



MUNICIPIO DE MEDELLIN

Gaceta Oficial

Año XXV - 194 páginas

Nº 4917

Creada por Acuerdo Nº 5 de 1987 del Concejo Municipal

CONTENIDO

Pág.

DECRETO 0010 DE 2022 (ENERO 5) "Por medio del cual se realiza un nombramiento ordinario en la Administración Municipal"	2
DECRETO 0012 DE 2022 (ENERO 6) "Por medio del cual se realiza un nombramiento ordinario en la Administración Municipal"	3
Decreto No. 1006 de 2021 (Noviembre 18) "Por medio del cual se adopta el Manual de Auditoría Interna para el Municipio de Medellín"	5
DECRETO 1248 DE 2021 (DICIEMBRE 29) "Por medio del cual se realiza un nombramiento ordinario en la Administración Municipal"	7
RESOLUCIÓN Nº 202250000961 DEL 5 DE ENERO DE 2022 "Por medio de la cual se corrige un Acto Administrativo"	9
RESOLUCIÓN NÚMERO 202250001192 DE 2022 (06 de enero) Por medio de la cual se precisan algunos mapas de la cartografía oficial protocolizada con el Acuerdo 48 de 2014 – POT, por inconsistencia cartográfica en el alineamiento de un tramo de la Quebrada La Mariela.	11

Dirección
**Secretaría de
Innovación digital**

Coordinación
**Unidad de gestión
documental**

Alcaldía de Medellín

**Medellín,
Enero 12 de 2022**

DECRETO 0010 DE 2022

(ENERO 5)

“Por medio del cual se realiza un nombramiento ordinario en la Administración Municipal”

EL ALCALDE DE MEDELLÍN (E)

en uso de sus facultades constitucionales y legales y en especial las contenidas en el artículo 315 de la Constitución Política y el artículo 29 de la Ley 1551 de 2012, y

CONSIDERANDO:

Que el empleo denominado GERENTE, código 3902012, grado 2, posición 2017162, ubicado en la Gerencia de Movilidad Humana, Secretaría de Movilidad, se encuentra en vacancia definitiva por renuncia regularmente aceptada a su titular mediante Resolución No 202150189219 del 30/12/2021.

Que de conformidad con el inciso 4 del párrafo del artículo 38 de la Ley 996 de 2005, *“La nómina del respectivo ente territorial o entidad no se podrá modificar dentro de los cuatro (4) meses anteriores a las elecciones a cargos de elección popular, salvo que se trate de provisión de cargos por faltas definitivas, con ocasión de muerte o renuncia irrevocable del cargo correspondiente debidamente aceptada, y en los casos de aplicación de las normas de carrera administrativa”*.

Que la Corte Constitucional en sentencia C-1153 de 2005 afirmó: *“...Ahora bien, esta Corporación considera que la prohibición de suspender cualquier forma de vinculación que “afecte” la nómina estatal hace referencia a la imposibilidad de creación de nuevos cargos y a la provisión de los mismos, salvo que se trate de solventar situaciones tales como renuncia, licencia o muerte que sean indispensables para el cabal funcionamiento de la Administración Pública...”*.

“...En efecto, si se trata de proveer un cargo por necesidad del servicio, toda vez que quien lo desempeñaba no está en capacidad de seguirlo haciendo, es claro que la vinculación no se tratará de un cargo creado ad hoc en

épocas de campaña, sino de una necesidad permanente de la administración que no puede dejar de ser satisfecha por encontrarse en periodo de campaña.”

Que se hace necesaria la provisión definitiva del mencionado empleo del nivel directivo con el fin de dar continuidad a los programas enmarcados en el componente 4.1- Movilidad sostenible e inteligente/ Medellín Caminable y pedaleable del Plan de Desarrollo Medellín Futuro 2023, tales como el Licenciamiento o aprobación de los diseños Cicloruta Norte Sur (CR-NS), segmento Vegas y diseño CR-NS resto del trazado con APP, 3 y el diseño y aprobación ciclorutas de la 74, 78, Nutibara, priorizadas y con recursos 2022 en Secretaría de Infraestructura Física SIF.

