitoreo..... 106
Figura 6.9 Contenido de Cromo Total (mg/L) en muestras de Agua – Primer monitoreo..... 106
Figura 6.10 Contenido de Mercurio Total (mg/L) en muestras de Agua – Primer monitoreo..... 107
Figura 6.11 Contenido de Plomo Total (mg/L) en muestras de Agua – Primer monitoreo..... 107
Figura 6.12 Contenido de BTEX Totales (mg/L) en muestras de Agua – Segundo Monitoreo..... 108
Figura 6.13 Contenido de COV's Totales (mg/L) en muestras de Agua – Segundo Monitoreo..... 111
Figura 6.14 Contenido de SCOV's Fenoles Totales (mg/L) en muestras de Agua – Segundo Monitoreo..... 111
Figura 6.15 Contenido de HAP's Totales (mg/L) en muestras de Agua – Segundo Monitoreo..... 112
Figura 6.16 Contenido de Hidrocarburos Rango DRO (mg/L) en muestras de Agua – Segundo Monitoreo.. 112
Figura 6.17 Contenido de Hidrocarburos Rango GRO (mg/L) en muestras de Agua – Segundo Monitoreo.. 113
Figura 6.18 Contenido de Arsénico Total (mg/L) en muestras de Agua – Segundo Monitoreo..... 113
Figura 6.19 Contenido de Cadmio Total (mg/L) en muestras de Agua – Segundo Monitoreo..... 114
Figura 6.20 Contenido de Cromo Total (mg/L) en muestras de Agua – Segundo Monitoreo..... 114
Figura 6.21 Contenido de Mercurio Total (mg/L) en muestras de Agua – Segundo Monitoreo..... 115
Figura 6.22 Contenido de Plomo Total (mg/L) en muestras de Agua – Segundo Monitoreo..... 115
Figura 6.23 Distribución espacial de la conductividad hidráulica en zonas adyacentes al predio Gibraltar.... 118

Figura 7.1 Valores límite del Contenido de TPH (mg/Kg) en muestras de suelo – Área 2. ..... 131
Figura 7.2 Evaluación ambiental según norma de referencia MAVDT 2007 – Parámetro TPH (mg/Kg) Área 2. ..... 132
Figura 7.3 Evaluación ambiental según norma de referencia Massachusetts – Parámetro TPH (mg/Kg) Área 2. ..... 133
Figura 7.4 Valores límite del Contenido de ERO/ORO (mg/Kg) en muestras de suelo – Área 2..... 134
Figura 7.5 Evaluación ambiental según norma de referencia MAVDT 2007 – Parámetro ERO / ORO (mg/Kg) Área 2. ..... 135
Figura 7.6 Valores límite del Contenido de Arsénico (mg/Kg) en muestras de suelo ..... 136
Figura 7.7 Evaluación ambiental según norma de referencia Massachusetts – Parámetro Arsénico (mg/Kg) Área 2. ..... 137
Figura 7.8 Valores límite del Contenido de Cromo (mg/Kg) en muestras de suelo – Área 2..... 138
Figura 7.9 Evaluación ambiental según norma de referencia Massachusetts – Parámetro Cromo (mg/Kg) Área 2..... 139
Figura 7.10 Valores límite del Contenido de Níquel (mg/Kg) en muestras de suelo – Área 2. ..... 140
Figura 7.11 Evaluación ambiental según norma de referencia Massachusetts – Parámetro Níquel (mg/Kg) Área 2. ..... 141
Figura 7.12 Valores límite del Contenido de Plomo(mg/Kg) en muestras de suelo – Área 2 ..... 142
Figura 7.13 Evaluación ambiental según norma de referencia MAVDT 2007 – Parámetro Plomo (mg/Kg) Área 2..... 143
Figura 7.14 Evaluación ambiental según norma de referencia Massachusetts – Parámetro Plomo (mg/Kg) Área 2. ..... 144
Figura 7.15 Valores límite del Contenido de TPH (mg/Kg) en muestras de suelo – Área 3. ..... 145
Figura 7.16 Evaluación ambiental según norma de referencia MAVDT 2007 – Parámetro TPH (mg/Kg) Área 3. ..... 146
Figura 7.17 Evaluación ambiental según norma de referencia Massachusetts – Parámetro TPH (mg/Kg) Área 3..... 147
Figura 7.18 Valores límite del Contenido de ERO/ORO (mg/Kg) en muestras de suelo – Área 3..... 148
Figura 7.19 Evaluación ambiental según norma de referencia MAVDT 2007 – Parámetro ERO / ORO (mg/Kg) Área 3. ..... 149
Figura 7.20 Valores límite del Contenido de Arsénico (mg/Kg) en muestras de suelo – Área 3 ..... 150
Figura 7.21 Evaluación ambiental según norma de referencia Massachusetts – Parámetro Arsénico (mg/Kg) Área 3. ..... 151
Figura 7.22 Valores límite del Contenido de Cadmio (mg/Kg) en muestras de suelo – Área 3. ..... 152
Figura 7.23 Evaluación ambiental según norma de referencia Massachusetts – Parámetro Cadmio (mg/Kg) Área 3. ..... 153
Figura 7.24 Valores límite del Contenido de Cromo (mg/Kg) en muestras de suelo – Área 3..... 154
Figura 7.25 Evaluación ambiental según norma de referencia Massachusetts – Parámetro Cromo (mg/Kg) Área 3. ..... 155
Figura 7.26 Valores límite del Contenido de Mercurio (mg/Kg) en muestras de suelo – Área 3..... 156
Figura 7.27 Evaluación ambiental según norma de referencia Massachusetts – Parámetro Mercurio (mg/Kg) Área 3. ..... 157
Figura 7.28 Valores límite del Contenido de Níquel (mg/Kg) en muestras de suelo – Área 3. ..... 158

Figura 7.29 Evaluación ambiental según norma de referencia Massachusetts – Parámetro Níquel (mg/Kg) Área 3. ..... 159
Figura 7.30 Valores límite del Contenido de Plomo(mg/Kg) en muestras de suelo – Área 3. ..... 160
Figura 7.31 Evaluación ambiental según norma de referencia MAVDT 2007 – Parámetro Plomo (mg/Kg) Área 3. ..... 161
Figura 7.32 Evaluación ambiental según norma de referencia Massachusetts – Parámetro Plomo (mg/Kg) Área 3. ..... 162
Figura 7.33 Valores límite del Contenido de Arsénico Total(mg/L) en muestras de agua. ..... 163
Figura 7.34 Evaluación ambiental según norma de referencia Massachusetts – Parámetro Arsénico Total (mg/L) – Segundo monitoreo de Agua Subterránea. ..... 164
Figura 7.35 Valores límite del Contenido de Cadmio Total (mg/L) en muestras de agua ..... 165
Figura 7.36 Evaluación ambiental según norma de referencia Massachusetts – Parámetro Cadmio Total (mg/L) – Segundo monitoreo de Agua Subterránea. ..... 166
Figura 7.37 Valores límite del Contenido de Cromo Total (mg/L) en muestras de agua. ..... 167
Figura 7.38 Evaluación ambiental según norma de referencia Massachusetts – Parámetro Cromo Total (mg/L) – Segundo monitoreo de Agua Subterránea. ..... 168

# LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 4.1 Marcación de puntos en campo ..... 22
Fotografía 4.2 Equipos de perforación empleados. ..... 23
Fotografía 4.3 Toma de muestras de suelo con sistema DPS. ..... 23
Fotografía 4.4 Método de perforación con sistema Hollow Steam Auger. ..... 24
Fotografía 4.5 Monitoreo de gases durante la ejecución de la perforación ..... 24
Fotografía 4.6 Instalación de revestimiento en pozos. ..... 25
Fotografía 4.7 Adición de gravilla en pozos. ..... 26
Fotografía 4.8 Instalación de sello de bentonita en chips importada. ..... 26
Fotografía 4.9 Construcción de chimeneas. ..... 27
Fotografía 4.10 Monitoreo de chimeneas. ..... 29
Fotografía 4.11 Levantamiento de desfogue de chimeneas. ..... 29
Fotografía 4.12 Proceso de Cierre de las Chimeneas ..... 70
Fotografía 4.13 Acopio de suelos contaminados producto de la perforación y construcción de chimeneas. ..... 72
Fotografía 4.14 Almacenamiento y disposición de residuos contaminados en el predio Gibraltar ..... 72
Fotografía 5.1 Toma de muestras de suelo con sistema DPS. ..... 78
Fotografía 5.2 Apertura de liner para selección de muestra. ..... 78
Fotografía 5.3 Preparación, cuarteo y selección de muestra de suelo. ..... 79
Fotografía 5.4 Rotulado, empaque y diligenciamiento de cadenas de custodia. ..... 79
Fotografía 5.5 Acopio de residuos peligrosos producto del muestreo de suelos. ..... 94
Fotografía 6.1 Purga de red de pozos de monitoreo. ..... 97

Fotografía 6.2 Calibración de parámetros In Situ. ..... 98
Fotografía 6.3 Muestreo de aguas subterráneas. ..... 99
Fotografía 6.4 Desarrollo de pruebas Slug. ..... 116
Fotografía 6.5 Acopio de residuos líquidos contaminados producto de la purga y muestreo de aguas en pozos de monitoreo. ..... 119

# ANEXOS

ANEXO A. ACTIVIDADES DE DESGASIFICACIÓN
ANEXO A.1. Localización General – Áreas de Estudio
ANEXO A.2. Aspectos constructivos Chimeneas de desgasificación
ANEXO A.3. Registro de Medición en Chimeneas
ANEXO A.4. Mapas de distribución – Monitoreo de Gases
ANEXO B. MONITOREO DE SUELOS
ANEXO B.1. Localización General – Muestras de Suelo
ANEXO B.2. Cadenas de custodia
ANEXO B.3. Resultados de laboratorio
ANEXO B.4. Tablas y Graficas
ANEXO C. MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA
ANEXO C.1. Localización General – Pozos de Monitoreo
ANEXO C.2. Cadenas de custodia
ANEXO C.3. Resultados de laboratorio
ANEXO C.4. Tablas y Graficas
ANEXO C.5. Slug Test
ANEXO C.6. Conductividad Hidráulica de la Zona
ANEXO D. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA ZONA
ANEXO D.1. Normas Ambientales de Referencia
ANEXO D.2. Mapas de distribución – Evaluación Componente Suelo
ANEXO D.3. Mapas de distribución – Evaluación Componente Agua Subterránea
ANEXO E. CETIFICADOS DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS
ANEXO E.1. Certificados Disposición - Tierra Contaminada
ANEXO E.2. Certificados Disposición - Solidos Contaminados
ANEXO E.3. Certificados Disposición - Líquidos residual de Purga
ANEXO F.GDB

## 1. INTRODUCCIÓN

Para dar cumplimiento a las actividades plasmadas en el contrato No. 2-01-24200-1543-2021 firmado entre SIAM S.A.S. y la EAAB ESP cuyo objeto es la "DESGASIFICACIÓN DEL PREDIO GIBRALTAR.", la empresa SIAM S.A.S. realizó las actividades de Desgasificación del predio, opción más recomendable para hacer una adecuada gestión del manejo del gas residual almacenado en el terreno del predio Gibraltar, a través de la instalación de chimeneas pasivas que lograron una extracción de los gases que se encuentran en el suelo de manera segura; así mismo, se realizó la evaluación ambiental del suelo y las aguas subterráneas del entorno, con el fin de garantizar un correcto manejo de estos recursos y generar una mínima afectación a las comunidades aledañas. El desarrollo de estas actividades podrá dar luz verde a futuras construcciones (parque metropolitano el Porvenir), de acuerdo con los lineamientos señalados por la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA.

Si bien es cierto que en el sitio se encuentra un depósito de basuras, también es cierto que a lo largo de más de 20 años de estar clausurado se ha logrado una estabilización de los determinantes ambientales que presentan mayor riesgo como son los lixiviados y gases.

# 2. GENERALIDADES

## 2.1. OBJETIVO GENERAL

Dar cumplimiento al requerimiento hecho por la SDA (2021) a la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) para la desgasificación del predio Gibraltar, como uno de los prerrequisitos para la construcción del futuro parque metropolitano PM10.

## 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar la instalación de una batería de chimeneas para la desgasificación pasiva del predio Gibraltar con la respectiva documentación del proceso de desgasificación.
- Efectuar la toma de muestras compuestas y simples inalteradas de suelo superficial del predio, con el respectivo envío y análisis de laboratorio, análisis de información y análisis de los resultados para verificar la concentración de posibles contaminantes.
- Ejecutar la toma de muestras de calidad del agua subterránea en los siete (7) Pozos de Monitoreo ubicados alrededor del predio Gibraltar con el respectivo envío y análisis de laboratorio, análisis de información y análisis de los resultados para verificar presencia de posibles contaminantes por migración de estos desde el interior del predio Gibraltar.

## 2.3. METODOLOGIA

A continuación, se realiza una descripción del proceso general que se siguió durante la realización de los trabajos de campo.

**Actividades de Desgasificación**

a) Perforación y Construcción de Chimeneas

- Materialización del sitio mediante estaca.
- Adecuación del sitio e instalación del equipo de perforación.
- Toma de muestra inalterada del 1 m de perforación mediante el sistema de DPS, o SPT.
- Ensanchamiento de la perforación mediante Auger de eje hueco de 8" de diámetro (sistema HSA).
- Medición de concentración de gases (Metano, CO, CO2, O2, NO2) cada ml durante toda la perforación.
- Desarrollo de la perforación hasta alcanzar una profundidad calculada del 80% del espesor de las basuras.
- Instalación del revestimiento de tubería ciega y tubería de filtro de la chimenea de acuerdo con el espesor de basura y la capa superior confinante.
- Adición de grava por el espacio anular hasta mínimo 30 cm por encima del último filtro
- Adición de un sello de bentonita con cemento y agua.

b) Monitoreo de chimeneas

- Adecuación de cada chimenea con los respectivos accesorios como tubería de desfogue, cuello de ganso y tee para medición de la concentración de gases y caudal, de acuerdo con los lineamientos de la SDA.

- Medición mínima dos (2) veces por semana de la concentración de Metano, CO, CO2, O2, NO2) así como caudal de gases a cada una de las chimeneas que se vayan construyendo.
- Reporte semanal de las condiciones de cada chimenea.
- Extensión de tubería de desfogue de las chimeneas que arrojaron datos de Metano superiores a 2.5% e inicio de monitoreo diario.
  Finalización del programa de monitoreo después del registro de tres (3) medidas consecutivas de Caudal y Metano de cero,

c) Cierre de chimeneas

- Desmonte de tubería de desfogue hasta 30 cm debajo de la superficie del terreno
- Colocación de accesorio de cierre
- Adición de grava hasta ras de piso, para continuar con la evacuación de posibles gases residuales en el futuro.

**Monitoreo de Suelos**

- Almacenamiento de cada muestra inalterada (0m -1m) obtenida durante la perforación de cada chimenea.
- Apertura de liners y homogenización de muestras.
- Toma de muestra, rotulado y empaque por el respectivo técnico del laboratorio, diligenciando la cadena de custodia.
- Almacenamiento y transporte de la muestra hasta laboratorio autorizado para su análisis, por parte del técnico asignado.

**Monitoreo de Agua Subterránea**

- Purga de todos los pozos a monitorear mediante bailer metálico, 72 horas antes de la toma de muestra.
- Verificación de parámetros de estabilización y toma de muestras de agua por parte del personal técnico del laboratorio acreditado.
- Empaque, rotulación y refrigeración de muestras de agua tomadas, con el respectivo diligenciamiento de cadena de custodia, por parte del personal técnico del laboratorio.
- Transporte de la muestra hasta laboratorio autorizado para su análisis, por parte del técnico asignado.

Pruebas de conductividad hidráulica

- Medición del nivel freático del pozo.
- Mediante bailer metálico, extracción de un volumen conocido de agua
- Medición de los ascensos de agua hasta alcanzar mínimo el 90% del nivel inicial mediante sonda eléctrica de nivel (en mm)
- Cálculo de la conductividad hidráulica empleando el método de Horslev.

**Acopio y disposición de residuos**

- Acopio de residuos producto de la perforación en lonas de fibras de polipropileno y bolsas plásticas rojas para evitar goteos del material saturado.
- Acopio de residuos provenientes del muestreo de suelos en bolsas de polipropileno color rojo

- Acopio de residuos provenientes de la purga y muestreo de aguas en garrafas de 30 L o canecas de 50 L.
- Almacenamiento de todos los residuos provenientes de las actividades de perforación, muestreo de suelo y muestreo de aguas subterráneas en la bodega seleccionada para tal fin.
- Recolección de residuos por la empresa ENLACES AMBIENTALES.
- Disposición final de los residuos por parte de la empresa VEOLIA ASEO NORTE DE SANTANDER S.A.S E.S.P.

## 2.4. LOCALIZACIÓN GENERAL

El área de estudio se encuentra ubicada en la localidad de Bosa, en la ciudad de Bogotá D.C., en el predio denominado Gibraltar, ubicado de acuerdo a las siguientes coordenadas de referencia para el polígono que constituye el predio (**Tabla 2.1** y **Figura 2.1**).

**Tabla 2.1 Coordenadas Predio Gibraltar.**

| PUNTO | COORDENADAS PLANAS (Magna Bogotá D.C. 2005) | |
|---|---|---|
| | ESTE (m) | NORTE (m) |
| *A* | 88565 | 104462 |
| *B* | 88996 | 104697 |
| *C* | 88543 | 105569 |
| *D* | 88521 | 105542 |
| *E* | 88475 | 105559 |
| *F* | 88148 | 105348 |

Fuente: SIAM SAS, 2018.

## 2.5. ANTECEDENTES

A través de los resultados obtenidos mediante la consultoría realizada bajo el contrato No. 1-02-24200-0721-2018, cuyo objeto fue: "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 (GIBRALTAR)", la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo, La Autoridad Ambiental - Secretaría Distrital de Ambiente, consideró que previo al desarrollo de cualquier tipo de actividad de construcción y/o adecuación del área de interés, era indispensable realizar la desgasificación de la zona en aras de evitar cualquier tipo de afectación, por lo cual se halló la necesidad de realizar un alcance al concepto técnico 00325 del 29-01-2021 específicamente para: establecer la actividad de desgasificación como requisito imprescindible previo a cualquier intervención y determinar los lineamientos mínimos que debe contener el plan de desgasificación que se desarrolle, los cuales fueron formulados considerando la línea base del predio, los estudios técnicos existentes y la propuesta allegada por la EAAB.

Para dar cumplimiento a este concepto técnico, la EAAB Invitó a la firma SIAM SAS mediante el proceso No. IA-1699-2021 a presentar una oferta técnico económica basada en el requerimiento realizado por la Autoridad Ambiental. Finalmente, el 31 de diciembre de 2021 se firma el contrato de obra **No 2-01-24200-1543-2021** entre la EAAB y SIAM SAS para llevar a cabo los trabajos de desgasificación del Predio Gibraltar.

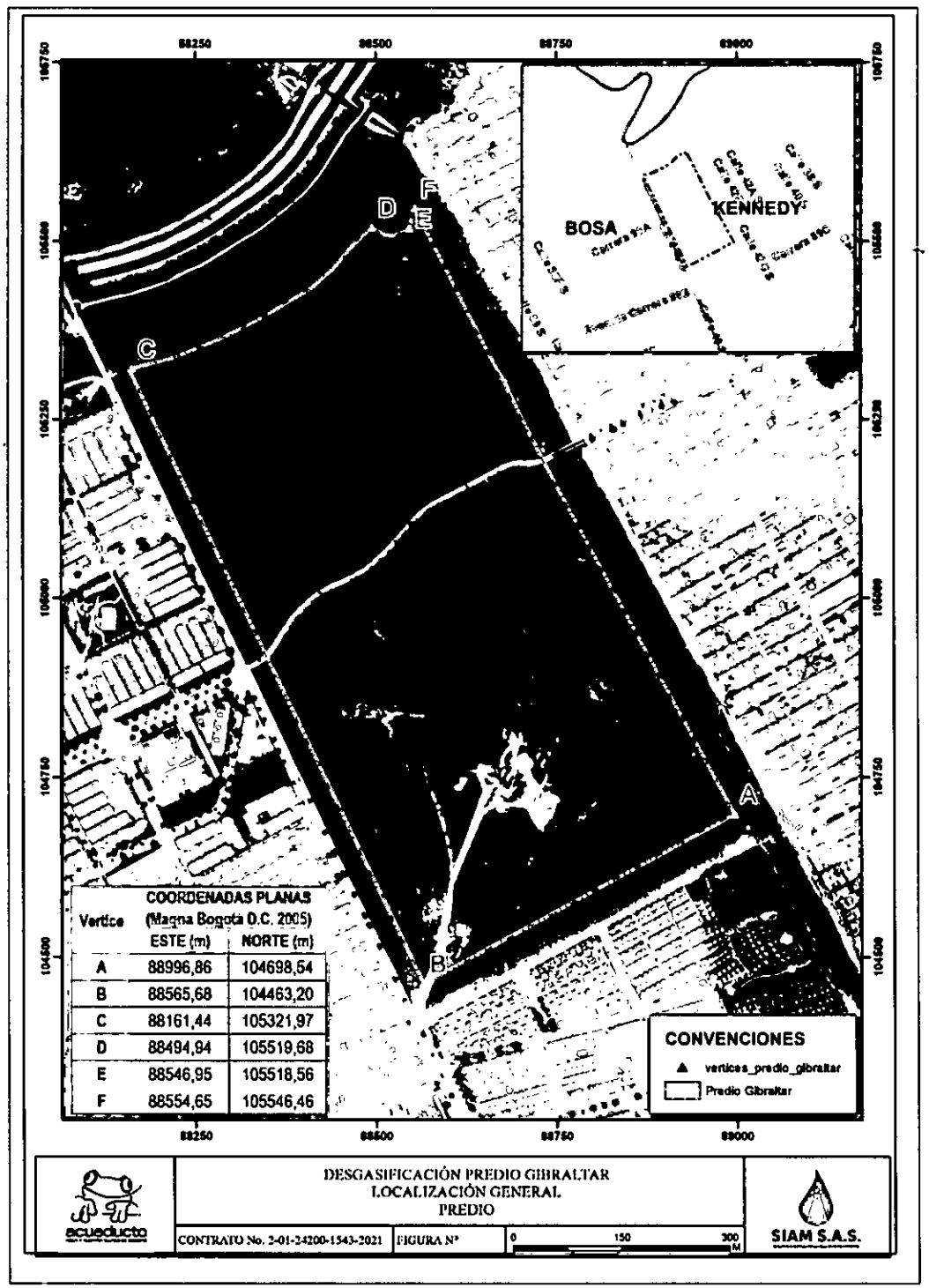



**Figura 2.1 Localización general Predio Gibraltar**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

# 3. ASPECTOS LEGALES DEL CONTRATO

## *3.1.* INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO

La siguiente es la información referente al Contrato de Obra N° 2-01-24200-1543-2021, que beneficia a la población de la localidad de Bosa.

**Tabla 3.1 Información general del contrato.**

| INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO | |
|---|---|
| PEDIDO No. | 4600026192 |
| CONTRATO No. | 2-01-24200-1543-2021 |
| TIPO DE CONTRATO | CONTRATO DE OBRA |
| OBJETO | DESGASIFICACIÓN DEL PREDIO GIBRALTAR |
| CONTRATISTA | SERVICIOS E INVESTIGACIONES AMBIENTALES SIAM S.A.S. |
| INTERVENTOR | MANOV INGENIERIA LTDA |
| SUPERVISOR | GERENCIA CORPORATIVA AMBIENTAL – EAAB ESP |
| VALOR INICIAL DEL CONTRATO: | 1.806.080.812 |
| FECHA DE INICIO DEL CONTRATO: | 11/03/2022 |
| FECHA DE TERMINACIÓN DEL CONTRATO: | 10/01/2023 |
| PEDIDO DE PRÓRROGA No. | 6000035071 |
| VALOR DE ADICICIÓN Y PRÓRROGA DEL CONTRATO: | 57.310.812 |
| NUEVA FECHA DE TERMINACIÓN DEL CONTRATO: | 10/02/2023 |
| PLAZO DEL CONTRATO: | 11 meses |
| NUEVO VALOR DEL CONTRATO: | 1.860.391.624 |
| REPRESENTANTE LEGAL CONTRATISTA: | JAMER ZUÑIGA GALINDO |

Fuente: SIAM SAS, 2023.

### 3.1.1. Aspectos contractuales

Para ejecución de las obras, LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA hace invitación privada No IA-1699-2021 a la empresa SERVICIOS E INVESTIGACIONES AMBIENTALES SIAM SAS para la presentación de una oferta técnica económica para la DESGACIFICACION DEL PREDIO GIBRALTAR, la cual cuenta con un plazo de 10 MESES por un valor de 1.803.080.812 COP. El 31 de diciembre de 2021 se le adjudica a SIAM SAS dicho contrato.

Una vez autorizados por LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA, el 11 de marzo del 2022 se suscribe el acta de inicio de la obra.

A continuación, se presenta el seguimiento de la ejecución del contrato, referente a inicio, suspensiones, prorrogas y reinicios:

**Tabla 3.2 Resumen cronológico del contrato.**

| RESUMEN CRONOLOGICO DEL CONTRATO | |
|---|---|
| ***FIRMA DEL CONTRATO*** | 31/12/2021 |
| ***FIRMA DEL ACTA DE INICIO*** | 11/03/2022 |
| ***FIRMA DE ADICIÓN Y PRÓRROGA DEL CONTRATO*** | 27/12/2022 |

Fuente: SIAM SAS, 2022.

### 3.1.2. Aspectos legales y revisión de pólizas

En la siguiente tabla, se relacionan las pólizas que amparan el Contrato de Obra N° 2–01–24200-1543-2021

**Tabla 3.3 Pólizas que amparan el contrato.**

| AMPARO | NÚMERO | VALOR | VIGENCIA | COMPAÑÍA DE SEGUROS |
|---|---|---|---|---|
| ***Todo riesgo construcción*** | 21 -18 -101000819 | $2.163.696.974 | 4/03/2022 a 4/02/2023 | Seguros del Estado |
| ***Cumplimiento*** | 14-45-1010174298 | $186.039.162,40 | 11/03/2022 a 10/08/2023 | Seguros del Estado |
| ***Salarios y prestaciones sociales*** | | $93.019.581,20 | 11/03/2022 a 09/02/2026 | Seguros del Estado |
| ***Estabilidad de la obra*** | | $186.039.162,40 | 11/03/2022 a 09/01/2028 | Seguros del Estado |
| ***Calidad del servicio*** | | $372.078.324,80 | 11/03/2022 a 09/01/2024 | Seguros del Estado |
| ***Responsabilidad Civil Extracontractual*** | 14-40-101041790 | $558.117.487,20 | 11/03/2022 a 09/02/2023 | Seguros del Estado |

Fuente: SIAM SAS, 2022.

### 3.1.3. Aspectos financieros

Los recursos del contrato No 2-01-24200-1543-2021, se especifican en la cláusula tercera y cuarta del contrato modificados por el Otro Sí de Ampliación y prorroga que define el valor total y la forma de pago del mismo. Valores especificados en la siguiente tabla:

**Tabla 3.4 Aspectos financieros del contrato.**

| ASPECTOS FINANCIEROS DEL CONTRATO | | |
|---|---|---|
| VALOR DEL CONTRATO N°2-01-24200-1543-2021 | TOTAL | 1.860.391.624 |
| FORMA DE PAGO | AVANCE MENSUAL DE OBRA | |

Fuente: SIAM SAS, 2022.

# 4. ACTIVIDADES DE DESGASIFICACIÓN

## 4.1. LOCALIZACIÓN DE CHIMENEAS

La SDA (2021), dividió el Predio Gibraltar en 3 zonas para efectos de las labores de desgasificación (Figura 4.1). De acuerdo con esta zonificación, la SDA definió el número de chimeneas por área y la distancia entre las mismas.

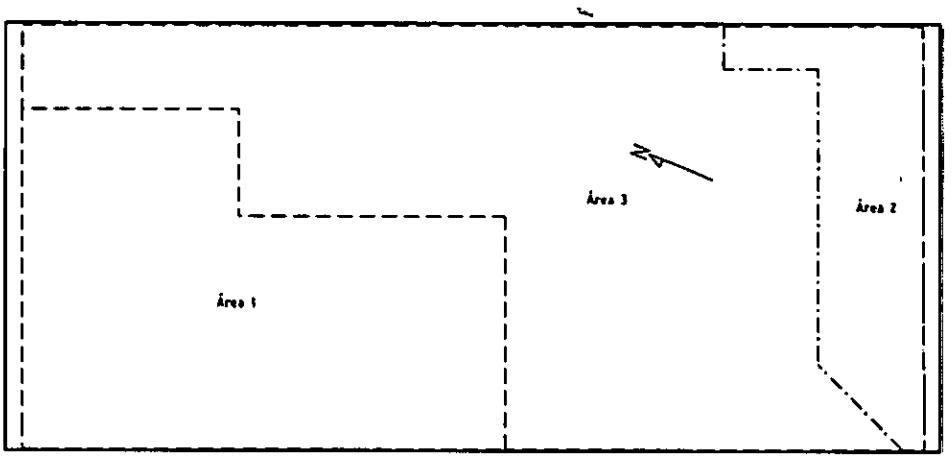



**Figura 4.1 División de áreas Predio Gibraltar**
Fuente: Anexo 2. Condiciones particulares técnicas, 2021.

**Área 2**: 17 chimeneas pasivas distanciadas 60 m, en el orden descrito en la **Tabla 4.1** y mostradas en la **Figura 4.2**.

**Tabla 4.1 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: SIAM SAS, 2022.

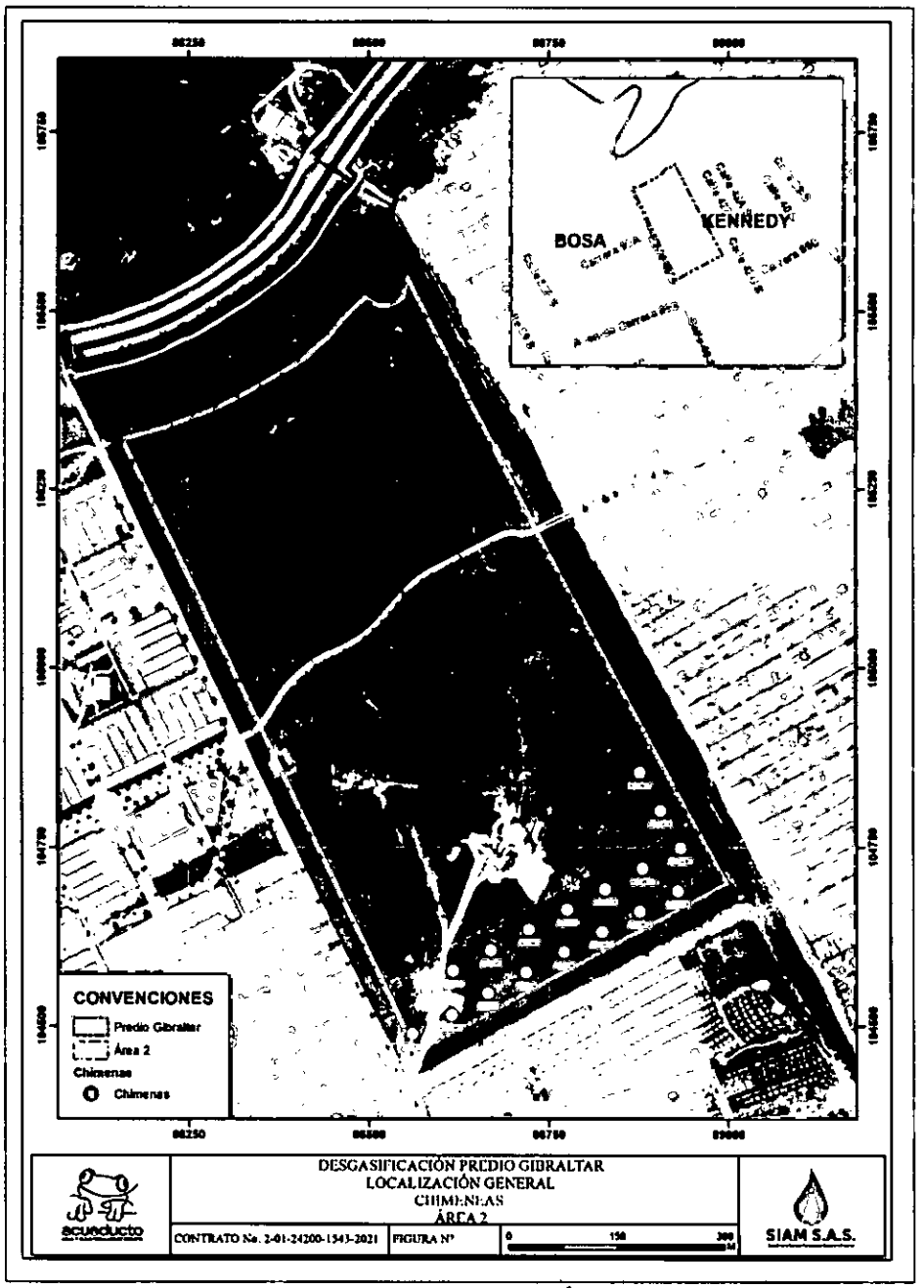



**Figura 4.2 Localización general chimeneas Área 2 – Predio Gibraltar**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

Área 3: 15 chimeneas pasivas distanciadas 150 m, en el orden descrito en la Tabla 4.2 y mostradas en la **Figura 4.3**.

Para un total de 32 chimeneas pasivas ubicadas en patrón de "tresbolillo" en las áreas 2 y 3 del predio Gibraltar.

**Tabla 4.2 Coordenadas de perforación y construcción de chimeneas – Área 3.**

| 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: SIAM SAS, 2022.

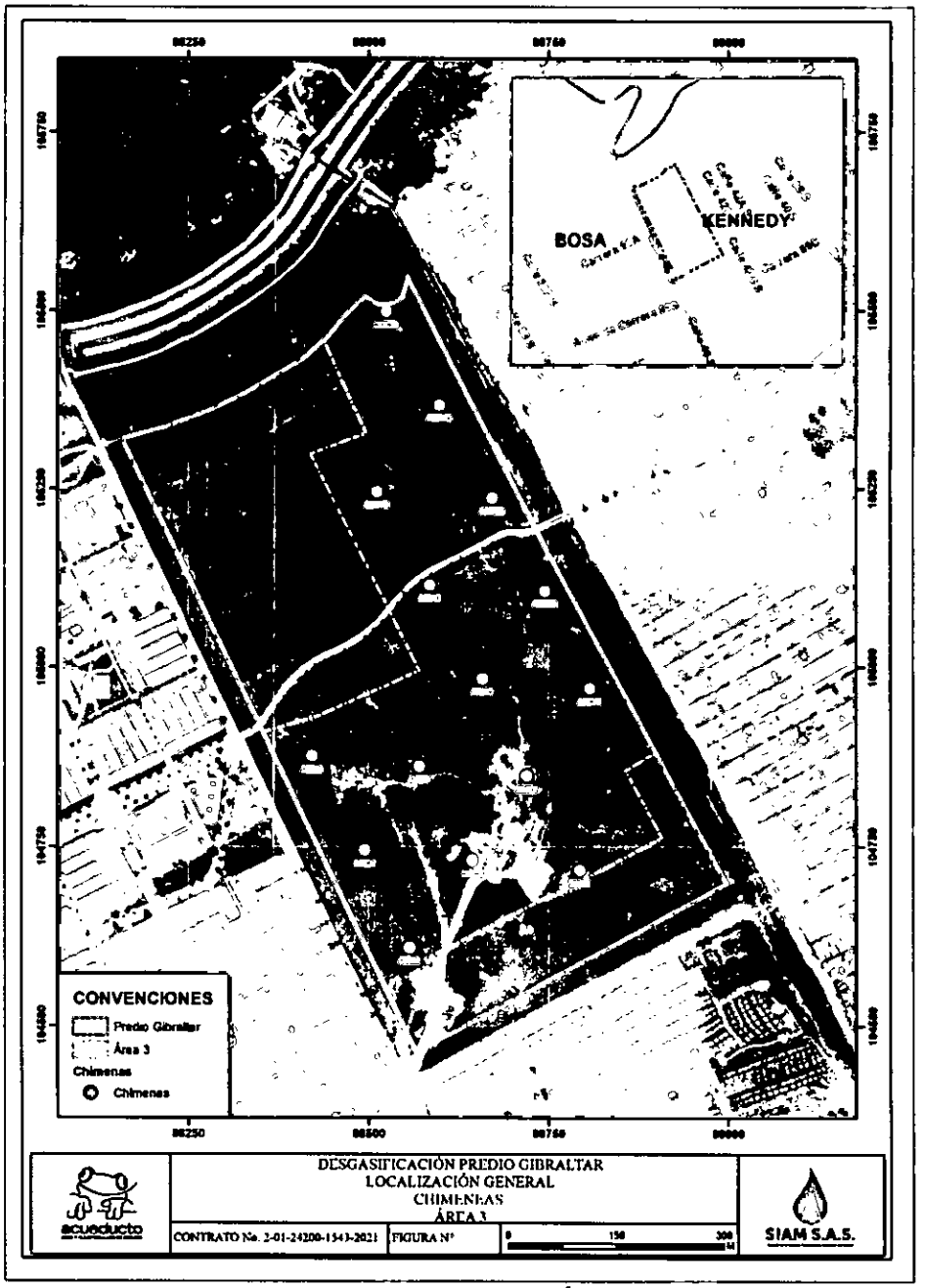
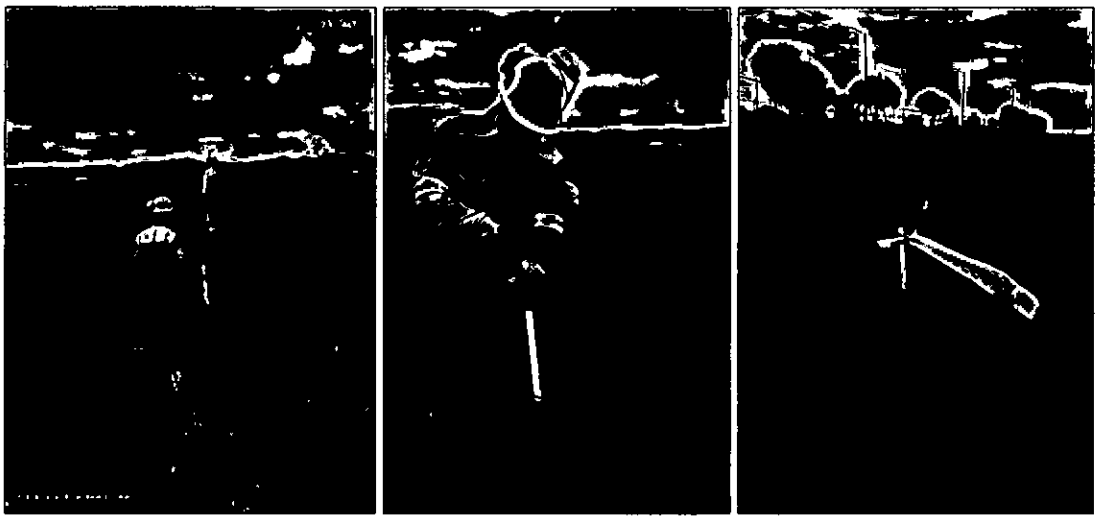



**Figura 4.3 Localización general chimeneas Área 3 – Predio Gibraltar**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

## 4.2. PERFORACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE CHIMENEAS

### 4.2.1. Materialización de los puntos de perforación

Se realizó una marcación previa de los puntos de perforación con tubería de ½" PVC de un metro de longitud, para validar las condiciones de desplazamientos de materiales y equipos entre puntos. (**Fotografía 4.1**)



**Fotografía 4.1 Marcación de puntos en campo.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

### 4.2.2. Perforación de chimeneas

Para la ejecución de perforaciones se emplearon los siguientes equipos:

- ✓ Un equipo de perforación hidráulico marca **GEOPROBE MODELO 6620 DT**, accionado mediante un motor de 59 HP DIESEL.

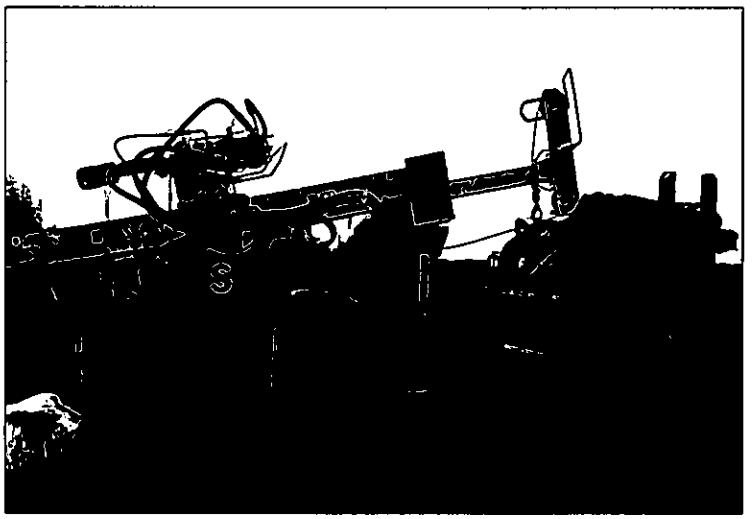
  Este equipo de perforación está montado sobre un chasis tipo oruga el cual es accionado mediante control remoto, lo que facilita el cargue y descargue, así como minimiza los riesgos de seguridad industrial asociados a este tipo de trabajos; tiene un peso aproximado de 2767 Kg y sus dimensiones son: ancho 1,52 m, largo 2,39 m y alto de 2,16 con el mástil replegado que alcanza una altura de 3,9 m con el mástil desplegado.

- ✓ Un equipo de perforación mecánico marca **SIMCO 2400 SK-1**, accionado mediante un motor DIESEL 4 cilindros de 40 HP marca Deuzt.

  Este equipo de perforación está montado sobre un chasis tipo oruga el cual es accionado mediante válvulas hidráulicas, lo que facilita el cargue y descargue; tiene un peso aproximado de 1800 Kg y sus dimensiones son: de ancho 1,52 m, largo 2,43 m y alto de 2,26 con el mástil replegado y llega hasta una altura de 3,88 m con el mástil desplegado.

Ambos equipos están acoplados mediante una rotaria a una broca helicoidal (Auger) de eje hueco de 1.5 metros de longitud (cada tramo) y 8" de diámetro exterior y cuentan con un sistema de muestreo inalterado DPS (Direct Push System)

En la perforación de las chimeneas se emplearon los métodos de perforación **DPS Direct Push Systems** y **HOLLOW STEAM AUGER**, el primero para obtención de muestra inalterada en suelo, y el segundo, para el completamiento de la perforación en 8".



**Fotografía 4.2 Equipos de perforación empleados.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

El método de perforación **DPS Direct Push Systems**, emplea LINER de 2" de diámetro el cual esta acondicionado dentro de una carcasa o sonda externa de 3" de diámetro. Una máquina de empuje directo "empuja" la herramienta y sensor en el suelo sin el uso de perforación. La principal ventaja de la toma de muestras a través del doble tubo es que no hay contacto lateral, por tanto, la carcasa exterior sella eficazmente el orificio de la sonda cuando se muestrea, lo que favorece a que se elimine la contaminación cruzada de la muestra (**Fotografía 4.3**).



**Fotografía 4.3 Toma de muestras de suelo con sistema DPS.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

El método de perforación de **HOLLOW STEAM AUGER**; utiliza el torque que se induce a través de la tubería en la superficie a la sarta de perforación. Dado que el barreno es relativamente grueso, a través de la espiral se va removiendo el material de corte del suelo, ya que este actúa como una banda transportadora (**Fotografía 4.4**).



**Fotografía 4.4 Método de perforación con sistema Hollow Steam Auger.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

La perforación de las chimeneas se realizó siguiendo el procedimiento establecido:

- Toma del primer metro de perforación con el sistema DPS para posterior análisis de suelo.
- Perforación de la chimenea con el sistema HSA de 8" mínimo hasta el 80% del espesor de basura calculado.
- Durante el desarrollo de las perforaciones se realizó un monitoreo continuo de gases con el medidor de gases Altair 5X que mide $CH_4$, $CO_2$, $O_2$, $H_2S$, CO y $NO_2$ y el Fotoionizador para medición de VOCs (**Fotografía 4.5**).



**Fotografía 4.5 Monitoreo de gases durante la ejecución de la perforación**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

### 4.2.3. Construcción de Chimeneas

#### 4.2.3.1. Revestimiento del pozo

Para el revestimiento de los pozos se utilizó Tubería ciega de 4" SCHEDULE 40 PVC 12454-B con rosca de 2TPI y largo de 1.5 metros; según especificaciones de la Norma ASTM F-480 y/o la NTC 382. Los sellos elastométricos utilizados fueron los fabricados bajo Norma NTC 2536 y las roscas fueron las recomendadas en la Norma ASTM F-480. La ubicación de las tuberías ciegas y ranuradas se realizó de acuerdo al diseño mecánico del pozo que tuvo en cuenta el espesor de basuras (**Fotografía 4.6**).

#### 4.2.3.2. Instalación de Gravilla

Una vez instalada la tubería de la chimenea se sacó la tubería HSA y se engravilló el pozo, para esto se usó gravilla mona de 3/8" silícea. La gravilla se adicionó desde el fondo del pozo hasta pasar el último filtro (**Fotografía 4.7**).

#### 4.2.3.3. Instalación de Bentonita

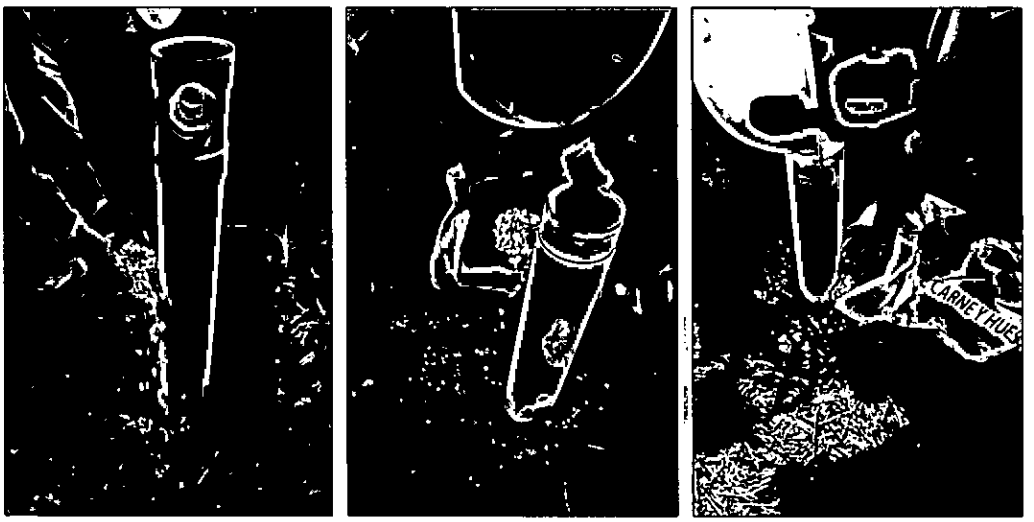
Una vez agregada la gravilla silícea, se adicionó un sello de bentonita en chips importada, con un espesor de 30 cm a 40 cm para evitar salida de gases por el anular de la tubería. (**Fotografía 4.8**).



**Fotografía 4.6 Instalación de revestimiento en pozos.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.



**Fotografía 4.7 Adición de gravilla en pozos.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.




**Fotografía 4.8 Instalación de sello de bentonita en chips importada.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

#### 4.2.3.4. Instalación de Chimeneas

Para la instalación de las chimeneas, el tubo de revestimiento de la perforación se dejó a 0.5 m por encima de la superficie, donde se instaló una T de 4" que conectaba a un tubo de 1.5 m de 4" y en su extremo contaba con un cuello de ganso de 4" para la evacuación del gas de forma segura. La T de 4" instalada contaba con una reducción de 2" la cual se llevó hasta ¾" con tapón, donde se tomaban las mediciones de concentraciones de gases que emanaban de una forma segura. Inicialmente, para la chimenea se usó la misma tubería usada para la construcción del pozo, pero por temas de seguridad (hurtos) se cambió por tubería amarilla (**Fotografía 4.9**).



**Fotografía 4.9 Construcción de chimeneas.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

En total se construyeron 17 chimeneas en el Área 2 y 15 chimeneas en el Área 3 del Predio Gibraltar.

En la **Tabla 4.3** se presenta en términos generales los aspectos constructivos de cada chimenea construidas en el Área 2 del predio Gibraltar.

**Tabla 4.3 Aspectos constructivos de las Chimeneas Área 2 – Predio Gibraltar**

| ASPECTOS CONSTRUCTIVOS CHIMENEAS ÁREA 2 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fecha de Construcción | Chimenea | Profundidad Perforada | Tubería de Filtro (m) | Tubería Ciega (m) | Altura Final en Superficie (m) |
| 29/6/2022 | A2-CH-01 | 6 | 4,5 | 3 | 2 |
| 29/6/2022 | A2-CH-02 | 6 | 4,5 | 3 | 2 |
| 30/6/2022 | A2-CH-03 | 6 | 4,5 | 3,5 | 2,5 |
| 29/6/2022 | A2-CH-04 | 6 | 4,5 | 3 | 2 |
| 5/7/2022 | A2-CH-05 | 4,5 | 3 | 3 | 2 |
| 29/6/2022 | A2-CH-06 | 6 | 4,5 | 3 | 2 |
| 1/7/2022 | A2-CH-07 | 4,5 | 3 | 3 | 2 |
| 30/6/2022 | A2-CH-08 | 6 | 4,5 | 3 | 2 |
| 1/7/2022 | A2-CH-09 | 4,5 | 3 | 3 | 2 |
| 30/6/2022 | A2-CH-10 | 4,5 | 3 | 3 | 2 |
| 2/7/2022 | A2-CH-11 | 4,5 | 3 | 3 | 2 |
| 30/6/2022 | A2-CH-12 | 4,5 | 3 | 3 | 2 |
| 2/7/2022 | A2-CH-13 | 4,5 | 3 | 3 | 2 |
| 30/6/2022 | A2-CH-14 | 4,5 | 3 | 3 | 2 |
| 1/7/2022 | A2-CH-15 | 4,5 | 3 | 3 | 2 |
| 1/7/2022 | A2-CH-16 | 4,5 | 3 | 3 | 2 |
| 1/7/2022 | A2-CH-17 | 4,5 | 3 | 3 | 2 |

Fuente: SIAM SAS, 2022.

En la **Tabla 4.4** se presenta en términos generales los aspectos constructivos de cada chimenea construida en el Área 3 del predio Gibraltar.

**Tabla 4.4 Aspectos constructivos de las Chimeneas Área 3 – Predio Gibraltar**

| ASPECTOS CONSTRUCTIVOS CHIMENEAS ÁREA 3 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fecha de Construcción | Chimenea | Profundidad Perforada | Tubería de Filtro (m) | Tubería Ciega (m) | Altura Final en Superficie (m) |
| 5/7/2022 | A3-CH-01 | 6 | 4,5 | 3,5 | 2,5 |
| 5/7/2022 | A3-CH-02 | 7,5 | 6 | 3,5 | 2,5 |
| 5/7/2022 | A3-CH-03 | 9 | 7,5 | 3,5 | 2,5 |
| 28/6/2022 | A3-CH-04 | 6 | 4,5 | 3 | 2 |
| 28/6/2022 | A3-CH-05 | 9 | 7,5 | 3,5 | 2,5 |
| 29/6/2022 | A3-CH-06 | 7,5 | 6 | 3 | 2 |
| 28/6/2022 | A3-CH-07 | 7,5 | 6 | 3 | 2 |
| 25/6/2022 | A3-CH-08 | 9 | 7,5 | 3 | 2 |
| 24/6/2022 | A3-CH-09 | 8 | 6 | 4 | 2,5 |
| 24/6/2022 | A3-CH-10 | 9 | 7,5 | 3,5 | 2,5 |
| 25/6/2022 | A3-CH-11 | 6 | 4,5 | 3 | 2 |
| 25/6/2022 | A3-CH-12 | 8 | 6 | 3,5 | 2 |
| 24/6/2022 | A3-CH-13 | 7,5 | 6 | 3 | 2 |
| 23/6/2022 | A3-CH-14 | 6 | 4,5 | 3,5 | 2,5 |
| 23/6/2022 | A3-CH-15 | 7,5 | 6 | 3,5 | 2,5 |

Fuente: SIAM SAS, 2022.

Los aspectos constructivos de cada chimenea, así como los gases medidos durante la etapa de perforación se presentan en el **ANEXO A.2. Aspectos constructivos Chimeneas de desgasificación.**

## 4.3. MONITOREO DE GASES EN CHIMENEAS

Conforme se construyeron las chimeneas, estas fueron sometidas a un plan de monitoreo realizado dos (2) veces por semana, para la medición del caudal y la composición de los gases. Este monitoreo incluyó la medición de CH4, CO2, O, CO, H2S y cálculo de caudal de gas mediante termocupla. Como el objetivo de dicho monitoreo era verificar la presencia de bolsas de gas y su permanencia en el tiempo, se llevó a cabo la toma de registros de cada una de las chimeneas monitoreadas.

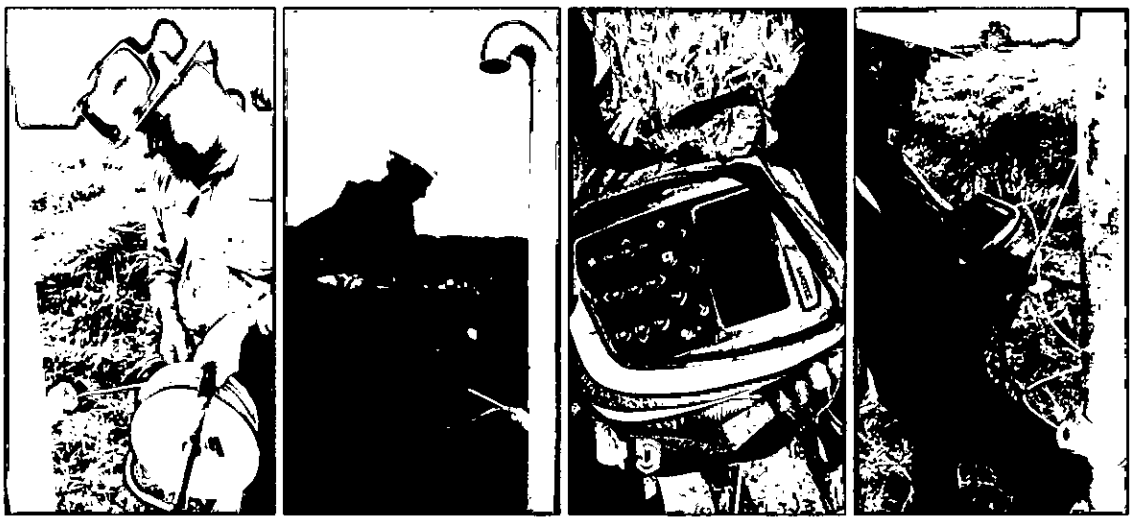
El procedimiento para la medición de la concentración de gases fue el siguiente:

- La composición del gas se midió con un explosímetro acoplado a una manguera plástica transparente de 5 mm de diámetro insertada dentro de la tubería de la chimenea, por el tapón lateral, a una profundidad no mayor a 1 m. La manguera plástica, se ubicó dentro de la tubería para la medición efectiva de gases.

- La composición del gas se midió tres (3) veces y se utilizó el promedio de las medidas. La medida se realizó 2 veces por semana, para determinar un promedio semanal en todas las chimeneas de desfogue instaladas.

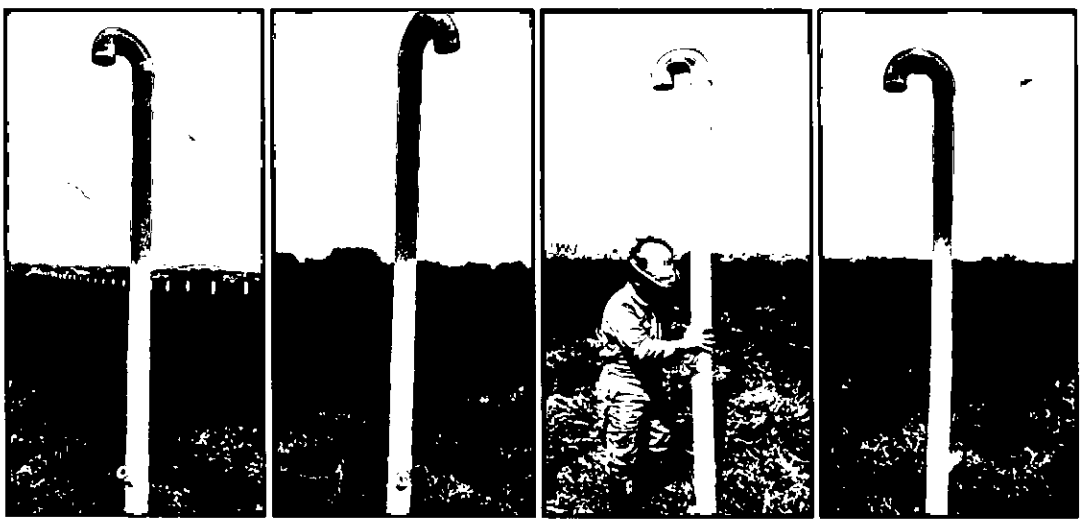
- La medición de flujo de aire se realizó insertando una termocupla dentro de la tubería de la chimenea a través del tapón lateral, cuidando que la termocupla no se mojara y que se insertara completamente hasta ubicarse en el área efectiva de la tubería para asegurar la medición de flujo.

- Se realizaron mediciones periódicas del nivel del agua con sonda para monitorear posibles cambios en el nivel freático que incidieran en la emanación de gases.



**Fotografía 4.10 Monitoreo de chimeneas.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

De acuerdo con la SDA (2021), cuando la determinación de las concentraciones de gas dentro de las chimeneas arrojó valores de concentración de metano por encima del 2.5% (50% LEL) se procedió a levantar el desfogue (la tubería de PVC) a una altura superior a 2,5 m sobre el nivel de la superficie, para mejorar la dispersión de gases en la atmósfera. (**Fotografía 4.11**). Así mismo, se modificó la frecuencia de monitoreo, tomando y registrando una medida diaria de caudal y composición.



**Fotografía 4.11 Levantamiento de desfogue de chimeneas.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

### 4.3.1. Área 2

En el Área 2 del predio Gibraltar se realizó el monitoreo de las 17 chimeneas iniciando dicho monitoreo el día 1 de julio de 2022 y realizando el ultimo monitoreo el día 6 de septiembre de 2022, con un total de 19 jornadas de monitoreo y 124 monitoreos en las chimeneas instaladas.

En el **ANEXO A.3. Registro de Medición en Chimeneas se** presentan las tablas de registro de gases de cada chimenea en las diferentes jornadas de monitoreo y en el ANEXO **A.4. Mapas de distribución – Monitoreo de Gases** los mapas de distribución espacial de concentración de cada gas monitoreado.

#### 4.3.1.1. Comportamiento de Metano ($CH_4$)

En general, los valores de concentración de metano ($CH_4$) se presentaron en el rango de 0% hasta 3,2%, valor correspondiente a la chimenea A2CH03. El promedio de concentración de este gas fue de 0,1%.

De acuerdo con los requerimientos establecidos por la SDA 2021, se realizó la extensión de la tubería de desfogue en la Chimenea A2CH02 debido al registro de gas metano superior a 2,5% el día 8 de julio de 2022, así mismo se inició el monitoreo diario de esta chimenea.

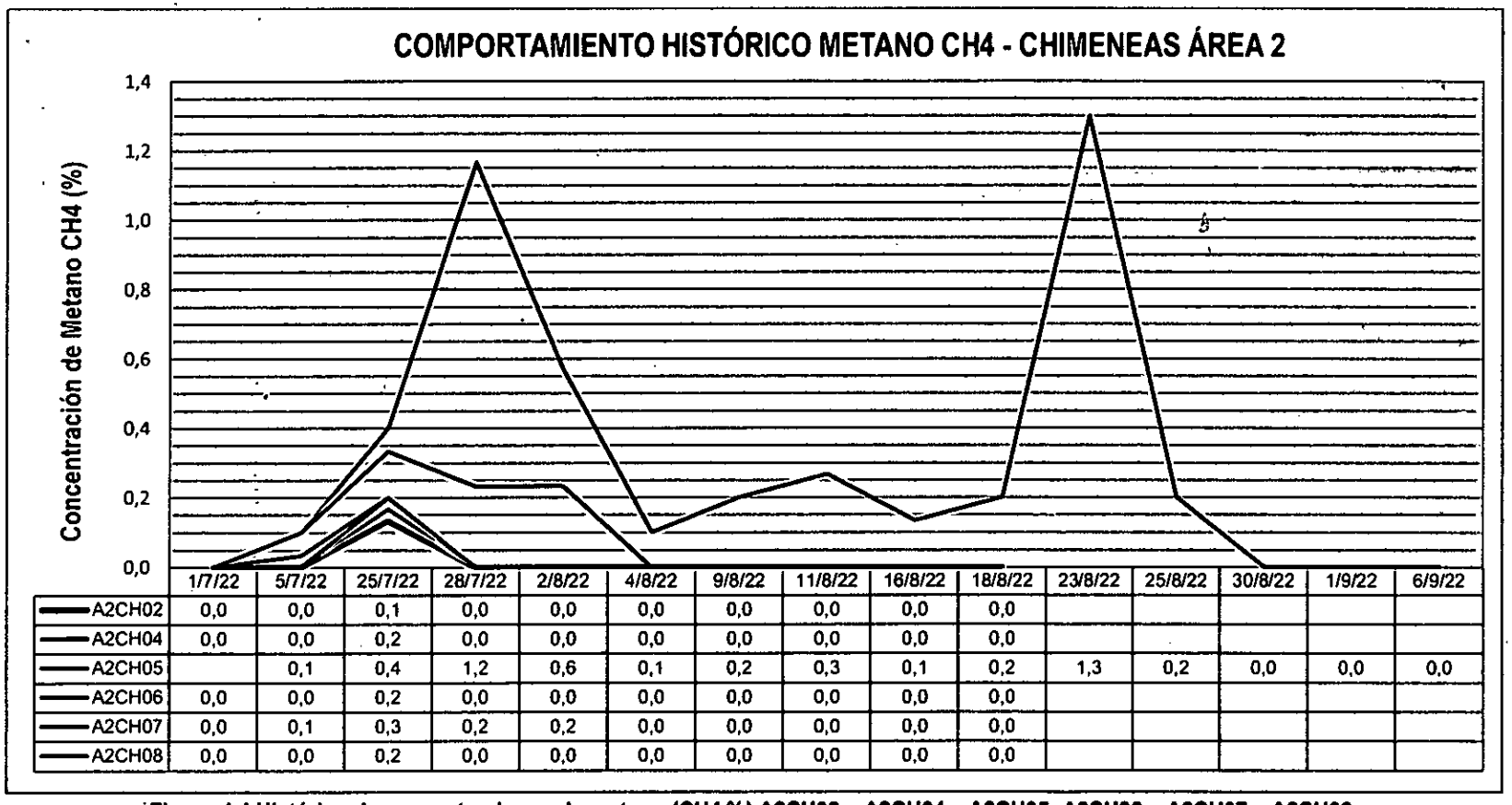
La última chimenea en ser clausurada fue la A2CH05 después de 14 jornadas de monitoreo.

En la **Tabla 4.5** se presentan los registros de concentración de Metano en las diferentes jornadas de monitoreo. En la **Figura 4.4** a **Figura 4.6** se observa gráficamente el comportamiento histórico de las concentraciones de Metano reportadas en las chimeneas y en la **Figura 4.7** se aprecia la distribución espacial de las concentraciones de Metano con promedio mensual.

**Tabla 4.5 Concentración de metano (CH4 %) julio y agosto de 2022 – Área 2.**

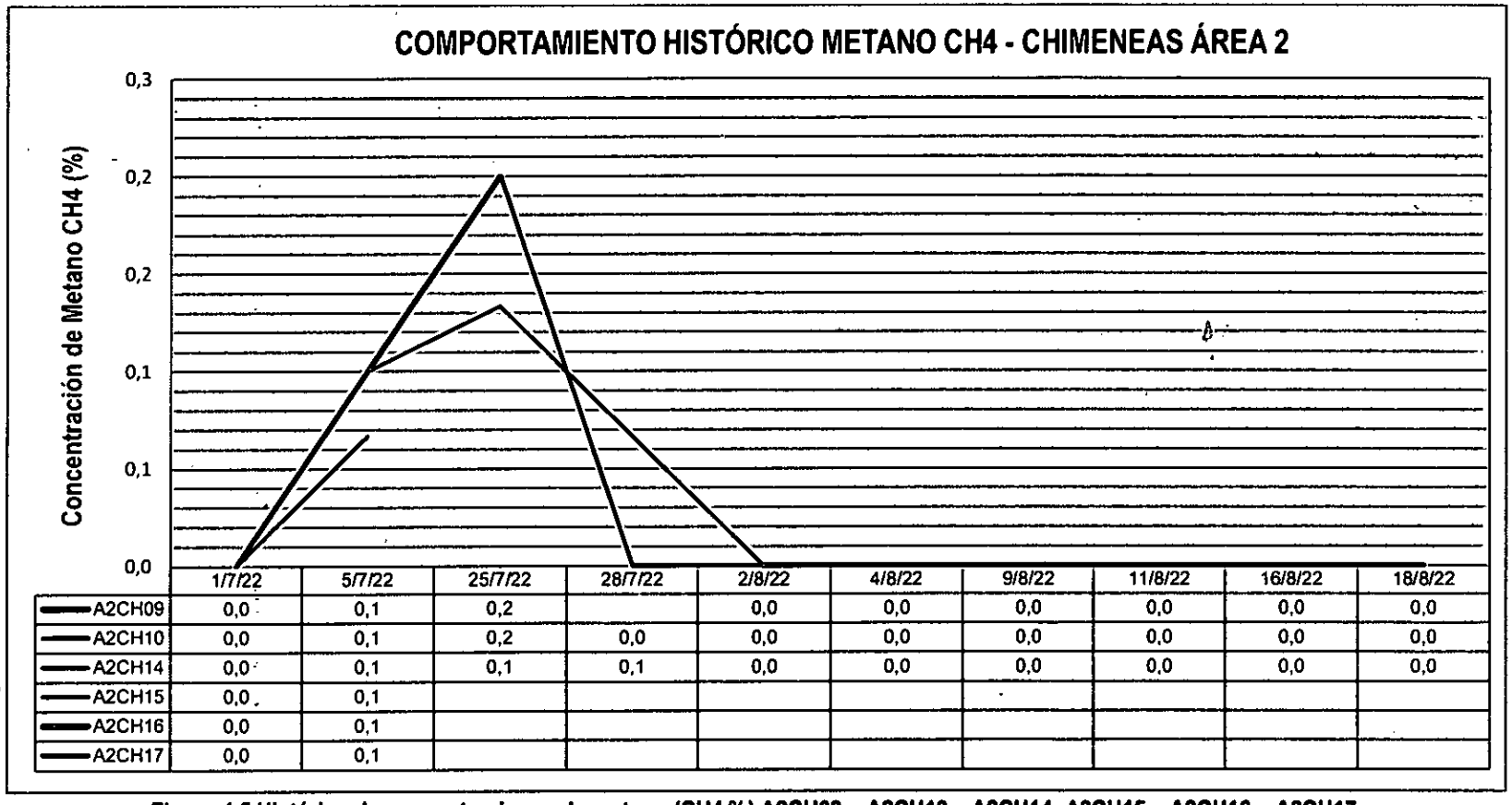
| CHIMENEA | JULIO DE 2022 | | | | | | | AGOSTO DE 2022 | | | | | | | | | | SEP DE 2022 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1/7/22 | 5/7/22 | 8/7/22 | 25/7/22 | 26/7/22 | 28/7/22 | 29/7/22 | 1/8/22 | 2/8/22 | 4/8/22 | 9/8/22 | 11/8/22 | 16/8/22 | 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: SIAM SAS, 2022.



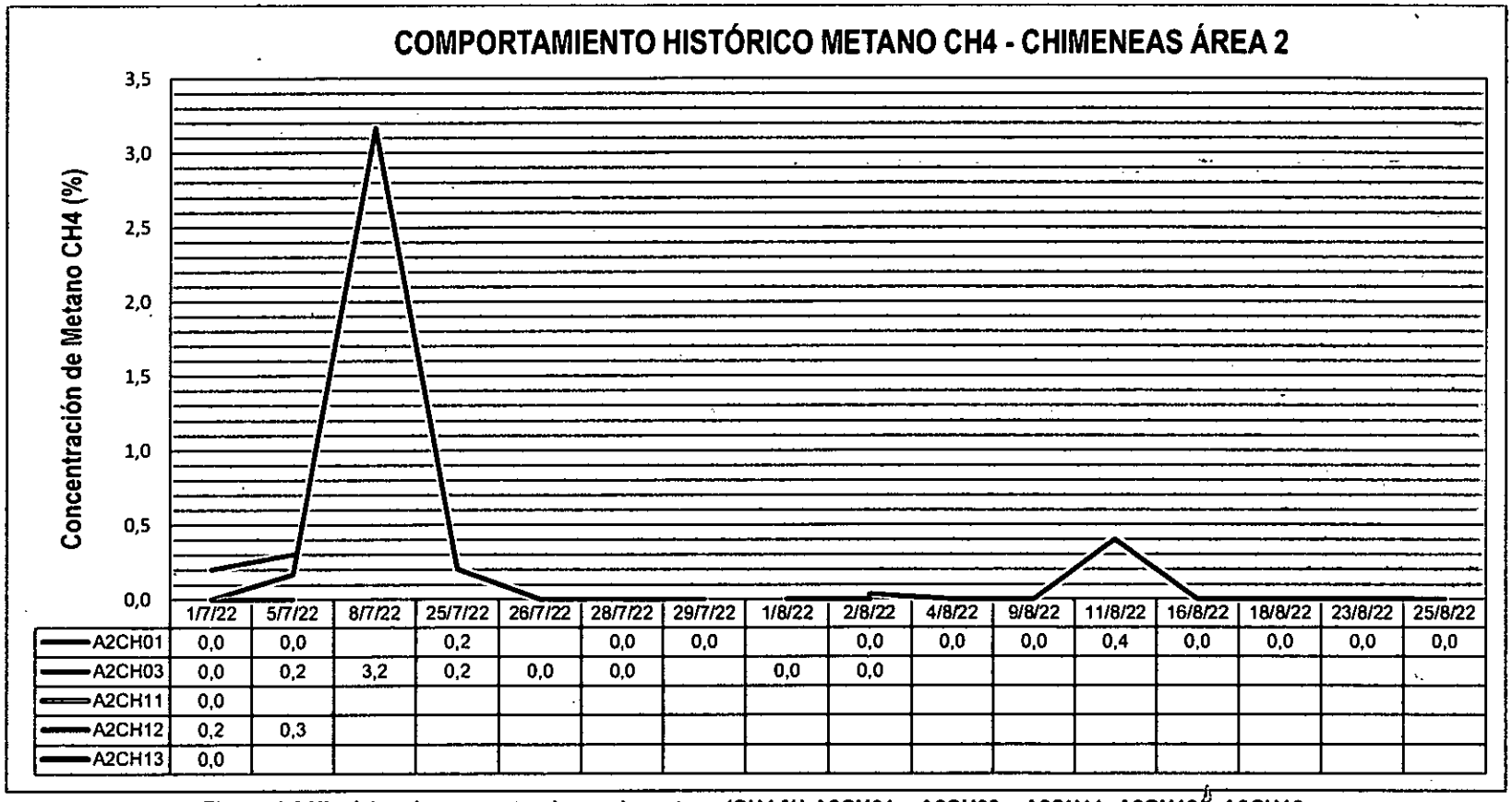

| | 1/7/22 | 5/7/22 | 25/7/22 | 28/7/22 | 2/8/22 | 4/8/22 | 9/8/22 | 11/8/22 | 16/8/22 | 18/8/22 | 23/8/22 | 25/8/22 | 30/8/22 | 1/9/22 | 6/9/22 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A2CH02 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | |
| A2CH04 | 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 | | | | | |

**Figura 4.4 Histórico de concentraciones de metano (CH4 %) A2CH02 – A2CH04 – A2CH05- A2CH06 – A2CH07 – A2CH08.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.




| | 1/7/22 | 5/7/22 | 25/7/22 | 28/7/22 | 2/8/22 | 4/8/22 | 9/8/22 | 11/8/22 | 16/8/22 | 18/8/22 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 |
| 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 | | | | | | | | |

**Figura 4.5 Histórico de concentraciones de metano (CH4 %) A2CH09 – A2CH10 – A2CH14- A2CH15 – A2CH16 – A2CH17.**
Fuente: SIAM SAS, 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 |
| A2CH03 | 0,0 | 0,2 | 3,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | 0,0 | | | | | | | |
| A2CH11 | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A2CH12 | 0,2 | 0,3 | | | | | | | | | | | | | | |
| A2CH13 | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | |

**Figura 4.6 Histórico de concentraciones de metano (CH4 %) A2CH01 – A2CH03 – A2CH11- A2CH12 – A2CH13.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.




**Figura 4.7 Distribución espacial de concentración de Metano (CH4 %) meses de julio y agosto de 2022 – Área 2.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

### 4.3.1.2. Comportamiento de Caudal (Q m³/seg)

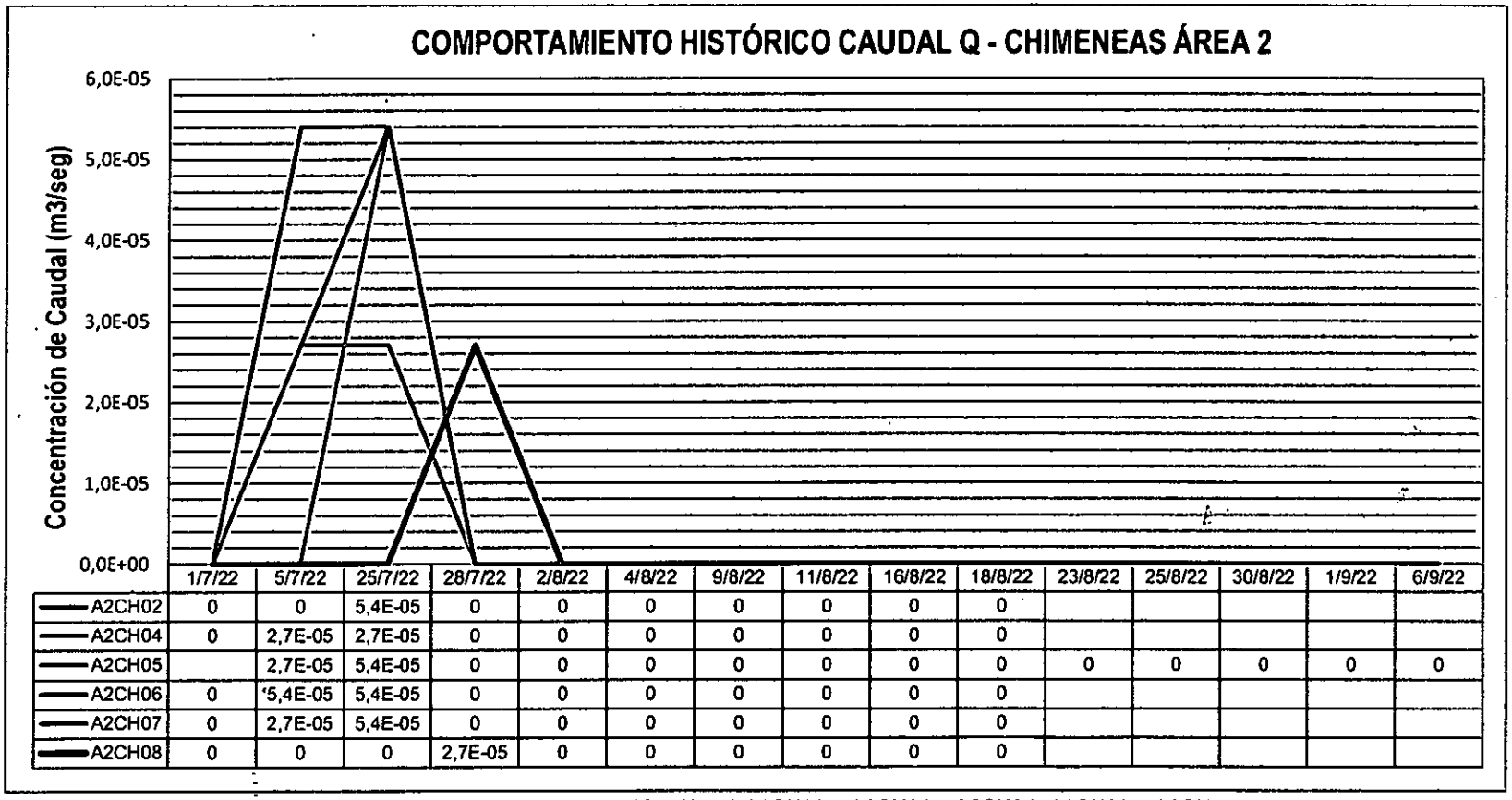
En general, los valores de Caudal (Q m³/seg) medido en las chimeneas se presentaron en el rango de 0 hasta 9,5x10⁻⁴ m³/seg, valor correspondiente a la chimenea A2CH03. El promedio de caudal registrado en el área fue de 1,41x10⁻⁵ m³/seg. Se observó un aumento de caudal en las primeras jornadas de monitoreo con una disminución gradual en las últimas mediciones.

En la **Tabla 4.6** se presentan los registros de medición de caudal en las diferentes jornadas de monitoreo. En la **Figura 4.8** a **Figura 4.10** se observa gráficamente el comportamiento histórico de caudales reportados en las chimeneas y en la **Figura 4.11** se aprecia la distribución espacial del caudal medido con promedio mensual.

**Tabla 4.6 Caudal medido en chimeneas (Q m³/seg) julio y agosto de 2022– Área 3.**

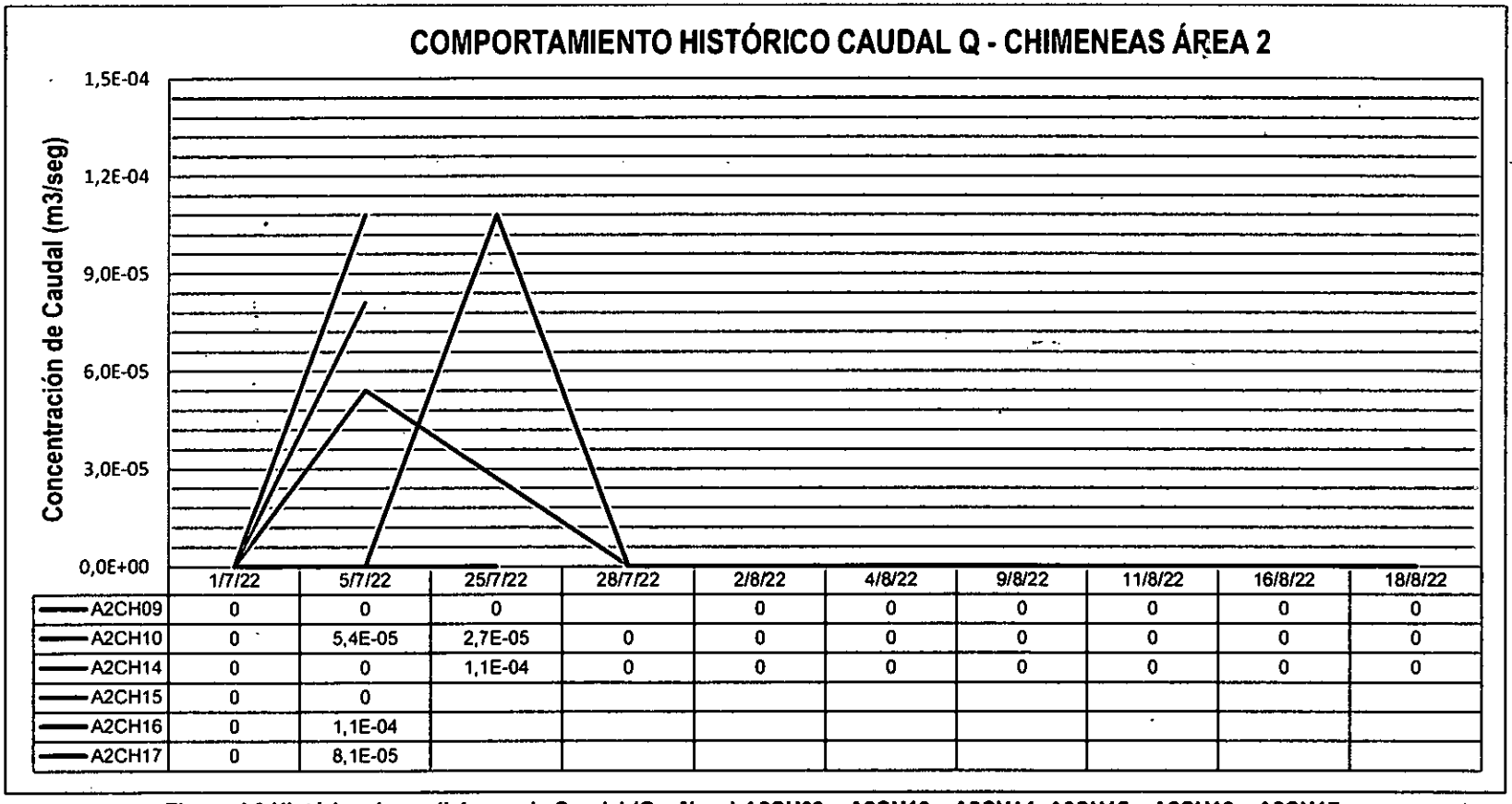
| CHIMENEA | JULIO DE 2022 | | | | | | | AGOSTO DE 2022 | | | | | | | | | SEP. DE 2022 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 01/07/22 | 05/07/22 | 08/07/22 | 25/07/22 | 26/07/22 | 28/07/22 | 29/07/22 | 01/08/22 | 02/08/22 | 04/08/22 | 09/08/22 | 11/08/22 | 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: SIAM SAS, 2022.



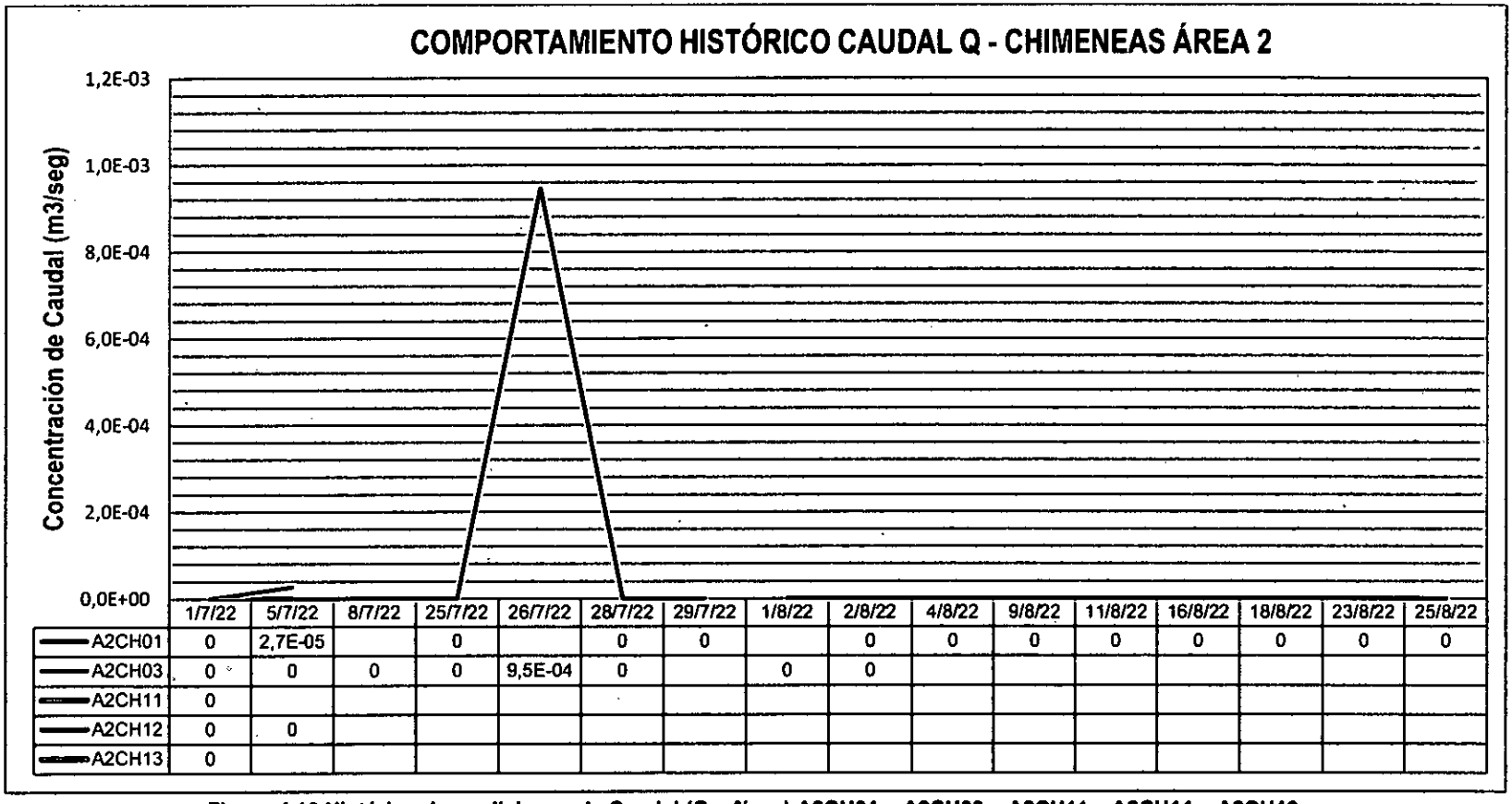

| | 1/7/22 | 5/7/22 | 25/7/22 | 28/7/22 | 2/8/22 | 4/8/22 | 9/8/22 | 11/8/22 | 16/8/22 | 18/8/22 | 23/8/22 | 25/8/22 | 30/8/22 | 1/9/22 | 6/9/22 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A2CH02 | 0 | 0 | 5,4E-05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| A2CH04 | 0 | 2,7E-05 | 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 | | | | | |

**Figura 4.8 Histórico de mediciones de Caudal (Q m³/seg) A2CH02 – A2CH04 – A2CH05- A2CH06 – A2CH07 – A2CH08.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.




| | 1/7/22 | 5/7/22 | 25/7/22 | 28/7/22 | 2/8/22 | 4/8/22 | 9/8/22 | 11/8/22 | 16/8/22 | 18/8/22 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 |
| 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 | | | | | | | | |

**Figura 4.9 Histórico de mediciones de Caudal (Q m³/seg) A2CH09 – A2CH10 – A2CH14- A2CH15 – A2CH16 – A2CH17.**
Fuente: SIAM SAS, 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A2CH01 | 0 | 2,7E-05 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| A2CH03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9,5E-04 | 0 | | 0 | 0 | | | | | | | |
| A2CH11 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A2CH12 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| A2CH13 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |

**Figura 4.10 Histórico de mediciones de Caudal (Q m³/seg) A2CH01 – A2CH03 – A2CH11 – A2CH11 – A2CH13.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

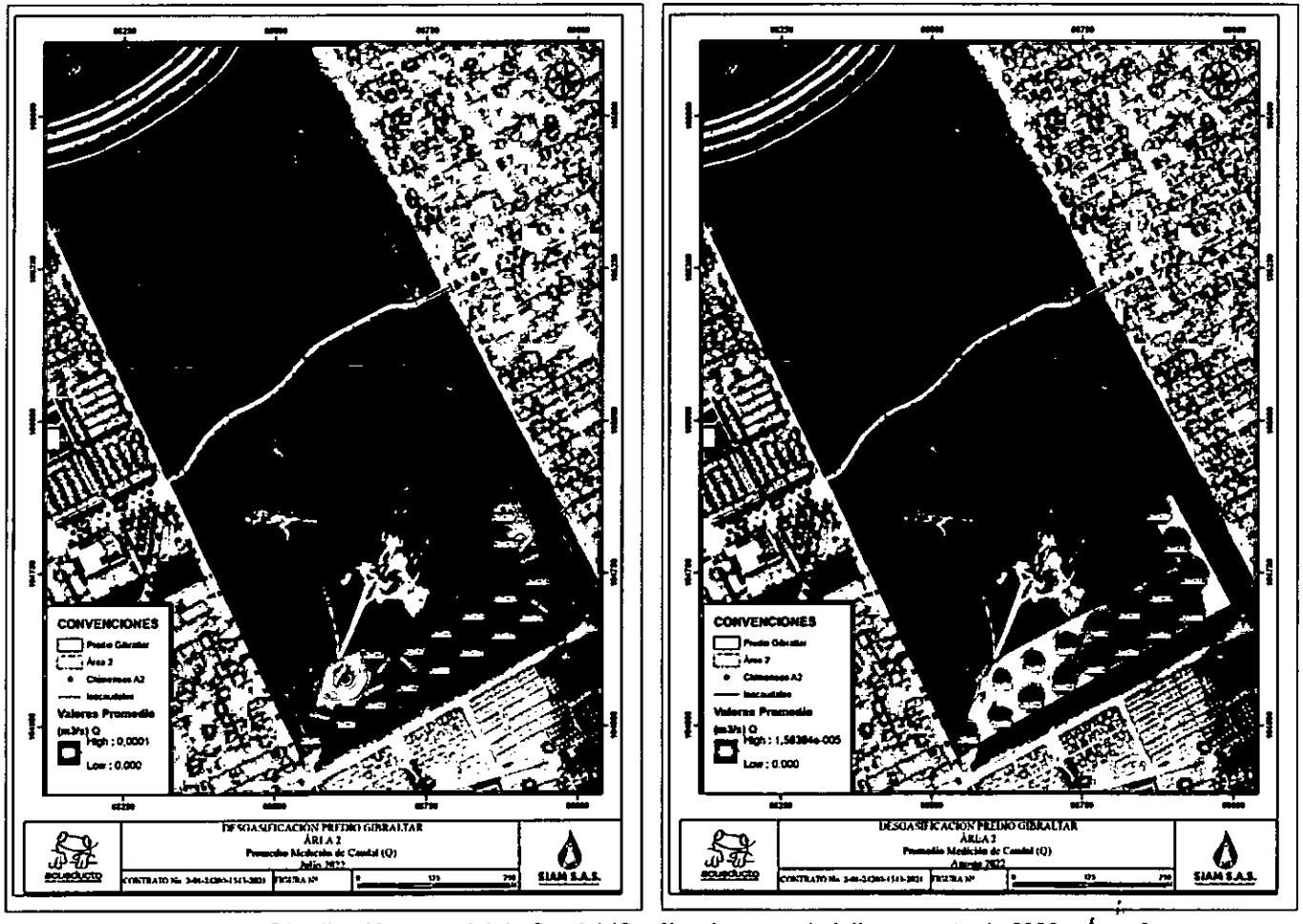



**Figura 4.11 Distribución espacial de Caudal (Q m³/seg) meses de julio y agosto de 2022 – Área 2.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

#### 4.3.1.3. Comportamiento de Ácido Sulfhídrico ($H_2S$)

En el Área 2 no se registraron valores de concentración de Ácido Sulfhídrico en ninguna de las jornadas de monitoreo.

En la **Figura 4.12** se aprecia la distribución espacial de las concentraciones de Ácido Sulfhídrico con promedio mensual, influenciadas parcialmente por las mediciones realizadas en el Área 3, donde se observa valores de cero en la ubicación de las chimeneas.

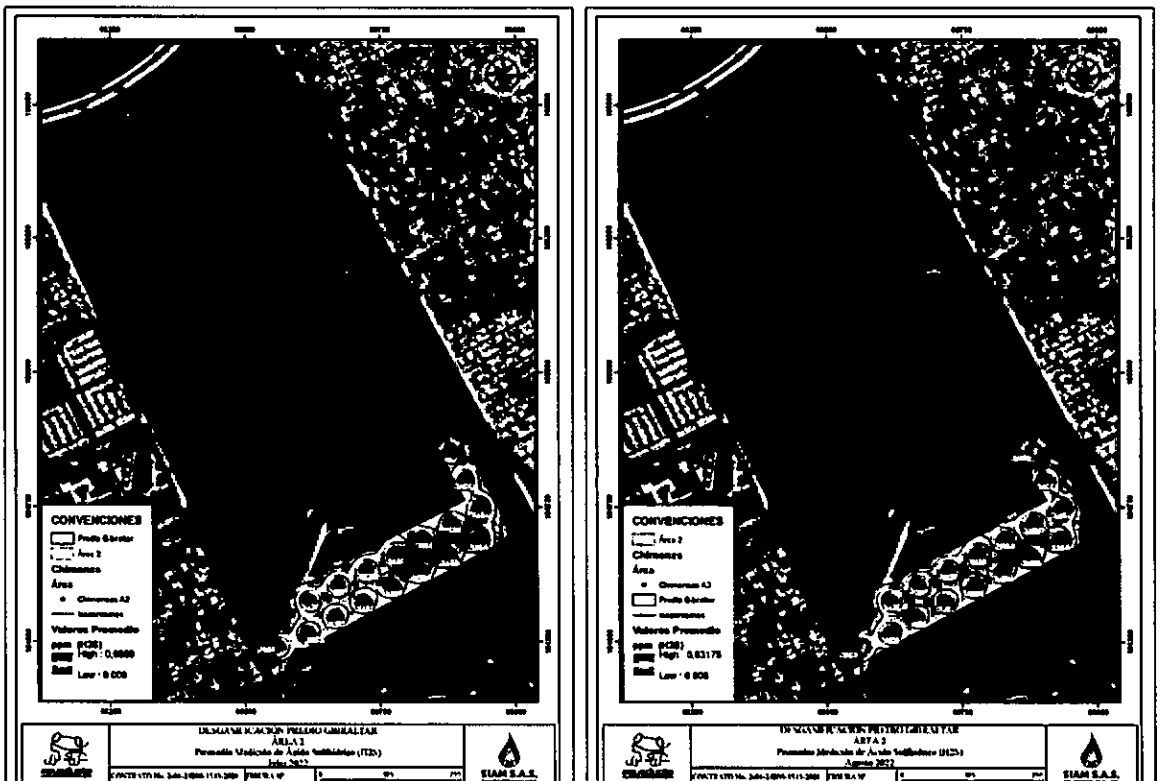



**Figura 4.12 Distribución espacial de concentración de Ácido Sulfhídrico ($H_2S$ ppm) meses de julio y agosto de 2022 – Área 2.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

#### 4.3.1.4. Comportamiento de Dióxido de Carbono ($CO_2$)

En general, los valores de concentración de Dióxido de Carbono ($CO_2$) se presentaron en el rango de 0% hasta 14,6%, valor correspondiente a la chimenea A2CH05. El promedio de concentración de este gas en el área fue de 2,24%. La presencia de este gas depende mayormente del contenido de Oxígeno en el aire, y en menor medida de la presencia Metano.

En la **Figura 4.13** se aprecia la distribución espacial de las concentraciones de Dióxido de Carbono con promedio mensual.

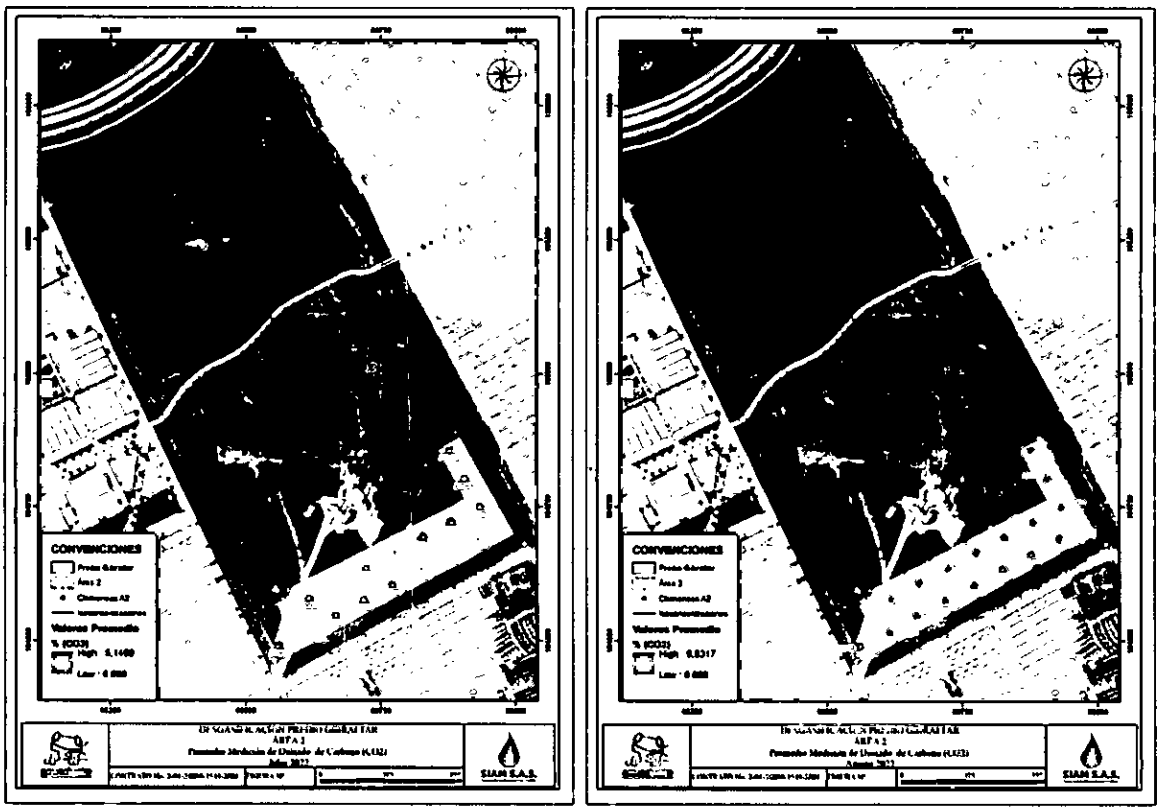



**Figura 4.13 Distribución espacial de concentración de Dióxido de Carbono ($CO_2$ %) meses de julio y agosto de 2022 – Área 2.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

#### 4.3.1.5. Comportamiento de Monóxido de Carbono (CO)

Los valores de concentración de Monóxido de Carbono (CO) se presentaron en el rango de 0 ppm hasta 2,67 ppm, valor correspondiente a la chimenea A2CH10. El promedio de concentración de este gas fue de 0,73 ppm, valor bajo que no representa ningún riesgo para la salud humana.

En la **Figura 4.14** se aprecia la distribución espacial de las concentraciones de Monóxido de Carbono con promedio mensual.

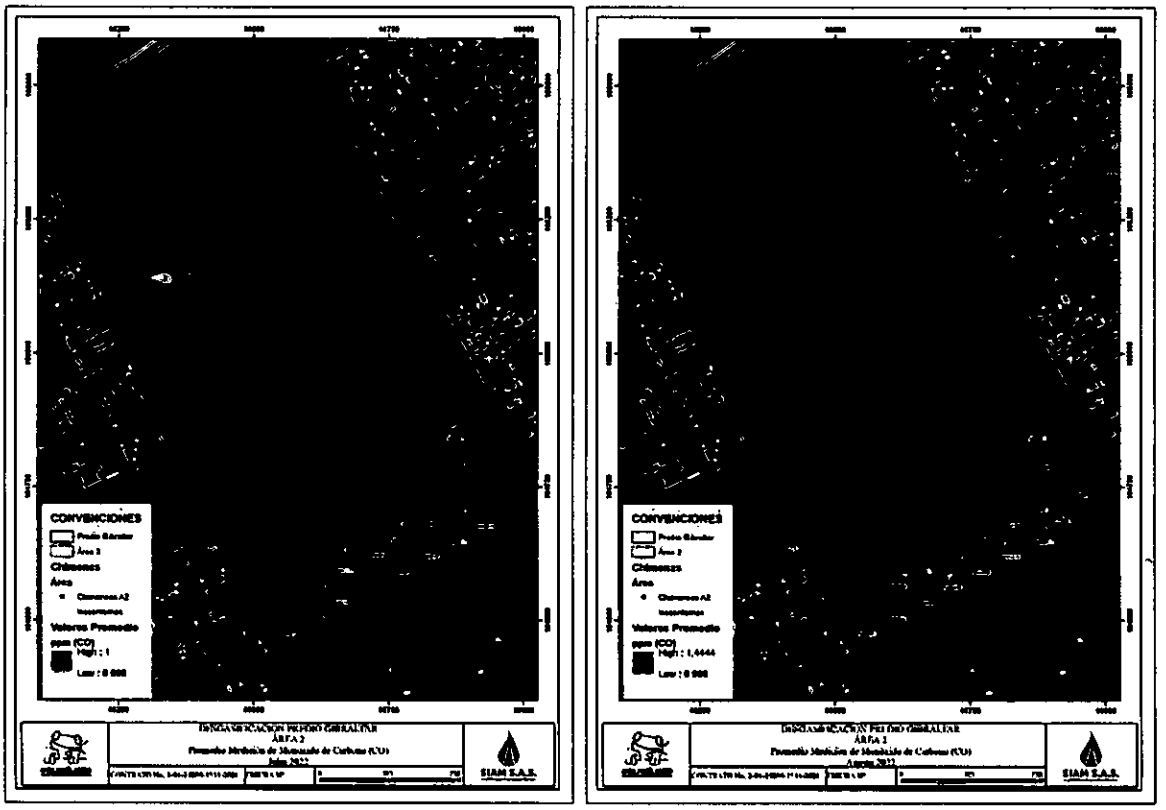



**Figura 4.14 Distribución espacial de concentración de Monóxido de Carbono (CO ppm) meses de julio y agosto de 2022 – Área 2.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

#### 4.3.1.6. Comportamiento de Oxigeno ($O_2$)

Los valores de concentración de Oxígeno ($O_2$) se presentaron en el rango de 4,03% hasta 21,3%, valores correspondientes a las chimeneas A2CH05 y A2CH02 respectivamente. El promedio de concentración de este gas en el área fue de 18,5%, un valor cercano a la presencia de oxígeno en el medio ambiente. La disminución de concentración de este gas depende mayormente del contenido de Dióxido de Carbono y Metano en el aire, que desplazan este gas debido a la diferencia de densidades.

En la **Figura 4.15** se aprecia la distribución espacial de las concentraciones de Oxígeno con promedio mensual.

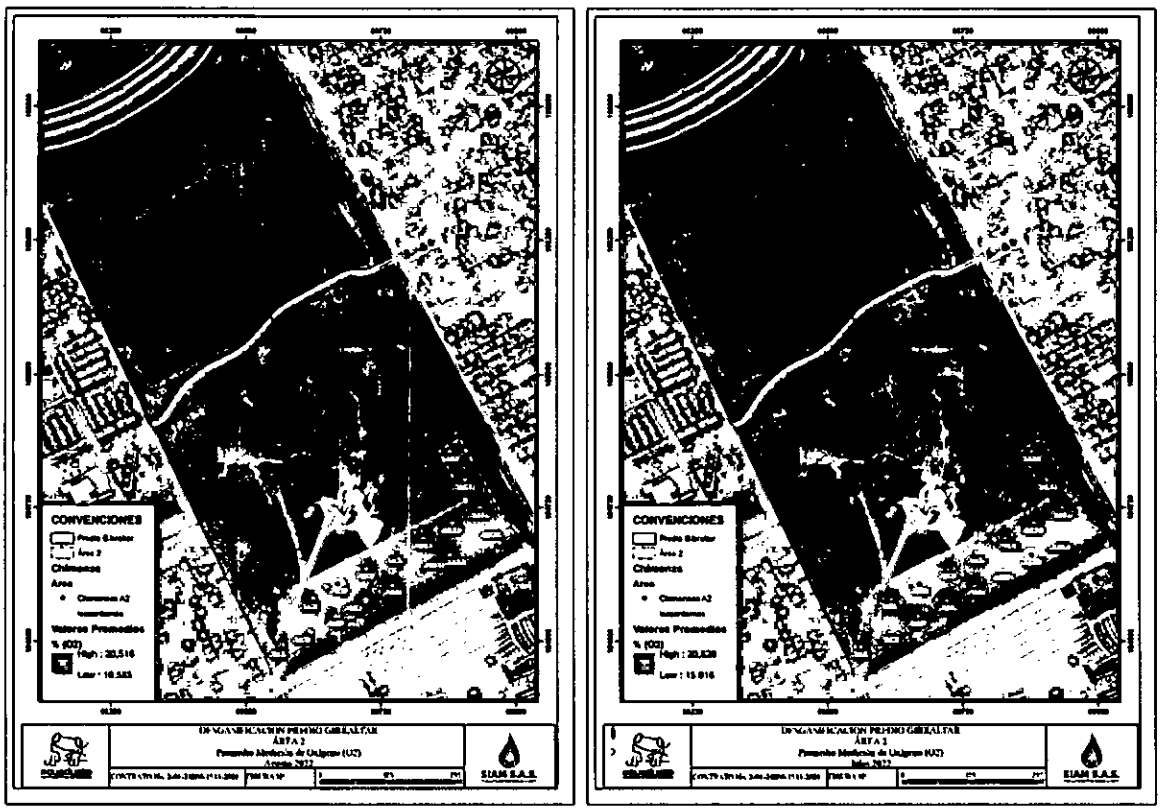



**Figura 4.15 Distribución espacial de concentración de Oxígeno ($O_2$ %) meses de julio y agosto 2022 – Área 2.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

### 4.3.2. Área 3

En el Área 3 del predio Gibraltar se realizó el monitoreo de las 15 chimeneas iniciando dicho monitoreo el día 24 de junio de 2022 y realizando el ultimo monitoreo el día 19 de noviembre de 2022, con un total de 85 jornadas de monitoreo y 451 monitoreos en las chimeneas instaladas.

En el **ANEXO A.3. Registro de Medición en Chimeneas se** presentan las tablas de registro de gases de cada chimenea en las diferentes jornadas de monitoreo y en el ANEXO **A.4. Mapas de distribución – Monitoreo de Gases** los mapas de distribución espacial de concentración de cada gas monitoreado.

#### 4.3.2.1. Comportamiento de Metano ($CH_4$)

En general, los valores de concentración de metano ($CH_4$) se presentaron en el rango de 0% hasta 35,4%, valor correspondiente a la chimenea A3CH09; del mismo modo, la chimenea A3CH02 registro un valor máximo de Metano de 20,8%. El promedio de concentración de este gas en el área fue de 3,1%.

La última chimenea en ser clausurada fue la A3CH05 después de 83 jornadas de monitoreo.

De acuerdo con los requerimientos establecidos por la SDA 2021, se realizó la extensión de la tubería de desfogue en las Chimeneas A3CH01, A3CH02, A3CH03, A3CH05, A3CH09, A3CH10, A3CH14 y A3CH15 debido al registro de gas metano superior a 2,5% en una o varias jornadas de monitoreo, así mismo se inició el monitoreo diario de estas chimeneas.

En la **Tabla 4.7, Tabla 4.8, Tabla 4.9** y **Tabla 4.10** se presentan los registros de concentración de Metano en las diferentes jornadas de monitoreo. En la **Figura 4.16** a **Figura 4.18** se observa gráficamente el comportamiento histórico de las concentraciones de Metano reportadas en las chimeneas y en la **Figura 4.19** y **Figura 4.20** se aprecia la distribución espacial de las concentraciones de Metano con promedio mensual.

**Tabla 4.7 Concentraciones de metano (CH4 %) junio y julio de 2022 – Área 3**

| CHIMENEA | JUNIO DE 2022 | | JULIO DE 2022 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 24/6/22 | 28/6/22 | 1/7/22 | 6/7/22 | 8/7/22 | 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 | |

Fuente: SIAM SAS, 2022.

**Tabla 4.8 Concentraciones de metano (CH4 %) agosto de 2022 – Área 3**

| CHIMENEA | AGOSTO DE 2022 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1/8/22 | 2/8/22 | 3/8/22 | 4/8/22 | 5/8/22 | 6/8/22 | 9/8/22 | 10/8/22 | 11/8/22 | 12/8/22 | 16/8/22 | 17/8/22 | 18/8/22 | 19/8/22 | 22/8/22 | 23/8/22 | 24/8/22 | 25/8/22 | 26/8/22 | 29/8/22 | 30/8/22 | 31/8/22 |
| A3CH01 | 0,5 | 1,0 | 0,3 | 5,3 | 0,2 | 1,1 | 0,6 | 2,6 | 0,0 | 0,1 | 3,0 | 0,5 | 4,2 | 0,0 | 4,9 | 3,1 | 0,0 | 0,4 | 3,4 | 3,1 | 1,5 | 0,0 |
| A3CH02 | 11,8 | 20,0 | 15,9 | 20,8 | 6,6 | 10,5 | 13,3 | 9,7 | 17,7 | 12,2 | 14,8 | 18,2 | 11,0 | 10,0 | 7,0 | 8,5 | 11,3 | 9,0 | 4,6 | 2,5 | 5,8 | 0,8 |
| A3CH03 | | 0,2 | | 0,4 | | | 0,2 | | 0,0 | | 0,0 | | 0,2 | | | 0,0 | | 1,6 | | | 0,0 | |
| A3CH04 | | 0,0 | | 0,5 | | | 0,1 | | 0,0 | | 0,1 | | 0,0 | | | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| A3CH05 | 9,6 | 8,0 | 2,4 | 3,8 | 2,9 | 8,1 | 5,7 | 1,9 | 4,5 | 0,8 | 6,3 | 7,1 | 6,4 | 3,2 | 7,5 | 5,4 | 6,4 | 1,1 | 4,1 | 11,3 | 4,1 | 1,7 |
| A3CH06 | | 0,1 | | 0,0 | | | 0,1 | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | | 0,0 | | | | |
| A3CH07 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH08 | | 0,5 | | 1,2 | | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | | | | | | | | |
| A3CH09 | 16,1 | 19,8 | 13,5 | 23,0 | 35,4 | 17,7 | 19,5 | 14,2 | 21,0 | 15,8 | 15,3 | 8,1 | 9,0 | 8,2 | 8,6 | 4,6 | 5,4 | 10,4 | 10,7 | 4,3 | 0,6 | |
| A3CH10 | 0,6 | 0,4 | 0,7 | 0,9 | 1,0 | 0,1 | 0,5 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | | | | |
| A3CH11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH12 | | 0,1 | | 0,0 | | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | | | | | | | | |
| A3CH13 | | 0,1 | | 0,3 | | | 0,2 | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | | 0,0 | | 0,0 | | | | |
| A3CH14 | | 2,4 | | 0,1 | | | 0,6 | | 0,9 | | 0,3 | | 2,5 | | | 7,1 | | 1,4 | | | 1,1 | |
| A3CH15 | | 2,9 | | 4,7 | 6,9 | 3,1 | 2,5 | 0,0 | 1,4 | 0,5 | 3,2 | 1,6 | 4,8 | 1,1 | 2,6 | 0,2 | 0,2 | 1,7 | 1,5 | 1,2 | 0,0 | 1,9 |

Fuente: SIAM SAS, 2022.