En ejercicio de la responsabilidad establecida en el artículo 2.2.5.1.5 del Decreto 1083 de 2015, modificado por el artículo 1º del Decreto 648 de 2017, la Secretaría de Gestión Humana y Servicio a la Ciudadanía verificó que el designado cumple los requisitos y calidades para el desempeño del empleo establecidos en el Manual Específico de Funciones y de Competencias Laborales y no posee antecedentes fiscales, disciplinarios y judiciales.

En mérito de lo expuesto,

DECRETA:

ARTÍCULO PRIMERO: Nombrar con carácter ordinario a la señora DANIELA CARDONA DUQUE, identificada con la cédula de ciudadanía número 1.152.447.106, en el empleo GERENTE, código 3902012, grado 2, posición 2017162, ubicado en la Gerencia de Movilidad Humana, Secretaría de Movilidad.

ARTÍCULO SEGUNDO: Publicar el presente acto administrativo, de conformidad con lo establecido en el párrafo del artículo 65 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

PUBLÍQUESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE

JUAN PABLO RAMIREZ ALVAREZ

Alcalde de Medellín (E)

VANESSA GONZALEZ MONTOYA

Secretaria de Gestión Humana y Servicio a la Ciudadanía

DECRETO 0012 DE 2022

(ENERO 6)

“Por medio del cual se realiza un nombramiento ordinario en la Administración Municipal”

EL ALCALDE DE MEDELLÍN (E)

en uso de sus facultades constitucionales y legales y en especial las contenidas en el artículo 315 de la Constitución Política y el artículo 29 de la Ley 1551 de 2012, y

CONSIDERANDO QUE:

A la Doctora NATALIA ANDREA JIMENEZ PEREZ, identificada con cédula de ciudadanía N°43.879.173, le fue aceptada su renuncia libre y voluntaria al empleo de Libre nombramiento y remoción denominado SUBSECRETARIO DE DESPACHO, código 4502054, posición 2017161, adscrito, Subsecretaría Ejecución de la Contratación, Secretaría de Suministros y Servicios, mediante Resolución No 202150187130 del 23/12/2021.

De conformidad con el inciso 4 del párrafo del artículo 38 de la Ley 996 de 2005, *“La nómina del respectivo ente territorial o entidad no se podrá modificar dentro de los cuatro (4) meses anteriores a las elecciones a cargos de elección popular, salvo que se trate de provisión de cargos por faltas definitivas, con ocasión de muerte o renuncia irrevocable del cargo correspondiente debidamente aceptada, y en los casos de aplicación de las normas de carrera administrativa”*.

La Corte Constitucional en sentencia C-1153 de 2005 afirmó: *“...Ahora bien, esta Corporación considera que la prohibición de suspender cualquier forma de vinculación que “afecte” la nómina estatal hace referencia a la imposibilidad de creación de nuevos cargos y a la provisión de los mismos, salvo que se trate de solventar situaciones tales como renuncia, licencia o muerte que sean indispensables para el cabal funcionamiento de la Administración Pública...”*.

“...En efecto, si se trata de proveer un cargo por necesidad del servicio, toda vez que quien lo desempeñaba no está en capacidad de seguirlo haciendo, es claro que la vinculación no se tratará de un cargo creado ad hoc en épocas de campaña, sino de una necesidad permanente de la administración que no puede dejar de ser satisfecha por encontrarse en periodo de campaña.”

Se hace necesaria la provisión definitiva del empleo del nivel directivo SUBSECRETARIO DE DESPACHO ubicado en la SUBSECRETARIA EJECUCION DE LA CONTRATACION, SECRETARIA DE SUMINISTROS

Y SERVICIOS del Municipio de Medellín, en el marco del Plan de Desarrollo 2020-2023 Medellín Futuro, línea 3.5.1.4. Programa. Liderazgo público y fortalecimiento de la gestión institucional.