**Tabla 4.9 Concentraciones de metano (CH4 %) septiembre de 2022 – Área 3**

| CHIMENEA | SEPTIEMBRE DE 2022 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1/9/22 | 2/9/22 | 5/9/22 | 6/9/22 | 7/9/22 | 8/9/22 | 9/9/22 | 12/9/22 | 13/9/22 | 14/9/22 | 15/9/22 | 16/9/22 | 19/9/22 | 20/9/22 | 21/9/22 | 23/9/22 | 24/9/22 | 26/9/22 | 27/9/22 | 28/9/22 | 29/9/22 | 30/9/22 |
| A3CH01 | 0,0 | 0,0 | 4,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH02 | 2,9 | 5,3 | 7,1 | 9,2 | 2,0 | 1,5 | 0,7 | 0,1 | 1,1 | | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 0,2 | 0,0 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| A3CH03 | 1,3 | | | 0,6 | | 0,8 | | | 0,0 | | 0,5 | | | 0,8 | | 1,4 | | | 0,7 | | 0,0 | |
| A3CH04 | 0,0 | | | 0,0 | | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH05 | 1,1 | 0,6 | 7,5 | 2,4 | 4,5 | 4,5 | 0,4 | 0,2 | 0,5 | 2,6 | 3,1 | 0,6 | 0,7 | 1,7 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 1,1 | 0,4 | 0,5 | 0,0 | 7,9 |
| A3CH06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH09 | 0,1 | 2,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | |

| CHIMENEA | SEPTIEMBRE DE 2022 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1/9/22 | 2/9/22 | 5/9/22 | 6/9/22 | 7/9/22 | 8/9/22 | 9/9/22 | 12/9/22 | 13/9/22 | 14/9/22 | 15/9/22 | 16/9/22 | 19/9/22 | 20/9/22 | 21/9/22 | 23/9/22 | 24/9/22 | 26/9/22 | 27/9/22 | 28/9/22 | 29/9/22 | 30/9/22 |
| A3CH10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH14 | 0,7 | | | 0,6 | | 5,1 | | | 1,0 | | 0,0 | | | 2,1 | | 2,7 | | | 0,0 | | 0,0 | |
| A3CH15 | 0,8 | 0,0 | 0,3 | 1,7 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 2,0 | 0,8 | 0,0 | 2,3 | 1,7 | 0,2 | 3,1 | 0,0 | 0,2 | 0,3 | 2,3 | 0,1 | 0,0 |

Fuente: SIAM SAS, 2022.

**Tabla 4.10 Concentraciones de metano (CH4 %) octubre y noviembre de 2022 – Área 3**

| CHIMENEA | OCTUBRE DE 2022 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | NOVIEMBRE DE 2022 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3/10/22 | 4/10/22 | 5/10/22 | 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 | | | | | | | | | | |

Fuente: SIAM SAS, 2022.

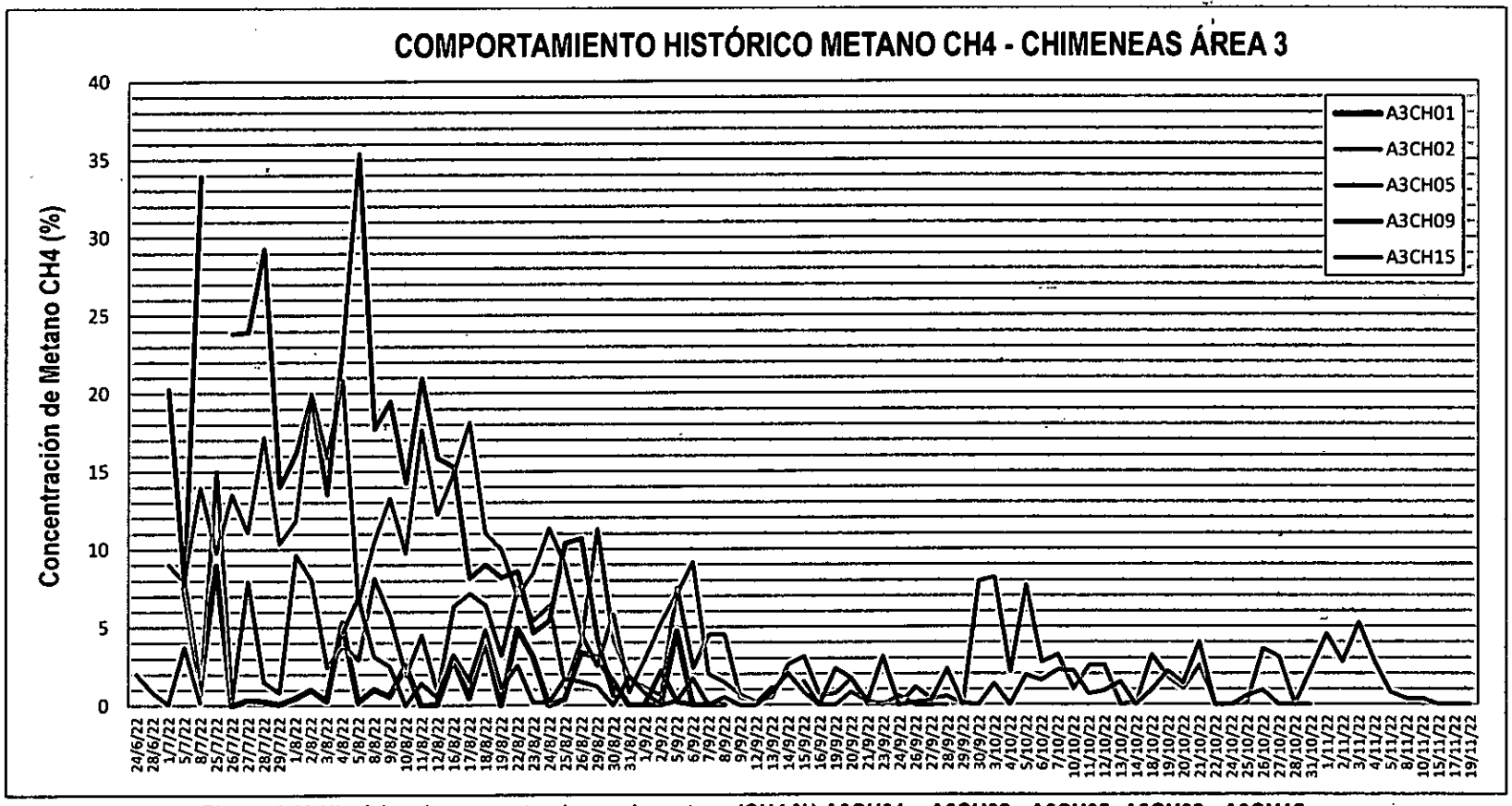



**Figura 4.16 Histórico de concentraciones de metano (CH4 %) A3CH01 – A3CH02 - A3CH05- A3CH09 - A3CH15.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

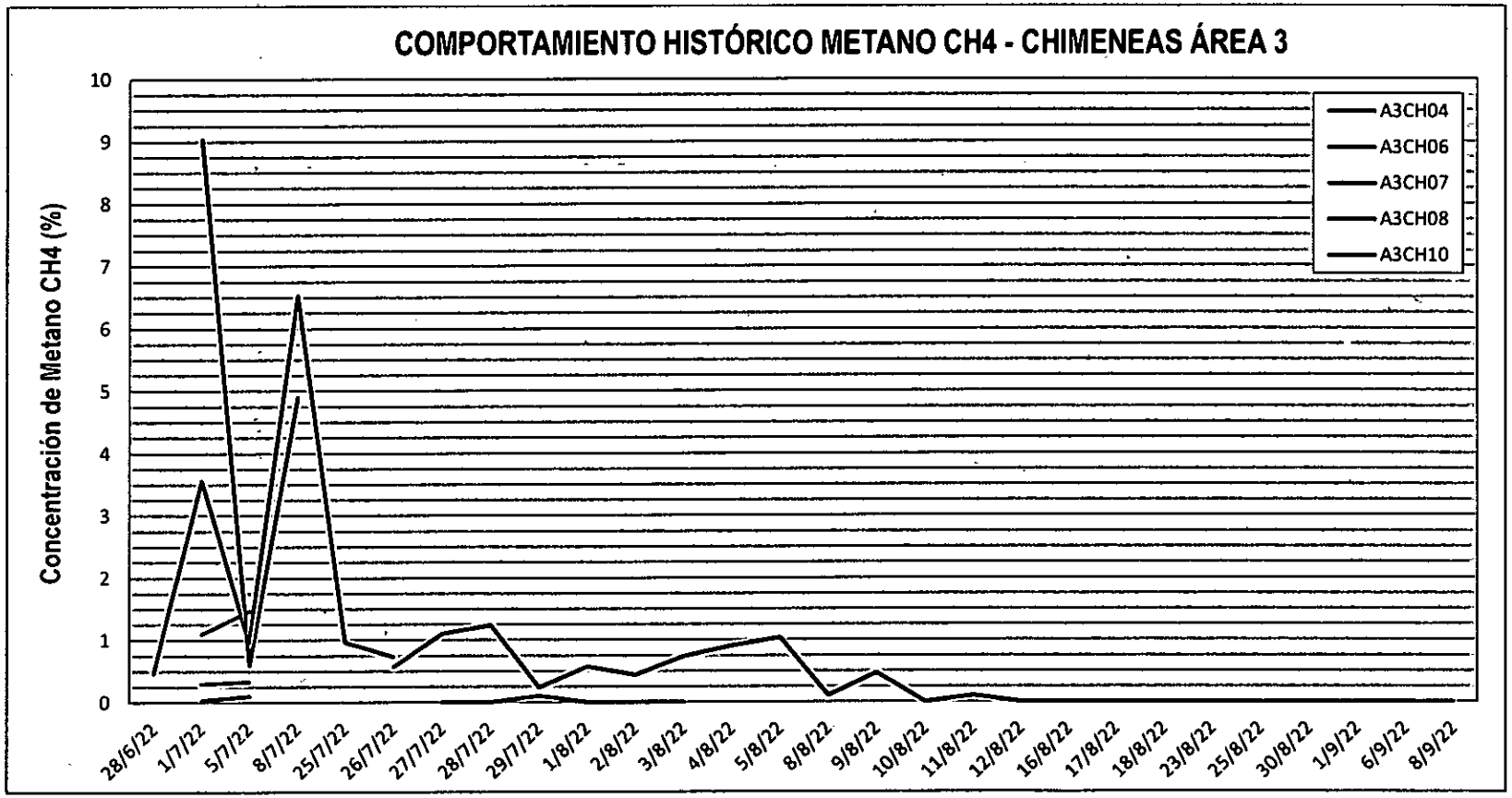



**Figura 4.17 Histórico de concentraciones de metano (CH4 %) A3CH04 – A3CH06 - A3CH07- A3CH08 - A3CH10.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

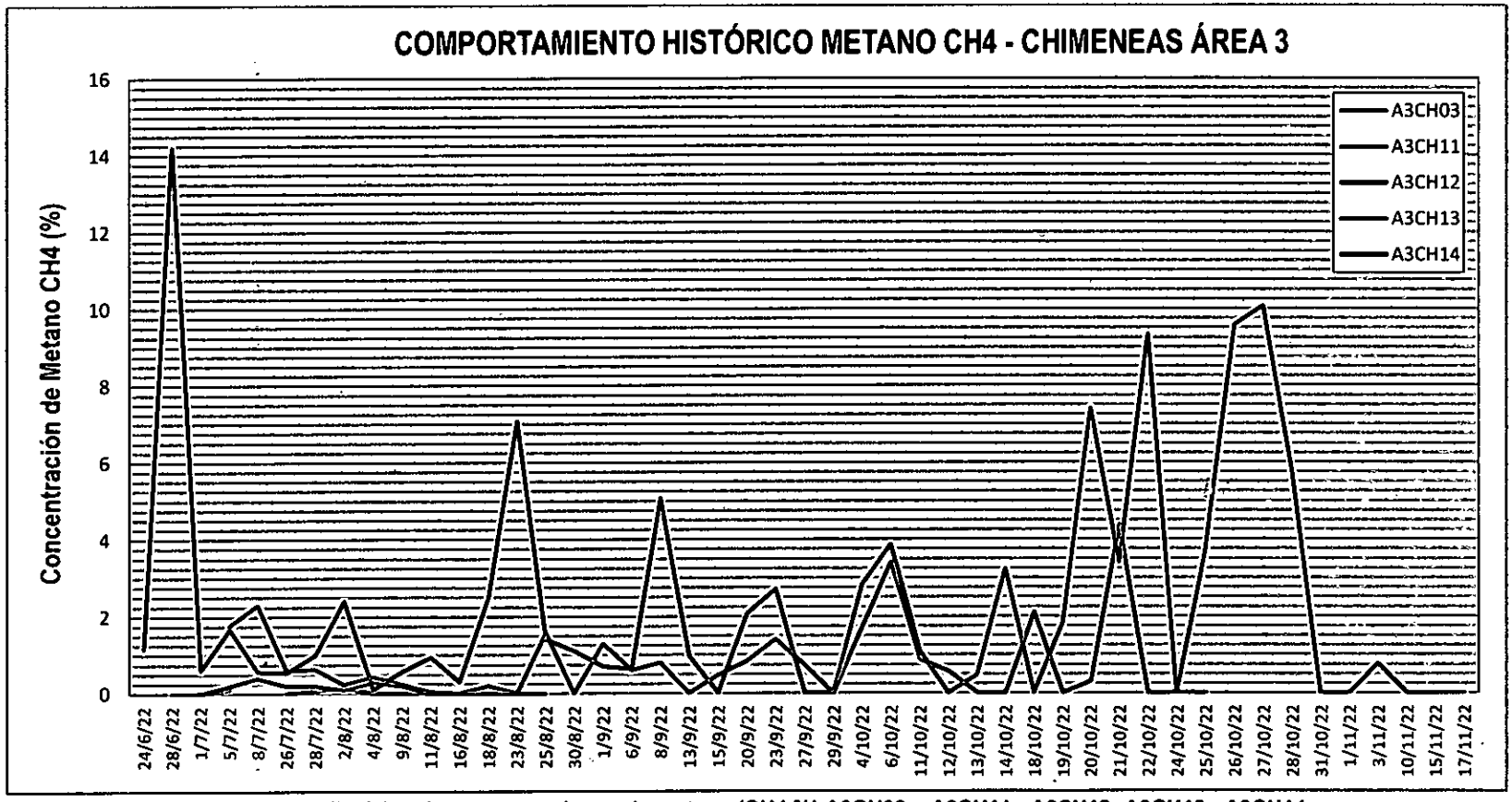



**Figura 4.18 Histórico de concentraciones de metano (CH4 %) A3CH03 – A3CH11 - A3CH12- A3CH13 - A3CH14.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

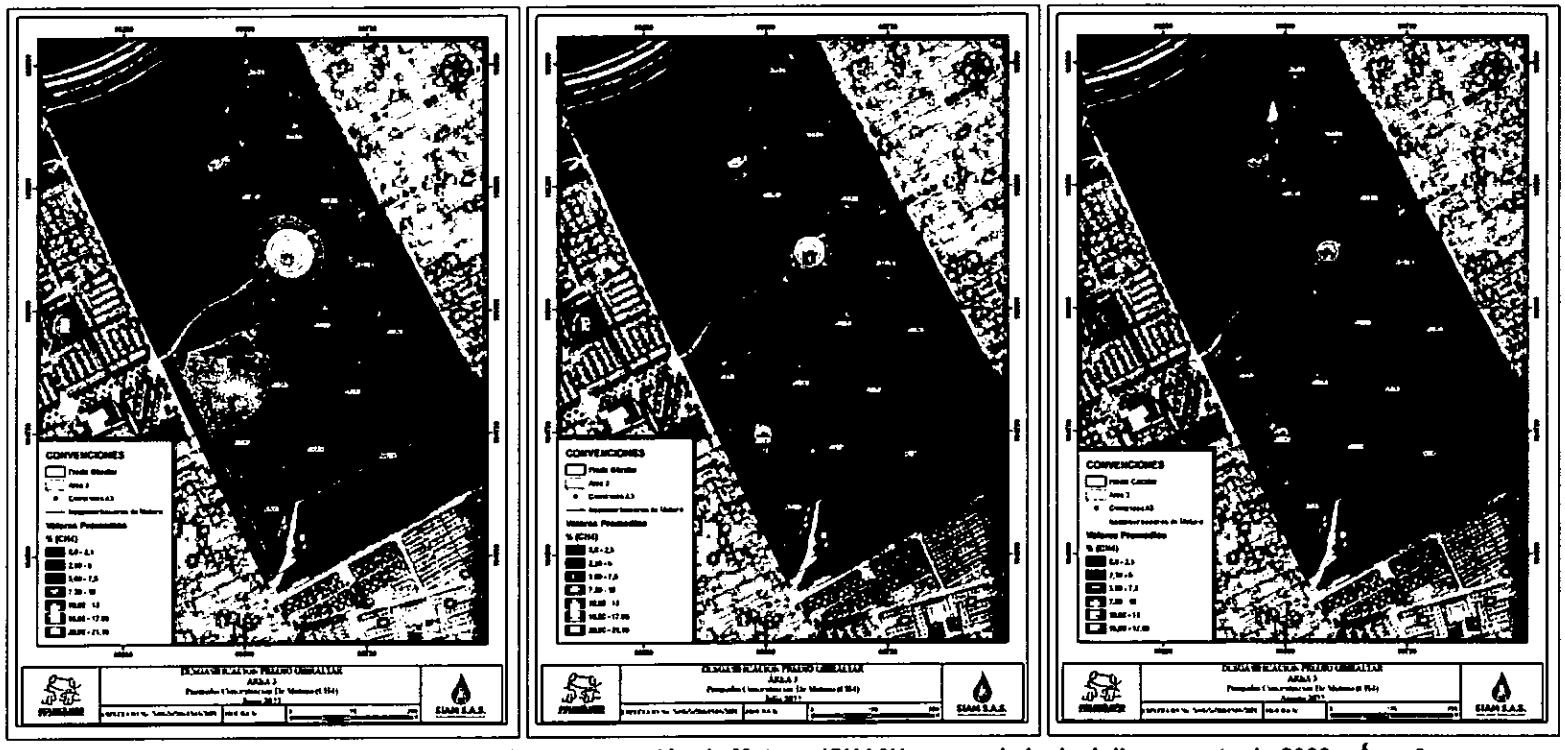


**Figura 4.19 Distribución espacial de concentración de Metano (CH4 %) meses de junio, julio y agosto de 2022 – Área 3.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.



**Figura 4.20 Distribución espacial de concentración de Metano (CH4 %) meses de septiembre, octubre y noviembre de 2022 – Área 3.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

### 4.3.2.2. Comportamiento de Caudal (Q m³/seg)

En general, los valores de Caudal (Q m³/seg) medido en las chimeneas se presentaron en el rango de 0 hasta 2,7x10$^{-3}$ m³/seg, valor correspondiente a la chimenea A3CH02. El promedio de caudal registrado en el área fue de 3,8x10$^{-5}$ m³/seg. Se observó un aumento de caudal en las primeras jornadas de monitoreo con una disminución gradual en las últimas mediciones, presentándose algunas pequeñas fluctuaciones.

En la **Tabla 4.11**, **Tabla 4.12**, **Tabla 4.13**, **Tabla 4.14** y **Tabla 4.15** se presentan los registros de medición de caudal en las diferentes jornadas de monitoreo. En la **Figura 4.21** a **Figura 4.23** se observa gráficamente el comportamiento histórico de caudales reportados en las chimeneas y en la **Figura 4.24** y **Figura 4.25** se aprecia la distribución espacial del caudal medido con promedio mensual.

**Tabla 4.11 Caudal medido en chimeneas (Q m³/seg) junio y julio de 2022 – Área 3.**

| 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 | 0 | | 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 | |

Fuente: SIAM SAS, 2022.

**Tabla 4.12 Caudal medido en chimeneas (Q m³/seg) agosto de 2022 – Área 3.**

| CHIMENEA | AGOSTO DE 2022 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1/8/22 | 2/8/22 | 3/8/22 | 4/8/22 | 5/8/22 | 6/8/22 | 7/8/22 | 8/8/22 | 9/8/22 | 10/8/22 | 11/8/22 | 12/8/22 | 13/8/22 | 14/8/22 | 15/8/22 | 16/8/22 | 17/8/22 | 18/8/22 | 19/8/22 | 20/8/22 | 21/8/22 | 22/8/22 |
| A3CH01 | 0 | 2,7E-05 | 0 | 2,2E-04 | 0 | 2,2E-04 | 5,4E-05 | 0 | 0 | 2,7E-05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,7E-05 |
| A3CH02 | 2,7E-05 | 1,1E-04 | 2,7E-03 | 7,8E-04 | 2,7E-05 | 0 | 3,5E-04 | 1,4E-04 | 8,1E-05 | 1,4E-04 | 2,7E-05 | 1,1E-04 | 8,1E-05 | 1,4E-04 | 1,6E-04 | 8,1E-05 | 5,4E-05 | 1,6E-04 | 8,1E-05 | 8,1E-05 | 1,4E-04 | 0 |
| A3CH03 | | 0 | | 5,4E-05 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | 0 | | 0 | | | 0 | |
| A3CH04 | | 0 | | 0 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | 0 | | 0 | | | 0 | |
| A3CH05 | 0 | 5,4E-05 | 0 | 1,9E-04 | 5,4E-05 | 2,7E-05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,4E-05 | 5,4E-05 | 0 | 0 | 8,1E-05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8,1E-05 |
| A3CH06 | | 0 | | 0 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | 0 | | 0 | | | | |
| A3CH07 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH08 | | 0 | | 0 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | | | | | | | |
| A3CH09 | 2,7E-05 | 4,1E-04 | 1,4E-04 | 8,9E-04 | 2,4E-04 | 2,4E-04 | 4,6E-04 | 7,0E-04 | 0 | 1,6E-04 | 1,1E-04 | 3,2E-04 | 1,1E-04 | 8,1E-05 | 2,7E-04 | 1,1E-04 | 8,1E-05 | 2,7E-05 | 1,1E-04 | 8,1E-05 | 0 | |
| A3CH10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | |
| A3CH11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH12 | | 0 | | 0 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | | | | | | | |
| A3CH13 | | 0 | | 0 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | 0 | | 0 | | | | |
| A3CH14 | | 0 | | 0 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | 0 | | 0 | | | 0 | |
| A3CH15 | | 0 | | 2,4E-04 | 0 | 0 | 0 | 2,7E-05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fuente: SIAM SAS, 2022.

**Tabla 4.13 Caudal medido en chimeneas (Q m³/seg) septiembre de 2022 – Área 3.**

| CHIMENEA | SEPTIEMBRE DE 2022 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1/9/22 | 2/9/22 | 3/9/22 | 4/9/22 | 5/9/22 | 6/9/22 | 7/9/22 | 8/9/22 | 9/9/22 | 10/9/22 | 11/9/22 | 12/9/22 | 13/9/22 | 14/9/22 | 15/9/22 | 16/9/22 | 17/9/22 | 18/9/22 | 19/9/22 | 20/9/22 | 21/9/22 | 22/9/22 |
| A3CH01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH02 | 0 | 0 | 0 | 8,1E-05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A3CH03 | 0 | | | 0 | | 0 | | | 0 | | 0 | | | 0 | | 0 | | | | | 0 | |
| A3CH04 | 0 | | | 0 | | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| A3CH06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH09 | 0 | 2,7E-05 | 2,7E-05 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH14 | 0 | | | 0 | | 0 | | | 0 | | 0 | | | 0 | | 2,7E-05 | | | 0 | | 0 | |
| A3CH15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,7E-05 | 0 | 0 | 0 | 2,7E-05 | 0 |

Fuente: SIAM SAS, 2022.

**Tabla 4.14 Caudal medido en chimeneas (Q m³/seg) octubre de 2022 – Área 3.**

| CHIMENEA | OCTUBRE DE 2022 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3/10/22 | 4/10/22 | 05/10/22 | 06/10/22 | 07/10/22 | 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 |
| A3CH01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH03 | | 0 | | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,7E-05 | 0 | 0 | 2,7E-05 | 2,7E-05 | 2,7E-05 | 0 | 0 | 0 |
| A3CH04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH05 | 0 | 0 | 5,4E-05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,7E-05 | 2,7E-05 | 2,7E-05 | 0 | 0 |
| A3CH06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A3CH14 | | 0 | | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,7E-05 | 0 | 2,7E-05 | | | | |
| A3CH15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,7E-05 | 0 | 2,7E-05 | 0 | 0 | 0 |

Fuente: SIAM SAS, 2022.

**Tabla 4.15 Caudal medido en chimeneas (Q m³/seg) noviembre de 2022 – Área 3.**

| CHIMENEA | NOVIEMBRE DE 2022 | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1/11/22 | 2/11/22 | 3/11/22 | 4/11/22 | 5/11/22 | 8/11/22 | 9/11/22 | 10/11/22 | 11/11/22 | 15/11/22 | 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 | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: SIAM SAS, 2022.

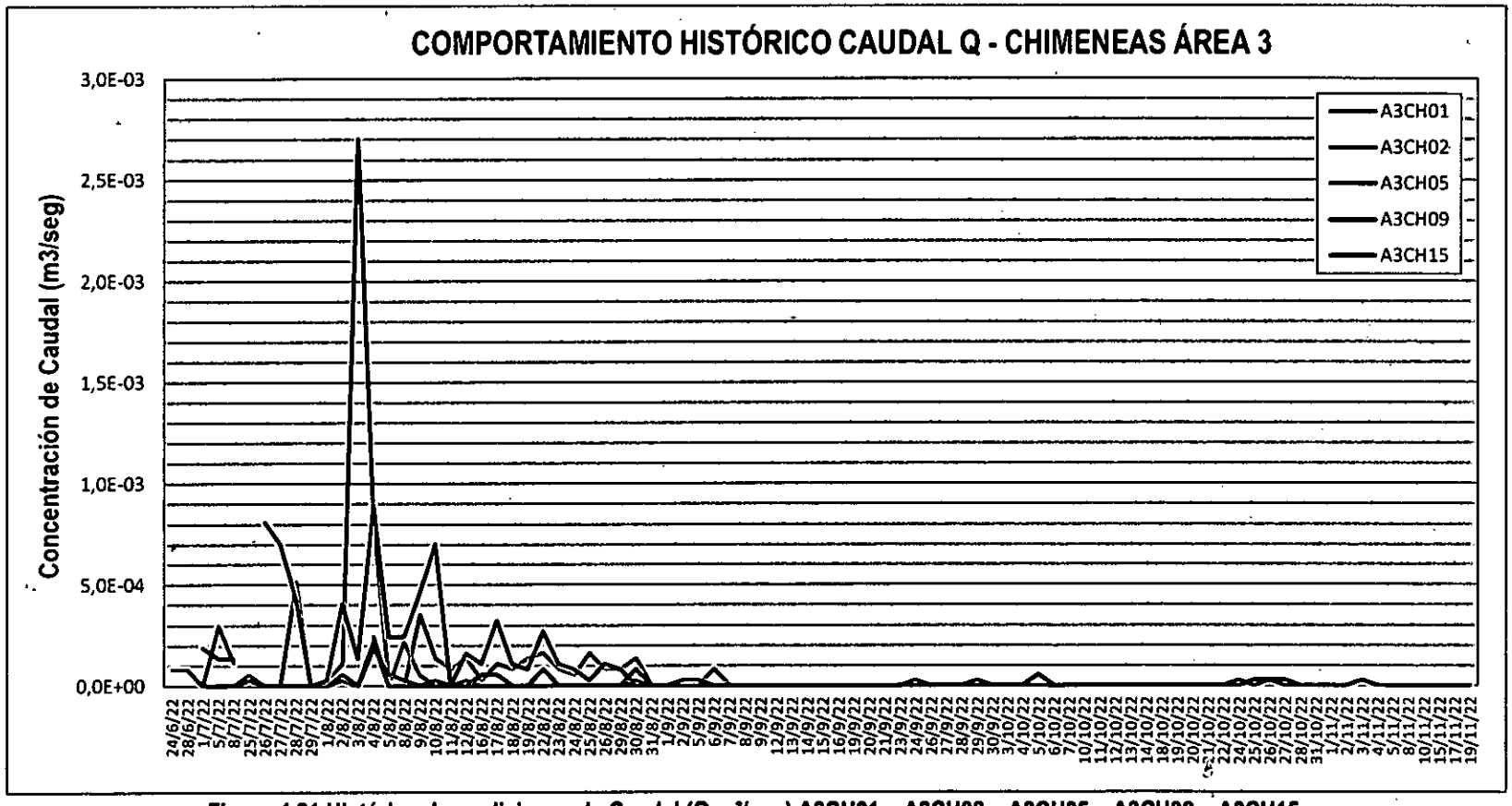



**Figura 4.21 Histórico de mediciones de Caudal (Q m³/seg) A3CH01 – A3CH02 – A3CH05 – A3CH09 – A3CH15.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

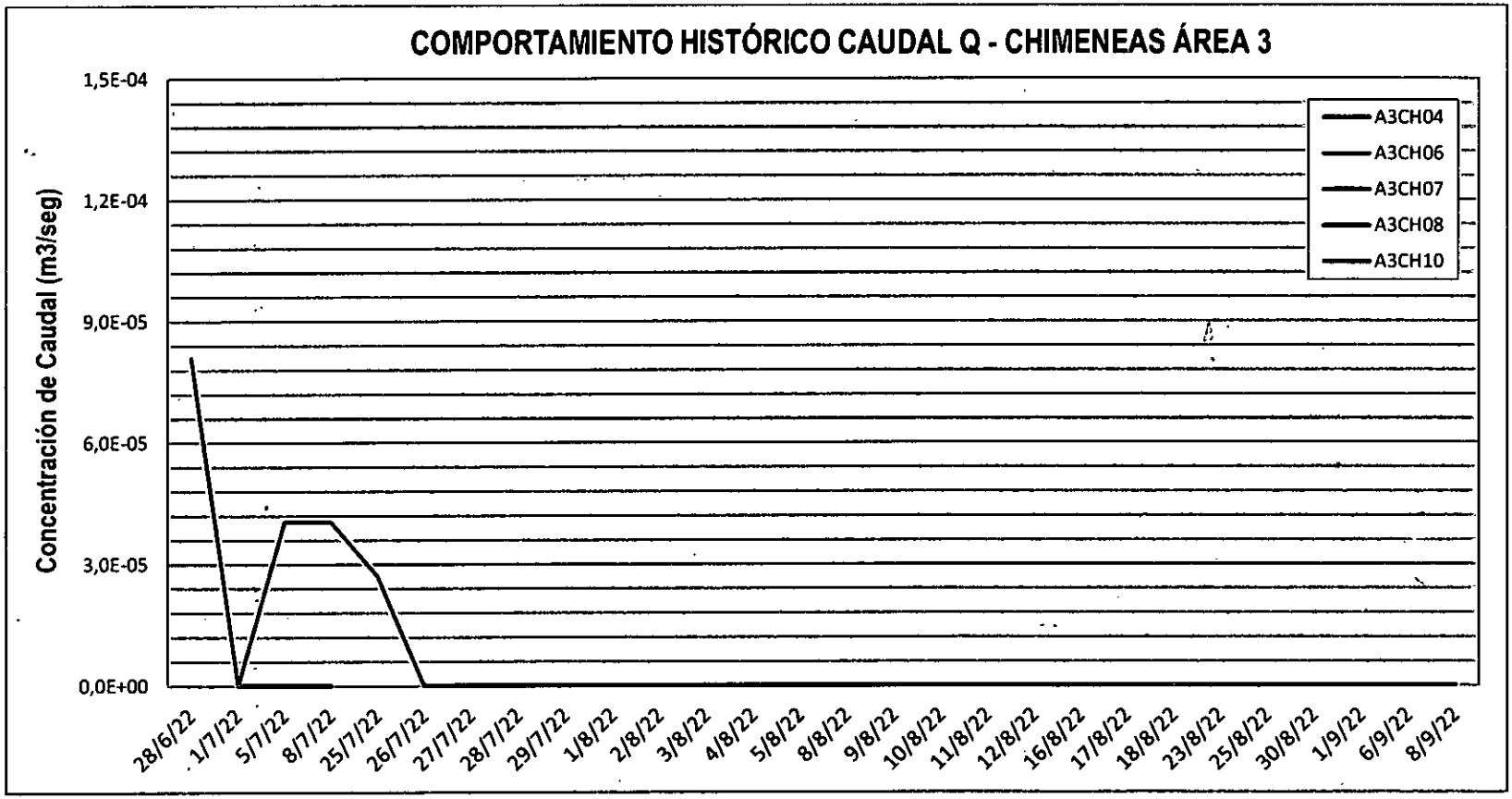



**Figura 4.22 Histórico de mediciones de Caudal (Q m³/seg) A3CH04 – A3CH06 – A3CH07 – A3CH08 – A3CH10.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

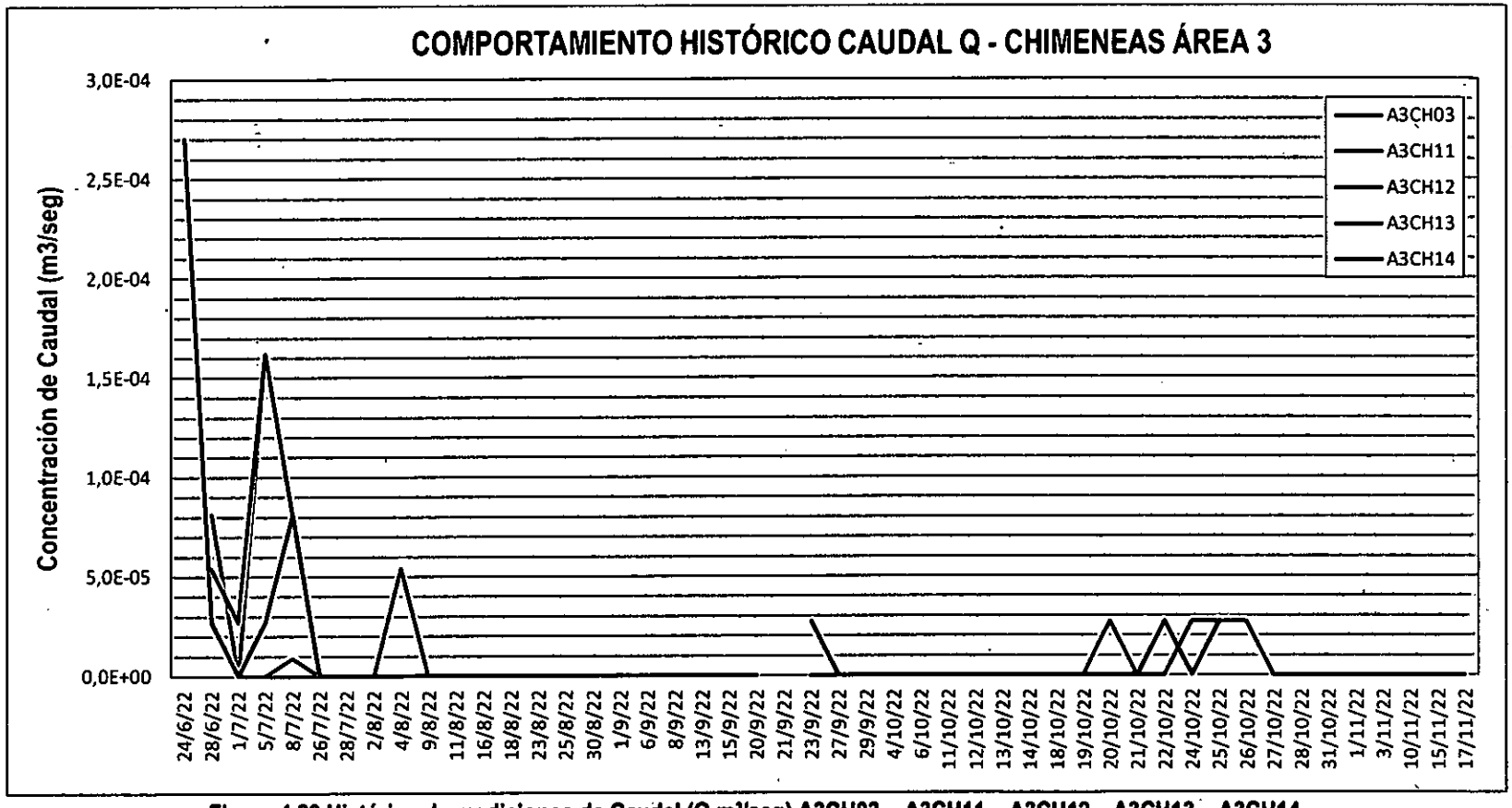



**Figura 4.23 Histórico de mediciones de Caudal (Q m³/seg) A3CH03 – A3CH11 – A3CH12 – A3CH13 – A3CH14.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

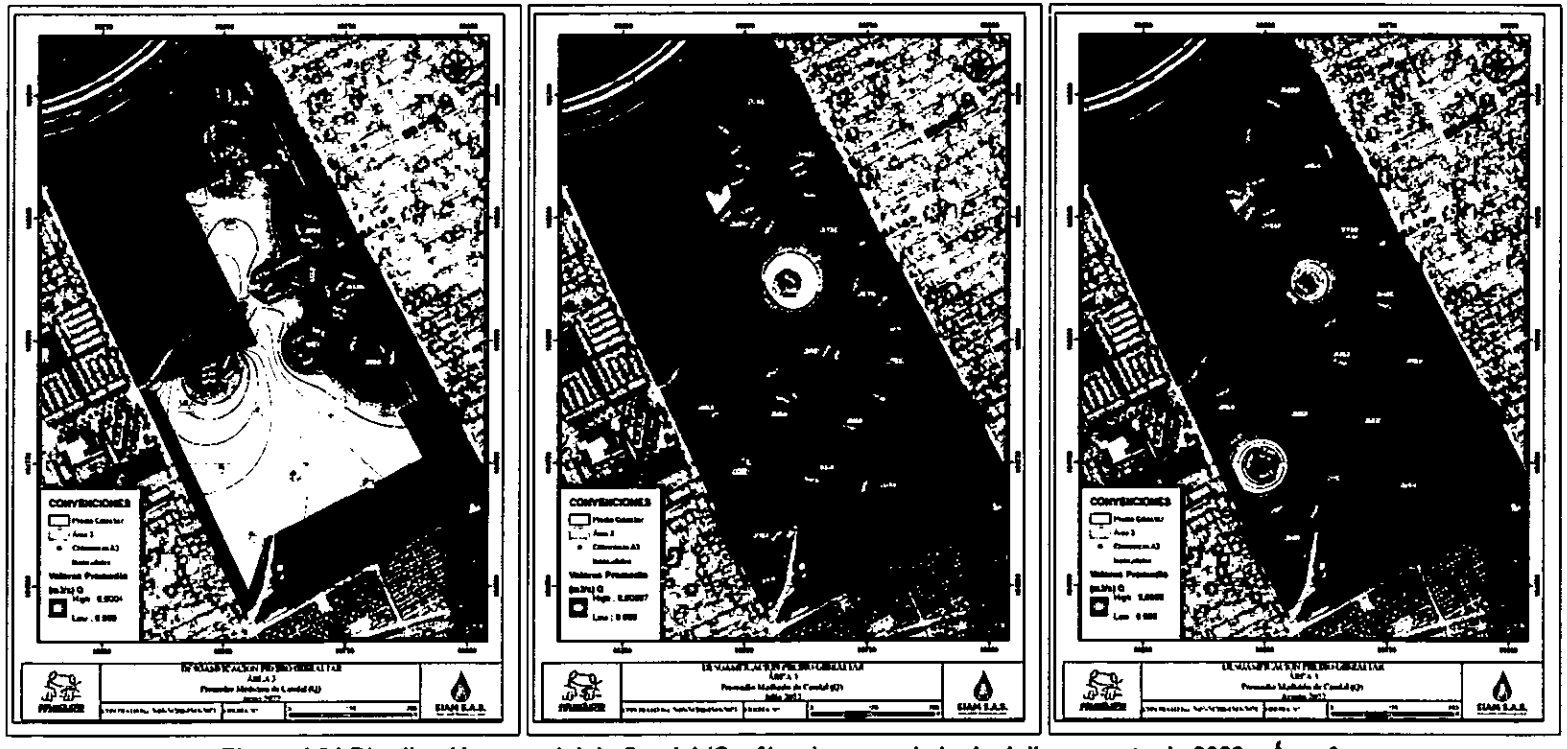


**Figura 4.24 Distribución espacial de Caudal (Q m³/seg) meses de junio, julio y agosto de 2022 – Área 3.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

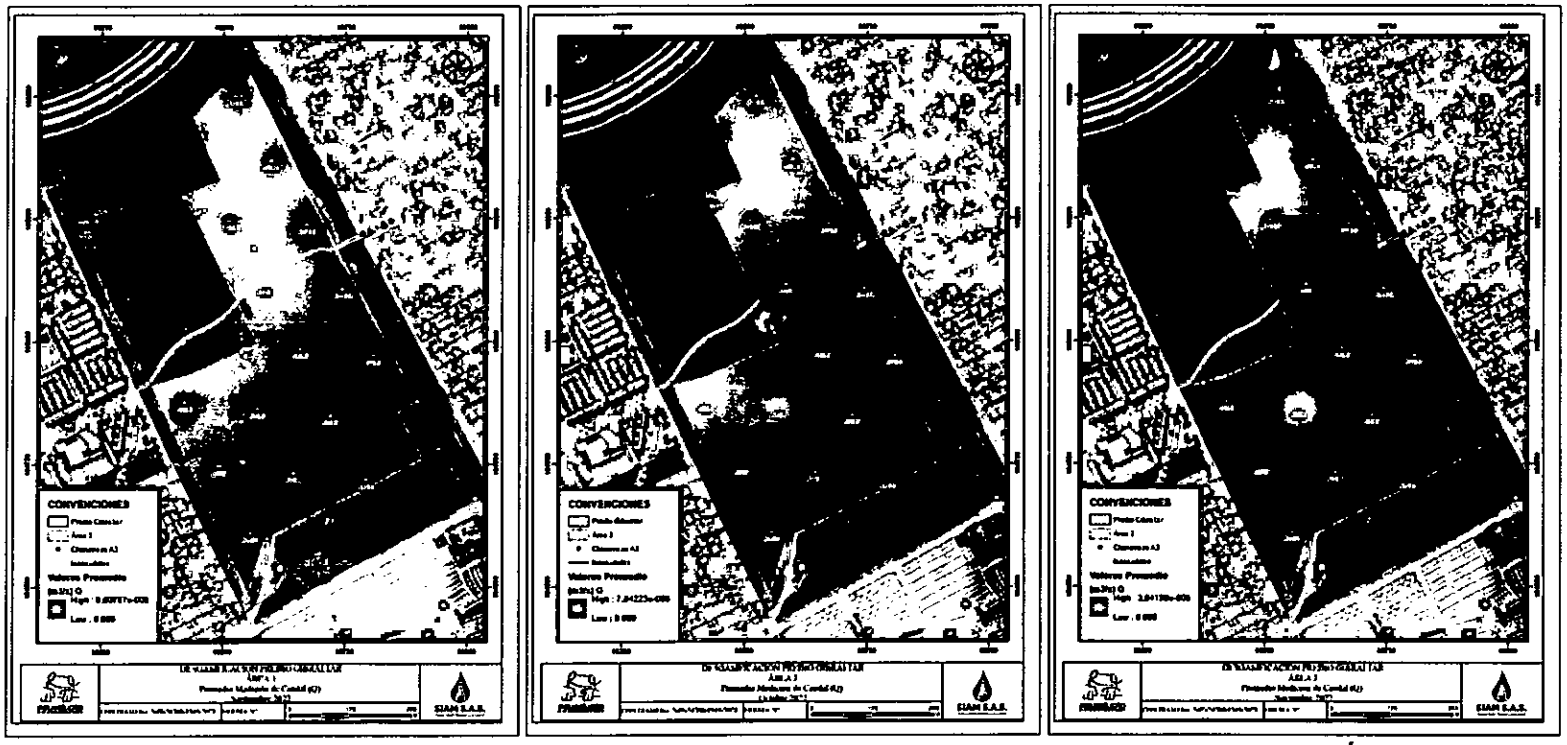


**Figura 4.25 Distribución espacial de Caudal (Q m³/seg) meses de septiembre, octubre y noviembre de 2022 – Área 3.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

#### 4.3.2.3. Comportamiento de Ácido Sulfhídrico ($H_2S$)

En el Área 3 los valores de concentración de Ácido Sulfhídrico ($H_2S$) se presentaron en el rango de 0 ppm hasta 7,7 ppm, valor correspondiente a la chimenea A3CH14 en el monitoreo del dia 23 de agosto de 2022; con una disminución representativa los días posteriores de monitoreo.

El promedio de concentración de este gas en el área fue de 0,023 ppm.

El valor máximo reportado para este gas se encuentra por debajo del límite permisible establecido por La OSHA, el cual es de 20 ppm en el aire del trabajo y de 50 ppm durante un período máximo de 10 minutos si no ocurre exposición adicional; por lo que los valores registrados en el área no representan ningún riesgo para la salud humana.

En la **Figura 4.26** y **Figura 4.27** se aprecia la distribución espacial de las concentraciones de Ácido Sulfhídrico con promedio mensual.

#### 4.3.2.4. Comportamiento de Dióxido de Carbono ($CO_2$)

En general, los valores de concentración de Dióxido de Carbono ($CO_2$) se presentaron en el rango de 0% hasta 21,3%, valor correspondiente a la chimenea A3CH03. El promedio de concentración de este gas en el área fue de 5,02%.

La presencia de este gas depende mayormente del contenido de Oxígeno en el aire, y en menor medida de la presencia Metano.

En la **Figura 4.28** y **Figura 4.29** se aprecia la distribución espacial de las concentraciones de Dióxido de Carbono con promedio mensual.

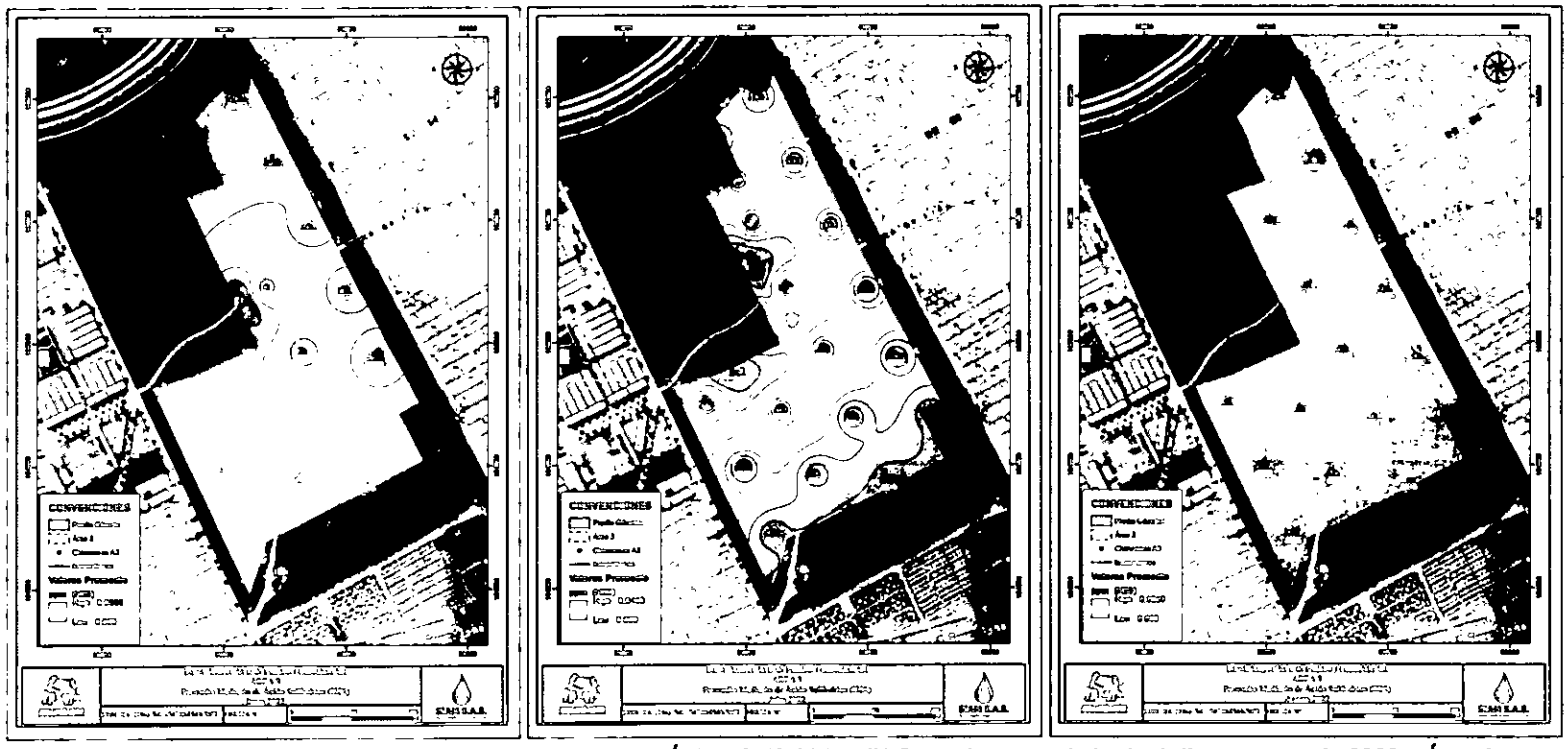


**Figura 4.26 Distribución espacial de concentración de Ácido Sulfhídrico ($H_2S$ ppm) meses de junio, julio y agosto de 2022 – Área 3.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

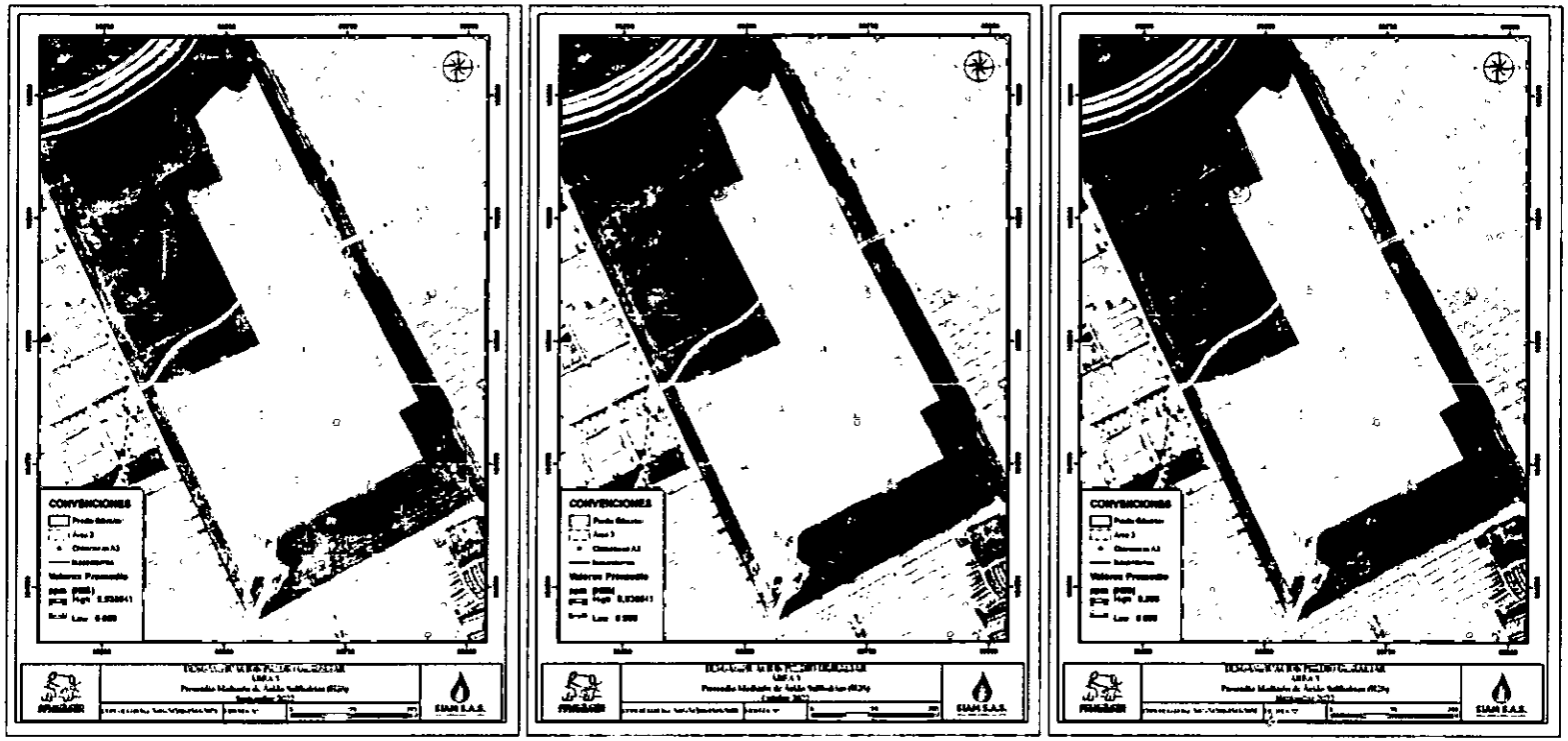


**Figura 4.27 Distribución espacial de concentración de Ácido Sulfhídrico ($H_2S$ ppm) meses de septiembre, octubre y noviembre de 2022 – Área 3.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

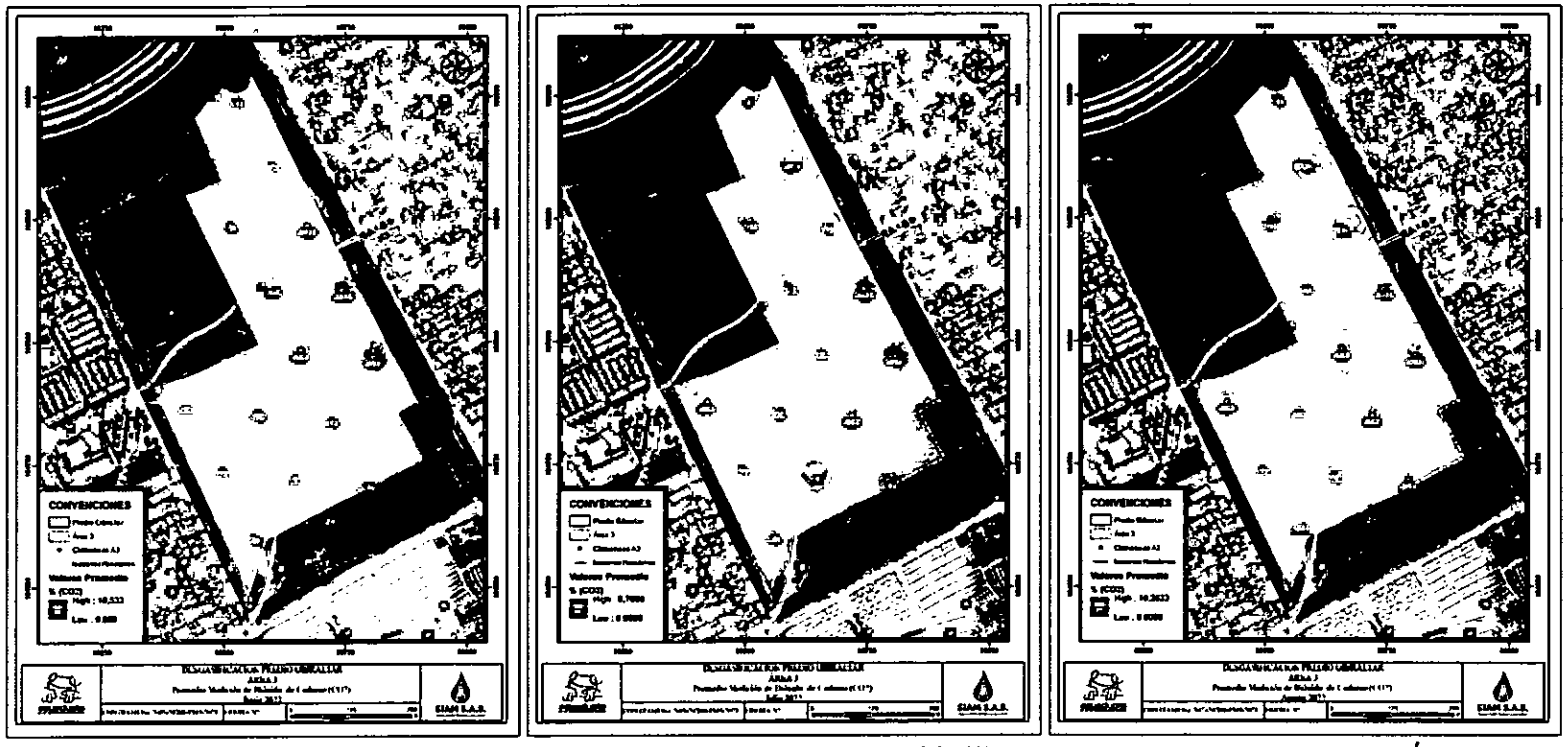


**Figura 4.28 Distribución espacial de concentración de Dióxido de Carbono ($CO_2$ %) meses de junio, julio y agosto 2022 – Área 3.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

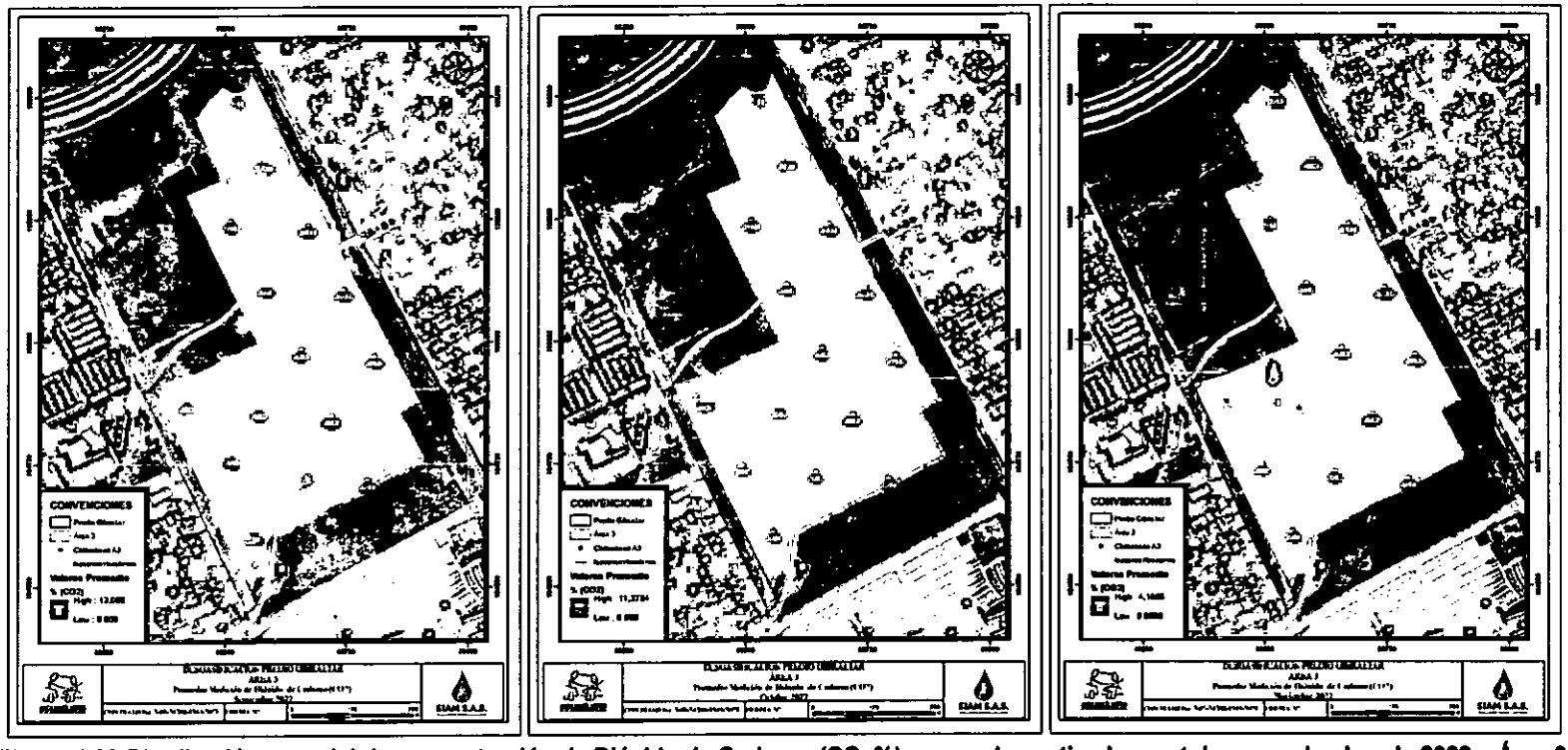


**Figura 4.29 Distribución espacial de concentración de Dióxido de Carbono ($CO_2$ %) meses de septiembre, octubre y noviembre de 2022 – Área 3.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

#### 4.3.2.5. Comportamiento de Monóxido de Carbono (CO)

Los valores de concentración de Monóxido de Carbono (CO) se presentaron en el rango de 0 ppm hasta 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 promedio de concentración de este gas fue de 0,45 ppm.

El límite de exposición recomendada por el NIOSH para el CO es de 50 ppm con una jornada de exposición de 8 horas y un límite máximo de 200 ppm; por lo que los valores registrados en el área no representan ningún riesgo para la salud humana.

En la **Figura 4.30** y **Figura 4.31** se aprecia la distribución espacial de las concentraciones de Monóxido de Carbono con promedio mensual.

#### 4.3.2.6. Comportamiento de Oxigeno ($O_2$)

Los valores de concentración de Oxígeno ($O_2$) se presentaron en el rango de 1% hasta 21,2%, valores correspondientes a las chimeneas A2CH14 y A3CH09 respectivamente. El promedio de concentración de este gas en el área fue de 15,5%, un valor relativamente bajo respecto con la presencia de oxígeno en el medio ambiente. La disminución de concentración de este gas depende mayormente del contenido de Dióxido de Carbono y Metano en el aire, que desplazan este gas debido a la diferencia de densidades.

En la **Figura 4.32** y **Figura 4.33** se aprecia la distribución espacial de las concentraciones de Oxígeno con promedio mensual.



**Figura 4.30 Distribución espacial de concentración de Monóxido de Carbono (CO ppm) meses de junio, julio y agosto de 2022 – Área 3.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.



**Figura 4.31 Distribución espacial de concentración de Monóxido de Carbono (CO ppm) meses de septiembre, octubre y noviembre de 2022 – Área 3.**

Fuente: SIAM SAS, 2022.

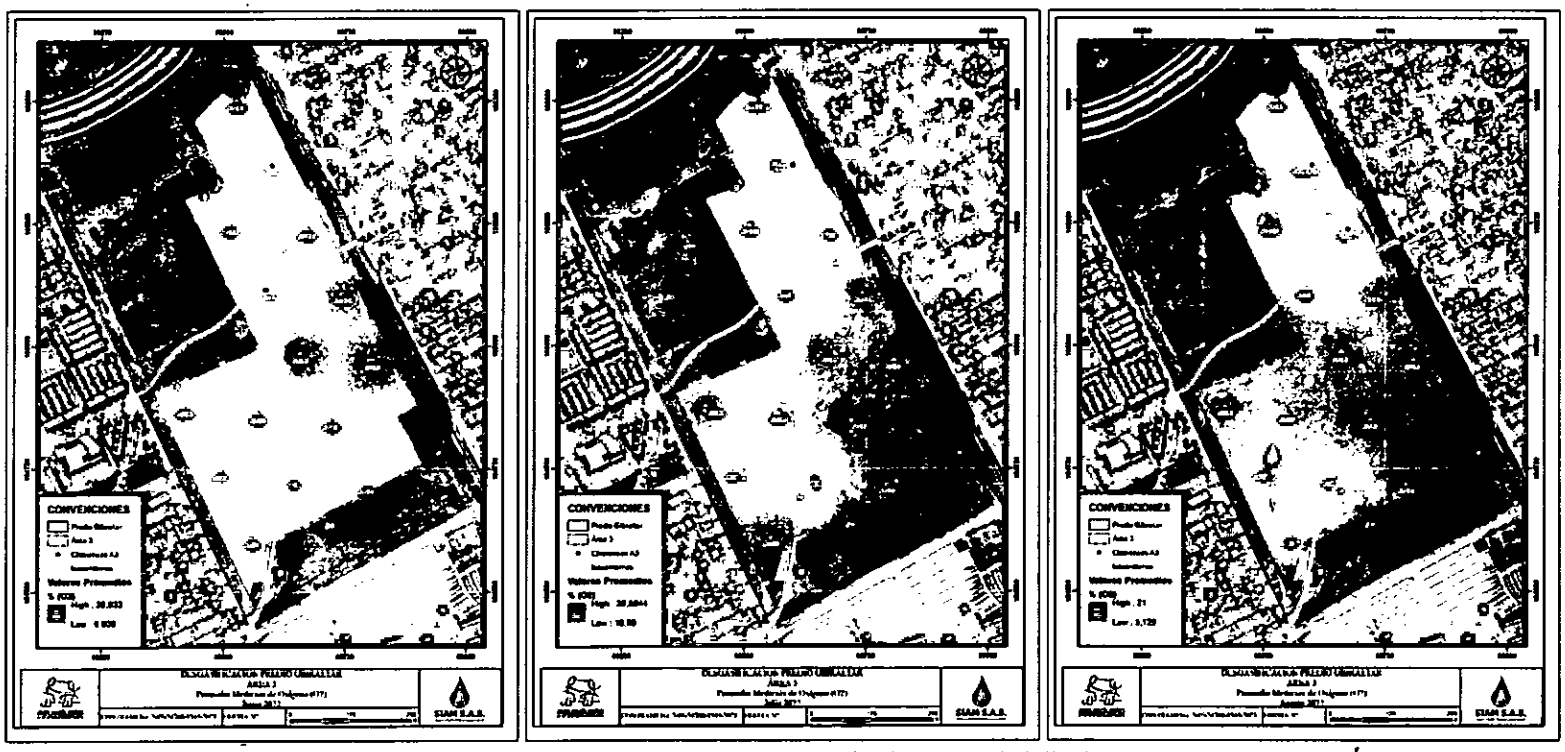


**Figura 4.32 Distribución espacial de concentración de Oxígeno ($O_2$ %) meses de julio, julio y agosto de 2022 – Área 3.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

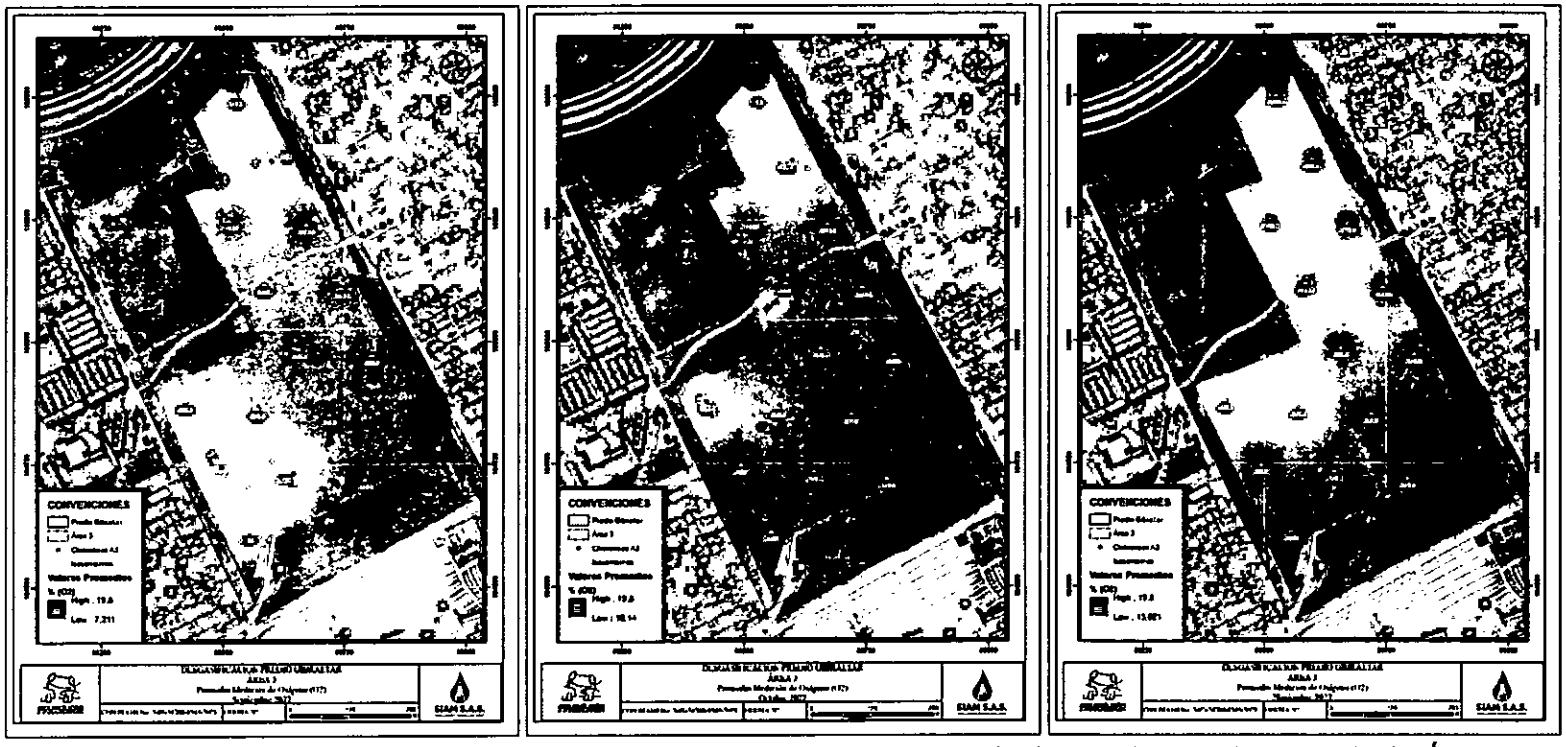


**Figura 4.33 Distribución espacial de concentración de Oxígeno ($O_2$ %) meses de septiembre, octubre y noviembre de 2022 – Área 3.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

## 4.4. CIERRE DE CHIMENEAS

De acuerdo con las recomendaciones de la SDA (2021), una vez que se obtuvieron tres (3) mediciones seguidas de concentración de gas metano ($CH_4$) de cero y mediciones de caudal por debajo del límite de detección del equipo, se estableció que este punto no representaría ningún tipo de peligro, por lo que se dio por terminado el monitoreo de gases en la chimenea y ese procedió a desmontar dicha chimenea. El procedimiento a seguir fue:

- Se realizó desmonte de la tubería superficial instalada como canal de desfogue.
- Se excavó una profundidad de 30 cm del suelo y se recortó la tubería que conformaba el canal de recolección de los gases la cual se encontraba enterrada.
- Posteriormente, con un tapón perforado de 4" se selló el extremo superior de la tubería
- Finalmente, todo el conjunto fue sepultado bajo grava tamaño # 2 ½ con el fin de proveer a la construcción un desfogue pasivo permanente de los posibles gases remanentes. **Fotografía 4.12.**



**Fotografía 4.12 Proceso de Cierre de las Chimeneas**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

En la **Tabla 4.16** se presenta la relación del cierre de chimeneas del Área 2 en el Predio Gibraltar, una vez cumplieron con las condiciones establecidas por la SDA 2021.

**Tabla 4.16 Relación de cierre de chimeneas – Área 2 Predio Gibraltar**

| Chimenea | No. de Monitoreos Realizados | Fecha Último Monitoreo | Fecha de Cierre |
|---|---|---|---|
| A2CH01 | 13 | 25/08/2022 | 7/10/2022 |
| A2CH02 | 10 | 18/08/2022 | 7/10/2022 |
| A2CH03 | 8 | 2/08/2022 | 9/09/2022 |
| A2CH04 | 10 | 18/08/2022 | 7/10/2022 |
| A2CH05 | 14 | 6/06/2022 | 7/10/2022 |
| A2CH06 | 10 | 18/08/2022 | 7/10/2022 |
| A2CH07 | 10 | 18/08/2022 | 8/10/2022 |
| A2CH08 | 10 | 18/08/2022 | 8/10/2022 |
| A2CH09 | 9 | 18/08/2022 | 8/10/2022 |
| A2CH10 | 10 | 18/08/2022 | 8/10/2022 |
| A2CH11 | 1 | 1/07/2022 | 10/10/2022 |
| A2CH12 | 2 | 5/07/2022 | 10/10/2022 |
| A2CH13 | 1 | 1/07/2022 | 10/10/2022 |
| A2CH14 | 10 | 18/08/2022 | 8/10/2022 |
| A2CH15 | 2 | 5/07/2022 | 10/10/2022 |
| A2CH16 | 2 | 5/07/2022 | 11/10/2022 |
| A2CH17 | 2 | 5/07/2022 | 12/10/2022 |

Fuente: SIAM SAS, 2022.

En la **Tabla 4.17** se presenta la relación del cierre de chimeneas del Área 3 en el Predio Gibraltar, una vez cumplieron con las condiciones establecidas por la SDA 2021.

**Tabla 4.17 Relación de cierre de chimeneas – Área 3 Predio Gibraltar**

| Chimenea | No. de Monitoreos Realizados | Fecha Último Monitoreo | Fecha de Cierre |
|---|---|---|---|
| A3CH01 | 35 | 8/09/2022 | 8/10/2022 |
| A3CH02 | 48 | 28/09/2022 | 10/10/2022 |
| A3CH03 | 44 | 17/11/2022 | 7/12/2022 |
| A3CH04 | 16 | 8/09/2022 | 10/10/2022 |
| A3CH05 | 83 | 19/11/2022 | 7/12/2022 |
| A3CH06 | 12 | 25/08/2022 | 8/10/2022 |
| A3CH07 | 9 | 3/08/2022 | 9/10/2022 |
| A3CH08 | 13 | 18/08/2022 | 9/10/2022 |
| A3CH09 | 35 | 8/09/2022 | 9/10/2022 |
| A3CH10 | 20 | 18/08/2022 | 14/10/2022 |
| A3CH11 | 3 | 5/07/2022 | 8/10/2022 |
| A3CH12 | 11 | 18/08/2022 | 9/10/2022 |
| A3CH13 | 14 | 25/08/2022 | 13/10/2022 |
| A3CH14 | 38 | 25/10/2022 | 6/12/2022 |
| A3CH15 | 70 | 31/10/2022 | 6/12/2022 |

Fuente: SIAM SAS, 2022.

## 4.5. ACOPIO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PRODUCTO DE LA PERFORACIÓN

Todos los residuos provenientes de las actividades de perforación fueron almacenados en la bodega establecida para tal fin.

Los residuos producto de la perforación se empacaron en lonas de fibras de polipropileno y para evitar goteos del material saturado fueron re empacados en bolsas plásticas rojas (**Fotografía 4.13**).



**Fotografía 4.13 Acopio de suelos contaminados producto de la perforación y construcción de chimeneas.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

Los residuos almacenados en la bodega fueron recolectados y trasladados por la empresa ENLACES AMBIENTALES (**Fotografía 4.14**). La disposición final de los residuos se realizó a través de la empresa **VEOLIA ASEO NORTE DE SANTANDER S.A.S E.S.P.**



**Fotografía 4.14 Almacenamiento y disposición de residuos contaminados en el predio Gibraltar**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

En el **ANEXO E.1.Certificados Disposición - Tierra Contaminada** se presentan los respectivos certificados de disposición de residuos y en la Tabla 6.9 se presenta el resumen del peso total y volumen reportado en cada jornada de recolección.

**Tabla 4.18 Relación de 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 $m^3$ | 890660 |
| 16/06/2022 | Tierras contaminadas con residuos solidos | 4347,7 | 5,17 $m^3$ | 890494 |
| 22/06/2022 | Tierras contaminadas con residuos solidos | 4190 | 4,98 $m^3$ | 890496 |
| 28/06/2022 | Tierras contaminadas con residuos solidos | 2930 | 3,49 $m^3$ | 897959 |
| 5/07/2022 | Tierras contaminadas con residuos solidos | 2370 | 2,82 $m^3$ | 897958 |
| 8/07/2022 | Tierras contaminadas con residuos solidos | 2193,2 | 2,6 $m^3$ | 931531 |
| 18/07/2022 | Tierras contaminadas con residuos solidos | 3164,1 | 3,76 $m^3$ | 929958 |

Fuente: SIAM SAS, 2022.

En total se realizó la disposición de 24.34 $m^3$ de tierras contaminadas con residuos sólidos.

## 5. MONITOREO DE SUELOS

Con el fin de determinar las condiciones ambientales del suelo en términos de contenido de posibles compuestos contaminantes y poder definir las condiciones de riesgo inherente a la exposición de los trabajadores a este material durante las etapas constructivas de excavaciones y usuarios futuros del parque, se realizó la toma de muestras de suelo para el desarrollo de los respectivos análisis de laboratorio, según indicaciones del SDA (2021), evaluando los siguientes parámetros:

- Arsénico.
- Metales pesados: plomo, mercurio total, cadmio, cromo total, cromo hexavalente, cobalto aluminio, níquel y cobre.
- Hidrocarburos totales del petróleo: Rango GRO, DRO y ORO.

### 5.1. LOCALIZACIÓN DE MUESTRAS DE SUELO

En total, se realizó la toma de veintiún (21) muestras de suelo de cobertura en el Área 2 y Área 3 del predio Gibraltar, teniendo en cuenta el primer metro 1,0 m de suelo y descartando los primeros 5 cm de profundidad.

Las muestras tomadas se encontraban distribuidas de la siguiente manera:

**Área 2:** Seis (6) muestras compuestas de 3 perforaciones contiguas.

En la **Tabla 5.1** se presentan las muestras compuestas realizadas en el Área 2 con su respectiva fecha y hora de muestreo y en la **Figura 5.1** se observa la distribución espacial de las muestras de suelo tomadas en el Área.

**Tabla 5.1 Muestras de suelo tomadas Área 2 predio Gibraltar.**

| 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 | |

Fuente: SIAM SAS, 2022.

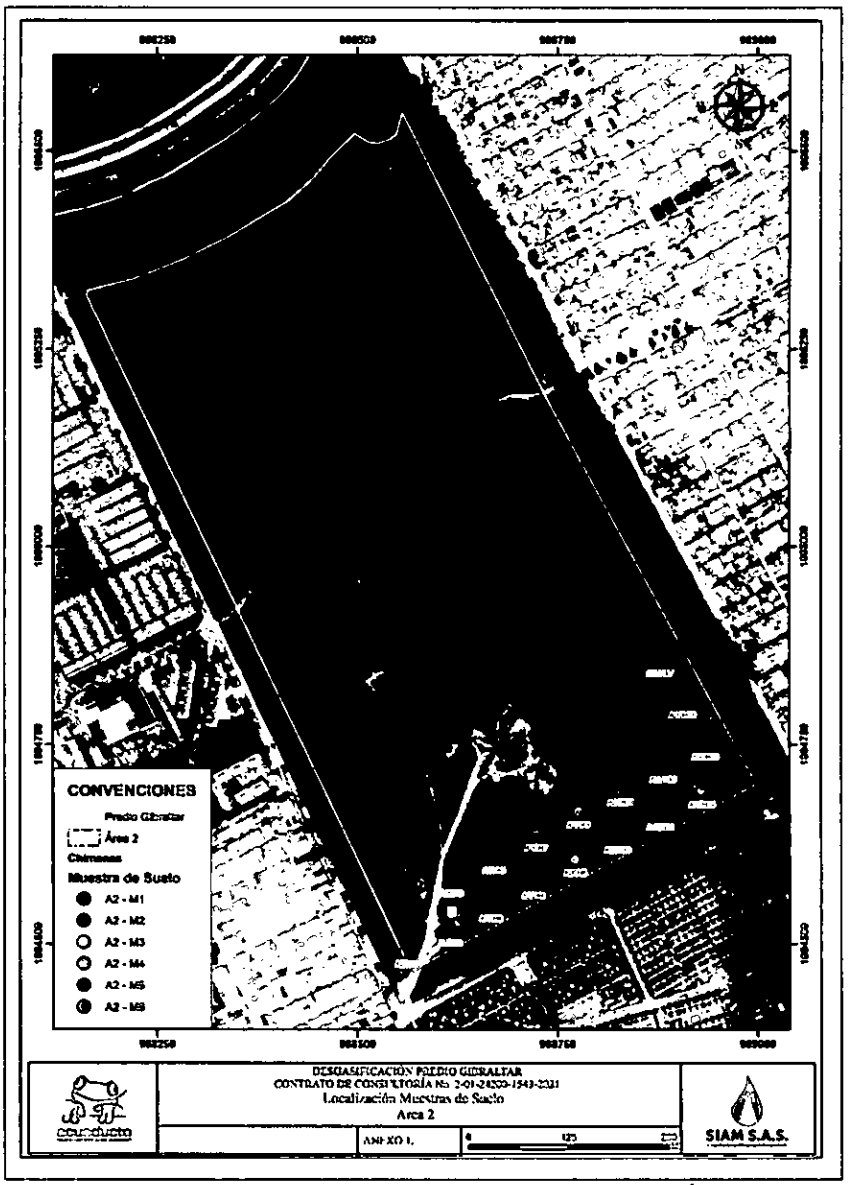



**Figura 5.1 Localización geográfica muestras de suelo Área 2.**
Fuente: SIAM S.A.S., 2018.

**Área 3:** Quince (15) muestras simples de esta zona.

En la **Tabla 5.2** se presentan las muestras de tipo simple realizadas en el Área 3 con su respectiva fecha y hora de muestreo y en la **Figura 5.2** se observa la distribución espacial de las muestras de suelo tomadas en el Área.

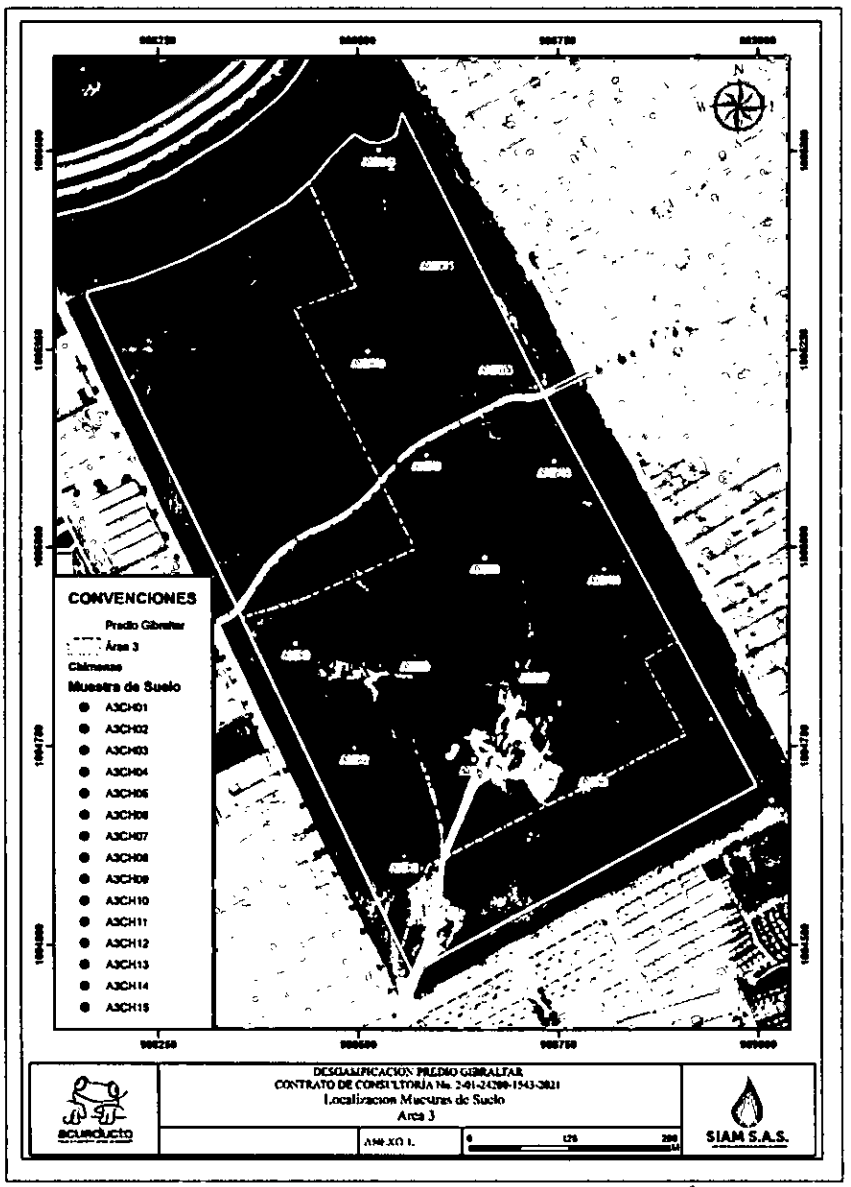



**Figura 5.2 Localización geográfica muestras de suelo Área 3.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

**Tabla 5.2 Muestras de suelo tomadas Área 3 predio Gibraltar.**

| 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 |

| No. Muestra | Nombre Muestra | Chimenea | Fecha y hora de Muestreo |
|---|---|---|---|
| 8 | A3 - M8 | A3CH08 | 7/06/2022 16:30 |
| 9 | A3 - M9 | A3CH09 | 6/28/2022 13:00 |
| 10 | A3 - M10 | A3CH10 | 7/06/2022 17:00 |
| 11 | A3 - M11 | A3CH11 | 6/28/2022 12:00 |
| 12 | A3 - M12 | A3CH12 | 6/28/2022 12:30 |
| 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 |

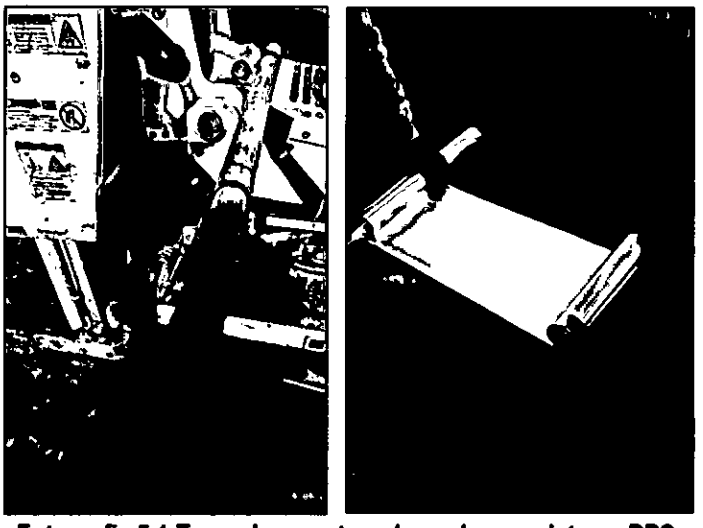
Fuente: SIAM SAS, 2022.

## 5.2. PROCEDIMIENTO TOMA DE MUESTREO DE SUELOS

Para garantizar la toma de muestras inalteradas y representativas del área, se llevó a cabo el siguiente procedimiento:

a) Muestreo del primer metro de perforación con el sistema de muestreo DPS, o SPT, utilizando un muestreador tipo liner plástico de 1 m de longitud y 2" de diámetro (uno para cada muestra (**Fotografía 5.1**).
b) Marcación y almacenamiento del liner obtenido con el fin de preservar las condiciones naturales del suelo.
c) Una vez obtenidos los tres liners de tres sitios diferentes para el muestreo compuesto (si es el caso) se procedió a su apertura tomando la sección entre 0,05 m y 1,0 m de cada liner (**Fotografía 5.2**).
d) A continuación, el personal técnico de laboratorio procedió a realizar en una bandeja metálica la mezcla y homogenización mediante espátula, realizando un cuarteo y toma representativa de la muestra (**Fotografía 5.3**).
e) Posteriormente se selló, envolvió y preservó la muestra en cavas de icopor, diligenciando la respectiva cadena de custodia (**Fotografía 5.4**).
f) Por último, el técnico del laboratorio procedió a llevar en custodia las muestras hasta la sede del laboratorio para su respectivo análisis, siendo este caso del Laboratorio SGS en Bogotá

Durante la apertura, homogenización, cuarteo y toma de las muestras, se tuvo el acompañamiento del personal de la interventoría y SDA, constatando el procedimiento realizado por el personal técnico del laboratorio.



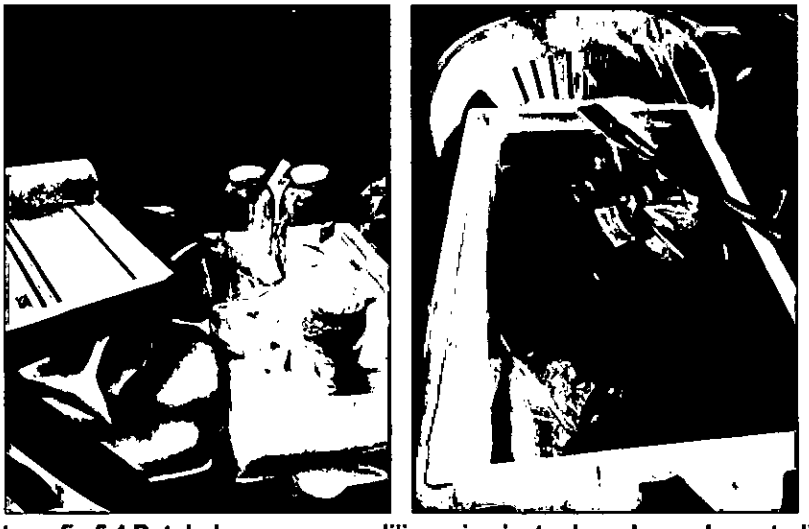
**Fotografía 5.1 Toma de muestras de suelo con sistema DPS.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.



**Fotografía 5.2 Apertura de liner para selección de muestra.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.




**Fotografia 5.3 Preparación, cuarteo y selección de muestra de suelo.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.



**Fotografia 5.4 Rotulado, empaque y diligenciamiento de cadenas de custodia.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

Las cadenas de custodia de las muestras de suelo tomadas se presentan en el **ANEXO B.2. Cadenas de custodia.**

## 5.3. RESULTADOS DE LABORATORIO EN SUELOS

Las muestras recolectadas fueron analizadas por el laboratorio SGS sede Bogotá, los resultados obtenidos de los parámetros evaluados se presentan en el **ANEXO B.3. Resultados de laboratorio.**

### 5.3.1. Área 2

Los resultados de laboratorio de los diferentes análisis para el Área 2 se presentan en la **Tabla 5.3** y desde la **Figura 5.3** hasta la **Figura 5.12**.

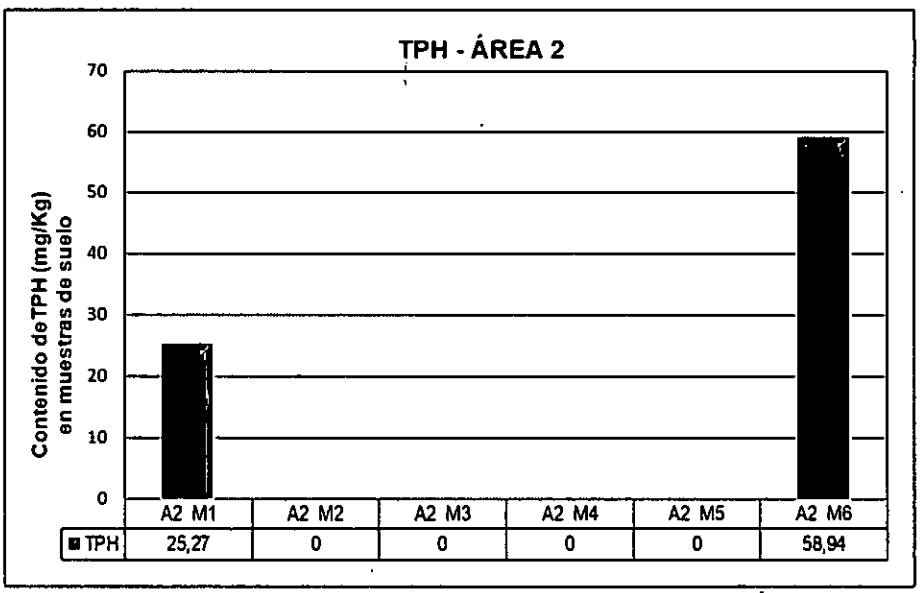



**Figura 5.3 Contenido de TPH (mg/Kg) en muestras de suelo Área 2.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

**Tabla 5.3 Resultados parámetros de suelo analizados Área 2 predio Gibraltar.**

| Análisis | TPH | TPH-DRO | TPH-GRO | TPH-ERO/ORO | Humedad | Aluminio | Arsénico | Cadmio | Cobalto | Cobre | Cromo | Cromo Hexavalente | Mercurio | Níquel | Plomo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Método | 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 |
| Unidad | 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: SIAM SAS, 2022.

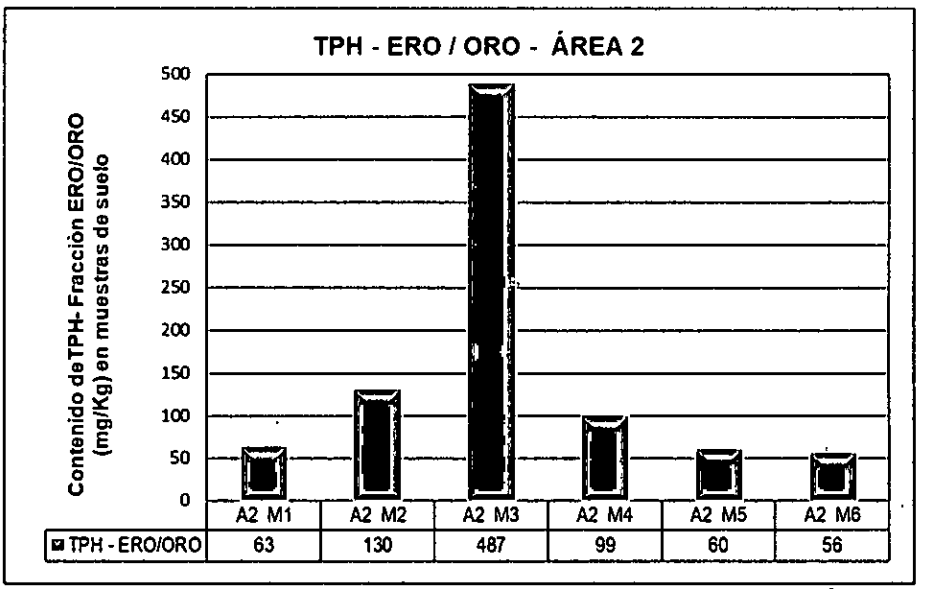



**Figura 5.4 Contenido de TPH – ERO/ ORO (mg/Kg) en muestras de suelo Área 2.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

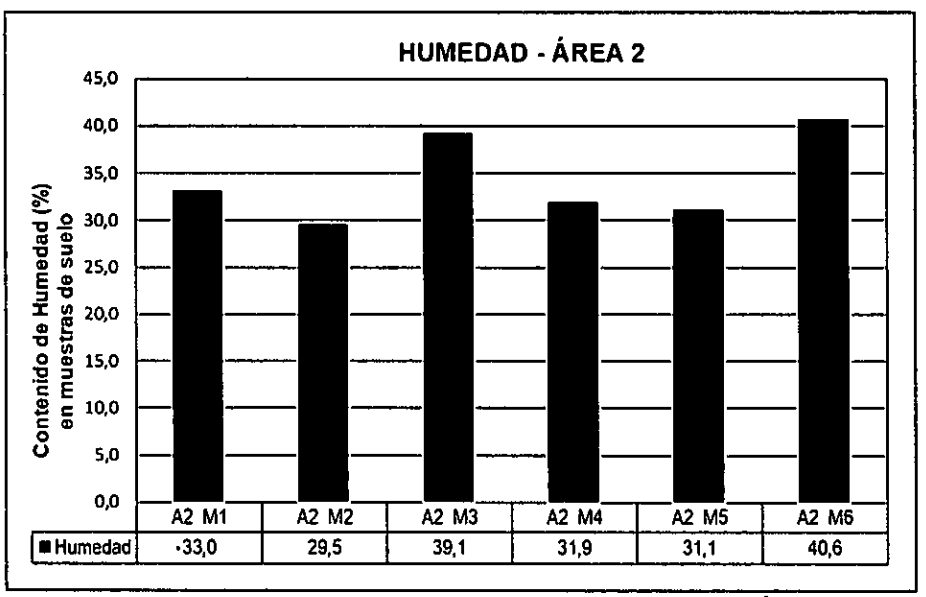



**Figura 5.5 Contenido de Humedad (%) en muestras de suelo Área 2.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

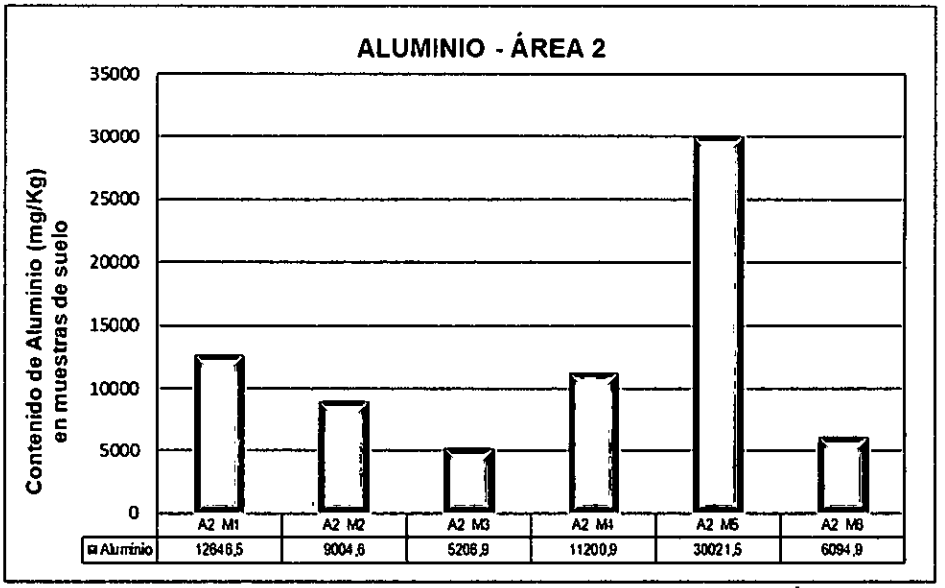



**Figura 5.6 Contenido de Aluminio (mg/Kg) en muestras de suelo Área 2.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

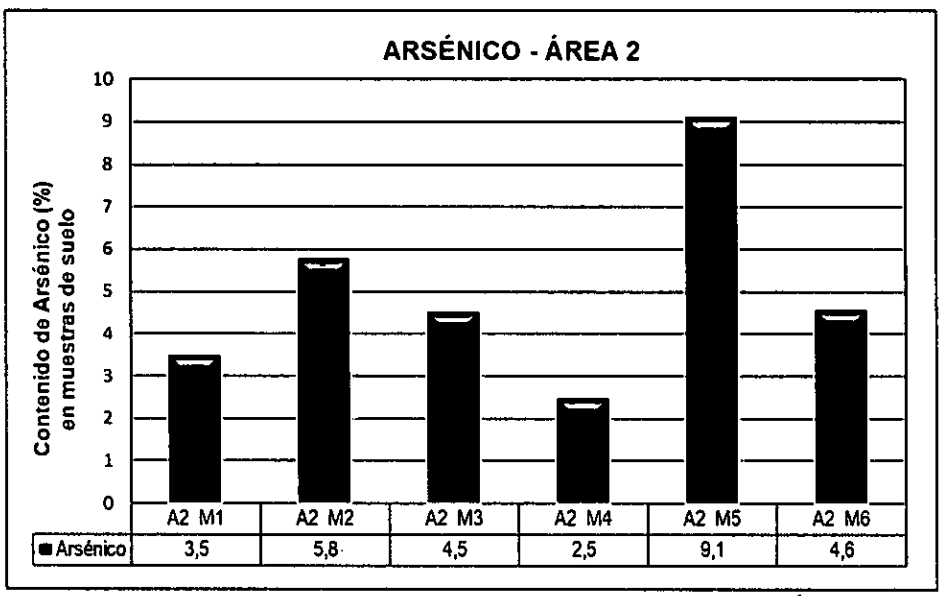



**Figura 5.7 Contenido de Arsénico (mg/Kg) en muestras de suelo Área 2.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

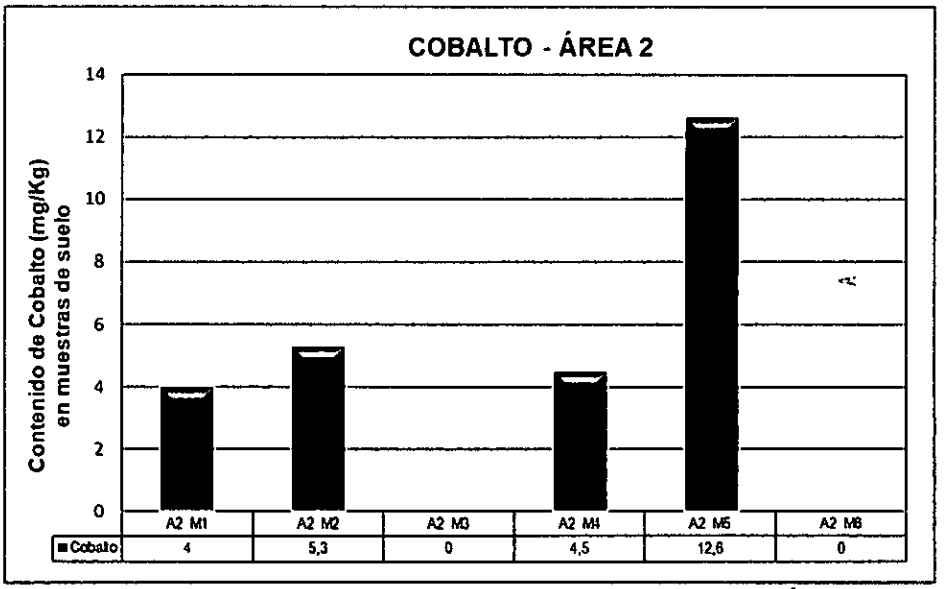



**Figura 5.8 Contenido de Cadmio (mg/Kg) en muestras de suelo Área 2.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

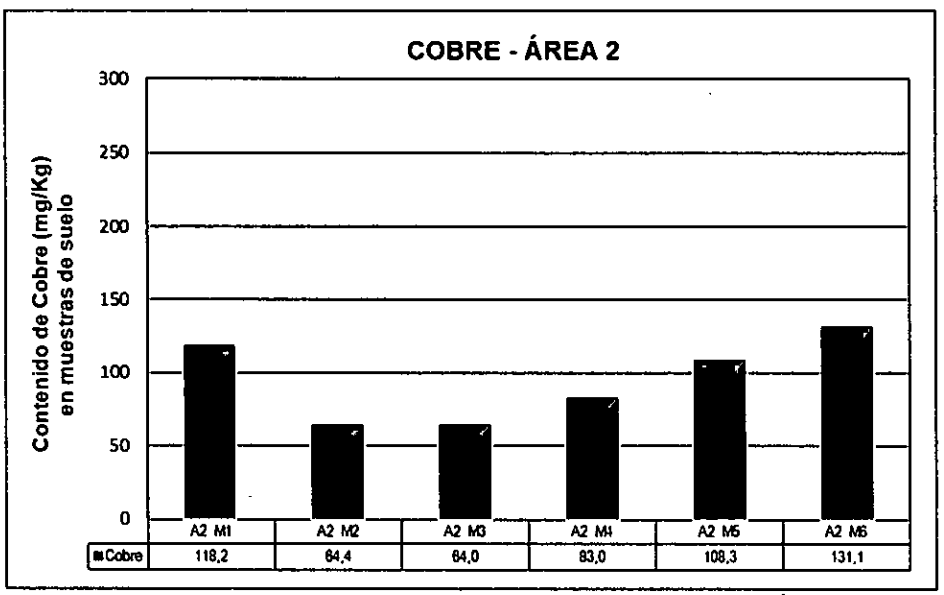



**Figura 5.9 Contenido de Cobre (mg/Kg) en muestras de suelo Área 2.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

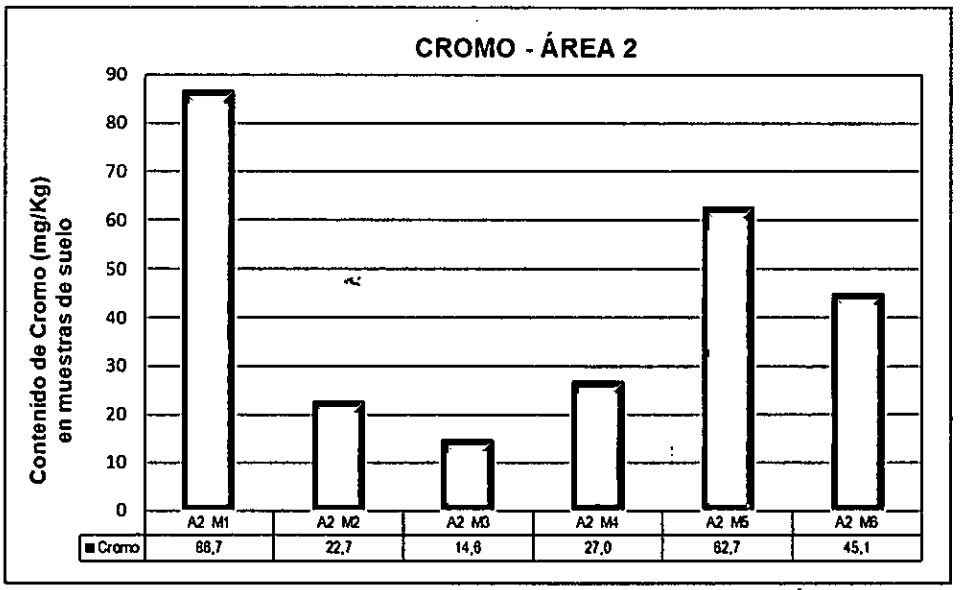



**Figura 5.10 Contenido de Cromo (mg/Kg) en muestras de suelo Área 2.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

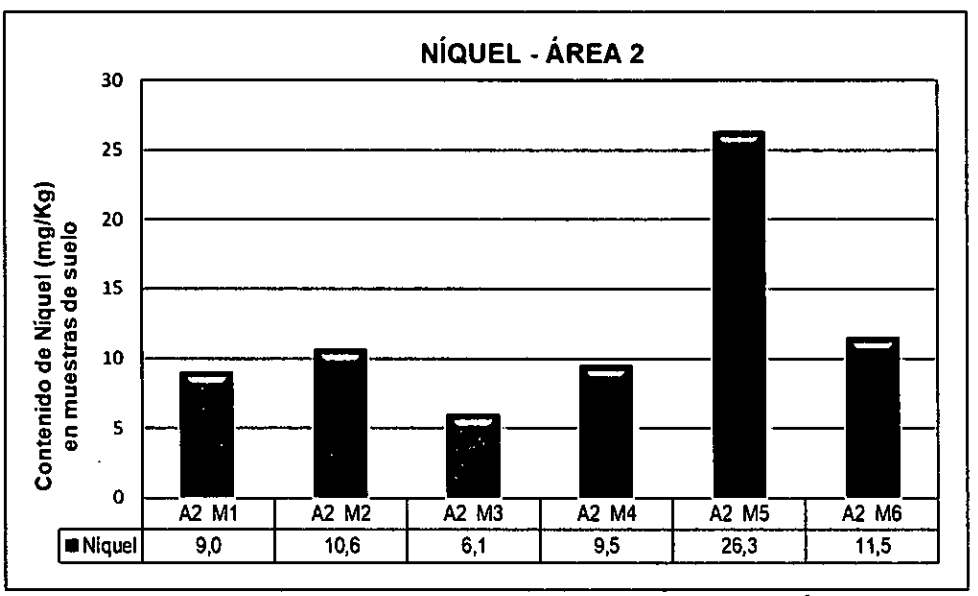



**Figura 5.11 Contenido de Níquel (mg/Kg) en muestras de suelo Área 2.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

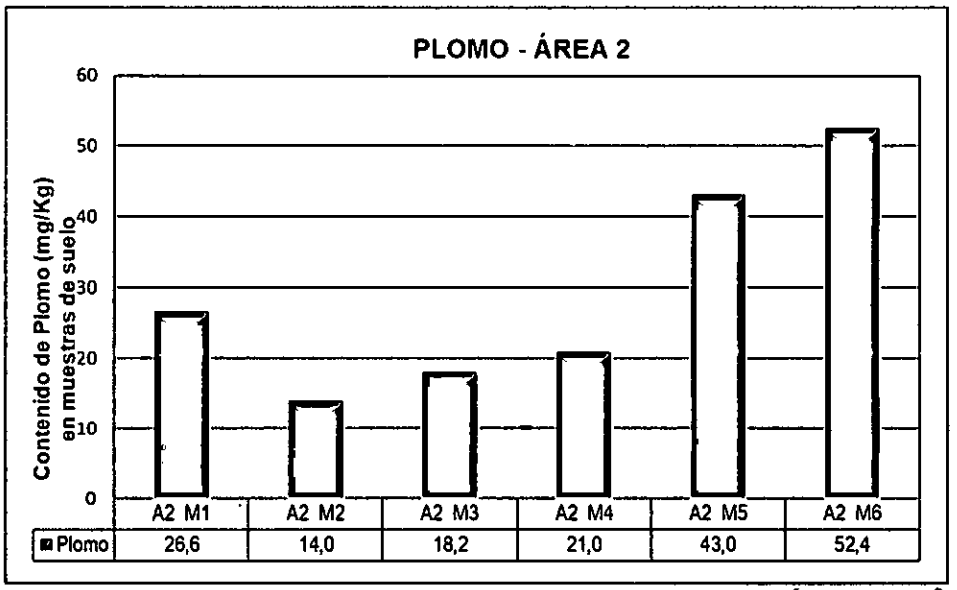



**Figura 5.12 Contenido de Plomo (mg/Kg) en muestras de suelo Área 2.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

### 5.3.2. Área 3

Los resultados de laboratorio de los diferentes análisis para el Área 3 se presentan en la **Tabla 5.4** y desde la **Figura 5.13** hasta la **Figura 5.24**.