El empleo es de vital importancia para la Administración Distrital toda vez que se necesita contar con el direccionamiento de la ejecución de la contratación que es la columna vertebral del logro de los proyectos del plan de desarrollo. Justamente es la dependencia a cargo del Ejecutar el Plan Anual de Supervisión e Interventoría, desde lo administrativo, financiero, contable y jurídico en coordinación con las diferentes dependencias del nivel central y las entidades sujetas al Modelo Conglomerado Público que participen en ello; así como el proceso de adquisición de bienes inmuebles requeridos para el logro de los proyectos del Plan de Desarrollo, competencia que se encuentra expresamente delegada en este cargo.

Para tal fin se designará en propiedad al doctor FABIO ANDRÉS GARCÍA TRUJILLO, identificado con la cédula de ciudadanía No 80.423.763.

En ejercicio de la responsabilidad establecida en el artículo 2.2.5.1.5 del Decreto 1083 de 2015, modificado por el artículo 1° del Decreto 648 de 2017, la Secretaría de Gestión Humana y Servicio a la Ciudadanía verificó que el designado cumple los requisitos y calidades para el desempeño del empleo establecidos en el Manual Específico de Funciones y de Competencias Laborales y no posee antecedentes fiscales, disciplinarios y judiciales.

En mérito de lo expuesto,

DECRETA:

ARTÍCULO PRIMERO: Nombrar con carácter ordinario al doctor FABIO ANDRÉS GARCÍA TRUJILLO, identificado con la cédula de ciudadanía No 80.423.763, en el empleo de Libre Nombramiento y Remoción, denominado SUBSECRETARIO DE DESPACHO, código 4502054, posición 2017161, ubicado en la SUBSECRETARIA EJECUCION DE LA CONTRATACION, SECRETARIA DE SUMINISTROS Y SERVICIOS del Municipio de Medellín.

ARTÍCULO SEGUNDO: Publicar el presente acto administrativo, de conformidad con lo establecido en el párrafo del artículo 65 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

PUBLÍQUESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE

JUAN PABLO RAMIREZ ALVAREZ
Alcalde de Medellín (E)

VANESSA GONZALEZ MONTOYA
Secretaria de Gestión Humana y Servicio a la Ciudadanía

Decreto No. 1006 de 2021

(Noviembre 18)

“Por medio del cual se adopta el Manual de Auditoría Interna para el Municipio de Medellín”

EL ALCALDE DE MEDELLÍN

El Alcalde de Medellín, en uso de sus atribuciones constitucionales y legales, y en especial las conferidas en el numeral 1 y 3 del artículo 315 de la Constitución Política, el artículo 6 de la ley 87 de 1993, así como el numeral 1 del literal d) del artículo 91 (modificado por el artículo 29 de la Ley 1551 de 2012) y el artículo 93 de la Ley 136 de 1994.

CONSIDERANDO QUE

En los artículos 209 y 269 de la Constitución Política de Colombia se establece que, las entidades Públicas están obligadas a diseñar y aplicar según la naturaleza de sus funciones, métodos, y procedimientos de control interno, de conformidad con lo que disponga la ley.

El 3 de junio de 2015, se expidió el Decreto Municipal 883 de 2015 – “Por el cual se adecua la Estructura de la Administración Municipal de Medellín, las funciones de sus organismos, dependencias y entidades descentralizadas, se modifican unas entidades descentralizadas y se dictan otras disposiciones”.

Mediante el Decreto Municipal 0784 de 2021 de 20 septiembre, el Alcalde Municipal adoptó el Estatuto de Auditoría Interna y el Código de Ética de la Actividad de Auditoría Interna para el Municipio de Medellín, como instrumentos de la auditoría interna.

El Municipio de Medellín, a través de la Resolución 05 de 2015, adoptó la versión 2 del Manual de Auditoría de Auditoría Interna.