**Tabla 5.4 Resultados parámetros de suelo analizados Área 3 predio Gibraltar.**

| Análisis | TPH | TPH-DRO | TPH-GRO | TPH-ERO/ORO | Humedad | Aluminio | Arsénico | Cadmio | Cobalto | Cobre | Cromo | Cromo Hexavalente | Mercurio | Níquel | Plomo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Método | 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 / EPA 7196 | EPA 3051 A / EPA 200.8 | EPA 3051 A / EPA 200.8 | EPA 3051 A / EPA 200.8 |
| Unidad | 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 | 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 |

Fuente: SIAM SAS, 2022.

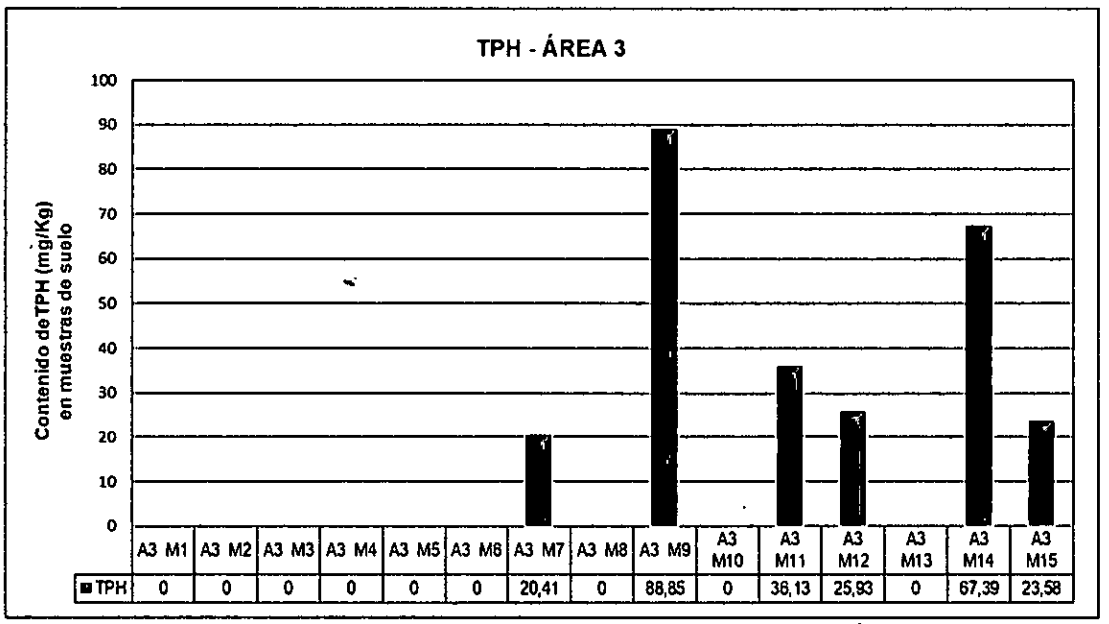



**Figura 5.13 Contenido de TPH (mg/Kg) en muestras de suelo Área 3.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

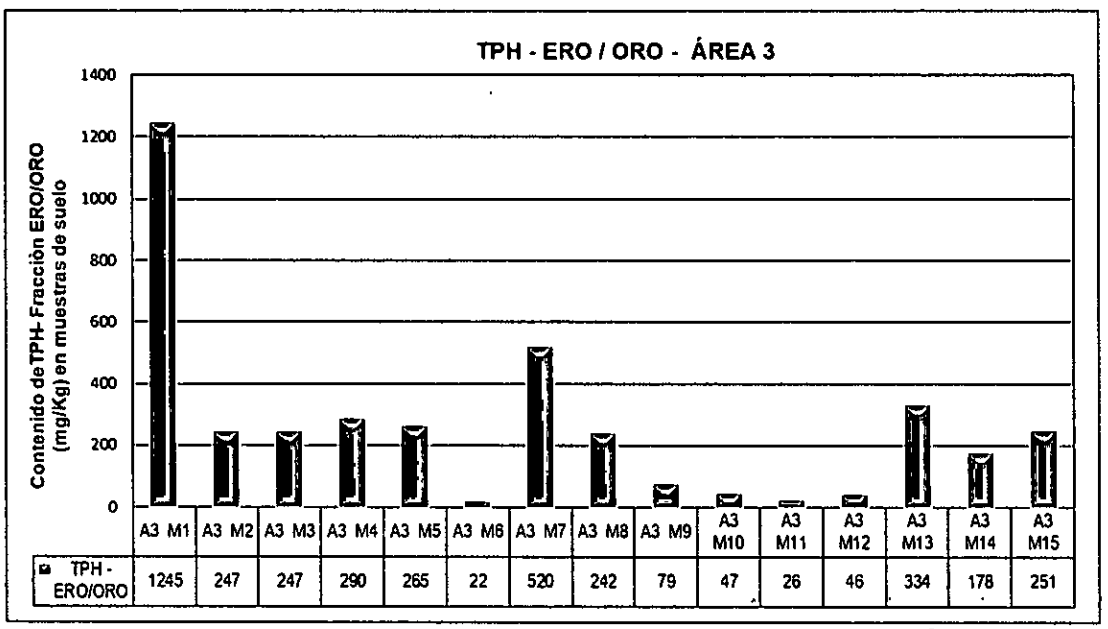



**Figura 5.14 Contenido de TPH – ERO/ ORO (mg/Kg) en muestras de suelo Área 3.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

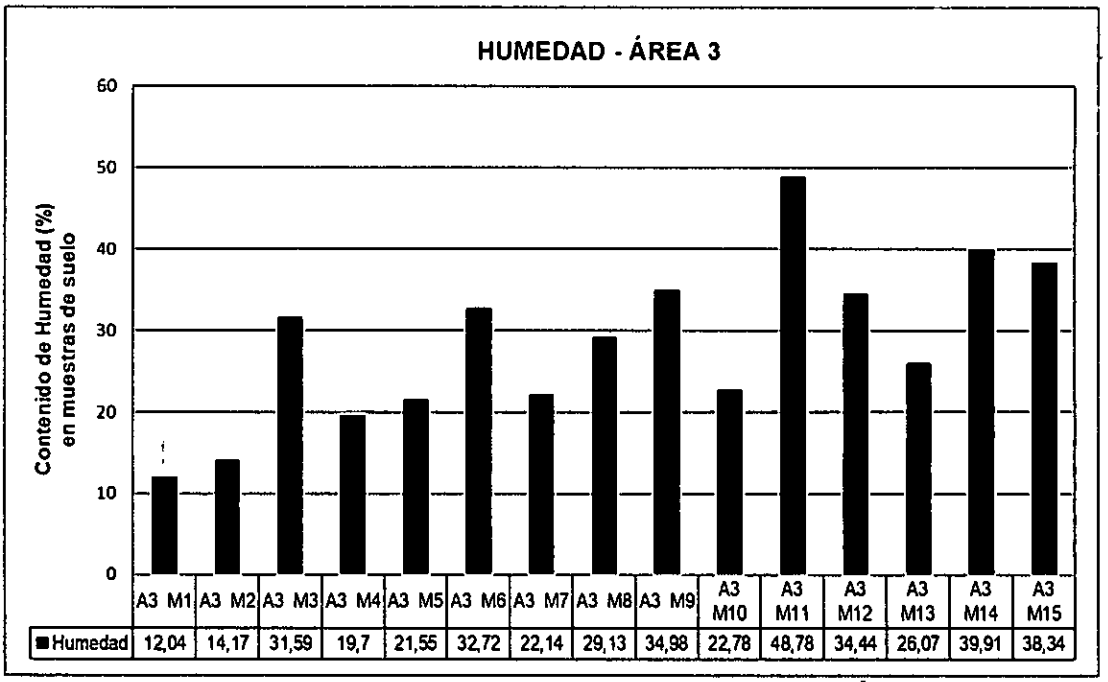



**Figura 5.15 Contenido de Humedad (%) en muestras de suelo Área 3.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

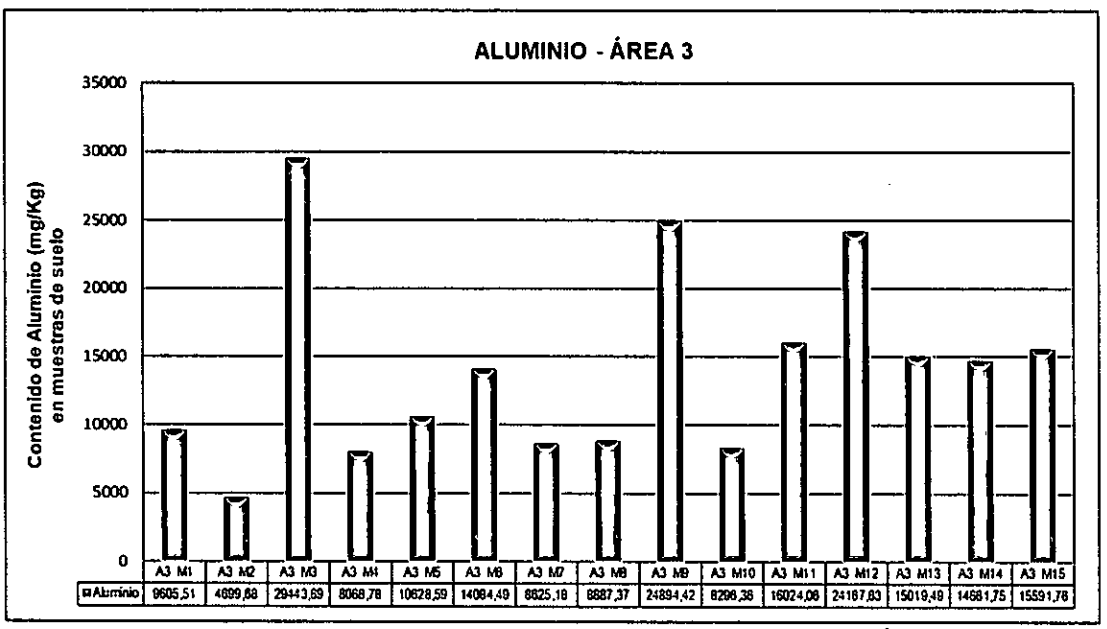



**Figura 5.16 Contenido de Aluminio (mg/Kg) en muestras de suelo Área 3.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

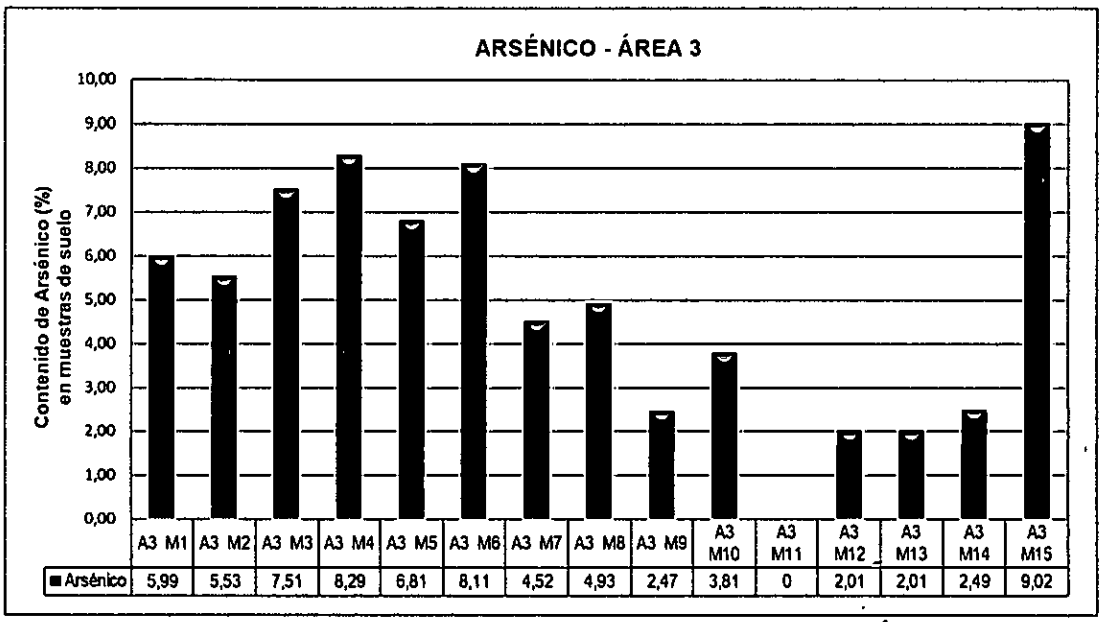



**Figura 5.17 Contenido de Arsénico (mg/Kg) en muestras de suelo Área 3.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

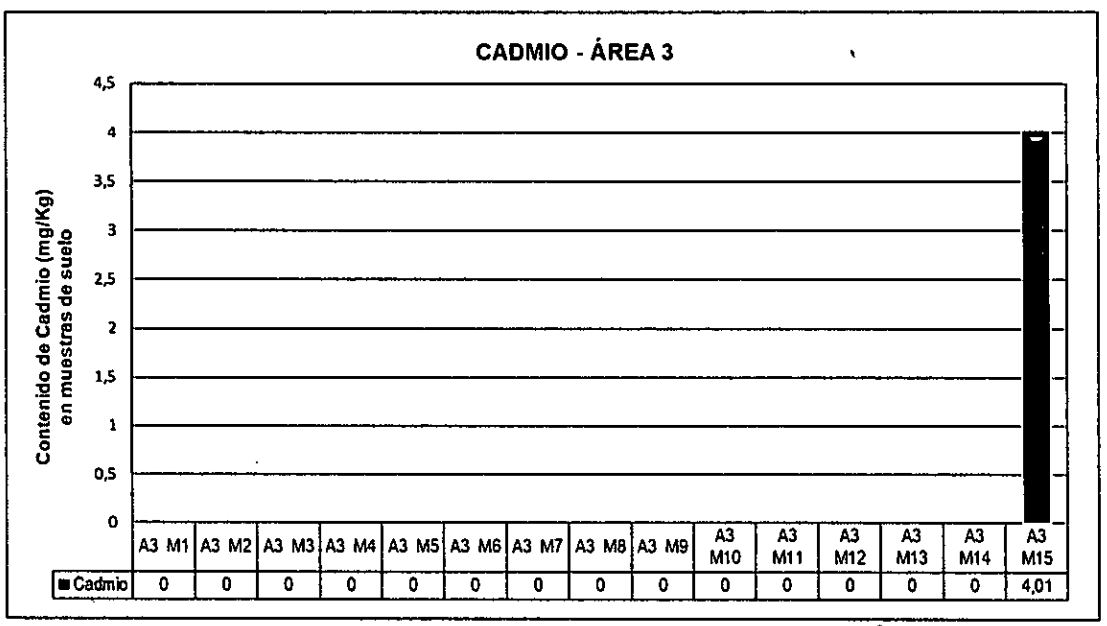



**Figura 5.18 Contenido de Cadmio (mg/Kg) en muestras de suelo Área 3.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

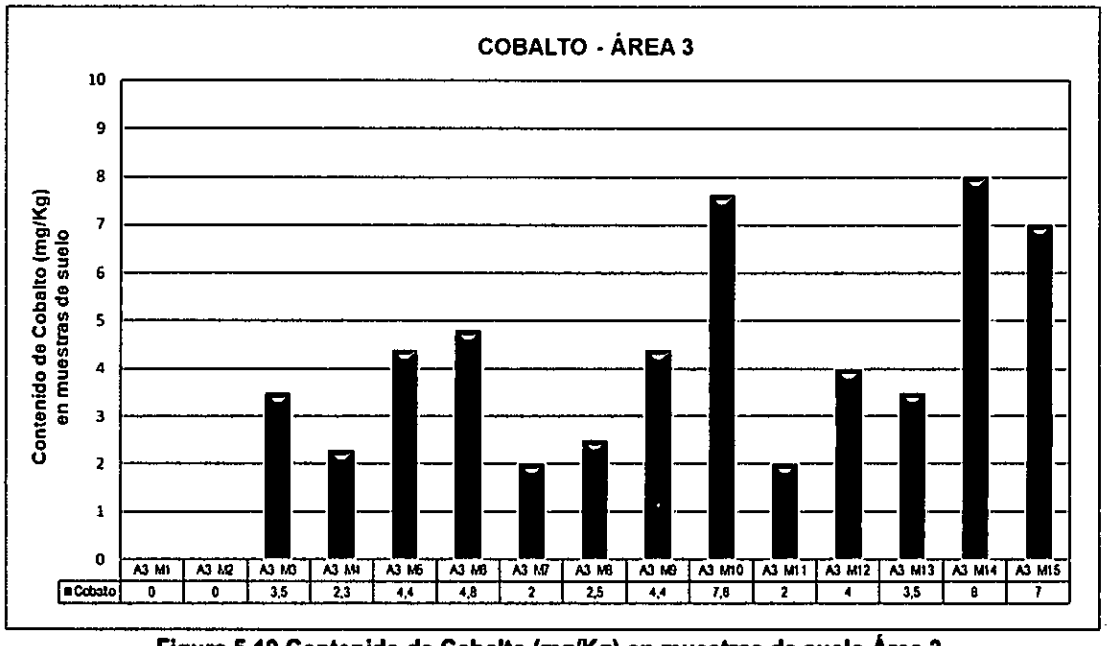



**Figura 5.19 Contenido de Cobalto (mg/Kg) en muestras de suelo Área 3.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

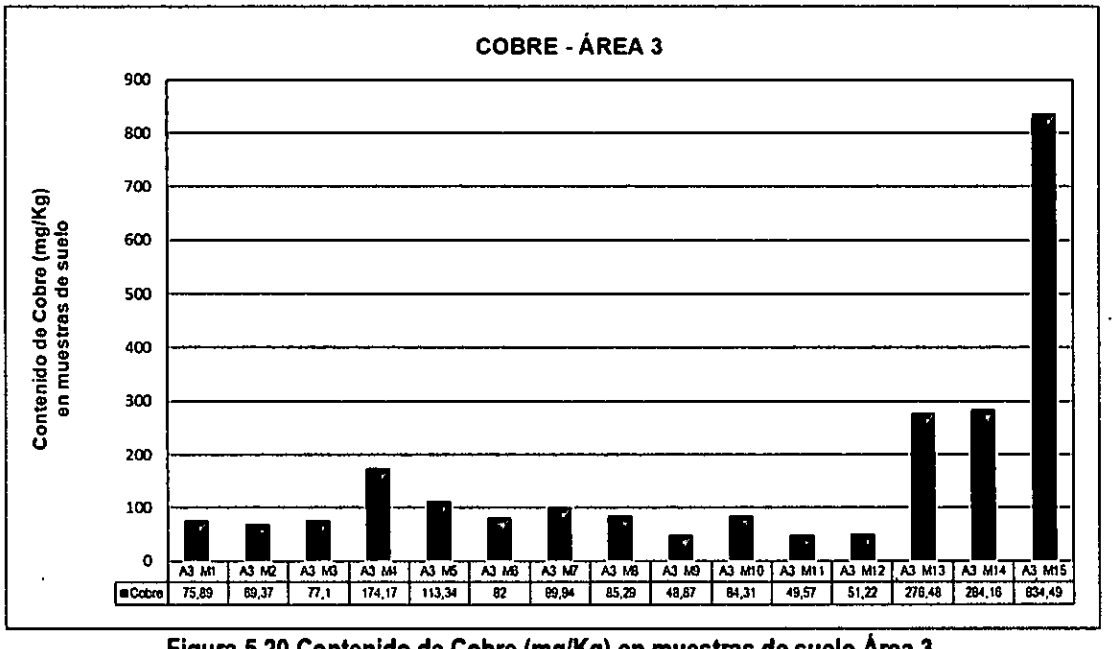



**Figura 5.20 Contenido de Cobre (mg/Kg) en muestras de suelo Área 3.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

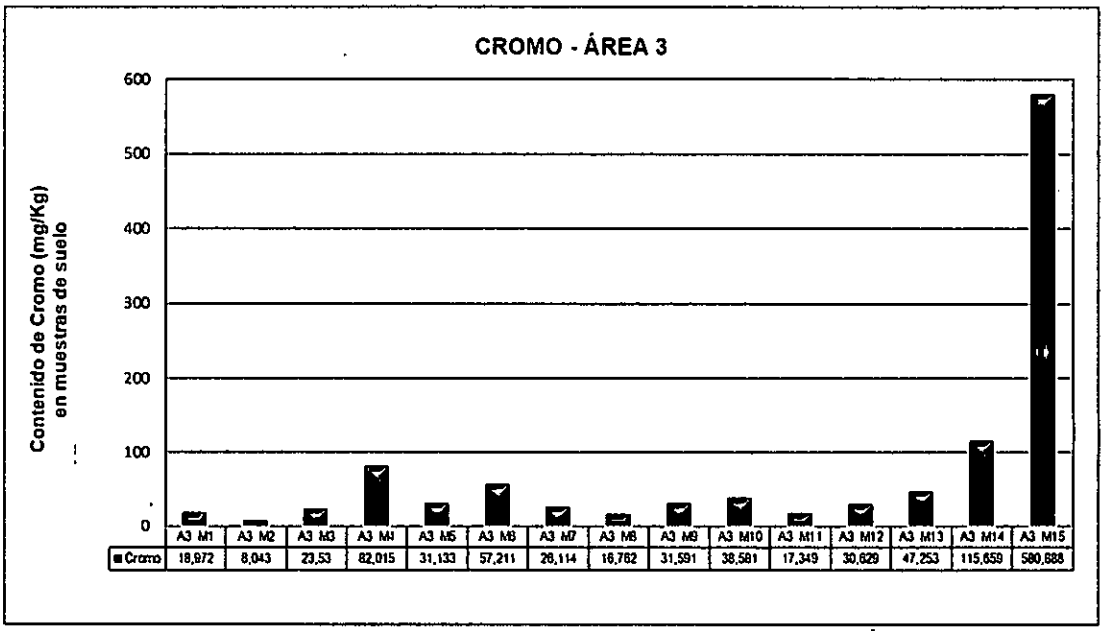



**Figura 5.21 Contenido de Cromo (mg/Kg) en muestras de suelo Área 3.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

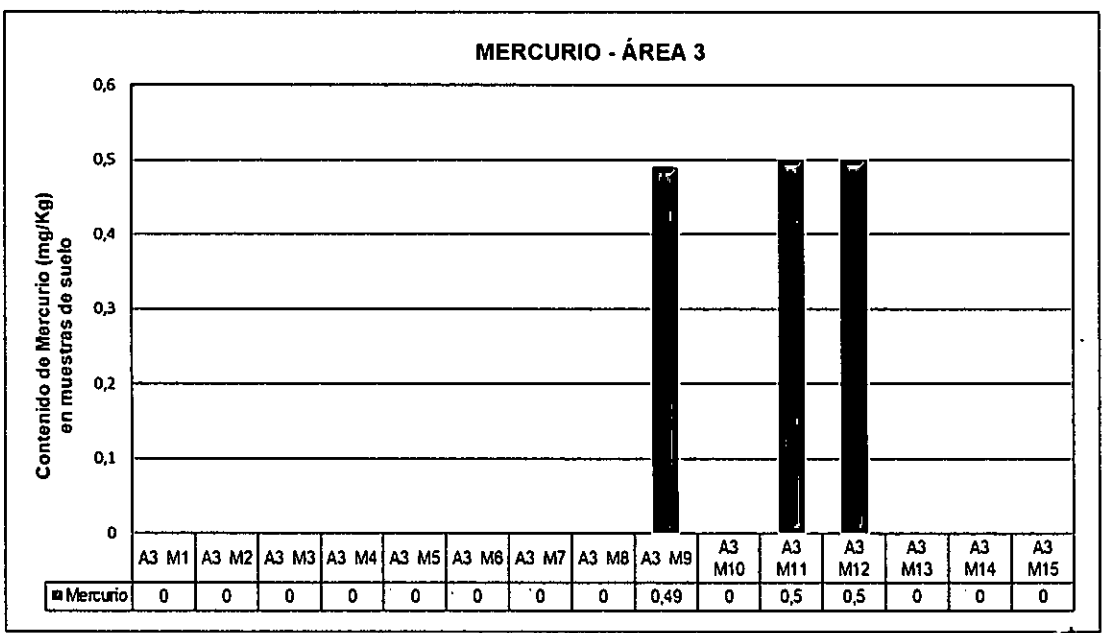



**Figura 5.22 Contenido de Mercurio (mg/Kg) en muestras de suelo Área 3.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

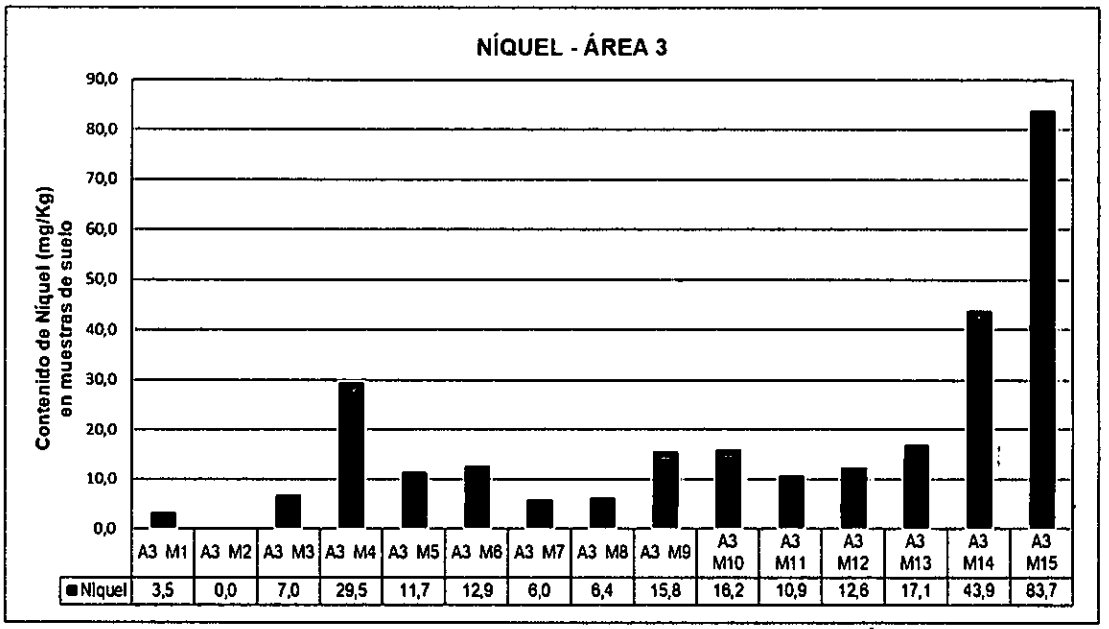



**Figura 5.23 Contenido de Níquel (mg/Kg) en muestras de suelo Área 3.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

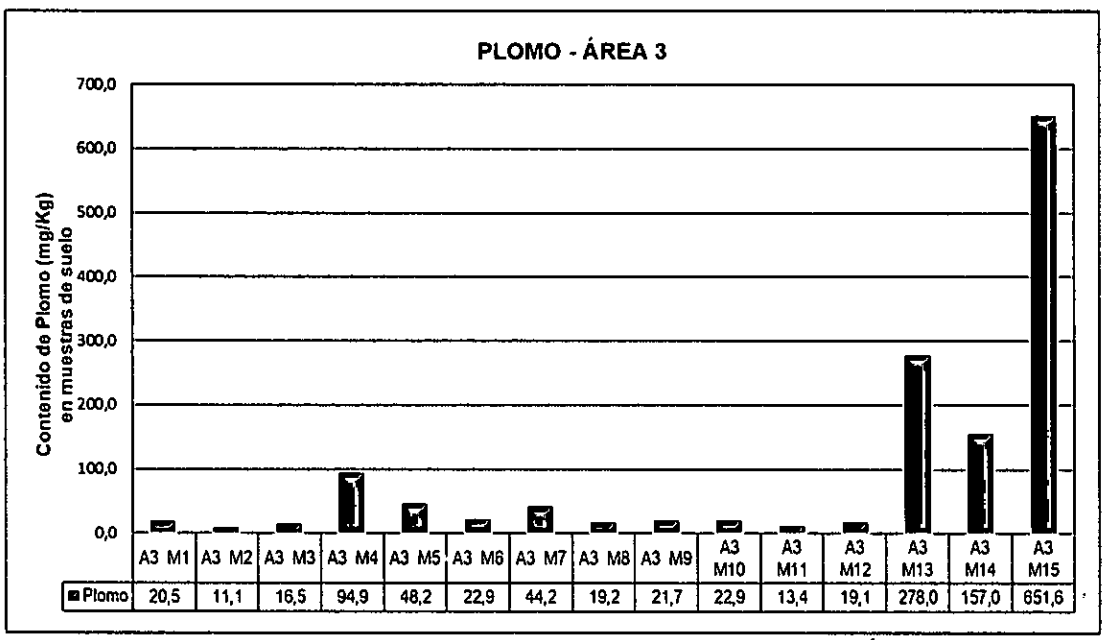



**Figura 5.24 Contenido de Plomo (mg/Kg) en muestras de suelo Área 3.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

## 5.4. ACOPIO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PRODUCTO DEL MUESTREO DE SUELOS

Todos los residuos provenientes de las actividades de muestreo de suelos fueron almacenados en la bodega establecida para tal fin.

Los residuos provenientes del muestreo de suelos fueron empacados en bolsas de polipropileno color rojo **(Fotografia 5.5)**



**Fotografia 5.5 Acopio de residuos peligrosos producto del muestreo de suelos.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

Los residuos almacenados en la bodega fueron recolectados y trasladados por la empresa ENLACES AMBIENTALES. La disposición final de los residuos se realizó a través de la empresa **VEOLIA ASEO NORTE DE SANTANDER S.A.S E.S.P.**

En el **ANEXO E.2.Certificados Disposición - Solidos Contaminados** se presentan los respectivos certificados de disposición de residuos y en la **Tabla 5.5** se presenta el resumen del peso total y volumen reportado en cada jornada de recolección.

**Tabla 5.5 Relación de disposición de residuos peligrosos producto del muestreo de suelos**

| Fecha de Recolección | Material | Peso (Kg) | Volumen | Certificado de Disposición |
|---|---|---|---|---|
| 16/06/2022 | Solidos contaminados | 12,3 | - | 890495 |

Fuente: SIAM SAS, 2022.

En total se realizó la disposición de 12.3 Kg de residuos peligrosos producto del muestreo de suelos.

## 6. MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA

Con el fin de establecer las características fisicoquímicas del agua subterránea en las zonas adyacentes al Predio Gibraltar y su variación en el tiempo, se realizaron dos (2) campañas de monitoreo en los siete (7) piezómetros ubicados alrededor del predio.

La primera campaña de monitoreo se realizó los días 13 y 14 de junio de 2022, y la segunda campaña de monitoreo se realizó los días 21 y 22 de noviembre de 2022.

**Tabla 6.1 Relación de muestras de agua subterránea tomadas en las campañas de muestreo**

| 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** |

Fuente: SIAM SAS, 2022

Los parámetros a evaluar según la SDA (2021) fueron los siguientes:

- Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos - 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)

### 6.1. LOCALIZACIÓN DE MUESTRAS DE AGUA SUBTERRANEA.

En la **Figura 6.1** se observa la ubicación espacial de los 7 pozos de monitoreo identificados y en la **Tabla 6.2** se presentan las coordenadas de localización de los pozos con origen en el sistema Bogotá 2005.

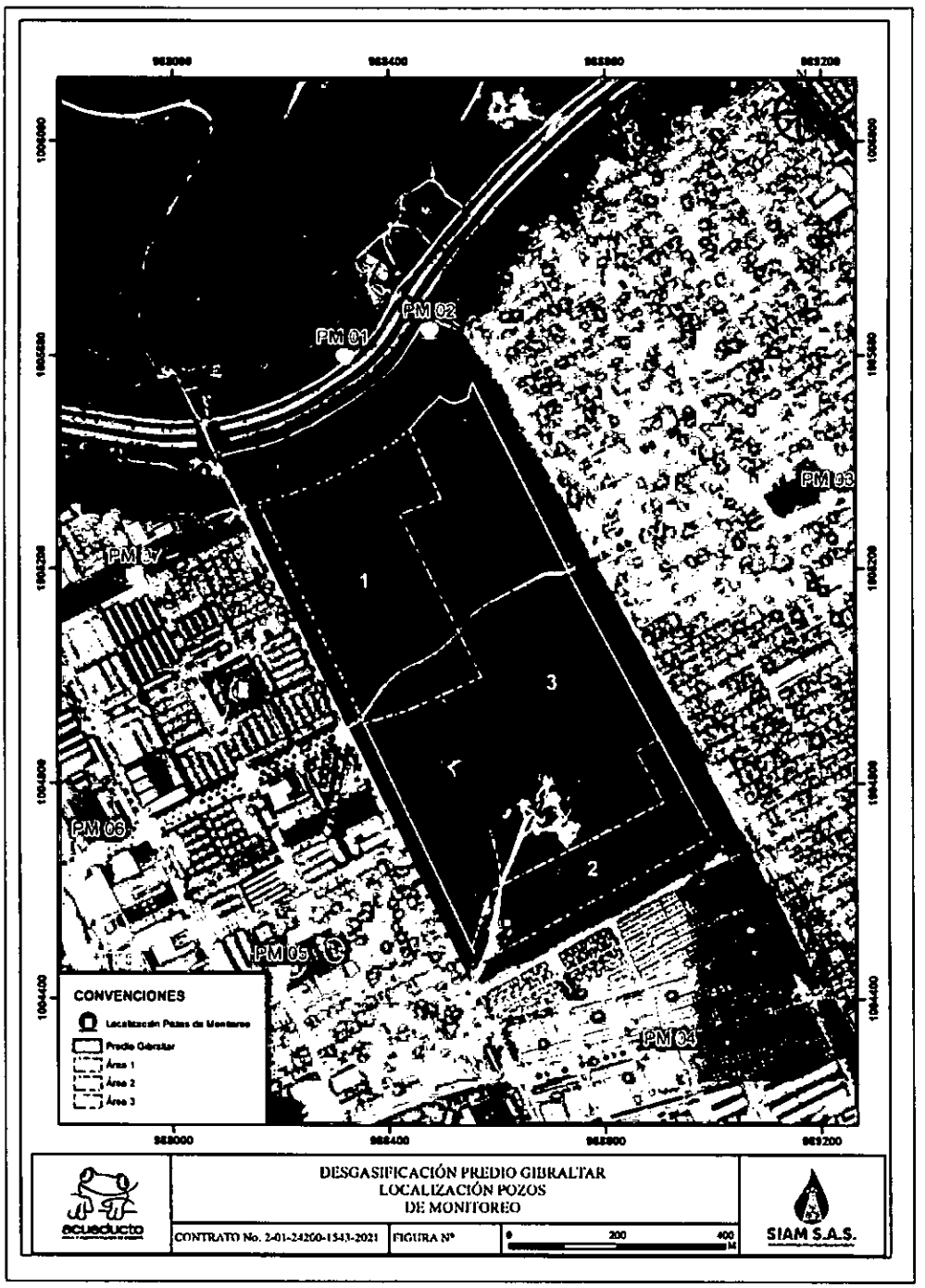



**Figura 6.1 Localización de pozos de monitoreo adyacentes al predio Gibraltar.**
Fuente: SIAM SAS, 2022

**Tabla 6.2 Coordenadas Pozos de Monitoreo en zonas adyacentes al Predio Gibraltar.**

| PUNTO | COORDENADAS PLANAS (Magna Bogotá D.C. 2005) | |
|---|---|---|
| | ESTE (m) | NORTE (m) |
| PM 01 | 88319,80 | 105596,61 |
| PM 02 | 88475,52 | 105646,19 |
| PM 03 | 89215,98 | 105328,72 |
| PM 04 | 88918,67 | 104287,18 |
| PM 05 | 88199,35 | 104445,42 |
| PM 06 | 87860,56 | 104675,36 |
| PM 07 | 87929,37 | 105185,58 |

Fuente: SIAM SAS, 2018.

## 6.2. PROCEDIMINETO TOMA DE MUESTRAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

Las muestras se tomaron teniendo en cuenta que la purga de cada uno de los pozos se realizara con un mínimo de tiempo de 72 horas antes del muestreo, con el fin de remover los sedimentos presentes y mejorar la comunicación acuífera; haciendo uso de bailer garantizando la extracción del agua almacenada y asegurando la conexión hidráulica del punto.



**Fotografía 6.1 Purga de red de pozos de monitoreo.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

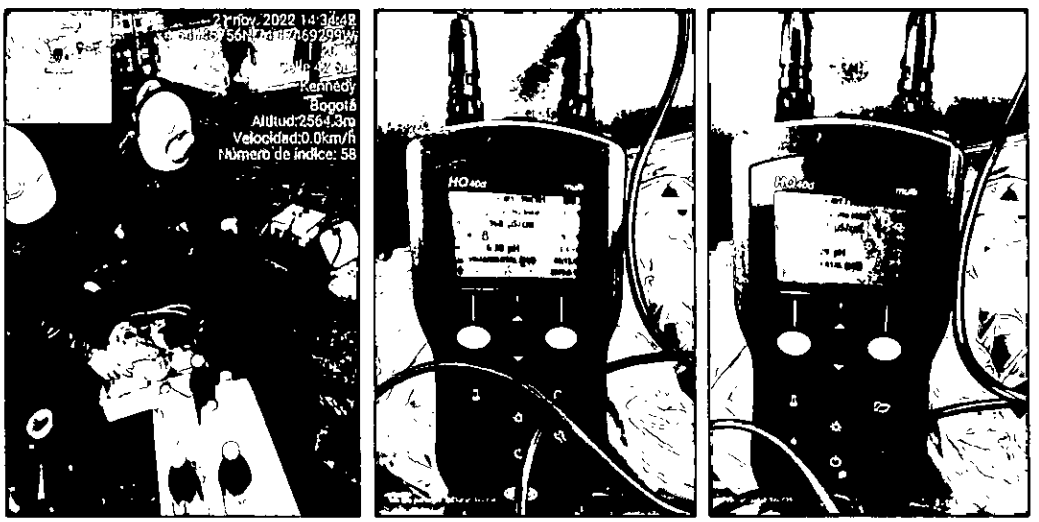
A continuación, y mediante una bomba de purga y muestreo se tomaron las muestras de agua para analizar medición in situ de **pH, temperatura, oxígeno disuelto, potencial redox, turbiedad y conductividad** con un equipo previamente calibrado (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

Este procedimiento se realizó hasta que dichos parámetros fueran aproximadamente constantes y se encontraran en los rangos presentados en la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..

**Tabla 6.3 Rangos de parámetros in situ para calibración.**

| Parámetro | Rango |
|---|---|
| pH | ± 0.2 – 0.3 unidades |
| Temperatura | ± 0.2°C o variación de ± 3% |
| Conductividad | ± 5% para valores ≤100 µS/cm<br>± 3% para valores >100 µS/cm |
| Oxígeno Disuelto | Variaciones ± 10% |
| Potencial Redox | n Variaciones ± 10 mV |
| Turbiedad | ± 10% para valores entre 1 – 100 NTU |

Fuente: SDA, 2021.

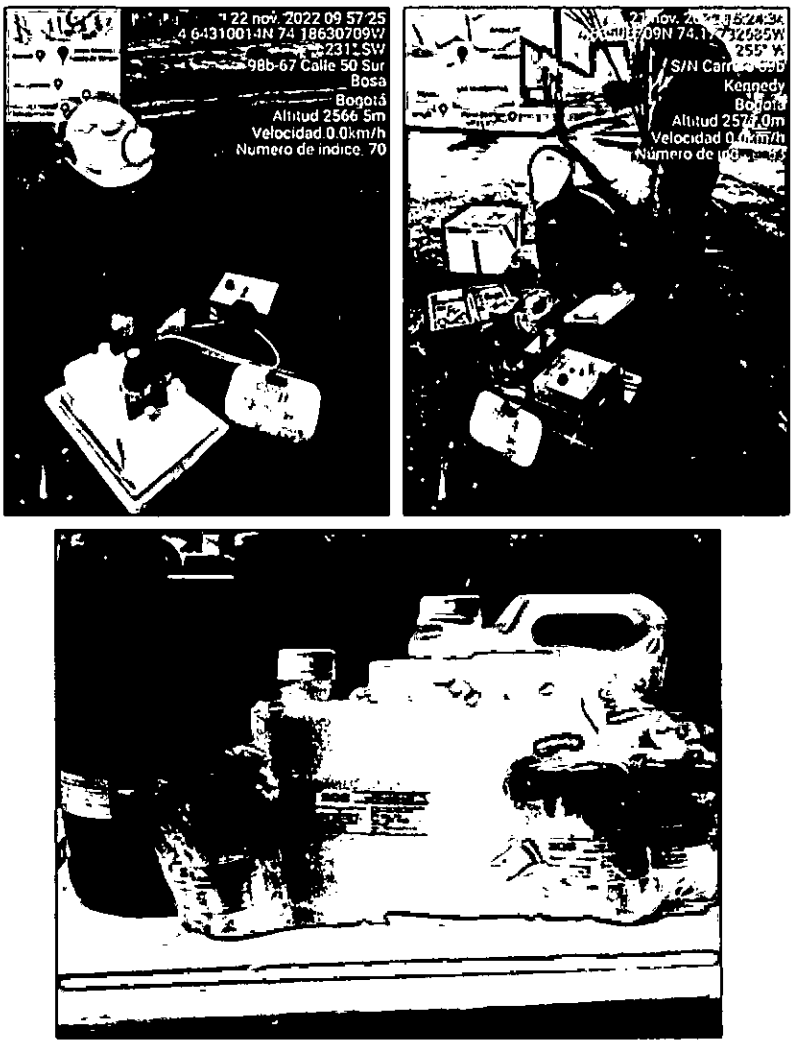



**Fotografia 6.2 Calibración de parámetros In Situ.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

Posteriormente, se realizó el muestreo de aguas utilizando el procedimiento establecido por la guía para el monitoreo de aguas subterráneas del IDEAM.

Los frascos para recolección de agua se rotularon previos al muestreo para asegurar un menor tiempo en la actividad de recolección y preparación de muestra, garantizando la calidad del muestreo. Las muestras recolectadas fueron registradas en el formato correspondiente, posteriormente embaladas y transportadas al laboratorio, por personal calificado y autorizado del laboratorio SGS Colombia, para los respectivos análisis **Fotografia 6.3.**

Las cadenas de custodia de cada campaña de monitoreo se encuentran en el **ANEXO C.2. Cadenas de custodia.**




**Fotografía 6.3 Muestreo de aguas subterráneas.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

## 6.3. RESULTADOS DE LABORATORIO EN AGUAS

Las muestras recolectadas fueron analizadas por el laboratorio SGS sede Bogotá, los resultados obtenidos de los parámetros evaluados se presentan en el **ANEXO C.3. Resultados de laboratorio.**

### 6.3.1. Primer Monitoreo de Aguas Subterráneas

El primer monitoreo de agua subterránea se realizó entre los días 13 y 14 de junio de 2022. La profundidad efectiva de los pozos se encontraba entre 7,5 m y 8 m con un nivel freático variable entre 2,54 m y 5,09 m. Según las medidas de pH estas aguas son ácidas a ligeramente ácidas. El contenido de oxígeno disuelto es muy bajo y las conductividades elevadas, lo que indica un tipo de agua dura a muy dura con presencia de sales (**Tabla 6.4**).

**Tabla 6.4 Parámetros medidos In Situ – Primer Monitoreo de Aguas subterráneas**

| Parametro In Situ | 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Profundidad Total Pozo | m | 8 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 |
| Nivel Freático | m | 4,65 | 3,85 | 3,71 | 3,74 | 2,54 | 3,24 | 5,09 |
| pH | UN | 4,8 | 6,3 | 5,71 | 6,41 | 4,86 | 5,99 | 5,44 |
| Temperatura | C | 18,3 | 18,5 | 21,5 | 21,1 | 19,5 | 18,8 | 18,1 |
| Oxigeno Disuelto | mg/L | 2,09 | 2,01 | 2,62 | 1,64 | 0,36 | 2,04 | 2,46 |
| Conductividad | ms/cm | 8,33 | 1000* | 828* | 888* | 3,45 | 2,39 | 2,75 |
| Turbiedad | NTU | 8,7 | 230 | 300 | 270 | 13 | 400 | 100 |

* Conductividad en µs/cm

Fuente: SIAM SAS, 2022.

Los resultados de laboratorio de los diferentes análisis para el primer monitoreo de agua se presentan en la **Tabla 6.5** y desde la **Figura 6.2** hasta la **Figura 6.11**.

**Tabla 6.5 Resultados parámetros de Agua Subterráneas en pozos – Primer Monitoreo**

| 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 |

Fuente: SIAM SAS, 2022.

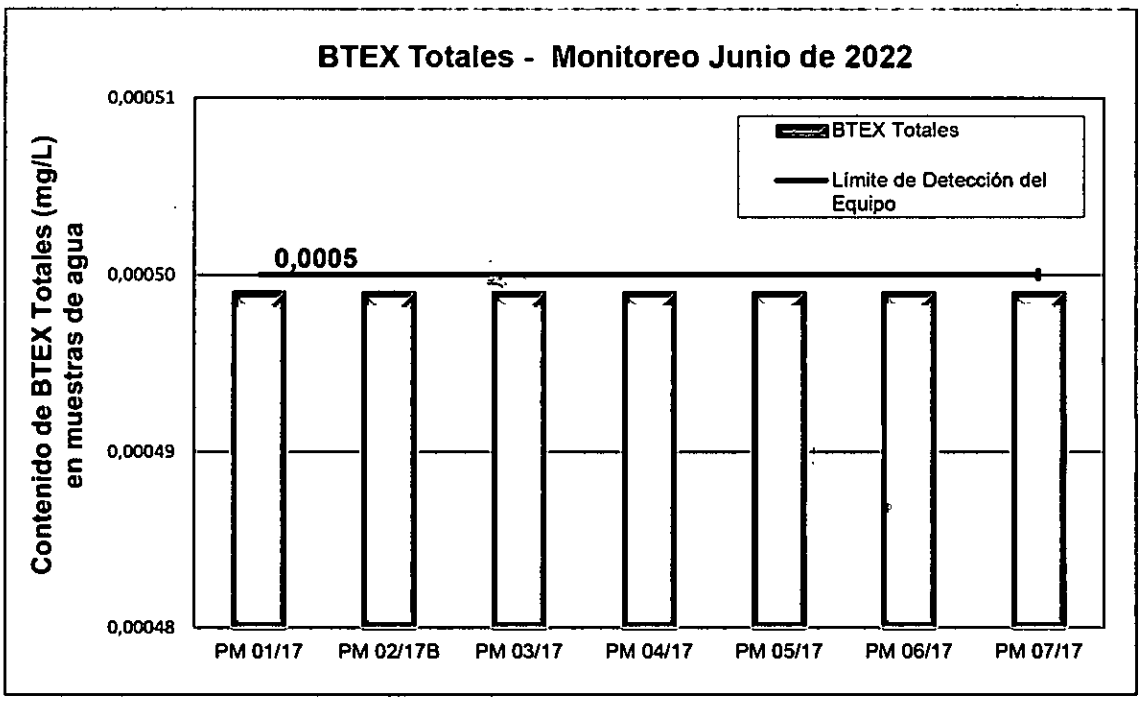



**Figura 6.2 Contenido de BTEX Totales (mg/L) en muestras de Agua – Primer monitoreo.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

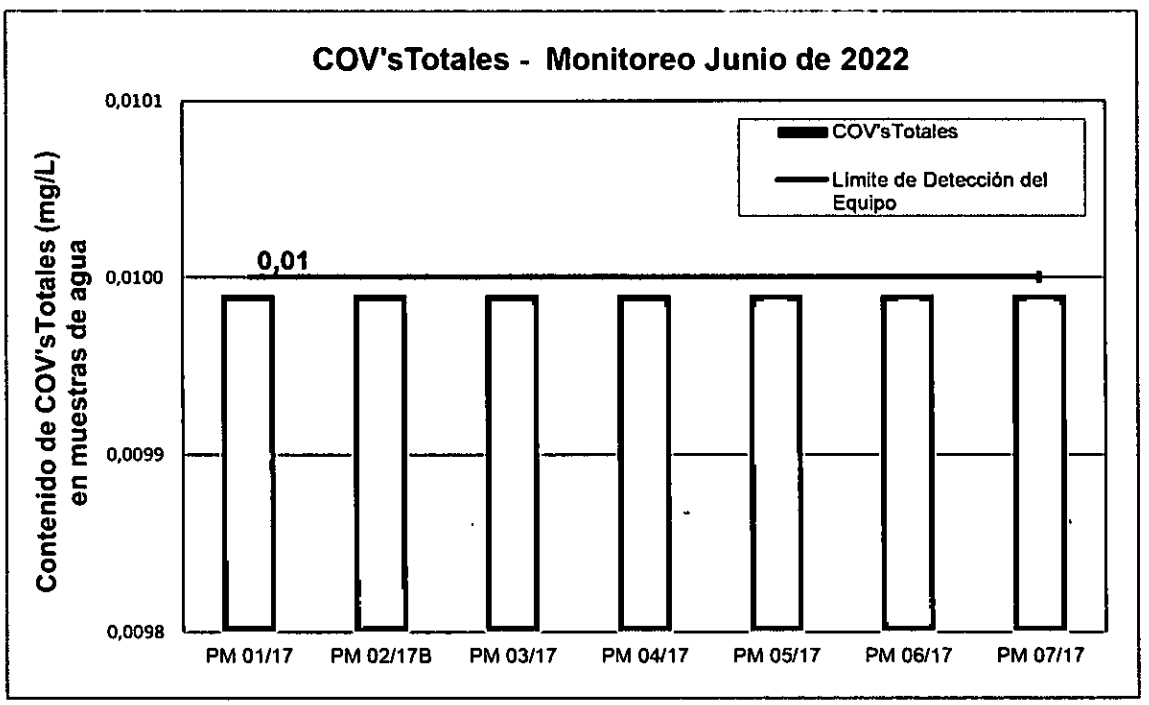



**Figura 6.3 Contenido de COV's Totales (mg/L) en muestras de Agua – Primer monitoreo.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

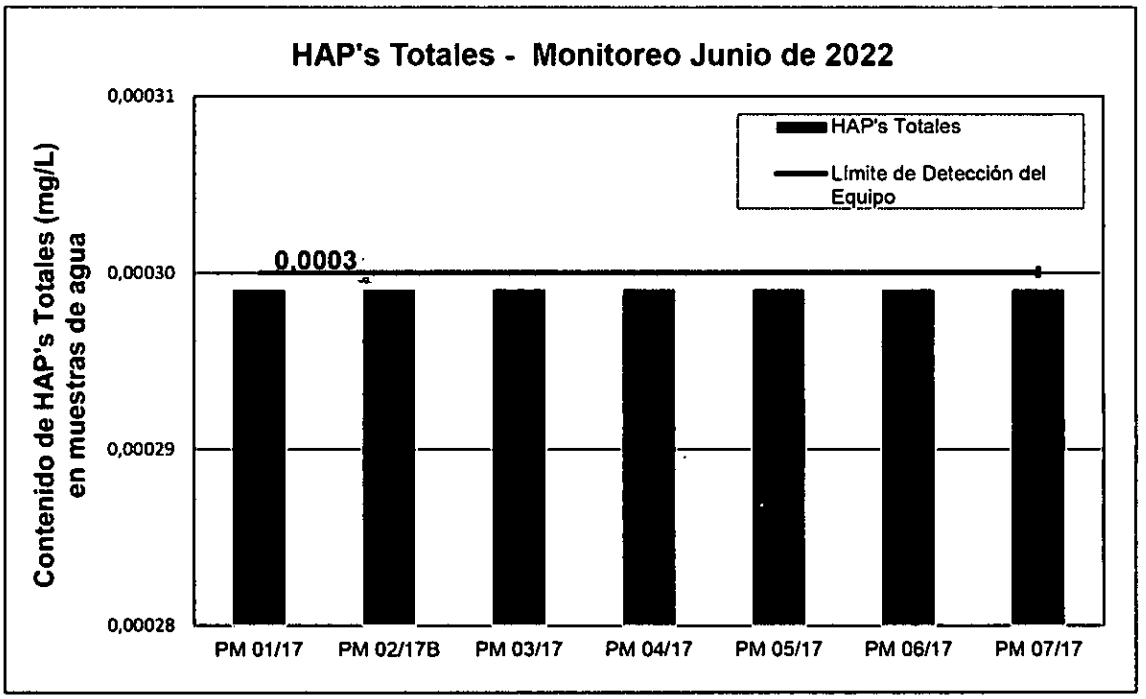



**Figura 6.4 Contenido de HAP's Totales (mg/L) en muestras de Agua – Primer monitoreo.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

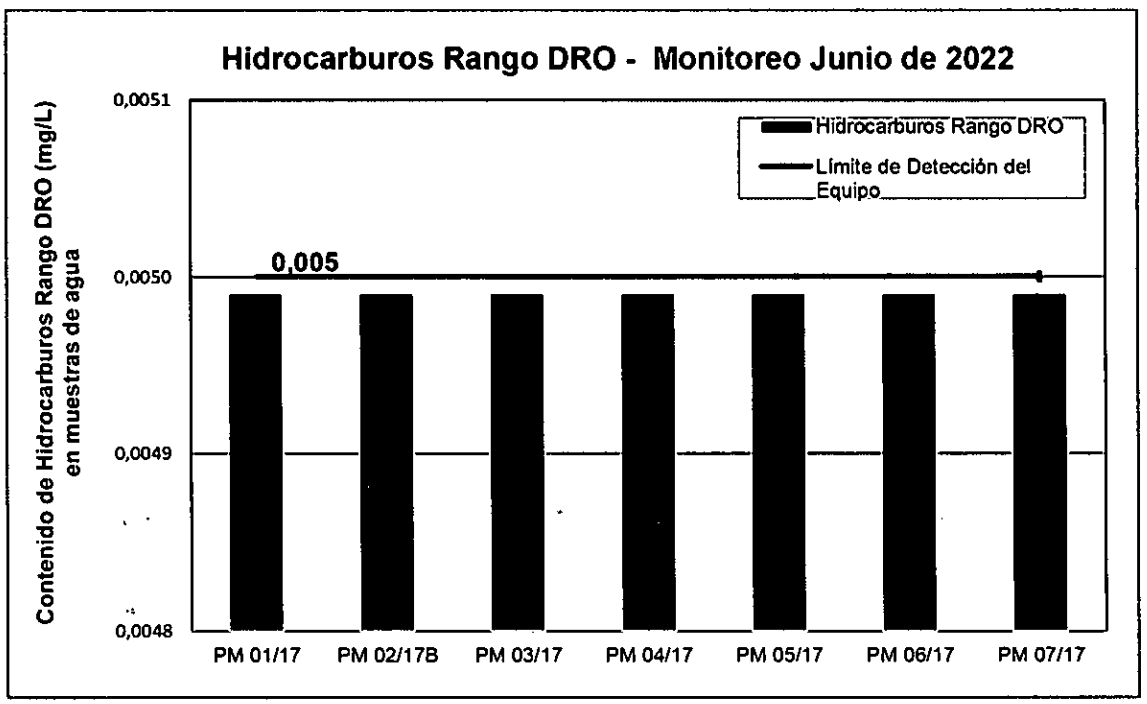



**Figura 6.5 Contenido de Hidrocarburos Rango DRO (mg/L) en muestras de Agua – Primer monitoreo.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

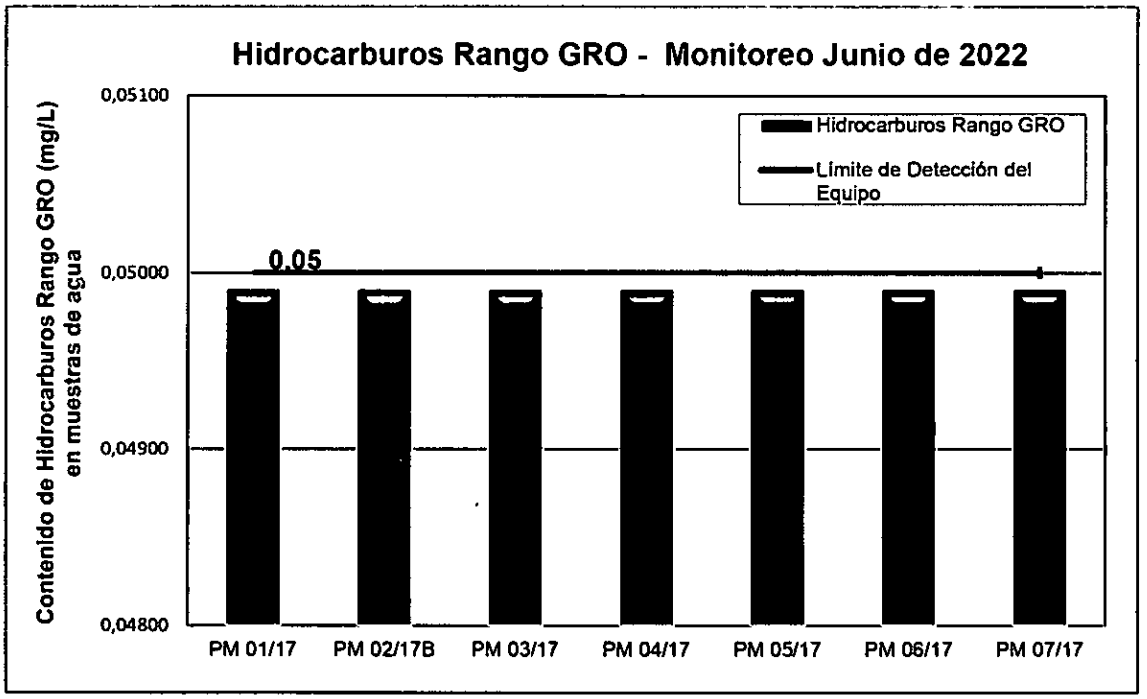



**Figura 6.6 Contenido de Hidrocarburos Rango GRO (mg/L) en muestras de Agua – Primer monitoreo.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

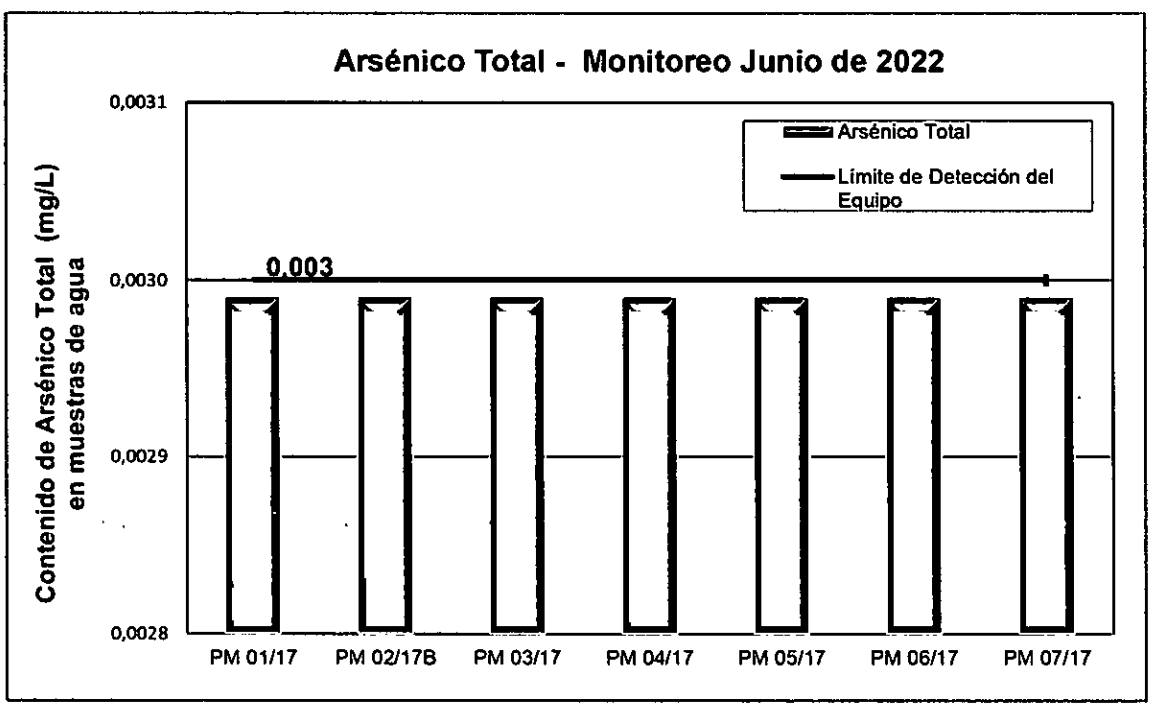



**Figura 6.7 Contenido de Arsénico Total (mg/L) en muestras de Agua – Primer monitoreo.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

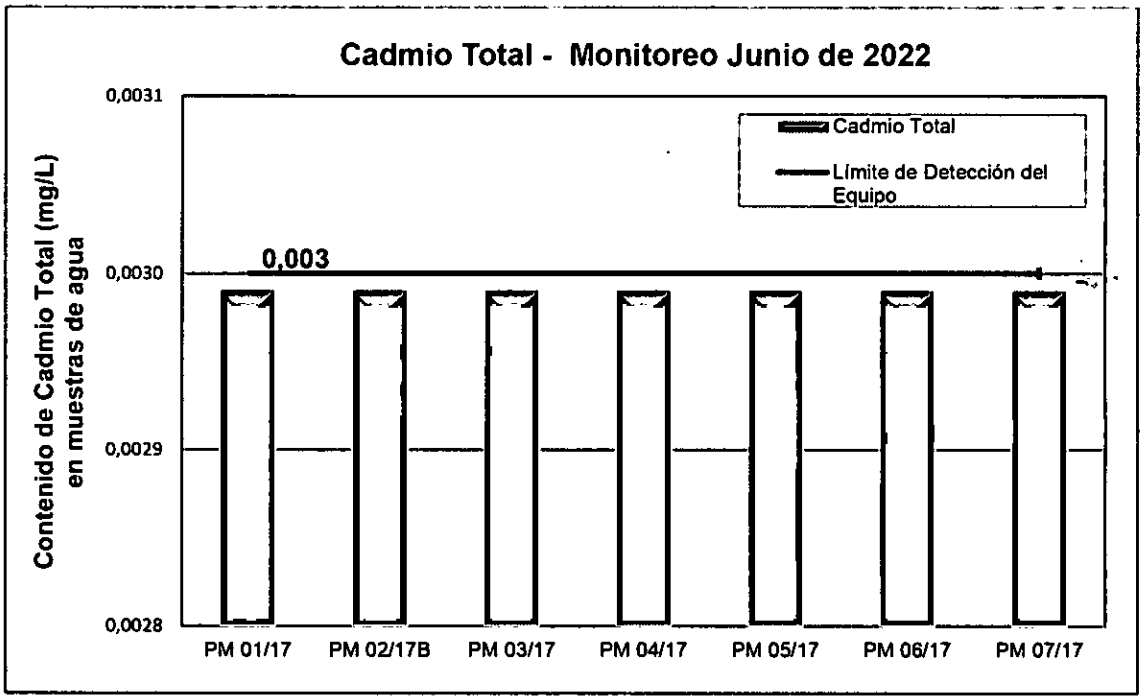



**Figura 6.8 Contenido de Cadmio Total (mg/L) en muestras de Agua – Primer monitoreo.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

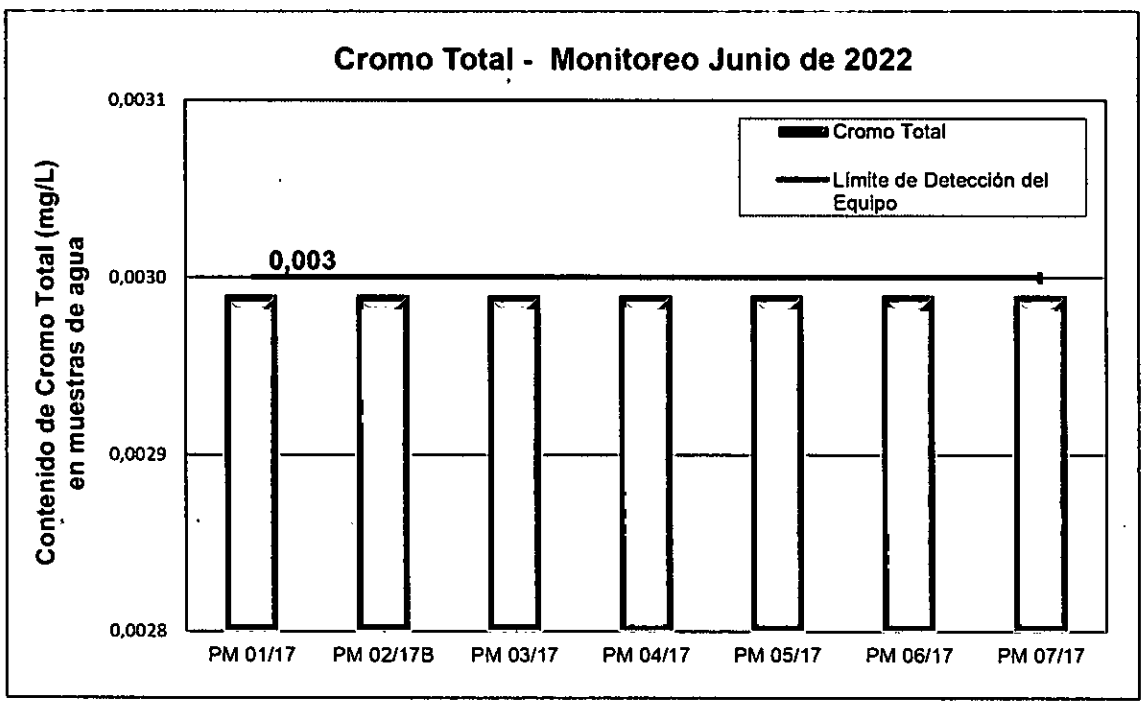



**Figura 6.9 Contenido de Cromo Total (mg/L) en muestras de Agua – Primer monitoreo.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

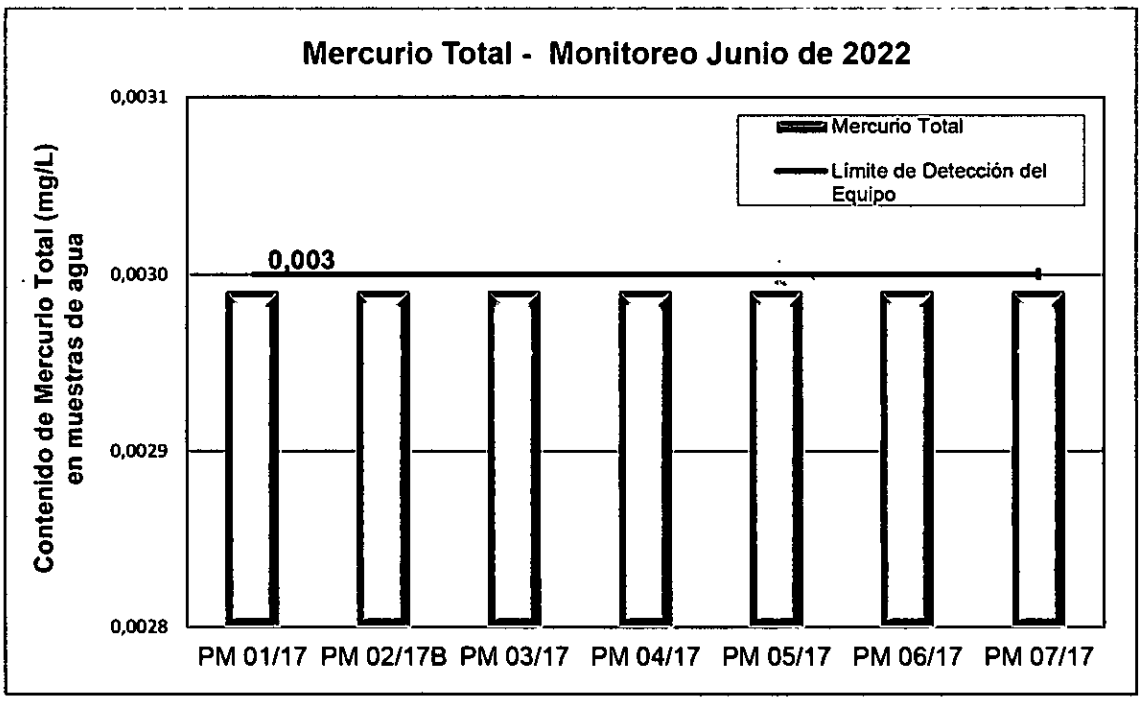



**Figura 6.10 Contenido de Mercurio Total (mg/L) en muestras de Agua – Primer monitoreo.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

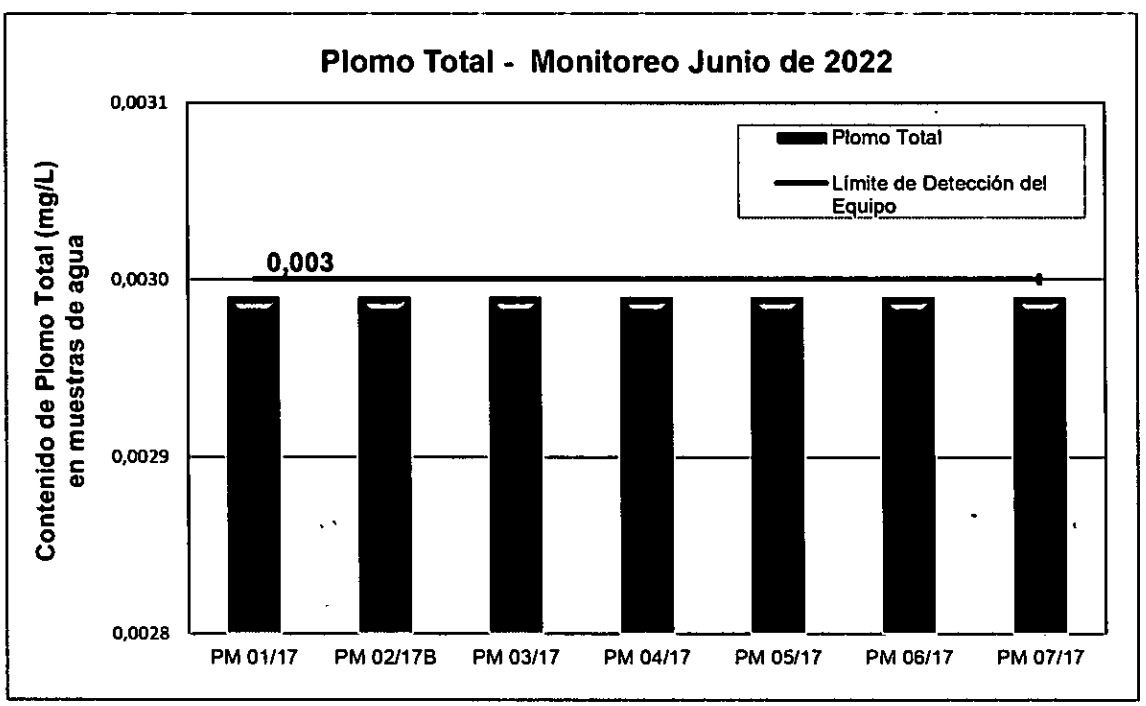



**Figura 6.11 Contenido de Plomo Total (mg/L) en muestras de Agua – Primer monitoreo.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

### 6.3.2. Segundo Monitoreo de Aguas Subterráneas

El segundo monitoreo de agua subterránea se realizó entre los días 21 y 22 de noviembre de 2022. La profundidad efectiva de los pozos se encontraba entre 6,2 m y 8,2 m con un nivel freático variable entre 2,88 m y 5,3 m, ligeramente inferior con respecto al monitoreo anterior. Según las medidas de pH estas aguas son ligeramente ácidas con un pH más cercano a 7 en comparación al primer monitoreo. El contenido de oxígeno disuelto es muy bajo y las conductividades elevadas, lo que indica un tipo de agua dura a muy dura con presencia de sales (**Tabla 6.6**).

**Tabla 6.6 Parámetros medidos In Situ – Segundo Monitoreo de Aguas subterráneas**

| Parámetro In Situ | 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 09:40 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Profundidad Total Pozo | m | 8,2 | 6,2 | 7,5 | 7,5 | 7 | 6,17 | 7,5 |
| Nivel Freático | m | 4,77 | 3,97 | 3,71 | 3,73 | 2,88 | 3,67 | 5,3 |
| pH | UN | 5,17 | 6,27 | 6,1 | 6,65 | 5 | 6,26 | 6,55 |
| Temperatura | C | 19,4 | 18,9 | 19,8 | 19,3 | 20,3 | 19,6 | 18,9 |
| Oxígeno Disuelto | mg/L | 1,81 | 1,79 | 1,84 | 1,45 | 1,81 | 1,7 | 2,05 |
| Conductividad | µs/cm | 8520 | 8324 | 1058 | 971 | 3314 | 2966 | 1298 |
| Turbiedad | NTU | 4,1 | 500 | 600 | 320 | 9,6 | 330 | 600 |

Fuente: SIAM SAS, 2022.

Los resultados de laboratorio de los diferentes análisis para el primer monitoreo de agua se presentan en la **Tabla 6.7** y desde la **Figura 6.12** hasta la **Figura 6.22**.

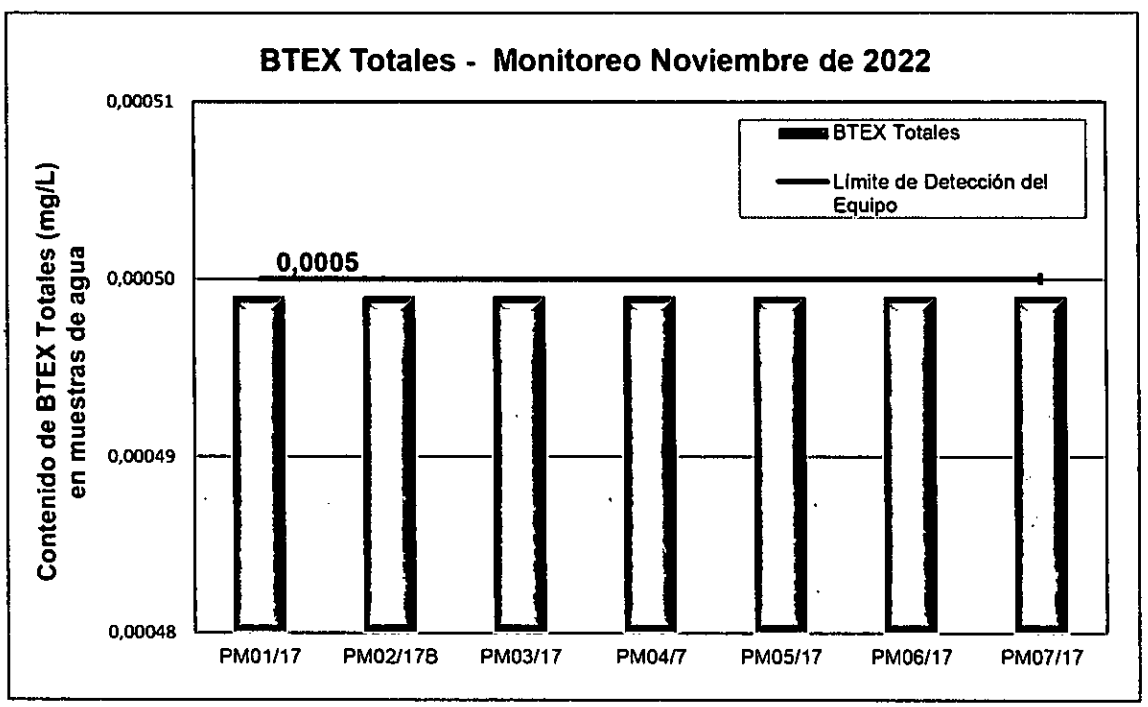



**Figura 6.12 Contenido de BTEX Totales (mg/L) en muestras de Agua – Segundo Monitoreo.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

**Tabla 6.7 Resultados parámetros de Agua Subterráneas en pozos – Segundo Monitoreo**

| 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 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 |

| 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)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 |
| 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 | mgL | <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 |

Fuente: SIAM SAS, 2022.

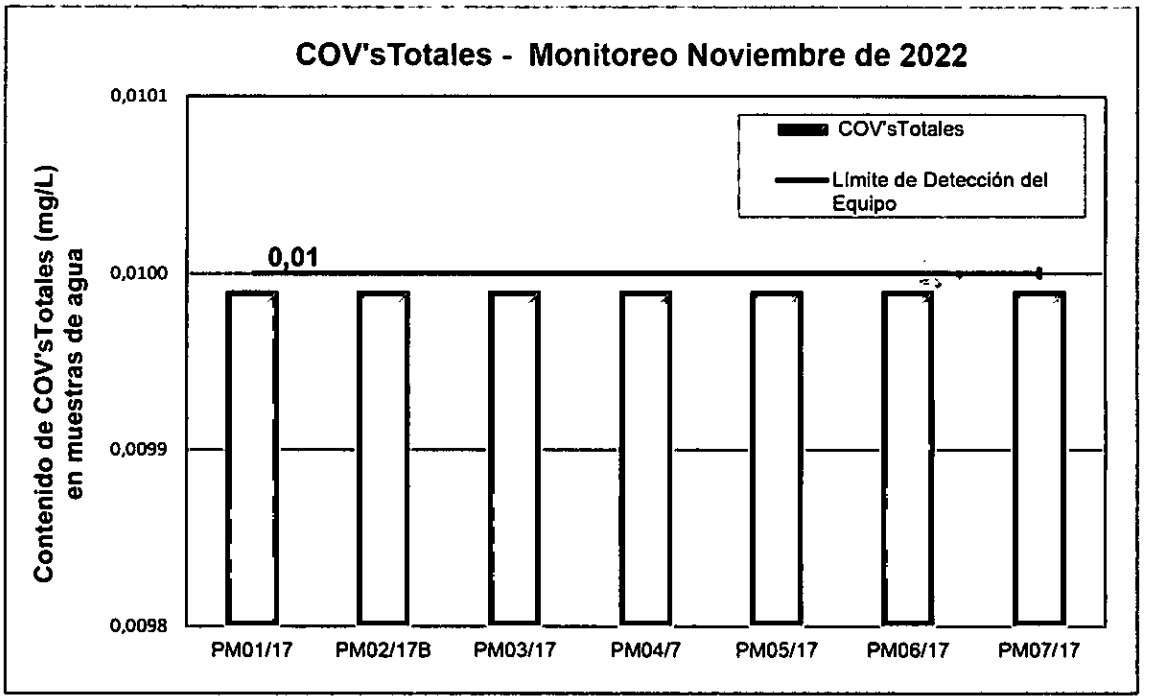



**Figura 6.13 Contenido de COV's Totales (mg/L) en muestras de Agua – Segundo Monitoreo.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

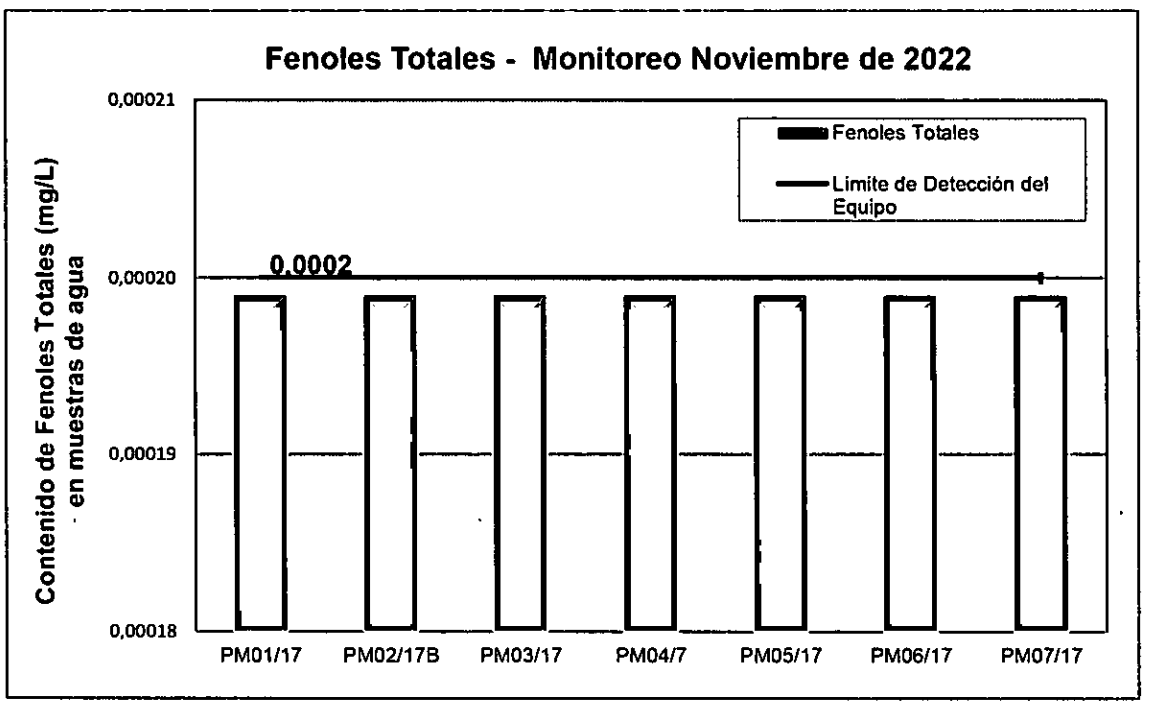



**Figura 6.14 Contenido de SCOV's Fenoles Totales (mg/L) en muestras de Agua – Segundo Monitoreo.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

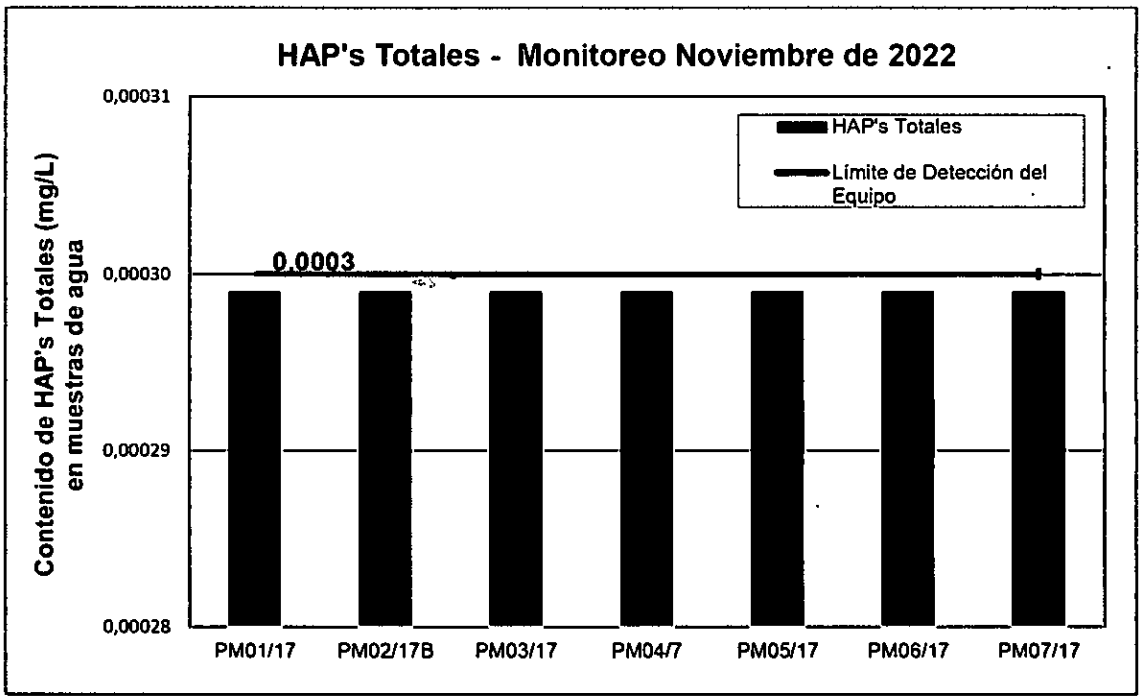



**Figura 6.15 Contenido de HAP's Totales (mg/L) en muestras de Agua – Segundo Monitoreo.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

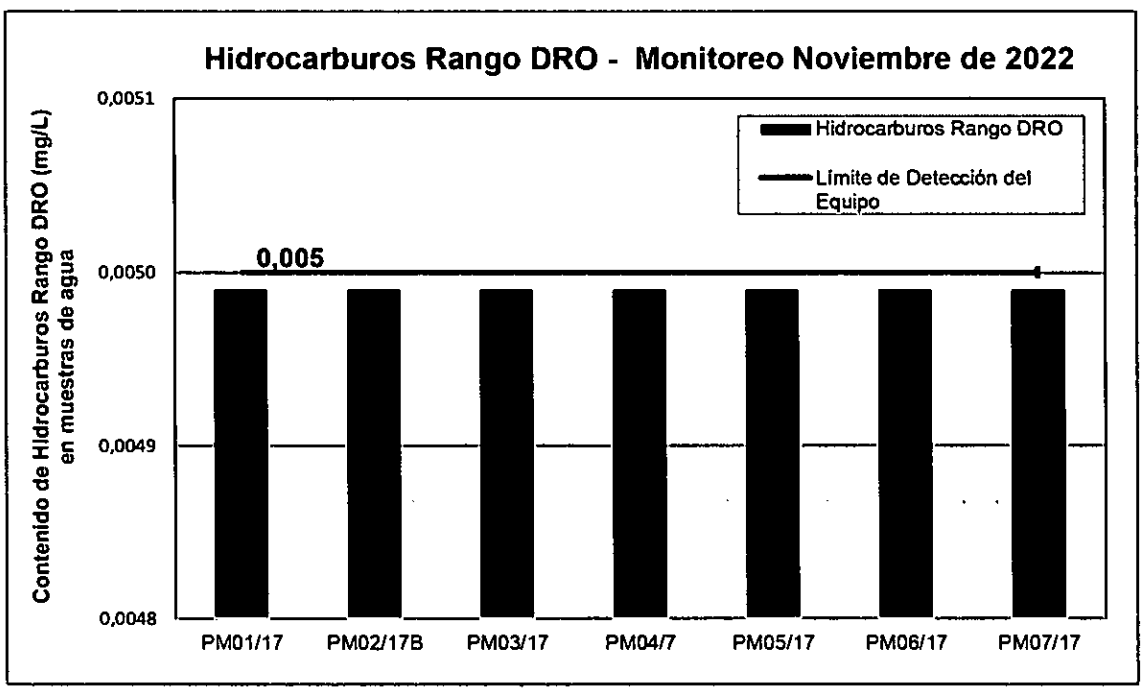



**Figura 6.16 Contenido de Hidrocarburos Rango DRO (mg/L) en muestras de Agua – Segundo Monitoreo.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

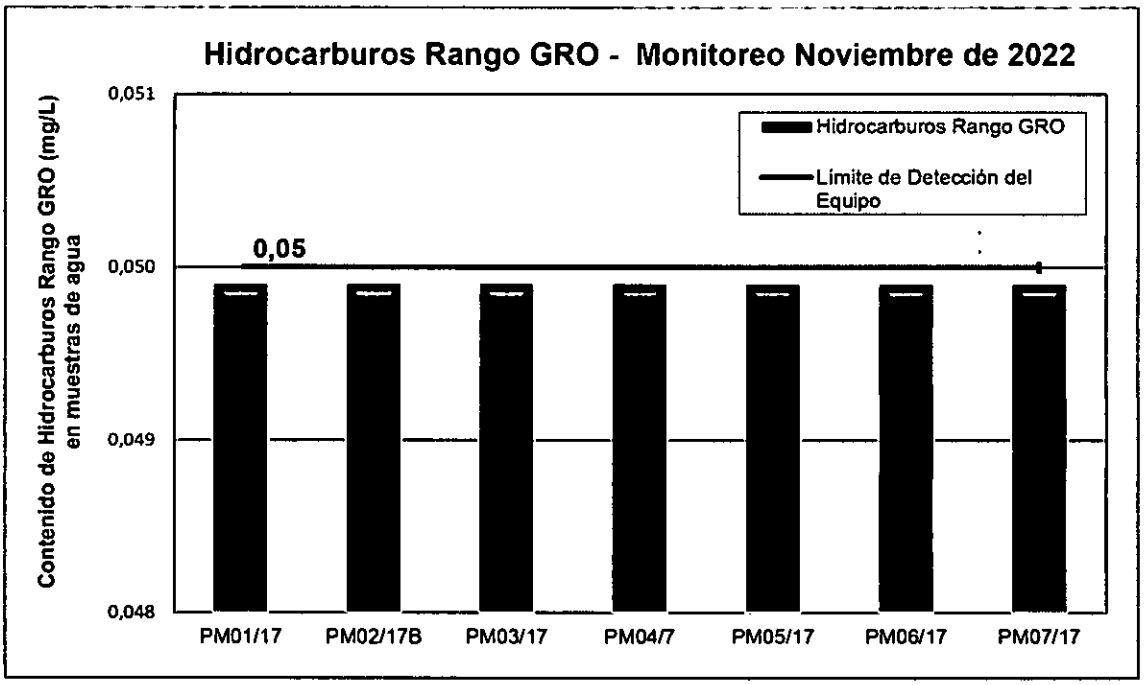



**Figura 6.17 Contenido de Hidrocarburos Rango GRO (mg/L) en muestras de Agua – Segundo Monitoreo.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

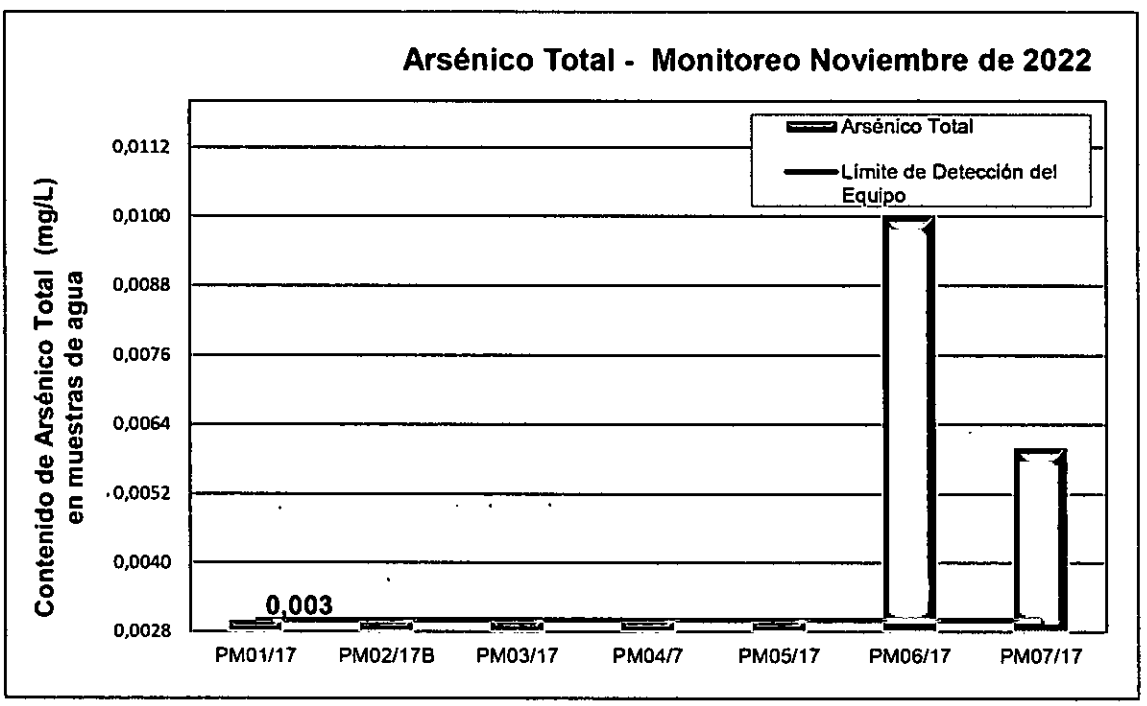



**Figura 6.18 Contenido de Arsénico Total (mg/L) en muestras de Agua – Segundo Monitoreo.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

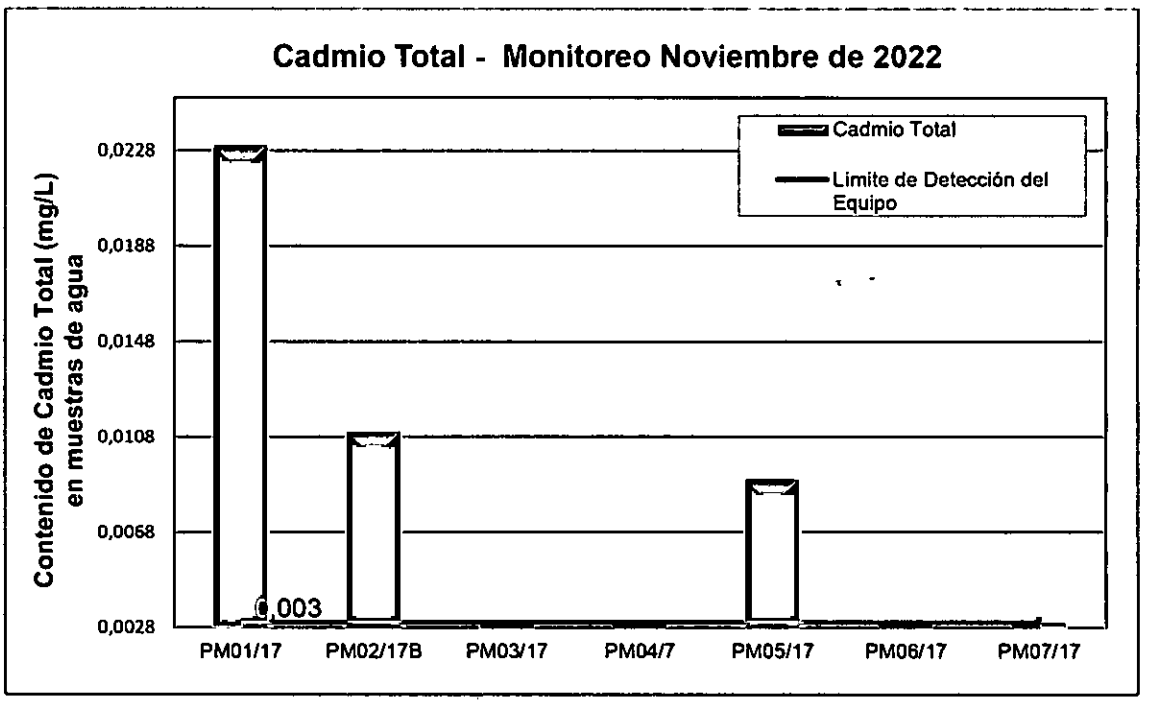



**Figura 6.19 Contenido de Cadmio Total (mg/L) en muestras de Agua – Segundo Monitoreo.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

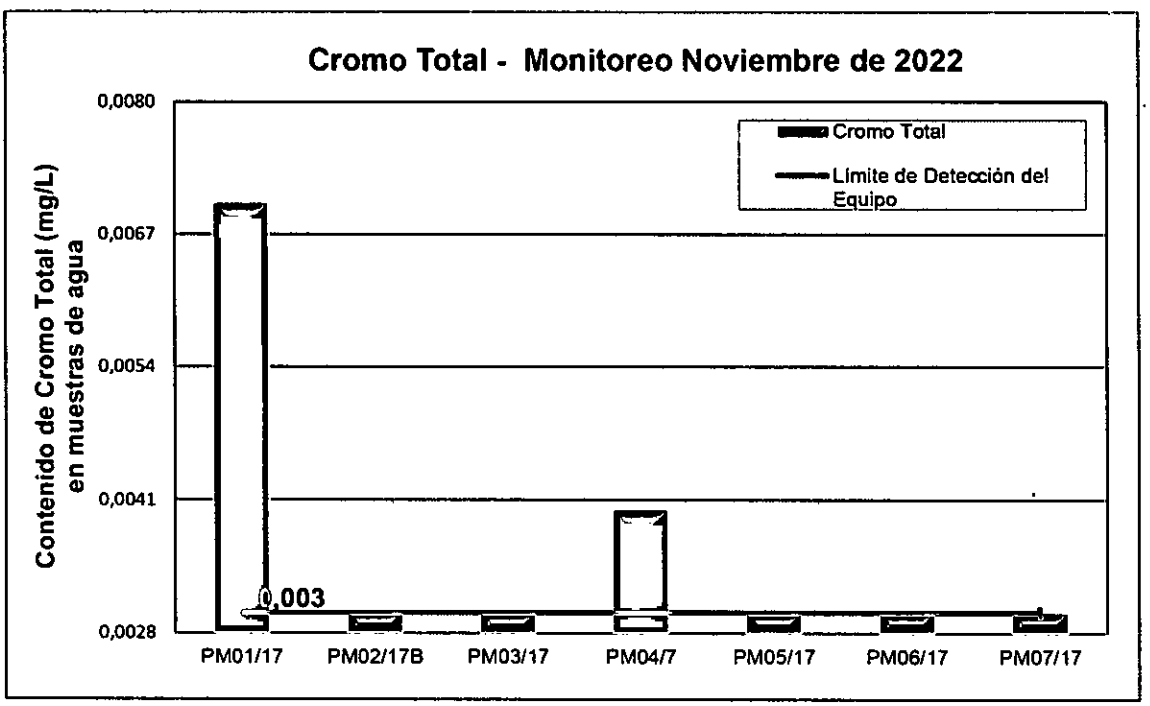



**Figura 6.20 Contenido de Cromo Total (mg/L) en muestras de Agua – Segundo Monitoreo.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

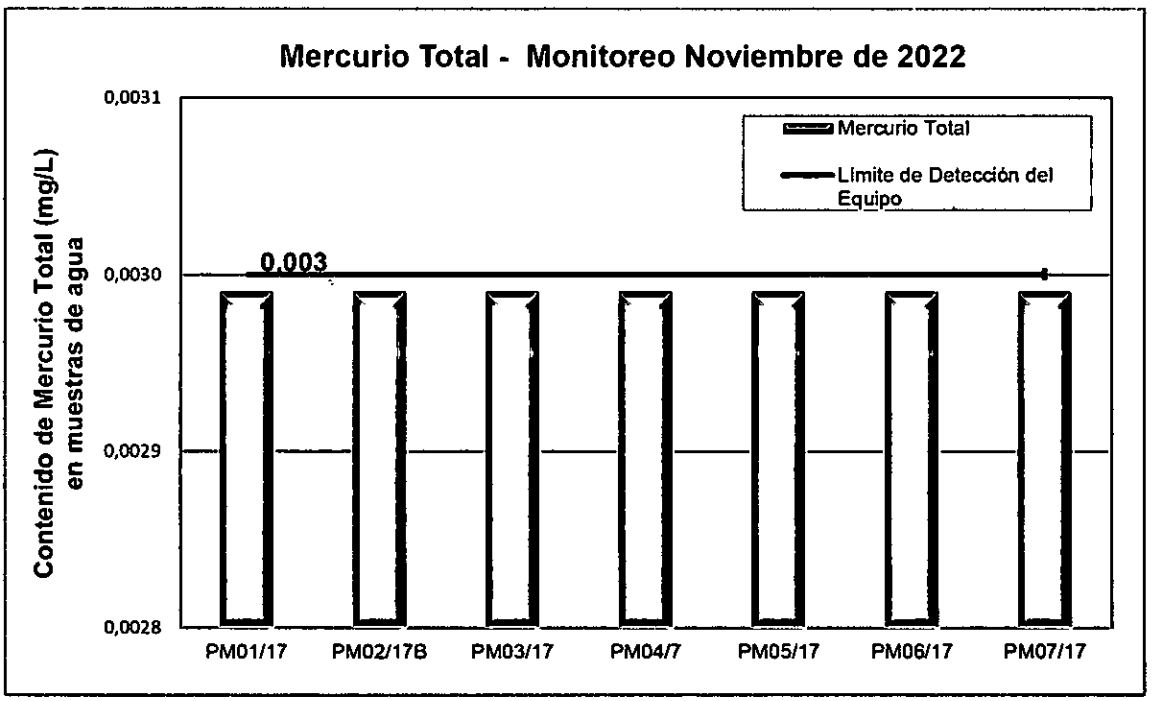



**Figura 6.21 Contenido de Mercurio Total (mg/L) en muestras de Agua – Segundo Monitoreo.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

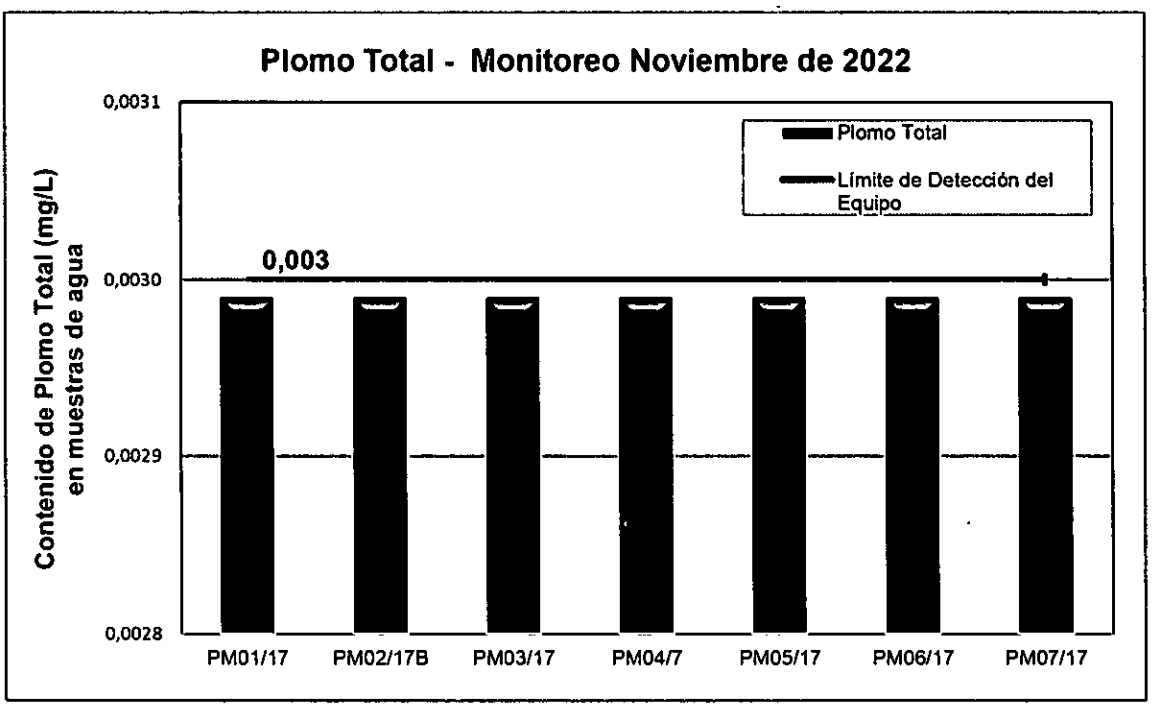



**Figura 6.22 Contenido de Plomo Total (mg/L) en muestras de Agua – Segundo Monitoreo.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

## 6.4. CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA DEL ACUIFERO SOMERO

Con el fin de calcular la magnitud de la conductividad hidráulica del acuífero, que es el parámetro básico que permite definir su rendimiento, se llevó a cabo la ejecución de pruebas slug o de cambio rápido de presión en los siete (7) pozos de monitoreo identificados, mediante el uso de una sonda de medición de niveles.

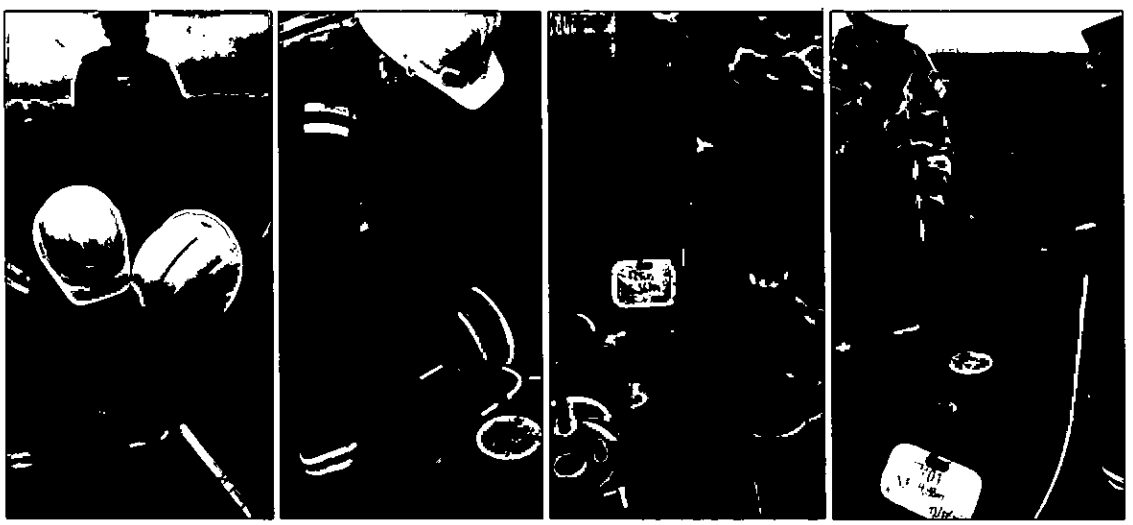
El método usado fue el método de HORSLEV, el cual mide la disminución instantánea de la carga hidráulica, para lo cual se extrajo un volumen conocido de agua mediante un muestreador manual tipo bailer de marca GEOTECH y se midió la recuperación del pozo mediante una sonda de nivel calibrada marca GEOTECH con precisión de 1 mm **(Fotografía 6.4)**.

Para el análisis de los datos de las pruebas Slug, se aplicó el método de Hvorslev (Hvorslev, 1951) para encontrar la conductividad hidráulica (K) del acuífero.

La formulación expuesta por Hvorslev se presenta en la siguiente ecuación:

$$K = \frac{r_{tu}^2 \ln\left(\frac{L}{r_f}\right)}{2Lt_{37}}$$

Donde:
K = conductividad hidráulica saturada (m/día),
$r_{tu}$ = radio de la entubación (m),
$r_f$ = radio de la zona filtrante (m),
L = longitud de la rejilla o parte ranurada de la perforación (m)
t37 = tiempo que tarda el agua en subir o bajar hasta el 37% de la carga inicial (m)



**Fotografía 6.4 Desarrollo de pruebas Slug.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

Conforme a los resultados de los análisis de la conductividad hidráulica mediante el método de Hvorslev 1951, en la **Tabla 6.8** y **ANEXO C.5. Slug Test** se muestran los resultados de conductividad hidráulica resultantes para cada pozo de monitoreo

**Tabla 6.8 Resultados de conductividad hidráulica obtenidos en Pozos Monitoreo**

| POZO | K (m/día) |
|---|---|
| **PM 01/17** | 8,54 x$10^{-2}$ |
| **PM 02/17B** | 1,91x$10^{-1}$ |
| **PM 03/17** | 5,21 |
| **PM 04/17** | 2,26 |
| **PM 05/17** | 7,40x$10^{-2}$ |
| **PM 06/17** | 7,51x$10^{-1}$ |
| **PM 07/17** | 2,48 |

Fuente: SIAM SAS, 2022

Los resultados de las pruebas de conductividad hidráulica permiten establecer una relación entre la litología general de los pozos y las propiedades del acuífero, específicamente en la permeabilidad de las capas. Según los valores calculados, los pozos PM03/17, PM04/17 y PM07/17 se asocian a una litología de granulometría arenosa de selección moderada a baja que favorece el flujo intergranular del agua a través del suelo, por otra parte, los pozos PM02/17B, y PM06/17 presentan una permeabilidad moderada relacionada a texturas arenosas a areno – limosas, con moderado de selección. Finalmente, los resultados de los pozos PM01/17 y PM05/17 indican una menor permeabilidad relacionada con texturas areno - arcillosas a arcillo – limosas.