El numeral 1) artículo 95 del Decreto 883 de 2015, establece el diseño y evaluación de metodologías para la formulación del Plan de Auditorías, este Plan es un instrumento que, hace parte del Manual de Auditoría Interna según lo establecido en el Decreto 648 de 2017.

Mediante el Decreto Municipal 1700 de 2015, se adoptan los Manuales que, desarrollan los Lineamientos Estratégicos de los Pilares de Gestión del Modelo Conglomerado Público Municipio de Medellín; entre ellos el Manual Ambientes de Control, numeral 2.3 Políticas, establece que, la auditoría interna contará con instrumentos como el Manual de Auditoría Interna.

El artículo 5 del Decreto 863 de 2020, establece en el Pilar, Ambientes de Control. “Direccionará las metodologías, lineamientos y el seguimiento al cumplimiento y ejecución de ambientes de control en el nivel central y descentralizado de la administración municipal, con el fin de tener un modelo de auditorías orientado a la prevención

y administración de riesgos”.

La actualización del Manual de Auditoría, responde a la necesidad de incorporar contenidos de los Decretos 1499 y 648 de 2017, Modelo Integrado de Planeación y Gestión y fortalecimiento del Control Interno, con énfasis en la dimensión 7 Control Interno, nueva estructura de MECI y el esquema de las Líneas de Defensa.

El Departamento Administrativo de la Función Pública en el manual operativo MIPG – Modelo Integrado de Planeación y Gestión, versión 4 de marzo 2021, establece que, la auditoría interna es una herramienta de retroalimentación del Sistema de Control Interno y de MIPG, analiza las debilidades y fortalezas del control y de gestión, en consecuencia debe desarrollar adecuados procedimientos para obtener evidencia sobre el diseño y la eficacia de los procesos de control en la entidad.

El Manual de Auditoría Interna impacta al Sistema Integral de Gestión, porque visibiliza a los grupos de valor de la auditoría interna, los procedimientos, técnicas y políticas con los cuales se evalúa la eficacia y eficiencia de los controles y la gestión en la Entidad.

El Manual de Auditoría Interna del Municipio de Medellín, tiene como objetivo recopilar y presentar en forma estructurada, y comprensible, las diferentes políticas y procedimientos adoptados y aplicados por la auditoría interna y los auditores para orientar la planificación y ejecución de sus trabajos en forma sistemática y disciplinada, en coherencia con el Marco Internacional para la Práctica Profesional y las normas vigentes en la materia.

El artículo 9 de la Ley 1474 de 2011, establece que, “Los informes de los funcionarios del control interno tendrán valor probatorio en los procesos disciplinarios, administrativos, judiciales y fiscales cuando las autoridades pertinentes así lo soliciten”; en consecuencia los procedimientos y técnicas de auditoría requieren ser implementados en todos los trabajos de auditoría, para ello el Manual de Auditoría es el soporte técnico.

El artículo 150 del Decreto 403 de 2020, establece que, a los empleados que se destinen para las dependencias de Control Interno se les deberá brindar capacitación periódica en auditoría, el Manual de Auditoría Interna se constituye en una herramienta de formación continua por sus contenidos y actualización en la materia.

La actividad de auditoría interna del Municipio de Medellín se encuentra certificada bajo el estándar internacional del Marco Internacional para la Práctica Profesional del

Instituto de Auditores Internos IIA Global por su nombre en inglés, y es el único ente territorial en Colombia con esta certificación.

El ciclo de la actividad de auditoría interna se administra a través del software Audisoft o el que lo sustituya.

DECRETA

Artículo 1. Adopción. Adoptar la versión 3 del Manual de Auditoría Interna del Municipio de Medellín, el cual hace parte integral del presente acto administrativo.

PARÁGRAFO 1: Las actualizaciones del presente Manual de Auditoría, se realizarán a través de versiones en el Sistema Integral de Gestión y no requerirán de acto administrativo y podrá ser adoptado por las entidades descentralizadas conforme con los lineamientos del Pilar Ambientes de Control.