La distribución de los valores de conductividad hidráulica en las zonas adyacentes al predio Gibraltar, con base en los datos tomados en pozos de monitoreo, se presenta en la **Figura 6.23.**

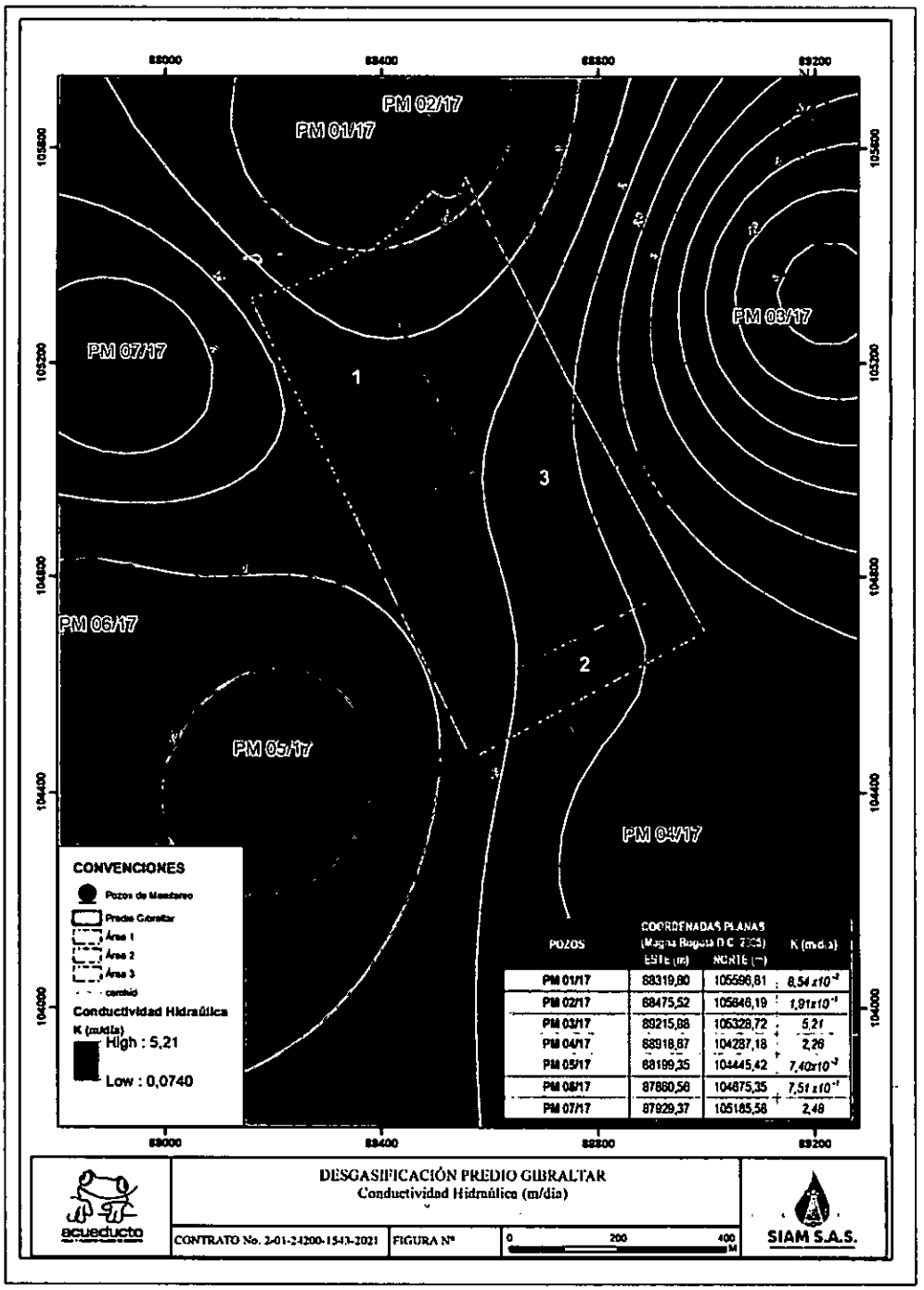



**Figura 6.23 Distribución espacial de la conductividad hidráulica en zonas adyacentes al predio Gibraltar.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

## 6.5. ACOPIO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PRODUCTO DEL MUESTREO DE AGUAS

Todos los residuos provenientes de las actividades de muestreo de aguas fueron almacenados en la bodega establecida para tal fin.

Los residuos provenientes de la purga y muestreo de aguas subterráneas fueron almacenados en garrafas de 30 L o canecas de 50 L (**Fotografía 6.5**).




**Fotografía 6.5 Acopio de residuos líquidos contaminados producto de la purga y muestreo de aguas en pozos de monitoreo.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

Los residuos almacenados en la bodega fueron recolectados y trasladados por la empresa ENLACES AMBIENTALES. La disposición final de los residuos se realizó a través de la empresa **VEOLIA ASEO NORTE DE SANTANDER S.A.S E.S.P.**

En el **ANEXO E.3.Certificados Disposición - Líquidos residual de Purga** se presentan los respectivos certificados de disposición de residuos y en la **Tabla 6.9** se presenta el resumen del peso total y volumen reportado en cada jornada de recolección.

**Tabla 6.9 Relación de disposición de residuos peligrosos producto del muestreo de aguas**

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

Fuente: SIAM SAS, 2022.

En total se realizó la disposición de 243.7 L de Líquidos de purgas.

# 7. ANÁLISIS AMBIENTAL DE LA ZONA

## 7.1. NORMAS DE REFERENCIA

La valoración ambiental se realizó tomando como referencia los valores registrados en la norma internacional ***310 CMR 40 de Massachusetts Departament of Enviromental Protection*** *(2015)* ya que esta cuenta con la base más completa en elementos contaminantes cancerígenos y no cancerígenos e hidrocarburos totales actualmente disponible, además se destaca que está norma es aceptada por las entidades ambientales del país para análisis de contaminación de suelos y agua. Por otra parte, la norma nacional utilizada fue la que contempla el ***Manual Técnico para la Ejecución de Análisis de Riesgos para Sitios Distribución de Derivados de Hidrocarburos*** del Ministerio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2007) debido a que esta es la única norma de referencia en el país donde se contempla el análisis de este tipo de contaminantes, esta es usada en el desarrollo de actividades socio- económicas, en sectores agrícolas, residenciales e industriales.

La metodología de aplicación de las normas de referencia tomadas para el desarrollo del análisis ambiental de la zona, se presentan en el **ANEXO D.1. Normas Ambientales de Referencia.**

### 7.1.1. Norma Nacional

El Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Sostenible (MAVDT) desarrolló el **"Manual técnico para la ejecución de análisis de riesgos para sitios de distribución de derivados de hidrocarburos" (2007),** con el fin de proveer las herramientas y la información relevante que permita proporcionar criterios de análisis de riesgo basados en toxicología y ecología para determinar el nivel de acción requerido y definir las concentraciones de referencia de los compuestos de interés a partir de los cuales se toma la decisión de ampliar la evaluación del sitio o tomar acciones remediales.

El manual define de forma clara dos (2) tipos de componentes que pueden ser impactados: Suelo y Agua Subterránea Superficial (acuífero somero), así mismo cada componente se valora de forma individual: En el caso del suelo se define si el uso es industrial y/o comercial, o residencial y/o agrícola y para el caso de las aguas subterráneas se define si el agua es potable o no potable.

Para cada variable se definen los "Límites de Referencia Basados en Riesgos" (LGBR).

La clasificación de los "Compuestos de Interés" (CDI) para los LGBR en el componente suelo según el impacto, establece "Saturación del Suelo" como la concentración mínima del compuesto a la cual se comienza a formar como producto libre y "Contacto Directo" como la concentración mínima de cada compuesto a partir del cual puede haber efectos nocivos para un receptor que entra en contacto directo con el suelo. Las Guías Ambientales indican que, si existe una vía de exposición completa desde el agua subterránea hasta un receptor identificado, los resultados deben compararse con el valor mínimo de los LGBR para "Migración de Agua Subterránea".

En las **Tabla 7.1** y **Tabla 7.2** se presentan los Límites Genéricos Basados en Riesgos LGBR´s definidos dentro del Manual Técnico del MAVDT (2007) para concentraciones en suelos y aguas.

**Tabla 7.1 (A) Límites Genéricos Basados en Riesgos (LGBRs) para Compuestos de Interés según Norma Colombiana**

| CDI de petróleo | Exposición a Suelo Industrial/comercial | | | Exposición a Agua subterránea/Superficial No Potable | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Saturación de Suelo (mg/Kg) | Contacto Directo mg/kg | Migración a Agua subterránea (mg/kg) | Solubilidad (mg/L) | MCL (mg/L) | No Potable (mg/L) |
| *TPH* | | | | | | |
| *GRO* | | 1.0 E+03 | 3.3 E+02 | | | 4.0 E+00 |
| *DRO/ERO* | | 5.6 E+03 | 9.9 E+02 | | | 2.4 E +00 |
| | | | | | | |
| *BTEX* | | | | | | |
| *Benceno* | 5.9 E+02 | 2.5 E+02 | 3.5 E+01* c | 1.8 E +03 | 5.0 E-03 | 5,2 E-02c |
| *Tolueno* | 3.1 E+02 | 1.6 E+04 | 1.0 E+02* | 5.3 E+02 | 1.0 E+00 | 8.2 E+00 |
| *Etilbenceno* | 1.6 E+02 | 6.8 E+03 | 2.0 E+02* | 1.7 E +02 | 7.0 E-01 | 1.0 E+01 |
| *Xilenos (mezclados)* | 1.7 E+02 | 8.8 E+02 | 4.3 E+02* | 1.6 E+02 | 1.0 E+01 | 2.0 E+01 |
| | | | | | | |
| *PAHs Cancerígenos* | | | | | | |
| *Benceno(a)antraceno* | | 1.5 E+01 c | 1.1 E+02 c | 9.4 E-03 | | 7.0 E-03c*** |
| *Benceno(a)Pireno* | | 1.5 E+00 c | 2.9 E+01 c | 1.6 E-03 | 2.0 E-04 | 7.0 E-04c*** |
| *Benceno(b)fluoranteno* | | 1.5 E+01 c | 3.4 E+02 c | 1.5 E-03 | | 7.0 E-03c*** |
| *Benceno(k)fluoranteno* | | 1.5 E+02 c | 3.4 E+03 c | 8.0 E-04 | | 7.0 E-02c*** |
| *Criseno* | | 1.5 E+03 c | 1.1 E+04 c | 1.6 E-03 | | 7.0 E-01c*** |
| *Dibenzo(a,h)antraceno* | | 1.5 E+00 c | 1.1 E+02 c | 2.5 E-03 | | 7.0 E-04c*** |
| *Indeno(1,2,3-cd)pireno* | | 1.5 E+01 c | 9.7 E+02 c | 2.2 E-05 | | 7.0 E-03c*** |
| | | | | | | |
| *PAHs NO Cancerígenos* | | | | | | |
| *Naftaleno* | | 8.0E+03 | 1.7 E +02 | 3.1 E+01 | | 2.0 E+00 |
| | | | | | | |
| *Aditivos de Combustible* | | | | | | |
| *Plomo* | | 7.5E+02a | 3.0 E+01 a | | 1.5 E-02 a | 1.5 E-02 a |

**Tabla 7.2 (B) Límites Genéricos Basados en Riesgos (LGBRs) para Compuestos de Interés según Norma Colombiana**

| CDI de petróleo | Exposición a Suelo Residencial/Agrícola | | | Exposición a Agua subterránea/Superficial Potable | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Saturación de Suelo (mg/Kg) | Contacto Directo mg/kg | Migración a Agua subterránea (mg/kg) | Solubilidad (mg/L) | MCL (mg/L) | Uso Como Agua Potable(mg/L) |
| *TPH* | | | | | | |
| *GRO* | | 5.9 E+02 | 2.5 E+01 | | | 3.2 E-01 |
| *DRO/ERO* | | 2.6 E+03 | 7.9 E+01 | | | 2.9 E-01 |
| | | | | | | |
| *BTEX* | | | | | | |
| *Benceno* | 5.9 E+02 | 7.5 E+01c | 3.4 E-02**c | 1.8 E +03 | 5.0 E-03 | 1.0 E-02c** |
| *Tolueno* | 3.1 E+02 | 8.8 E+03 | 1.2E+01** | 5.3 E+02 | 1.0 E+00 | 9.3 E-01 |
| *Etilbenceno* | 1.6 E+02 | 4.6 E+03 | 1.3 E+01** | 1.7 E +02 | 7.0 E-01 | 1.6 E+00 |
| *Xilenos (mezclados)* | 1.7 E+02 | 6.9 E+02 | 2.1 E+02** | 1.6 E+02 | 1.0 E+01 | 2.7 E-01 |
| | | | | | | |
| *PAHs Cancerígenos* | | | | | | |
| *Benceno(a)antraceno* | | 5.0 E+00c | 1.1 E+02 c | 9.4 E-03 | | 7.0 E-03c*** |
| *Benceno(a)Pireno* | | 5.0 E-01c | 2.9 E+01 c | 1.6 E-03 | 2.0 E-04 | 7.0 E-04c*** |
| *Benceno(b)fluoranteno* | | 5.0 E+00c | 3.4 E+02 c | 1.5 E-03 | | 7.0 E-03c*** |
| *Benceno(k)fluoranteno* | | 5.0 E+01c | 3.4 E+03 c | 8.0 E-04 | | 7.0 E-02c*** |
| *Criseno* | | 5.0 E+02c | 1.1 E+04 c | 1.6 E-03 | | 7.0 E-01c*** |
| *Dibenzo(a,h)antraceno* | | 5.0 E.01c | 1.1 E+02 c | 2.5 E-03 | | 7.0 E-04c*** |

| CDI de petróleo | Exposición a Suelo Residencial/Agrícola | | | Exposición a Agua subterránea/Superficial Potable | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Saturación de Suelo (mg/Kg) | Contacto Directo mg/kg | Migración a Agua subterránea (mg/kg) | Solubilidad (mg/L) | MCL (mg/L) | Uso Como Agua Potable (mg/L) |
| *Indeno(1,2,3-cd)pireno* | | 5.0 E+00c | 9.7 E+02 c | 2.2 E-05 | | 7.0 E-03c*** |
| | | | | | | |
| *PAH's NO Cancerígenos* | | | | | | |
| *Naftaleno* | | 3.2 E+03 | 6.1 E+01 | 3.1 E+01 | | 7.1 E-01 |
| | | | | | | |
| *Aditivos de Combustible* | | | | | | |
| *Plomo* | | 4.0 E+02 a | 3.0 E+01 a | | 1.5 E-02 a | 1.5 E-02 a |
| | | | | | | |

Fuente: MAVDT, 2007

### 7.1.2. Norma 310 CMR 40.000 Massachusetts Contingency Plan (MCP)

Esta norma establece dos (2) variables de entrada a valorar: Agua Subterránea y Suelo.

#### 7.1.2.1. Agua Subterránea

Dentro de esta variable, se definen tres (3) categorías denominadas GW1, GW2, y GW3 dependiendo del potencial de la misma dentro de un sitio específico.

***GW1***

Esta categoría se debe usar cuando el área se define como:

- Área Fuente de Agua Potable Actual (Current Drinking Water Source Area- CDWSA).
- Área potencial de fuente de agua potable (Potential Drinking Water Source Area-PDWSA).

Un Área CDWSA la cual a su vez se define como:

(a) Área dentro de una Zona II que corresponde a una zona de suministro público de agua potable
(b) Área de protección de cabezal de pozo de un área de suministro público de agua potable.
(c) Dentro de una Zona denominada A o un cuerpo de agua Clase A el cual es usado de suministro público de agua potable.

PDWSA se refiere únicamente a la ubicación del acuífero en una zona definida previamente como potencialmente productora de agua subterránea. Esto no es aplicable cuando:

1. La información específica del sitio sobre los tipos y/o la transmisividad de los suelos muestra que el agua subterránea no se encuentra dentro del verdadero límite del (de los) acuífero (s) de medio o alto rendimiento que comprende (n) el acuífero potencialmente productivo; o,
2. el agua subterránea dentro del acuífero potencialmente productivo es naturalmente salobre, o tiene niveles naturalmente altos de metales, de tal manera que el desarrollo del acuífero como un agua pública para suministro, es actualmente inviable tecnológica o económicamente.
3. El agua subterránea ha sido contaminada por residuos peligrosos y/o hidrocarburos.

***GW 2***

1. Esta categoría es empleada cuando la fuente de agua está ubicada a menos de 10 metros de un edificio o estructura existente, o a construir, que está o será ocupado, y que la profundidad anual promedio del agua subterránea en esa área es de 5 metros o menos.
2. En la categoría GW-2, el agua subterránea se considera una fuente potencial de vapores de petróleo y/o material peligroso para aire interior. La construcción de edificaciones en un área en la cual la profundidad anual promedio al agua subterránea es de 5 metros o menos cambiará la categoría de agua subterránea en el sitio para incluirla como GW2; cambiando las actividades, usos y/o exposiciones en el sitio de disposición.

***GW3***

Se empleará esta categoria cuando no se pueda clasificar el agua subterránea dentro de las categorías GW1 y GW2.

La **Tabla 7.3** muestra los Límites Genéricos Basados en Riesgos (LGBRs) para las categorías GW1, GW2, GW3 del parámetro AGUA SUBTRERRÁNEA definidos por la norma de Massachusetts.

**Tabla 7.3 Límites Genéricos Basados en Riesgos (LGBRs) para la categoría agua subterránea.**

| 310 CMR 40.0974(2): TABLE 1 ††<br>MCP Method 1 GROUNDWATER STANDARDS<br>APPLICABLE IN AREAS WHERE THE GROUNDWATER IS CONSIDERED TO BE ONE OR MORE OF THE FOLLOWING CATEGORIES PER 310 CMR 40.0932 | | | |
|---|---|---|---|
| Oil and/or Hazardous Material | GW-1 Standar mg/L | GW-2 Standar mg/L | GW-3 Standar mg/L |
| ACENAPHTHENE | 0,02 | 0,01 | 10 |
| ACENAPHTHYLENE | 0,03 | 10 | 0,04 |
| ACETONE | 6,30 | 50 | 50 |
| ALDRIN | 0,0005 | 0,002 | 0,03 |
| ALIPHATIC HYDROCARBONS (See Petroleum Hydrocarbons) | | | |
| ANTHRACENE | 0,06 | 0,03 | 0,03 |
| ANTIMONY | 0,006 | 8 | 8 |
| AROMATIC HYDROCARBONS (See Petroleum Hydrocarbons) | | | |
| ARSENIC | 0,01 | 0,9 | 0,9 |
| BARIUM | 2 | 50 | 50 |
| BENZENE | 0,005 | 1 | 10 |
| BENZO(a)ANTHRACENE | 0,001 | 1 | 1 |
| BENZO(a)PYRENE | 0,0002 | 0,5 | 0,5 |
| BENZO(b)FLUORANTHENE | 0,001 | 0,4 | 0,4 |
| BENZO(g,h,i)PERYLENE | 0,05 | 0,02 | 0,02 |
| BENZO(k)FLUORANTHENE | 0,001 | NA | 0,1 |
| BERYLLIUM | 0,004 | 0,2 | 0,2 |
| BIPHENYL, 1,1- | 0,0009 | 0,2 | 50 |
| BIS(2-CHLOROETHYL)ETHER | 0,03 | 0,03 | 50 |
| BIS(2-CHLOROISOPROPYL)ETHER | 0,03 | 0,1 | 50 |
| BIS(2-ETHYLHEXYL)PHTHALATE | 0,006 | 50 | 50 |
| BROMODICHLOROMETHANE | 0,003 | 0,006 | 50 |
| BROMOFORM | 0,004 | 0,7 | 50 |
| BROMOMETHANE | 0,01 | 0,007 | 0,8 |
| CADMIUM | 0,005 | 0,004 | 0,004 |
| CARBON TETRACHLORIDE | 0,005 | 0,002 | 5 |
| CHLORDANE | 0,002 | 0,002 | 0,002 |

| 310 CMR 40.0974(2) TABLE 0.11<br>MCP Method 1 GROUNDWATER STANDARDS<br>APPLICABLE IN AREAS WHERE THE GROUNDWATER IS CONSIDERED TO BE ONE OR MORE OF THE FOLLOWING CATEGORIES PER 310 CMR 40.0932 | | | |
|---|---|---|---|
| Oil and/or Hazardous Material | GW-1 Standar mg/L | GW-2 Standar mg/L | GW-3 Standar mg/L |
| CHLOROANILINE, p- | 0,02 | 30 | 0,3 |
| CHLOROBENZENE | 0,1 | 0,2 | 1 |
| CHLOROFORM | 0,07 | 0,05 | 20 |
| CHLOROPHENOL, 2- | 0,01 | 20 | 7 |
| CHROMIUM (TOTAL) * | 0,1 | 0,3 | 0,3 |
| CHROMIUM(III) | 0,1 | 0,6 | 0,6 |
| CHROMIUM(VI) | 0,1 | 0,3 | 0,3 |
| CHRYSENE | 0,002 | 0,07 | 0,07 |
| CYANIDE ** | 0,2 | 0,03 | 0,03 |
| DIBENZO(a,h)ANTHRACENE | 0,0005 | 0,04 | 0,04 |
| DIBROMOCHLOROMETHANE | 0,002 | 0,02 | 50 |
| DICHLOROBENZENE, 1,2- (o-DCB) | 0,6 | 8 | 2 |
| DICHLOROBENZENE, 1,3- (m-DCB) | 0,1 | 6 | 50 |
| DICHLOROBENZENE, 1,4- (p-DCB) | 0,005 | 0,06 | 8 |
| DICHLOROBENZIDINE, 3,3'- | 0,08 | 2 | 2 |
| DICHLORODIPHENYL DICHLOROETHANE, P,P'- (DDD) | 0,0002 | 0,05 | 0,05 |
| DICHLORODIPHENYL DICHLOROETHYLENE,P,P'- (DDE) | 0,0001 | 0,4 | 0,4 |
| DICHLORODIPHENYL TRICHLOROETHANE, P,P'- (DDT) | 0,0003 | 0,001 | 0,001 |
| DICHLOROETHANE, 1,1- | 0,07 | 2 | 20 |
| DICHLOROETHANE, 1,2- | 0,005 | 0,005 | 20 |
| DICHLOROETHYLENE, 1,1- | 0,007 | 0,08 | 30 |
| DICHLOROETHYLENE, CIS-1,2- | 0,07 | 0,02 | 50 |
| DICHLOROETHYLENE, TRANS-1,2- | 0,1 | 0,08 | 50 |
| DICHLOROMETHANE | 0,005 | 2 | 50 |
| DICHLOROPHENOL, 2,4- | 0,01 | 30 | 2 |
| DICHLOROPROPANE, 1,2- | 0,004 | 0,003 | 50 |
| DICHLOROPROPENE, 1,3- | 0,0004 | 0,01 | 0,2 |
| DIELDRIN | 0,0001 | 0,008 | 0,0005 |
| DIETHYL PHTHALATE | 2 | 50 | 9 |
| DIMETHYL PHTHALATE | 0,3 | 50 | 50 |
| DIMETHYLPHENOL, 2,4- | 0,06 | 40 | 50 |
| DINITROPHENOL, 2,4- | 0,2 | 50 | 20 |
| DINITROTOLUENE, 2,4- | 0,03 | 20 | 50 |
| DIOXANE, 1,4- | 0,0003 | 6 | 50 |
| ENDOSULFAN | 0,01 | 0,002 | 0,002 |
| ENDRIN | 0,002 | 0,005 | 0,005 |
| ETHYLBENZENE | 0,7 | 20 | 5 |
| ETHYLENE DIBROMIDE | 0,00002 | 0,002 | 50 |
| FLUORANTHENE | 0,09 | 0,2 | 0,2 |
| FLUORENE | 0,03 | 0,04 | 0,04 |
| HEPTACHLOR | 0,0004 | 0,002 | 0,001 |
| HEPTACHLOR EPOXIDE | 0,0002 | 0,007 | 0,002 |
| HEXACHLOROBENZENE | 0,001 | 0,001 | 6 |
| HEXACHLOROBUTADIENE | 0,0006 | 0,05 | 3 |
| HEXACHLOROCYCLOHEXANE, GAMMA (gamma-HCH) | 0,0002 | 0,2 | 0,004 |
| HEXACHLOROETHANE | 0,008 | 0,1 | 50 |
| HMX | 0,2 | 50 | 50 |
| INDENO(1,2,3-cd)PYRENE | 0,0005 | 0,1 | 0,1 |
| LEAD | 0,015 | 0,01 | 0,01 |
| MERCURY | 0,002 | 0,02 | 0,02 |
| METHOXYCHLOR | 0,04 | 0,01 | 0,01 |

| 310 CMR 40.0974(2): TABLE 11<br>MCP Method 1 GROUNDWATER STANDARDS<br>APPLICABLE IN AREAS WHERE THE GROUNDWATER IS CONSIDERED TO BE ONE OR MORE OF THE FOLLOWING CATEGORIES PER 310 CMR 40.0932 | | | |
|---|---|---|---|
| Oil and/or Hazardous Material | GW-1 Standar mg/L | GW-2 Standar mg/L | GW-3 Standar mg/L |
| METHYL ETHYL KETONE | 4 | 50 | 50 |
| METHYL ISOBUTYL KETONE | 0,35 | 50 | 50 |
| METHYL MERCURY | 0,0003 | 0,02 | 0,02 |
| METHYL TERT BUTYL ETHER | 0,07 | 50 | 50 |
| METHYLNAPHTHALENE, 2- | 0,01 | 2 | 20 |
| NAPHTHALENE | 0,14 | 0,7 | 20 |
| NICKEL | 0,1 | 0,2 | 0,2 |
| PENTACHLOROPHENOL | 0,001 | 0,2 | 0,2 |
| PERCHLORATE | 0,002 | 1 | 1 |
| PETROLEUM HYDROCARBONS | | | |
| TOTAL PETROLEUM HYDROCARBON † | 0,2 | 5 | 5 |
| ALIPHATIC HYDROCARBONS | | | |
| C5 through C8 Aliphatic Hydrocarbons | 0,3 | 3 | 50 |
| C9 through C12 Aliphatic Hydrocarbons | 0,7 | 5 | 50 |
| C9 through C18 Aliphatic Hydrocarbons | 0,7 | 5 | 50 |
| C19 through C36 Aliphatic Hydrocarbons | 14 | 50 | 50 |
| AROMATIC HYDROCARBONS | | | |
| C9 through C10 Aromatic Hydrocarbons | 0,2 | 0,004 | 50 |
| C11 through C22 Aromatic Hydrocarbons | 0,2 | 50 | 5 |
| PHENANTHRENE | 0,04 | 10 | 10 |
| PHENOL | 1 | 50 | 2 |
| POLYCHLORINATED BIPHENYLS (PCBs) | 0,0005 | 0,005 | 0,01 |
| PYRENE | 0,1 | 0,02 | 0,02 |
| RDX | 0,001 | 50 | 50 |
| SELENIUM | 0,05 | 0,1 | 0,1 |
| SILVER | 0,1 | 100 | 0,007 |
| STYRENE | 0,1 | 0,1 | 6 |
| TETRACHLORODIBENZO-p-DIOXIN (TCDD), 2,3,7,8- (equivalents) | 3*10-8 | 4*10-5 | 4*10-5 |
| TETRACHLOROETHANE, 1,1,1,2- | 0,005 | 0,01 | 50 |
| TETRACHLOROETHANE, 1,1,2,2- | 0,002 | 0,009 | 50 |
| TETRACHLOROETHYLENE | 0,005 | 0,05 | 30 |
| THALLIUM | 0,002 | 3 | 3 |
| TOLUENE | 1 | 50 | 40 |
| TRICHLOROBENZENE, 1,2,4- | 0,07 | 0,2 | 50 |
| TRICHLOROETHANE, 1,1,1- | 0,2 | 4 | 20 |
| TRICHLOROETHANE, 1,1,2- | 0,005 | 0,9 | 50 |
| TRICHLOROETHYLENE | 0,005 | 0,005 | 5 |
| TRICHLOROPHENOL, 2,4,5- | 0,2 | 50 | 3 |
| TRICHLOROPHENOL 2,4,6- | 0,01 | 5 | 0,5 |
| VANADIUM | 0,03 | 4 | 4 |
| VINYL CHLORIDE | 0,002 | 0,002 | 50 |
| XYLENES (Mixed Isomers) | 10 | 3 | 5 |
| ZINC | 5 | 0,9 | 0,9 |

Fuente: Norma Massachussets, adaptado SIAM SAS, 2022

### 7.1.2.2. Suelo

Dentro de esta variable se definen tres (3) categorías denominadas S1, S2, y S3 donde la categoría S1 está asociada con zonas con alto potencial de exposición y la categoría S2 está asociada con zonas con bajo potencial de exposición. Si bien una y única categoría es aplicable a un volumen específico de suelo, los suelos

en diferentes áreas de un sitio de disposición pueden clasificarse en diferentes categorías, dependiendo de su potencial de exposición.

El potencial de exposición se describe mediante un análisis cualitativo de la accesibilidad del suelo en combinación con la información sobre las actividades del sitio, el cual se puede clasificar así:

***Frecuencia de uso:*** Indica con qué frecuencia un receptor hace uso o tiene acceso al sitio. El acceso del receptor y el uso de las áreas alrededor del sitio de disposición son a menudo indicadores fuertes del acceso potencial al sitio y, por lo tanto, deberían considerarse al determinar la frecuencia de uso para el sitio bajo investigación. La frecuencia de uso se describirá como "Alta", "Baja" o "No presente", utilizando los siguientes criterios:

La frecuencia de uso de los niños se caracterizará como alta si:

1. Cualquier niño reside, asiste a la escuela o asiste a la guardería en el sitio de disposición; o un gran número de niños visitan el sitio de disposición, independientemente de la frecuencia de visitas.
2. La frecuencia de uso de los adultos se caracterizará como alta cuando residan en el sitio de disposición, o cuando trabajen en el sitio de disposición de forma continua (es decir, días completos o turnos de ocho o más horas por día de forma continua).
3. La frecuencia de uso de los niños o adultos se caracterizará por ser baja cuando están presentes en el sitio como visitantes infrecuentes; o cuando los trabajadores están presentes en el sitio de disposición por cortos períodos de tiempo (es decir, menos de dos horas por día de manera continua, o por días completos o turnos de manera esporádica).
4. Se presumirá que los niños pueden estar presentes en el sitio de disposición a menos que se pueda demostrar que el acceso de niños de 15 años o menos está específicamente restringido o que es muy poco probable que estén presentes, en cuyo caso se puede considerar que los niños son "No presente". Los sitios de eliminación que son propiedades residenciales presumirán la presencia de niños a menos que exista evidencia clara y convincente de lo contrario.
5. La frecuencia de uso para actividades no descritas anteriormente se caracterizará en la documentación de la caracterización del riesgo como alta o baja.

***Intensidad de uso:*** Se refiere a la naturaleza de las actividades y usos del sitio que podrían potencialmente resultar en exposición al receptor. La intensidad de uso se describirá como "alta" o "baja", utilizando los siguientes criterios:

1. Las actividades y usos del sitio que tienen el potencial de alterar el suelo y, por lo tanto, dar como resultado el contacto directo con el suelo mismo o la inhalación del polvo derivado del suelo se caracterizarán por su uso de alta intensidad. Ejemplos de tales actividades incluyen, entre otros, jardinería, excavación y deportes recreativos.
2. Actividades pasivas que no perturban el suelo, como caminar, ir de compras y aves. La observación se caracterizará como un uso de baja intensidad.

***Accesibilidad del suelo:*** Se refiere a la facilidad de estar en contacto con el suelo se define como "accesible", "potencialmente accesible" o "aislada" usando los siguientes criterios:

1. El suelo se caracterizará como "accesible" si se encuentra a menos de un (1) metro debajo de la superficie, y la superficie no está completamente cubierta por el pavimento. Para edificios con pisos de tierra, el piso se considerará como la superficie del suelo.

2. El suelo se caracterizará como "potencialmente accesible" si se encuentra a una profundidad de uno a cinco (1-5) metros debajo de la superficie (con o sin pavimento) o si el suelo se encuentra a menos de un (1) metro de la superficie en un área completamente pavimentada.
3. El suelo se caracterizará como "aislado" si se encuentra a una profundidad mayor a cinco (5) metros debajo de la superficie, o si el suelo está cubierto completamente por un edificio u otra estructura permanente que no tenga pisos de tierra, independientemente de la profundidad. El suelo ubicado a una profundidad mayor de un (1) metro debajo del piso de tierra de un edificio u otra estructura permanente también se caracterizará como "aislado".

**Categoría S1**: El suelo se clasificará como categoría S1 si:

1. El suelo de interés es accesible, y se emplea actualmente para el cultivo de frutas u hortalizas para consumo humano, o si es razonablemente previsible que el suelo se pueda usar en un futuro.
2. La frecuencia o intensidad de uso de un niño o adulto es alta de acuerdo con lo definido previamente.

**Categoría S2**: El suelo se clasificará como categoría S2 si:

1. El suelo es accesible, y la frecuencia e intensidad de uso de un niño se consideran bajas, o los niños no están presentes en el sitio y la frecuencia o intensidad de usos se considera alta.
2. El suelo es potencialmente accesible y la frecuencia de niños o la intensidad de uso se considera alta; o no hay niños en el sitio y la frecuencia del sitio e intensidad de uso es alta.

**Categoría S3**: El suelo se clasificará como categoría S3 si:

1. El suelo es accesible y no hay niños presentes y la frecuencia de adultos e intensidad se considera baja.
2. El suelo es potencialmente accesible y la frecuencia de niños e intensidad de uso se considera baja.
3. El suelo es de tipo aislado.

La **Tabla 7.4** muestra los Límites Genéricos Basados en Riesgos (LGBRs) para las categorías S1, S2, S3 del parámetro SUELO definidos por la norma de Massachusetts.

**Tabla 7.4 Límites Genéricos Basados en Riesgos (LGBRs) para la categoría suelo**

| 310 CMR 40.0985(6) TABLE 5<br>MCP Method 2 DIRECT CONTACT EXPOSURE-BASED SOIL CONCENTRATIONS APPLICABLE TO THE SPECIFIED SOIL CATEGORY | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Oil and/or Hazardous Material | CAS Number | Soil Category S-1 ug/g (ppm) | Soil Category S-2 ug/g (ppm) | Soil Category S-3 ug/g (ppm) |
| ACENAPHTHENE | 83-32-9 | 1,000 | 3,000 | 5,000 |
| ACENAPHTHYLENE | 208-96-8 | 1,000 | 3,000 | 5,000 |
| ACETONE | 67-64-1 | 500 | 1,000 | 3,000 |
| ALDRIN | 309-00-2 | 0.08 | 0.5 | 3 |
| ALIPHATIC HYDROCARBONS (See Petroleum Hydrocarbons) | | | | |
| ANTHRACENE | 120-12-7 | 1,000 | 3,000 | 5,000 |
| ANTIMONY | 7440-36-0 | 20 | 30 | 30 |
| AROMATIC HYDROCARBONS (See Petroleum Hydrocarbons) | | | | |
| ARSENIC | 7440-38-2 | 20 | 20 | 50 |
| BARIUM | 7440-39-3 | 1,000 | 3,000 | 5,000 |
| BENZENE | 71-43-2 | 40 | 200 | 1,000 |
| BENZO(a)ANTHRACENE | 56-55-3 | 7 | 40 | 300 |
| BENZO(a)PYRENE | 50-32-8 | 2 | 7 | 30 |

| 310 CMR 40.0985(6) TABLE 5[1] MCP Method 2 DIRECT CONTACT EXPOSURE-BASED SOIL CONCENTRATIONS APPLICABLE TO THE SPECIFIED SOIL CATEGORY | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Oil and/or Hazardous Material | CAS Number | Soil Category S-1 ug/g (ppm) | Soil Category S-2 ug/g (ppm) | Soil Category S-3 ug/g (ppm) |
| BENZO(b)FLUORANTHENE | 205-99-2 | 7 | 40 | 300 |
| BENZO(g,h,i)PERYLENE | 191-24-2 | 1,000 | 3,000 | 5,000 |
| BENZO(k)FLUORANTHENE | 207-08-9 | 70 | 400 | 3,000 |
| BERYLLIUM | 7440-41-7 | 90 | 200 | 200 |
| BIPHENYL, 1,1- | 92-52-4 | 1,000 | 3,000 | 5,000 |
| BIS(2-CHLOROETHYL)ETHER | 111-44-4 | 2 | 8 | 80 |
| BIS(2-CHLOROISOPROPYL)ETHER | 108-60-1 | 30 | 100 | 1,000 |
| BIS(2-ETHYLHEXYL)PHTHALATE | 117-81-7 | 90 | 600 | 2,000 |
| BROMODICHLOROMETHANE | 75-27-4 | 30 | 100 | 500 |
| BROMOFORM | 75-25-2 | 300 | 1,000 | 3,000 |
| BROMOMETHANE | 74-83-9 | 90 | 600 | 600 |
| CADMIUM | 7440-43-9 | 70 | 100 | 100 |
| CARBON TETRACHLORIDE | 56-23-5 | 30 | 100 | 1,000 |
| CHLORDANE | 12789-03-6 | 5 | 30 | 60 |
| CHLOROANILINE, p- | 106-47-8 | 7 | 40 | 40 |
| CHLOROBENZENE | 108-90-7 | 500 | 1,000 | 3,000 |
| CHLOROFORM | 67-66-3 | 500 | 1,000 | 1,000 |
| CHLOROPHENOL, 2- | 95-57-8 | 100 | 300 | 300 |
| CHROMIUM (TOTAL) * | 7440-47-3 | 100 | 200 | 200 |
| CHROMIUM(III) | 16065-83-1 | 1,000 | 3,000 | 5,000 |
| CHROMIUM(VI) | 18540-29-9 | 100 | 200 | 200 |
| CHRYSENE | 218-01-9 | 70 | 400 | 3,000 |
| CYANIDE ** | 57-12-5 | 30 | 400 | 500 |
| DIBENZO(a,h)ANTHRACENE | 53-70-3 | 0.7 | 4 | 30 |
| DIBROMOCHLOROMETHANE | 124-48-1 | 20 | 100 | 500 |
| DICHLOROBENZENE, 1,2- (o-DCB) | 95-50-1 | 1,000 | 3,000 | 5,000 |
| DICHLOROBENZENE, 1,3- (m-DCB) | 541-73-1 | 100 | 500 | 500 |
| DICHLOROBENZENE, 1,4- (p-DCB) | 106-46-7 | 80 | 400 | 3,000 |
| DICHLOROBENZIDINE, 3,3'- | 91-94-1 | 3 | 20 | 100 |
| DICHLORODIPHENYL DICHLOROETHANE, P,P'- (DDD) | 72-54-8 | 8 | 40 | 60 |
| DICHLORODIPHENYL DICHLOROETHYLENE,P,P'- (DDE) | 72-55-9 | 6 | 30 | 60 |
| DICHLORODIPHENYL TRICHLOROETHANE, P,P'- (DDT) | 50-29-3 | 6 | 30 | 60 |
| DICHLOROETHANE, 1,1- | 75-34-3 | 500 | 1,000 | 3,000 |
| DICHLOROETHANE, 1,2- | 107-06-2 | 20 | 100 | 900 |
| DICHLOROETHYLENE, 1,1- | 75-35-4 | 500 | 1,000 | 3,000 |
| DICHLOROETHYLENE, CIS-1,2- | 156-59-2 | 100 | 500 | 500 |
| DICHLOROETHYLENE, TRANS-1,2- | 156-60-5 | 500 | 1,000 | 3,000 |
| DICHLOROMETHANE | 75-09-2 | 400 | 700 | 700 |
| DICHLOROPHENOL, 2,4- | 120-83-2 | 70 | 800 | 800 |
| DICHLOROPROPANE, 1,2- | 78-87-5 | 30 | 100 | 1,000 |
| DICHLOROPROPENE, 1,3- | 542-75-6 | 20 | 90 | 900 |
| DIELDRIN | 60-57-1 | 0.08 | 0.5 | 3 |
| DIETHYL PHTHALATE | 84-66-2 | 1,000 | 3,000 | 5,000 |
| DIMETHYL PHTHALATE | 131-11-3 | 1,000 | 3,000 | 5,000 |
| DIMETHYLPHENOL, 2,4- | 105-67-9 | 500 | 2,000 | 2,000 |
| DINITROPHENOL, 2,4- | 51-28-5 | 50 | 800 | 800 |
| DINITROTOLUENE, 2,4- | 121-14-2 | 2 | 10 | 80 |
| DIOXANE, 1,4- | 123-91-1 | 20 | 90 | 500 |
| ENDOSULFAN | 115-29-7 | 300 | 500 | 500 |
| ENDRIN | 72-20-8 | 10 | 20 | 20 |

| 310 CMR 40.0985(6) TABLE 5[1] MCP Method 2 DIRECT CONTACT EXPOSURE-BASED SOIL CONCENTRATIONS APPLICABLE TO THE SPECIFIED SOIL CATEGORY | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Oil and/or Hazardous Material | CAS Number | Soil Category S-1 ug/g (ppm) | Soil Category S-2 ug/g (ppm) | Soil Category S-3 ug/g (ppm) |
| ETHYLBENZENE | 100-41-4 | 500 | 1,000 | 3,000 |
| ETHYLENE DIBROMIDE | 106-93-4 | 1 | 5 | 40 |
| FLUORANTHENE | 206-44-0 | 1,000 | 3,000 | 5,000 |
| FLUORENE | 86-73-7 | 1,000 | 3,000 | 5,000 |
| HEPTACHLOR | 76-44-8 | 0.3 | 2 | 10 |
| HEPTACHLOR EPOXIDE | 1024-57-3 | 0.1 | 0.9 | 1 |
| HEXACHLOROBENZENE | 118-74-1 | 0.7 | 0.8 | 0.8 |
| HEXACHLOROBUTADIENE | 87-68-3 | 30 | 100 | 100 |
| HEXACHLOROCYCLOHEXANE, GAMMA (gamma-HCH) | 58-89-9 | 1 | 7 | 60 |
| HEXACHLOROETHANE | 67-72-1 | 50 | 200 | 200 |
| HMX | 2691-41-0 | 1,000 | 3,000 | 5,000 |
| INDENO(1,2,3-cd)PYRENE | 193-39-5 | 7 | 40 | 300 |
| LEAD | 7439-92-1 | 200 | 600 | 600 |
| MERCURY | 7439-97-6 | 20 | 30 | 30 |
| METHOXYCHLOR | 72-43-5 | 200 | 400 | 400 |
| METHYL ETHYL KETONE | 78-93-3 | 500 | 1,000 | 3,000 |
| METHYL ISOBUTYL KETONE | 108-10-1 | 500 | 1,000 | 3,000 |
| METHYL MERCURY | 22967-92-6 | 4 | 8 | 8 |
| METHYL TERT BUTYL ETHER | 1634-04-4 | 100 | 500 | 500 |
| METHYLNAPHTHALENE, 2- | 91-57-6 | 300 | 500 | 500 |
| NAPHTHALENE | 91-20-3 | 500 | 1,000 | 3,000 |
| NICKEL | 7440-02-0 | 600 | 1,000 | 1,000 |
| PENTACHLOROPHENOL | 87-86-5 | 3 | 20 | 70 |
| PERCHLORATE | NA | 3 | 5 | 5 |
| PETROLEUM HYDROCARBONS | | | | |
| TOTAL PETROLEUM HYDROCARBON † | NA | 1,000 | 3,000 | 5,000 |
| ALIPHATIC HYDROCARBONS | | | | |
| C5 through C8 Aliphatic Hydrocarbons | NA | 100 | 500 | 500 |
| C9 through C12 Aliphatic Hydrocarbons | NA | 1,000 | 3,000 | 5,000 |
| C9 through C18 Aliphatic Hydrocarbons | NA | 1,000 | 3,000 | 5,000 |
| C19 through C36 Aliphatic Hydrocarbons | NA | 3,000 | 5,000 | 5,000 |
| AROMATIC HYDROCARBONS | | | | |
| C9 through C10 Aromatic Hydrocarbons | NA | 100 | 500 | 500 |
| C11 through C22 Aromatic Hydrocarbons | NA | 1,000 | 3,000 | 5,000 |
| PHENANTHRENE | 85-01-8 | 500 | 1,000 | 3,000 |
| PHENOL | 108-95-2 | 500 | 1,000 | 3,000 |
| POLYCHLORINATED BIPHENYLS (PCBs) | 1336-36-3 | 1 | 4 | 4 |
| PYRENE | 129-00-0 | 1,000 | 3,000 | 5,000 |
| RDX | 121-82-4 | 20 | 80 | 400 |
| SELENIUM | 7782-49-2 | 400 | 700 | 700 |
| SILVER | 7440-22-4 | 100 | 200 | 200 |
| STYRENE | 100-42-5 | 70 | 300 | 3,000 |
| TETRACHLORODIBENZO-p-DIOXIN (TCDD), 2,3,7,8- (equivalents) | 1746-01-6 | 2.E-05 | 5.E-05 | 5.E-05 |
| TETRACHLOROETHANE, 1,1,1,2- | 630-20-6 | 80 | 400 | 500 |
| TETRACHLOROETHANE, 1,1,2,2- | 79-34-5 | 10 | 50 | 400 |
| TETRACHLOROETHYLENE | 127-18-4 | 30 | 200 | 1000 |
| THALLIUM | 7440-28-0 | 8 | 60 | 80 |
| TOLUENE | 108-88-3 | 500 | 1,000 | 3,000 |
| TRICHLOROBENZENE, 1,2,4- | 120-82-1 | 700 | 3,000 | 5,000 |

| 310 CMR 40.0985(6) TABLE 5[1] MCP Method 2: DIRECT CONTACT EXPOSURE-BASED SOIL CONCENTRATIONS APPLICABLE TO THE SPECIFIED SOIL CATEGORY | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Oil and/or Hazardous Material | CAS Number | Soil Category S-1 ug/g (ppm) | Soil Category S-2 ug/g (ppm) | Soil Category S-3 ug/g (ppm) |
| TRICHLOROETHANE, 1,1,1- | 71-55-6 | 500 | 1,000 | 3,000 |
| TRICHLOROETHANE, 1,1,2- | 79-00-5 | 40 | 200 | 500 |
| TRICHLOROETHYLENE | 79-01-6 | 30 | 60 | 60 |
| TRICHLOROPHENOL, 2,4,5- | 95-95-4 | 1,000 | 3,000 | 5,000 |
| TRICHLOROPHENOL 2,4,6- | 88-06-2 | 20 | 400 | 400 |
| VANADIUM | 7440-62-2 | 400 | 700 | 700 |
| VINYL CHLORIDE | 75-01-4 | 1 | 7 | 60 |
| XYLENES (Mixed Isomers) | 1330-20-7 | 500 | 1,000 | 3,000 |
| ZINC | 7440-66-6 | 1,000 | 3,000 | 5,000 |

Fuente: Norma Massachussets, adaptado SIAM SAS, 2022

Ahora bien, teniendo en cuenta que en el predio Gibraltar se tiene proyectado la construcción del "**Parque Metropolitano El porvenir**", el análisis del grado de contaminación de los suelos superficiales con base en la norma de *Massachusetts Departament of Enviromental Protection*, se realizó según la categoría **S1**, ya que este suelo contará con una frecuencia de utilización alta debido a la presencia constante de adultos y niños que asistirán al parque, con un índice de alto uso ya que el área será visitada por adultos y niños los 7 días de la semana, y accesible puesto que el suelo se encuentra situado en superficie.

En cuanto a la norma nacional, *Manual Técnico para la Ejecución de Análisis de Riesgos para Sitios de Distribución de Derivados de Hidrocarburos*, los elementos analizados se ubicaron en la categoría de exposición en **Sectores Residenciales/Agrícolas** con CDI de petróleo **de migración a agua subterránea** que fue el estadio más crítico de evaluación debido a la presencia de niños en el área.

Para el parámetro agua, según la norma de *Massachusetts Departament of Enviromental Protection* esta se clasificó según la categoría **GW2**, ya que en las zonas aledañas al predio Gibraltar la profundidad anual promedio del agua subterránea es de 5 metros o menos y existen edificios o estructura existentes a menos de 10 metros de la mayoría de los pozos de monitoreo evaluados, por lo que el agua subterránea se considera una fuente potencial de vapores de petróleo y/o material peligroso para el aire interior.

En cuanto a la norma nacional, El MAVDT hace la distinción entre Exposición a Agua Subterránea/Superficial No Potable y Exposición a Agua subterránea/Superficial Potable, basados en la cantidad de sólidos disueltos totales (TDS) y producción del pozo (gal/día), siendo más restrictivo el límite máximo permisible, cuando se trata de agua subterránea potable, por lo que según datos de caudal caudal realizado en 2017 mediante balde aforado en tres (3) de los siete (7) pozos de Monitoreo del área de estudio, así como un cálculo de los SDT a partir de los reportes de agua subterránea in situ del mismo año, este componente se clasifica como **Exposición a Agua Subterránea/Superficial Potable** (SIAM SAS, 2017).

## 7.2. ANÁLISIS AMBIENTAL – COMPONENTE SUELO

### 7.2.1. Área 2

A partir de la comparación realizada con las normas MAVDT (2007) y Massachussets, se logró identificar valores de concentración de TPH, TPH - ERO/ORO, Cromo y Plomo que exceden los límites permisibles, los

valores obtenidos de los demás parámetros analizados en laboratorio se encuentran por debajo del límite de detección o no sobrepasan los valores límites establecidos.

#### 7.2.1.1. Hidrocarburos Totales de Petróleo – TPH

Las concentraciones de TPH se encuentran entre un rango de 25.27 mg/Kg hasta 58,94 mg/Kg, valor máximo correspondiente a la muestra A2 M6 que abarca las chimeneas A2CH16 y A2CH1, sin embargo, estas no exceden el valor de 104 mg/Kg establecido como límite máximo permisible en la norma MAVDT (2007) y 1000 mg/Kg en la norma Massachussets (**Figura 7.1**).

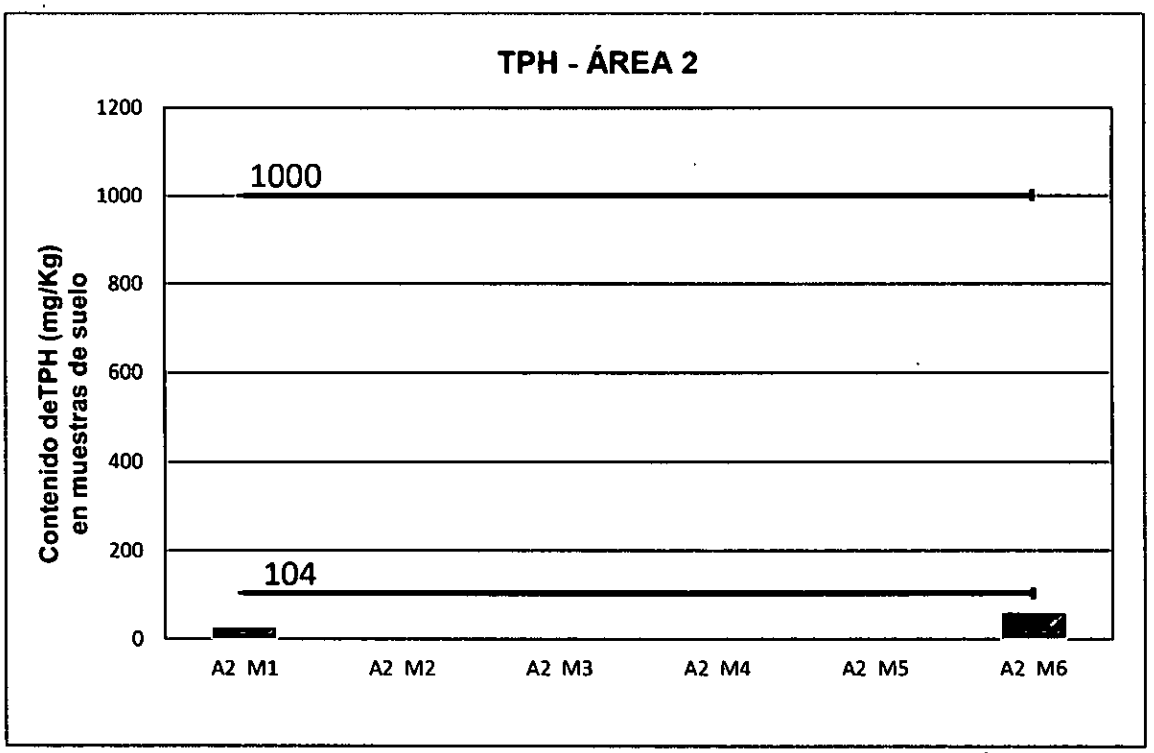



**Figura 7.1 Valores límite del Contenido de TPH (mg/Kg) en muestras de suelo – Área 2.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

En la **Figura 7.2** y **Figura 7.3** se presenta la valoración ambiental de las muestras tomadas en el predio Gibraltar con referencia a las normas MAVDT (2007) y Massachussets, para el parámetro TPH (mg/Kg).