PARÁGRAFO 2: La utilización de la plantilla en Audisoft o en el software que lo sustituya para la emisión de informes de auditoría, entrará en operación en el primer semestre de 2022, según lo establecido en el Manual de Auditoría.

Artículo 2. Ámbito de aplicación. Las disposiciones contenidas en este Decreto y en el Manual de Auditoría Interna, aplicarán a los procesos de auditoría interna, que se realicen en el marco del Sistema Institucional de Control Interno del Municipio de Medellín nivel central, conforme a lo establecido en la Ley 87 de 1993 y en el Decreto 648 de 2017, o por el que modifique o sustituya a estos.

Artículo 3: Vigencia y Derogatorias. El presente Decreto rige a partir de su publicación y deroga la Resolución 05 de 2015.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Medellín a los XX días del mes de noviembre de 2021

DANIEL QUINTERO CALLE

Alcalde de Medellín

JUAN DAVID CALLE TOBÓN

Secretario de Evaluación y Control

DECRETO 1248 DE 2021

(DICIEMBRE 29)

“Por medio del cual se realiza un nombramiento ordinario en la Administración Municipal”

EL ALCALDE DE MEDELLÍN,

en uso de sus facultades constitucionales y legales y en especial las contenidas en el artículo 315 de la Constitución Política y el artículo 29 de la Ley 1551 de 2012, y

CONSIDERANDO QUE:

El empleo de Libre Nombramiento y Remoción, denominado Gerente, código 3902004, posición 2016022, ubicado en la Gerencia de Corregimientos, se encuentra en vacancia definitiva por renuncia debidamente aceptada mediante Resolución No 202150185302 del 20 de Diciembre de 2021.

De conformidad con el inciso 4 del parágrafo del artículo 38 de la Ley 996 de 2005, *“La nómina del respectivo ente territorial o entidad no se podrá modificar dentro de los cuatro (4) meses anteriores a las elecciones a cargos de elección popular, salvo que se trate de provisión de cargos por faltas definitivas, con ocasión de muerte o renuncia irrevocable del cargo correspondiente debidamente aceptada, y en los casos de aplicación de las normas de carrera administrativa”*.

Que la Corte Constitucional en sentencia C-1153 de 2005 afirmó: *“...Ahora bien, esta Corporación considera que la prohibición de suspender cualquier forma de vinculación que “afecte” la nómina estatal hace referencia a la imposibilidad de creación de nuevos cargos y a la provisión de los mismos, salvo que se trate de solventar situaciones tales como renuncia, licencia o muerte que sean indispensables para el cabal funcionamiento de la Administración Pública...”*.

“...En efecto, si se trata de proveer un cargo por necesidad del servicio, toda vez que quien lo desempeñaba no está en capacidad de seguirlo haciendo, es claro que la vinculación no se tratará de un cargo creado ad hoc en épocas de campaña, sino de una necesidad permanente de la administración que no puede dejar de ser satisfecha por encontrarse en periodo de campaña.”

Se hace necesaria la provisión definitiva del empleo del nivel directivo GERENTE ubicado en la GERENCIA DE CORREGIMIENTOS del Municipio de Medellín, cuyo propósito principal es Planear, organizar, direccionar y controlar las políticas, planes, programas y proyectos que busquen garantizar el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población de los corregimientos del Municipio de Medellín, mediante la definición e implementación de mecanismos de gestión, articulación y acompañamiento al interior de los mismos, con el propósito de contribuir al desarrollo humano integral y garantizar oportunidades de inclusión y participación en los procesos de ciudad, atendiendo la normativa vigente.

Teniendo en cuenta las funciones misionales de la Gerencia de corregimientos, y atendiendo a los indicadores del Plan de Desarrollo Municipal Medellín Futuro 2020-2023, requiere la continuidad de los siguientes procesos:

Continuar la implementación de las acciones del convenio suscrito entre la FAO y la Alcaldía de Medellín denominado conexión Medellín-Rural #COMER, el cual tiene como propósito impulsar la producción agropecuaria y el desarrollo de los territorios rurales, el cual aporta al cumplimiento del indicador de resultado de plan de desarrollo “Brecha del Índice Multidimensional de Calidad de Vida entre corregimientos y comunas”.