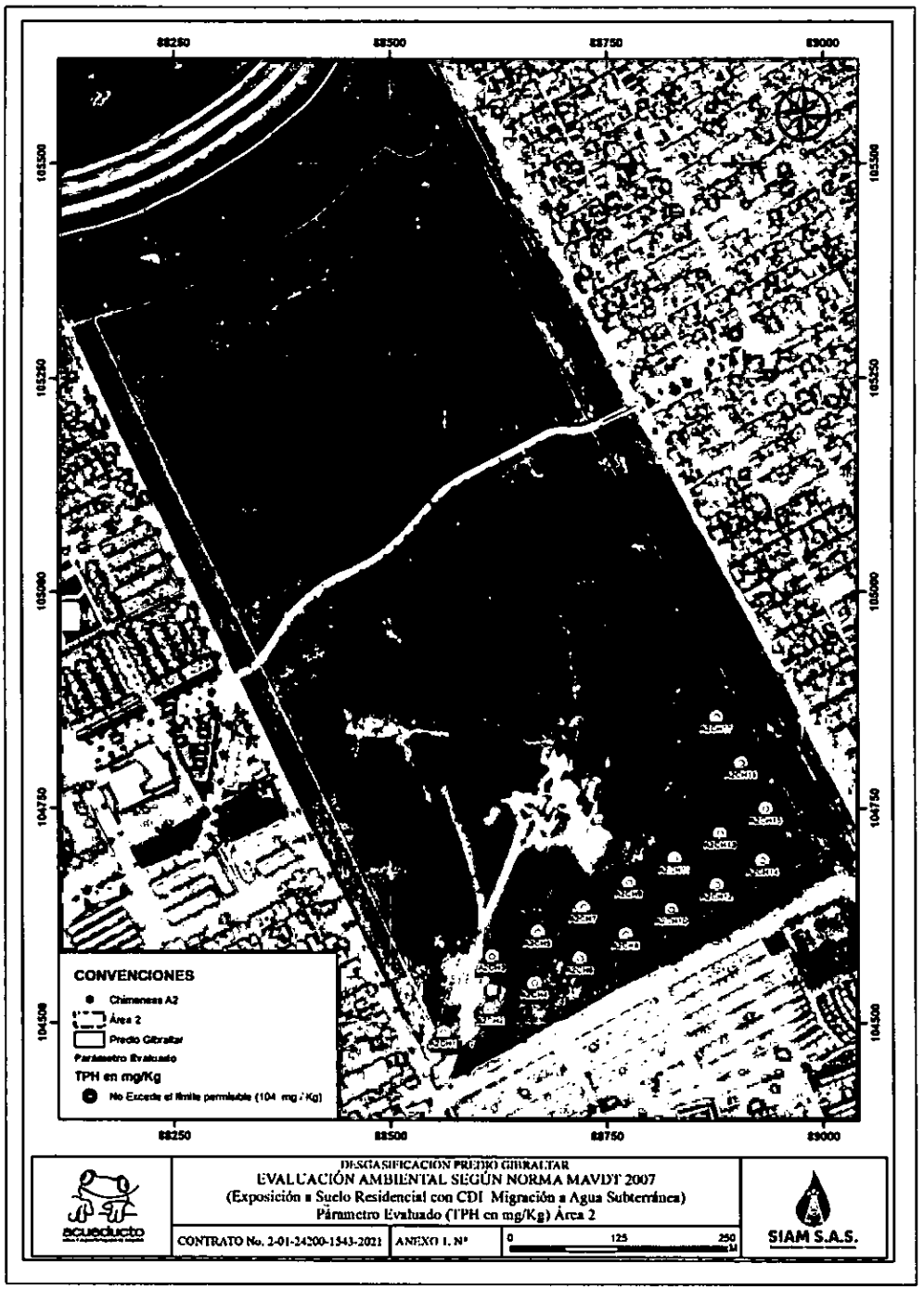



**Figura 7.2 Evaluación ambiental según norma de referencia MAVDT 2007 – Parámetro TPH (mg/Kg) Área 2.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

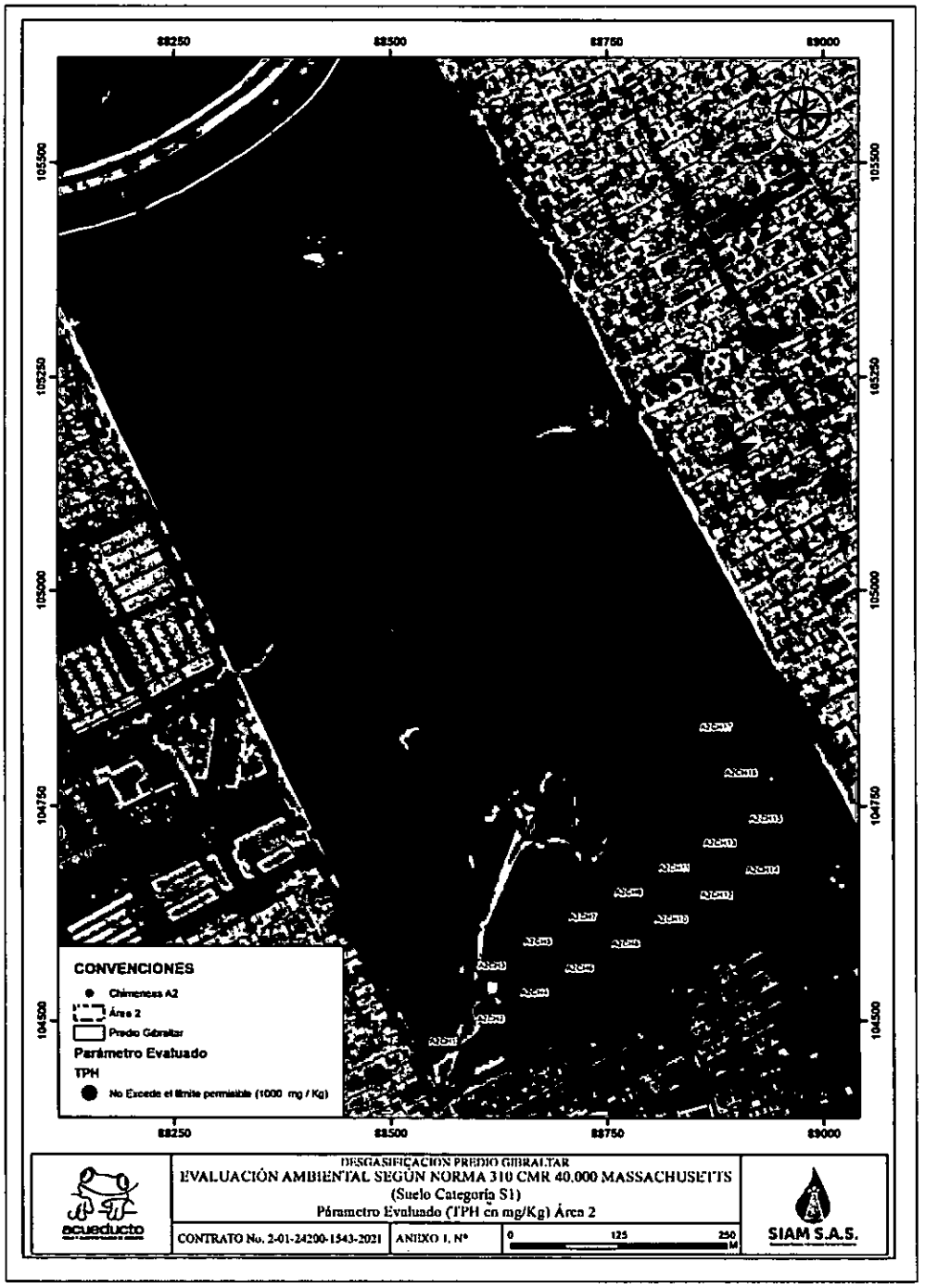



**Figura 7.3 Evaluación ambiental según norma de referencia Massachusetts – Parámetro TPH (mg/Kg) Área 2.**

Fuente: SIAM SAS, 2022.

### 7.2.1.2. Hidrocarburos Totales de Petróleo – TPH - ERO/ORO

La norma Massachusetts no presenta un valor permisible para el rango ERO/ORO, sin embargo, la norma Técnica Colombiana presenta un valor máximo permitido de 79 mg/kg.

Las concentraciones de ERO/ORO se encuentran entre un rango de 56 hasta 487 mg/Kg (**Figura 7.4**). El valor máximo de concentración se encuentra hacía la parte central de esta área y corresponde a la muestra A2 M3 que abarca las chimeneas A2CH07, A2CH08 y A2CH09. Así mismo, las muestras A2 M2 y A2 M4, exceden el límite permisible establecido en la norma colombiana.

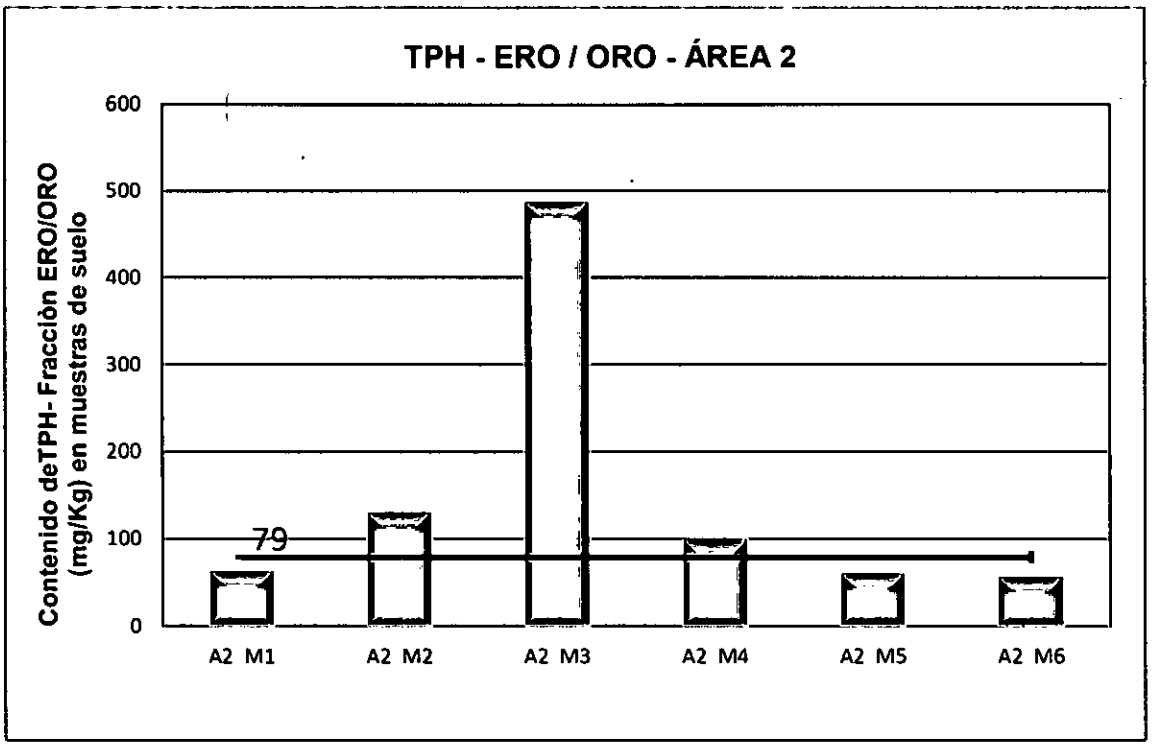



**Figura 7.4 Valores límite del Contenido de ERO/ORO (mg/Kg) en muestras de suelo – Área 2.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

En la **Figura 7.5** se presenta la valoración ambiental de las muestras tomadas en el predio Gibraltar con referencia a la norma MAVDT (2007) para el parámetro ERO / ORO (mg/Kg).

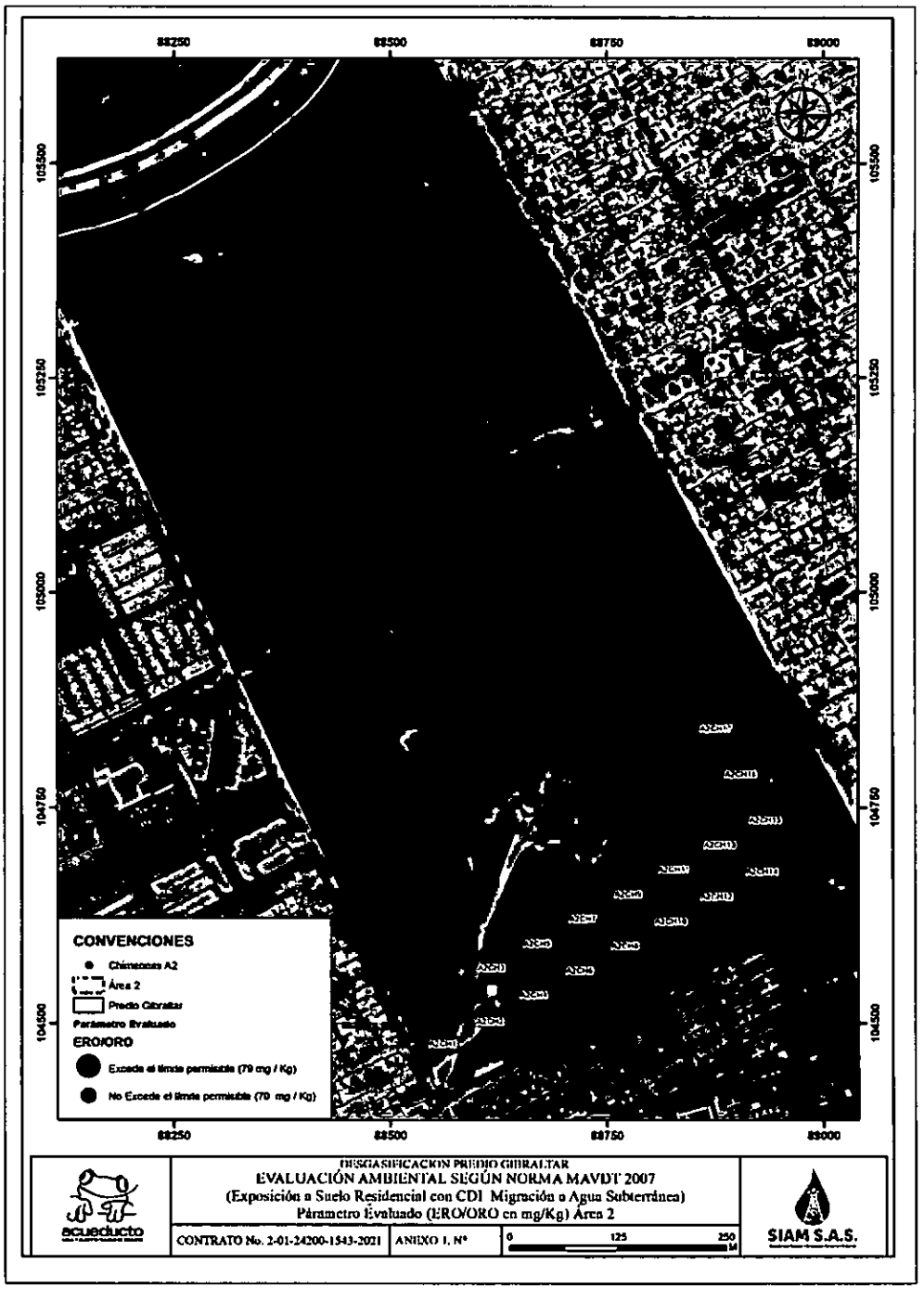



**Figura 7.5 Evaluación ambiental según norma de referencia MAVDT 2007 – Parámetro ERO / ORO (mg/Kg) Área 2.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

### 7.2.1.3. Arsénico

La Norma Técnica Colombiana no contempla el CID para el Arsénico; no obstante, la Norma Massachusetts presenta un valor límite de 20 mg/kg, pero debido a que en los resultados de los análisis de laboratorio el valor máximo de concentración fue de 9.2 mg/kg en la muestra A2 M5, se interpreta que no existe restricción por este elemento en el predio Gibraltar. (**Figura 7.6**).

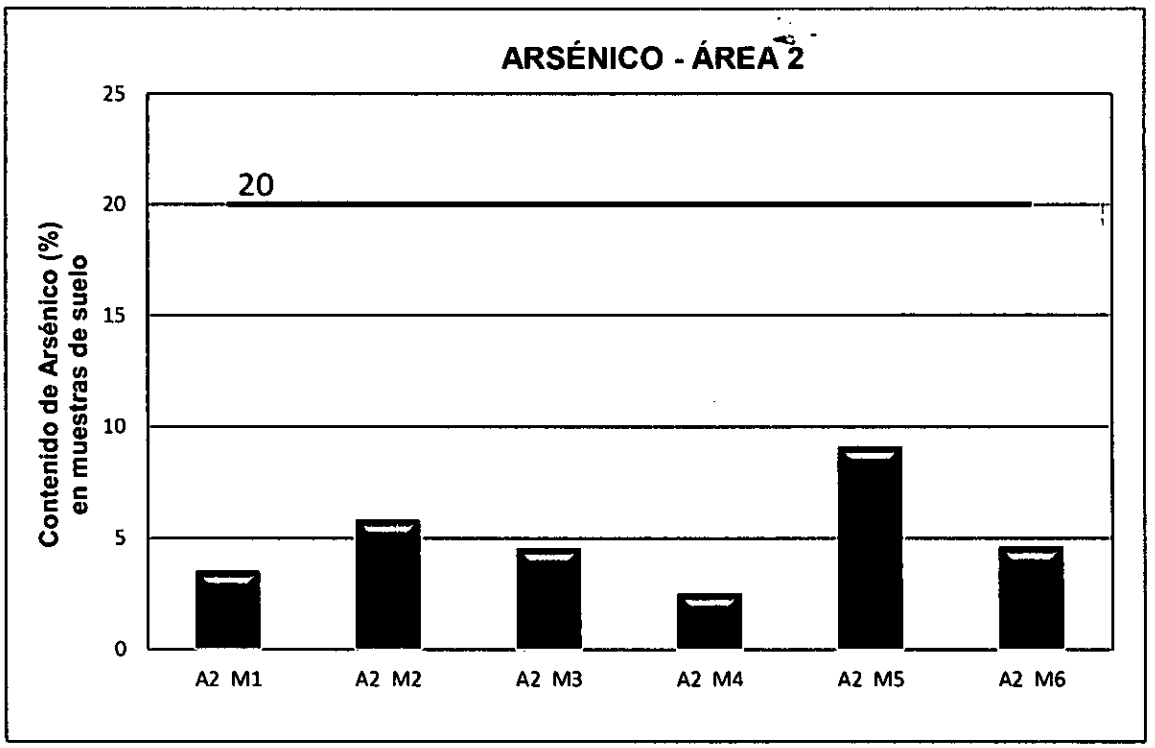



**Figura 7.6 Valores límite del Contenido de Arsénico (mg/Kg) en muestras de suelo**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

En la **Figura 7.7** se presenta la valoración ambiental de las muestras tomadas en el predio Gibraltar con referencia a la norma Massachussets para el parámetro Arsénico (mg/Kg).

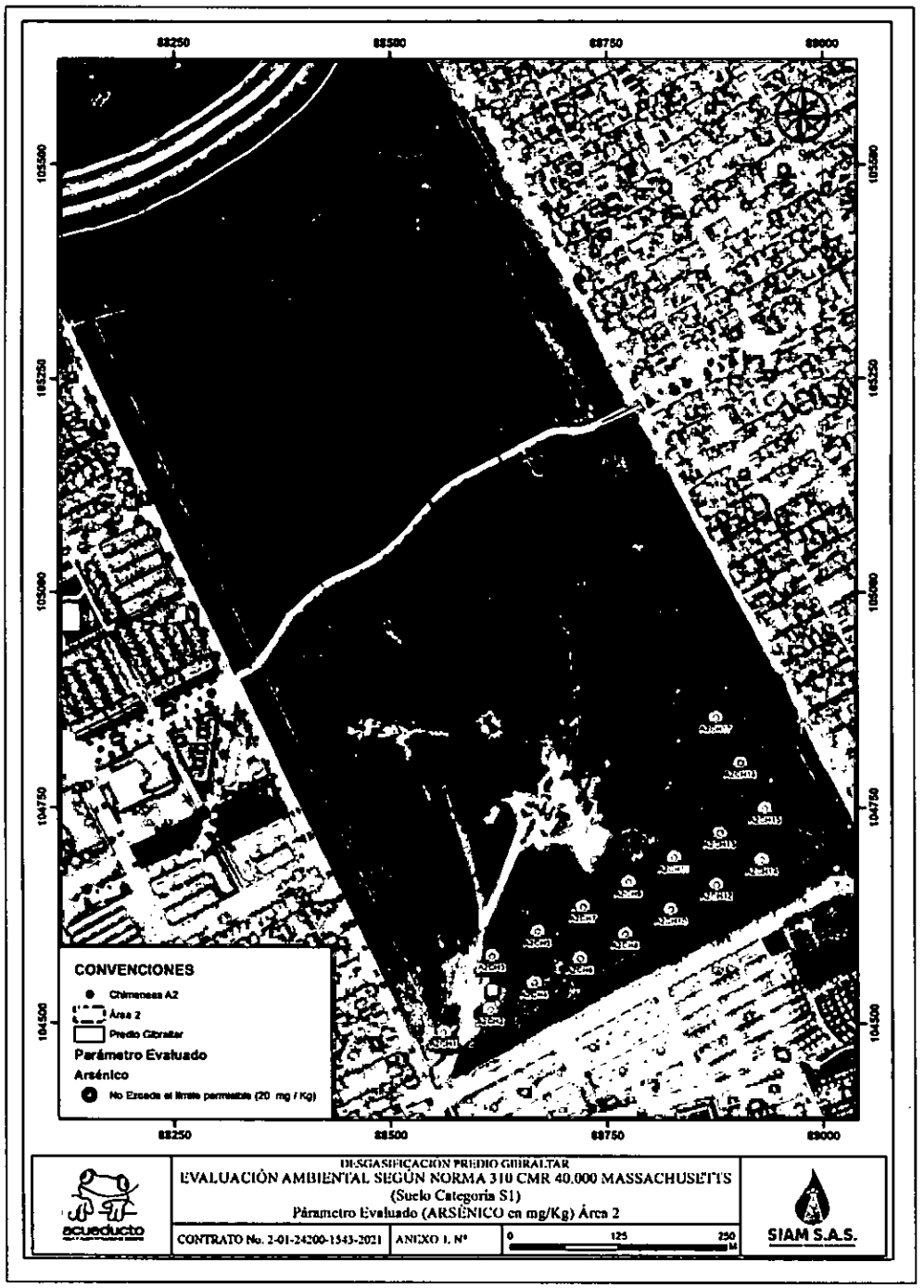



**Figura 7.7 Evaluación ambiental según norma de referencia Massachusetts – Parámetro Arsénico (mg/Kg) Área 2.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

### 7.2.1.4. Cromo

La Norma Técnica Colombiana no presenta un valor de Restricción para el Cromo; sin embargo, la Norma Massachusetts tiene un valor máximo permisible de 100 mg/kg.

Las concentraciones de Cromo se encuentran en un rango de 14.6 hasta 86,7 mg/Kg (**Figura 7.8**), donde el valor máximo de concentración se encuentra en el área occidental correspondiente a la muestra A2-M1 que abarca las chimeneas A2CH01, A2CH02 y A2CH04, sin exceder los valores máximos permisibles establecidos en la norma.

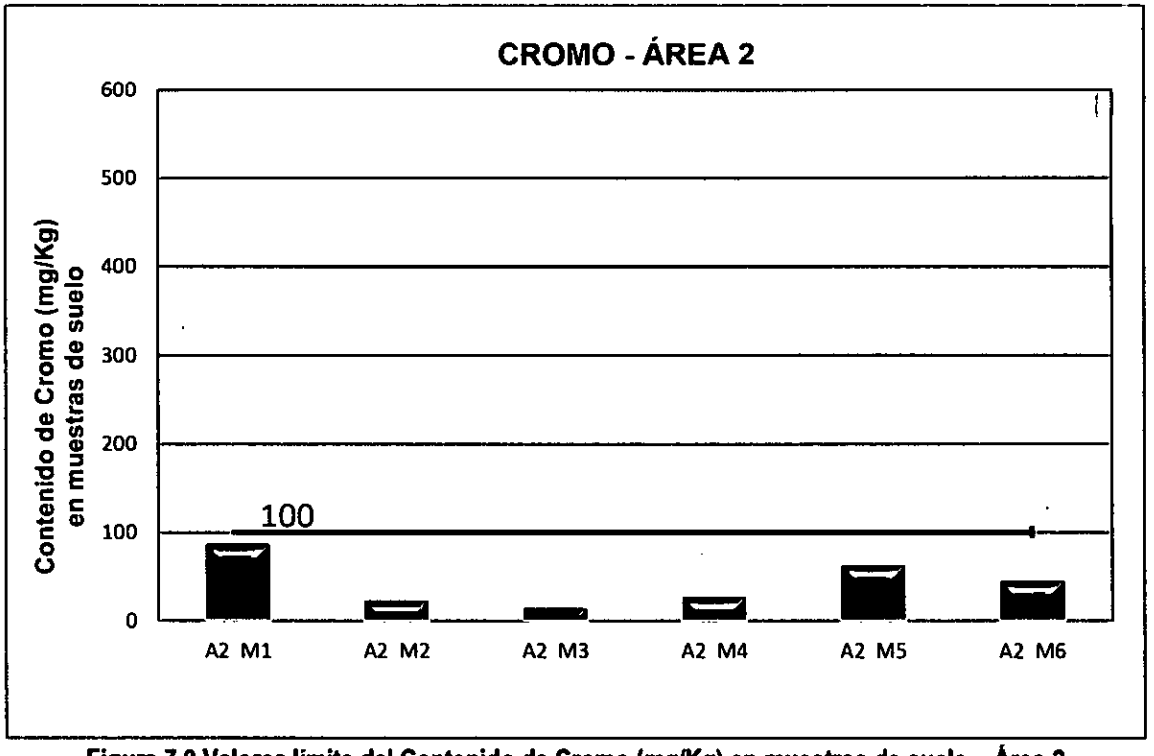



**Figura 7.8 Valores límite del Contenido de Cromo (mg/Kg) en muestras de suelo – Área 2**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

En la **Figura 7.9** se presenta la valoración ambiental de las muestras tomadas en el predio Gibraltar con referencia a la norma Massachussets para el parámetro Cromo (mg/Kg).

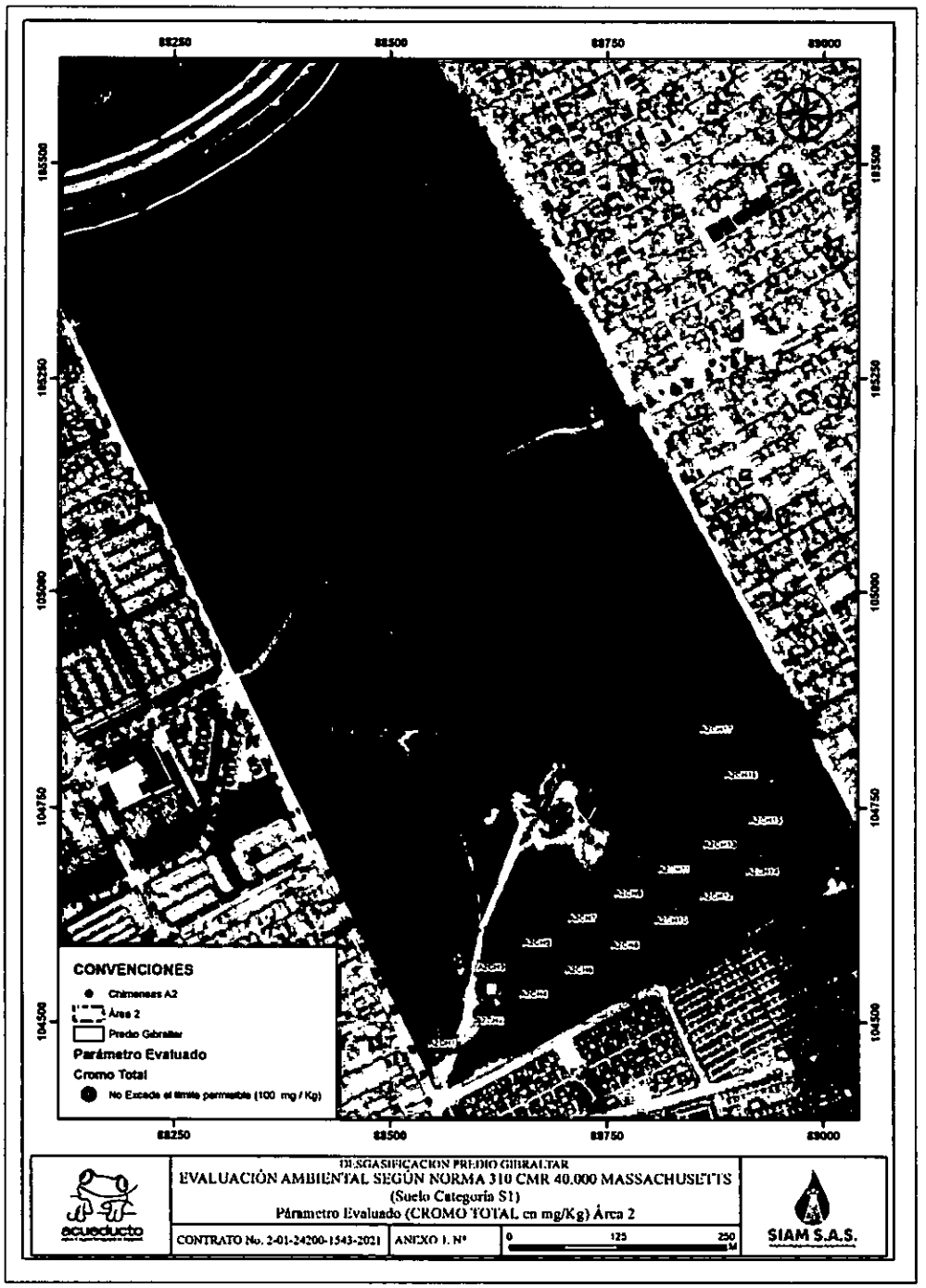



**Figura 7.9 Evaluación ambiental según norma de referencia Massachusetts – Parámetro Cromo (mg/Kg) Área 2.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

### 7.2.1.5. Niquel

La norma Técnica Colombiana no contempla un valor límite para el Níquel; no obstante, la Norma Massachussets presenta un valor permisible de 600 mg/kg, a su vez indicando que no existe ninguna restricción por este elemento dentro del área de estudio, ya que la concentración máxima de este elemento en el área es de 26, 3 mg/Kg correspondiente a la muestra A2 M5 (**Figura 7.10**).

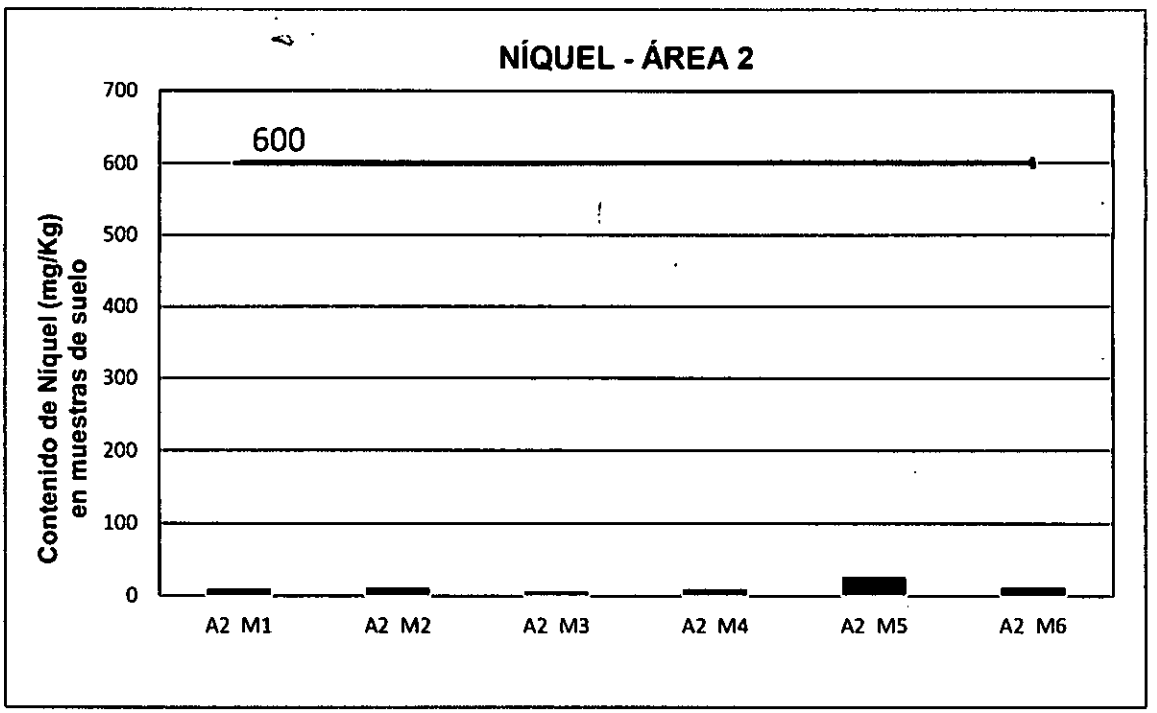



**Figura 7.10 Valores límite del Contenido de Níquel (mg/Kg) en muestras de suelo – Área 2.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

En la **Figura 7.11** se presenta la valoración ambiental de las muestras tomadas en el predio Gibraltar con referencia a la norma Massachussets para el parámetro Níquel (mg/Kg).

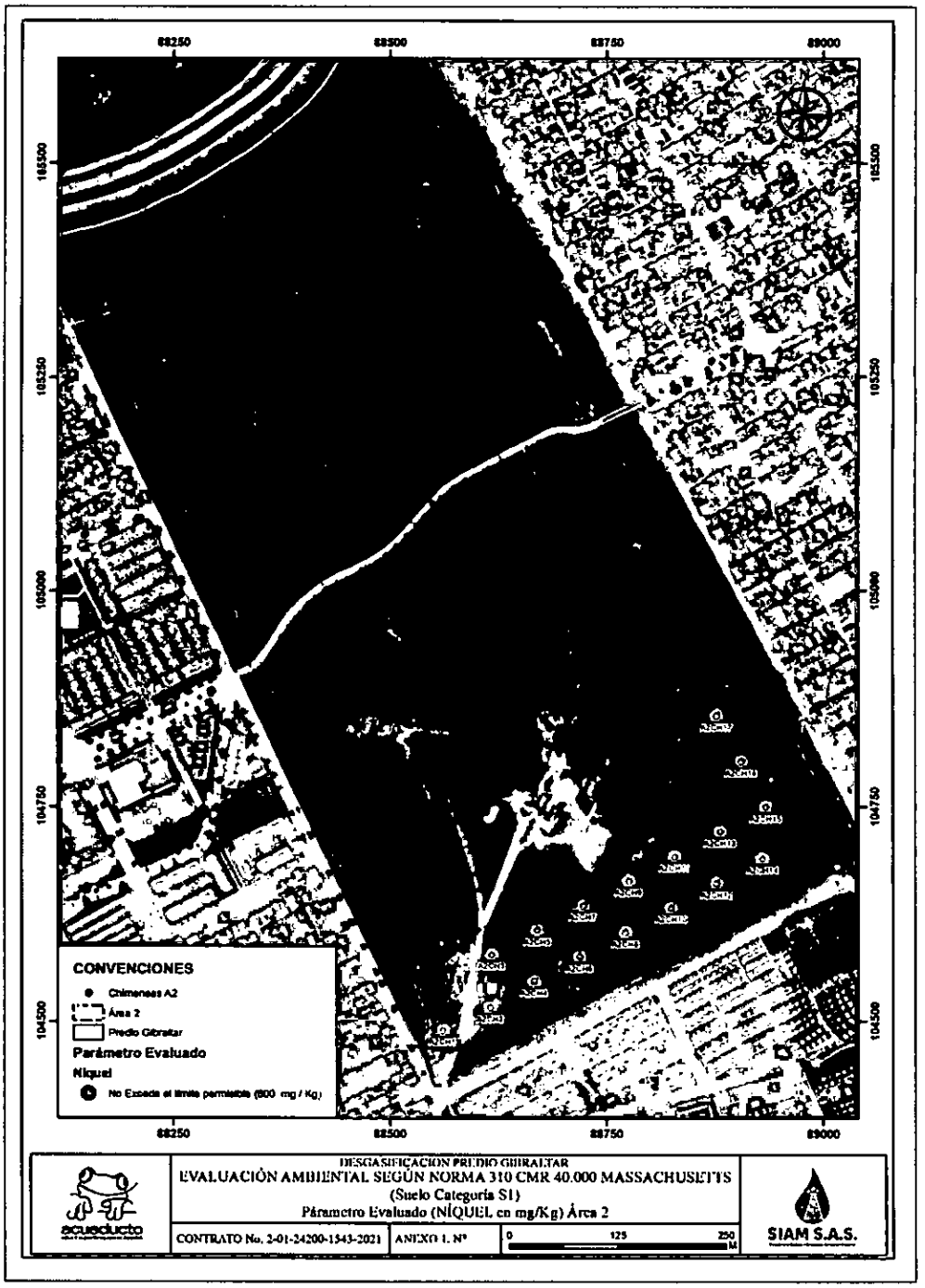



**Figura 7.11 Evaluación ambiental según norma de referencia Massachusetts – Parámetro Níquel (mg/Kg) Área 2.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

### 7.2.1.6. Plomo

Las concentraciones de Plomo se encuentran entre un rango de 14.04 hasta 52,43 mg/Kg (**Figura 7.12**), donde se evidencia que el valor máximo de concentración se encuentra en el área oriental, correspondiente a la muestra A2 M6 que abarca las chimeneas A2CH16 y A2CH17, valor que excede los límites establecidos en la norma colombiana. Así mismo, la muestra A2 M5 sobrepasa el valor de referencia de la norma colombiana (30 mg/Kg).

Según la Norma Massachusetts cuyo valor permisible es del 200mg/kg, ninguna muestra presenta restricción sobre este elemento.

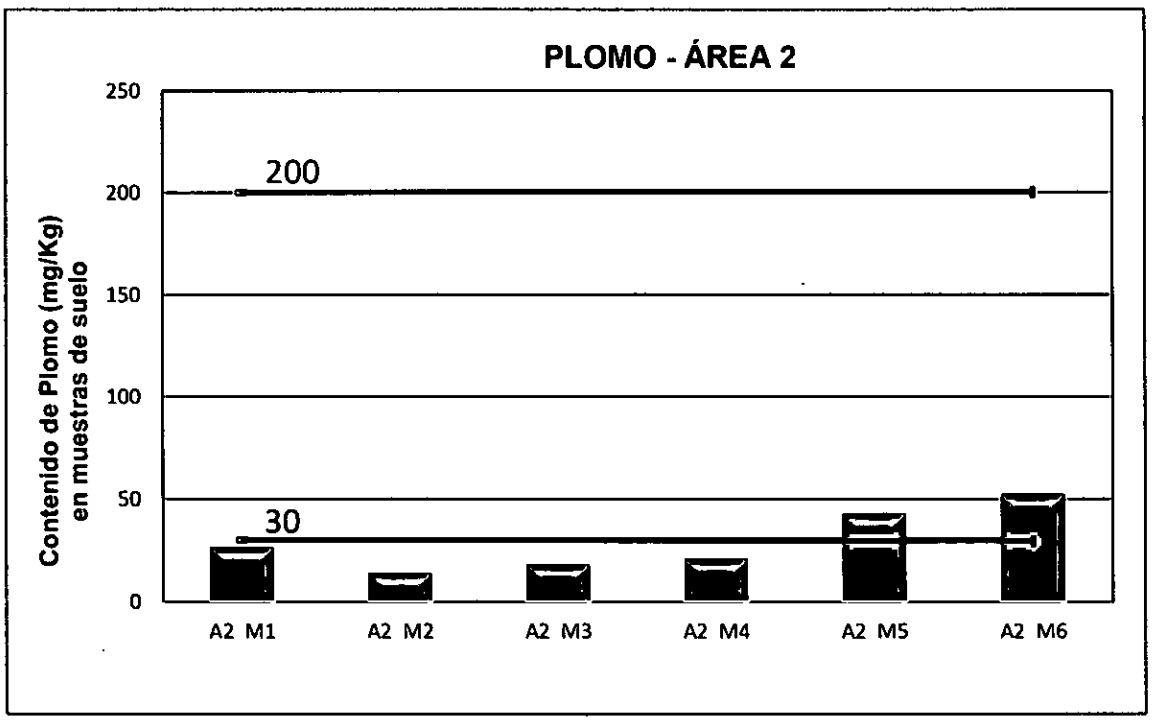



**Figura 7.12 Valores límite del Contenido de Plomo(mg/Kg) en muestras de suelo – Área 2**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

En la **Figura 7.13 y Figura 7.14** se presenta la valoración ambiental de las muestras tomadas en el predio Gibraltar con referencia a las normas MAVDT (2007) y norma Massachussets para el parámetro Plomo (mg/Kg).

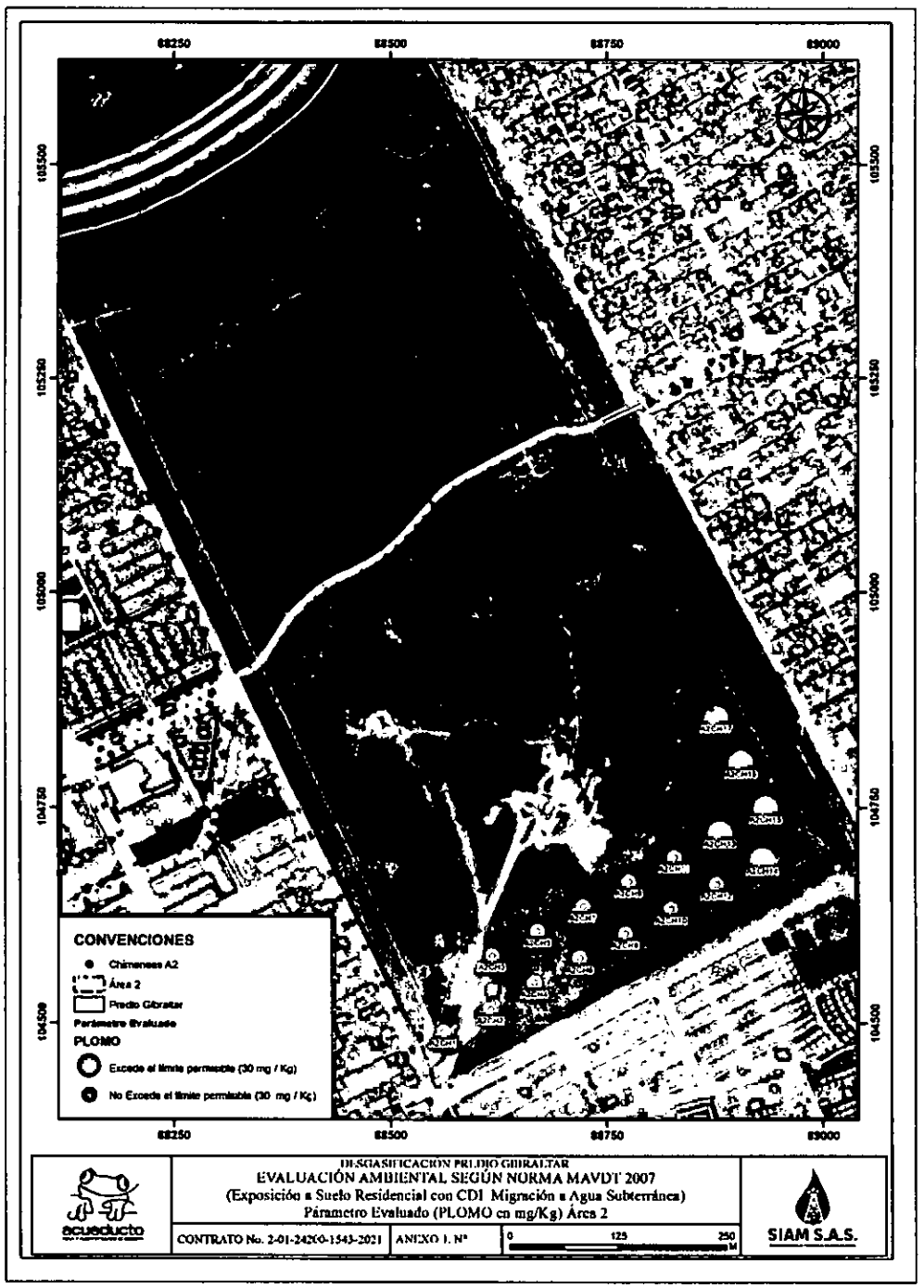



**Figura 7.13 Evaluación ambiental según norma de referencia MAVDT 2007 – Parámetro Plomo (mg/Kg) Área 2.**

Fuente: SIAM SAS, 2022.

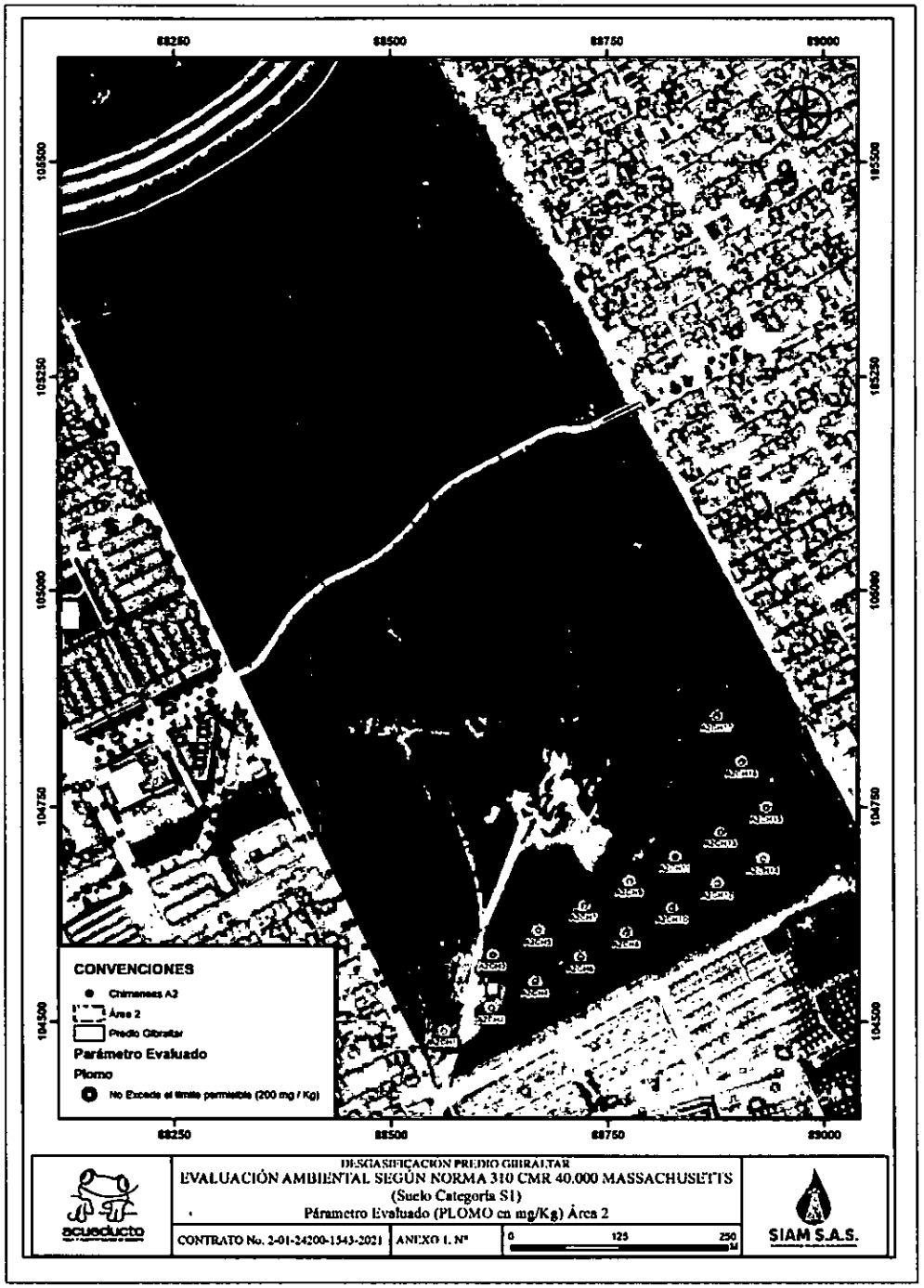



**Figura 7.14 Evaluación ambiental según norma de referencia Massachusetts – Parámetro Plomo (mg/Kg) Área 2.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

### 7.2.2. Área 3

A partir de la comparación realizada con las normas MAVDT (2007) y Massachussets, se logró identificar valores de concentración de TPH, TPH - ERO/ORO, Cromo y Plomo que exceden los límites permisibles, los valores obtenidos de los demás parámetros analizados en laboratorio se encuentran por debajo del límite de detección o no sobrepasan los valores límites establecidos.

#### 7.2.2.1. Hidrocarburos Totales de Petróleo – TPH

Las concentraciones de TPH se encuentran entre un rango de 20,41 mg/Kg hasta 88,85 mg/Kg, valor máximo correspondiente a la muestra A3 M9 chimeneas A3CH09, sin embargo, esta no excede el valor de 104 mg/Kg establecido como límite máximo permisible en la norma MAVDT (2007) y 1000 mg/Kg en la norma Massachussets (**Figura 7.15**).

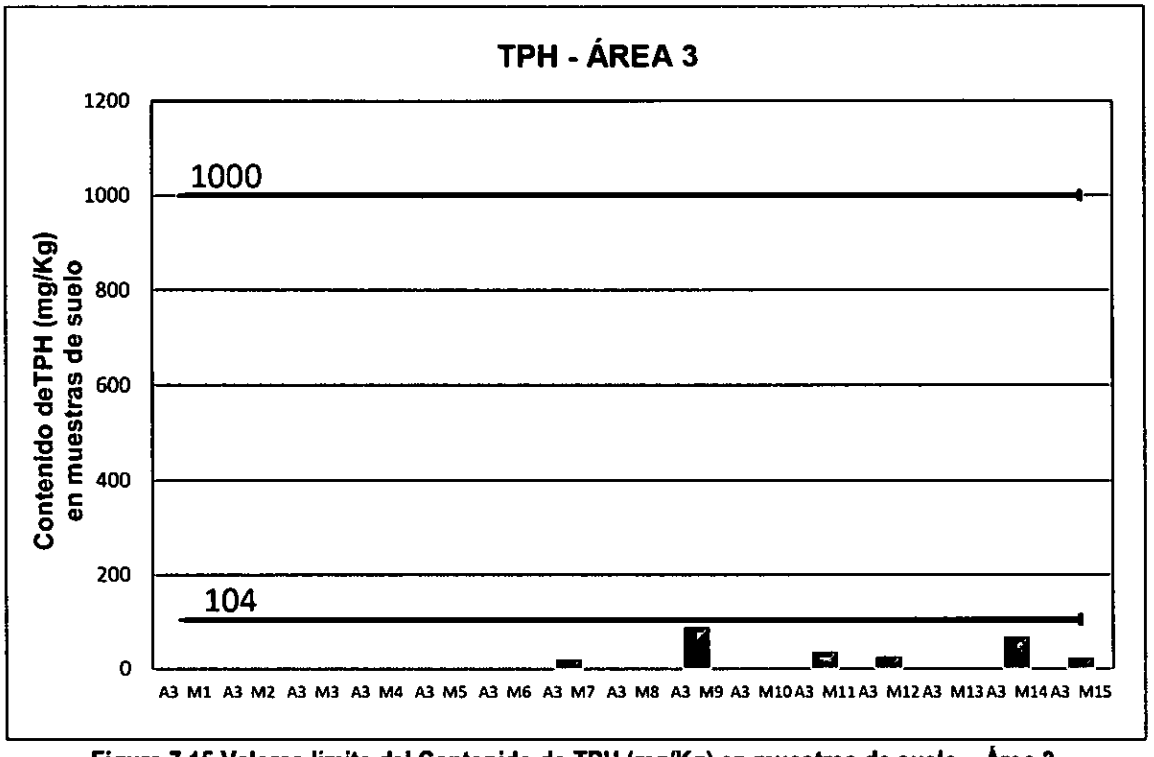



**Figura 7.15 Valores límite del Contenido de TPH (mg/Kg) en muestras de suelo – Área 3.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.

En la **Figura 7.16** y **Figura 7.17** se presenta la valoración ambiental de las muestras tomadas en el predio Gibraltar con referencia a las normas MAVDT (2007) y Massachussets, para el parámetro TPH (mg/Kg).

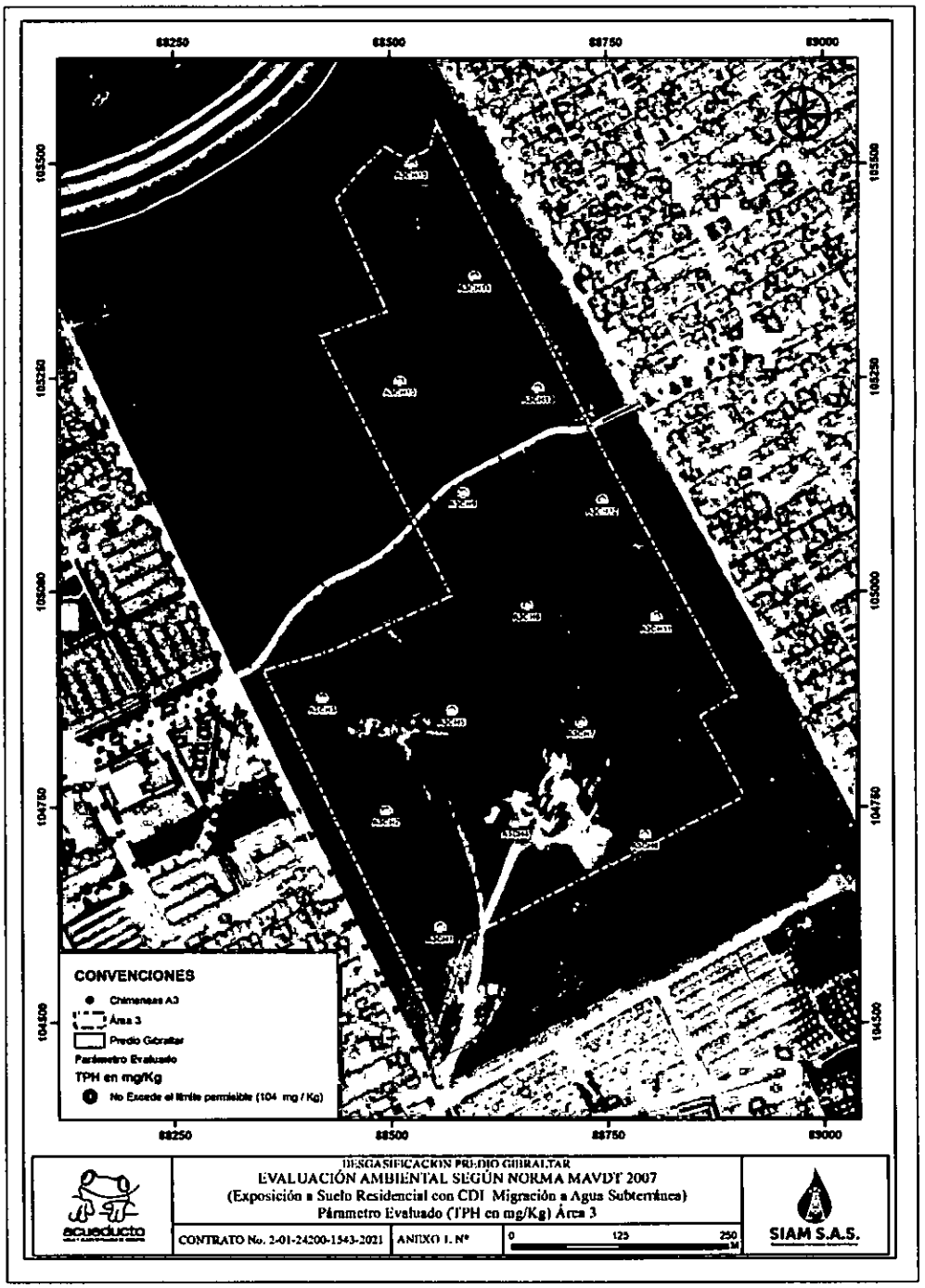



**Figura 7.16 Evaluación ambiental según norma de referencia MAVDT 2007 – Parámetro TPH (mg/Kg) Área 3.**
Fuente: SIAM SAS, 2022.