Dentro de los componentes de este convenio se encuentra la caracterización de la población rural, buscando con ello impactar el indicador “caracterización sociodemográfica de los territorios rurales realizada” de modo que se puedan diseñar estrategias para mejorar las condiciones de vida de los campesinos y familias productoras de los corregimientos.

Avanzar en la consolidación del Observatorio de Dinámicas Rurales el cual almacenará todos los estudios existentes sobre la ruralidad, el cual busca dar cumplimiento al indicador “Centro de saberes para la innovación agropecuaria” y desde allí aportar al proceso de actualización de la Política Pública de Desarrollo Rural en articulación con la Subsecretaría de Desarrollo Rural.

Se debe continuar la socialización del Distrito Rural Campesino en articulación con las dependencias de la Administración, de modo que este instrumento se convierta en un instrumento de gestión para dar respuesta a las necesidades de los territorios rurales de Medellín, en cumplimiento del indicador de Plan de Desarrollo “Distrito Rural Campesino reglamentado y socializado”

Para tal fin se designará en propiedad a la doctora ASTRID MARYORI LONDOÑO GRAJALES, identificada con la cédula de ciudadanía No 1.017.195.845.

En ejercicio de la responsabilidad establecida en el artículo 2.2.5.1.5 del Decreto 1083 de 2015, modificado por el artículo 1º del Decreto 648 de 2017, la Secretaría de Gestión Humana y Servicio a la Ciudadanía verificó que la designada cumple los requisitos y calidades para el desempeño del empleo establecidos en el Manual Específico de Funciones y de Competencias Laborales y no posee antecedentes fiscales, disciplinarios y judiciales.

En mérito de lo expuesto,

DECRETA:

ubicado en la Gerencia de Corregimientos del Municipio de Medellín.

ARTÍCULO PRIMERO: Nombrar con carácter ordinario a la doctora ASTRID MARYORI LONDOÑO GRAJALES, identificada con la cédula de ciudadanía No 1.017.195.845, en el empleo de Libre Nombramiento y Remoción, denominado Gerente, código 3902004, posición 2016022,

ARTÍCULO SEGUNDO: Publicar el presente acto administrativo, de conformidad con lo establecido en el parágrafo del artículo 65 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

PUBLÍQUESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE

DANIEL QUINTERO CALLE
Alcalde de Medellín

VANESSA GONZALEZ MONTOYA
Secretaria de Gestión Humana y Servicio a la Ciudadanía

RESOLUCIÓN N° 202250000961 DEL 5 DE ENERO DE 2022

“Por medio de la cual se corrige un Acto Administrativo”

El Subsecretario de Ingresos, en uso de las atribuciones conferidas por el Acuerdo Municipal 66 de 2017, el Decreto 350 de 2018 y demás normas que rigen la materia y,

CONSIDERANDO

1. Que mediante la Resolución No. 202150189012 del 29 de diciembre de 2021, esta dependencia expidió el calendario tributario para la vigencia 2022.
2. Que el artículo 1 de dicha Resolución al referirse a los plazos para presentar la declaración de industria y comercio señala que la correspondiente a la vigencia 2021 puede presentarse desde el 24 de enero de 2021, cuando en realidad es desde el 24 de enero de 2022.
3. El artículo 17 ibídem, señala que no es obligatorio para la entidad remitir el documento de cobro del impuesto, tasa o contribución cuando este sea inferior a, y dice SEIS MIL PESOS en letra y \$7.000 en número, siendo lo correcto SIETE MIL PESOS M/L (\$7.000).
4. Que de acuerdo lo establecido en el artículo 866 del Estatuto Tributario Nacional, y el artículo 243 del decreto 350 de 2018, la administración de manera oficiosa podrá corregir sus propios actos administrativos, así:

Art. 243 Corrección de los actos administrativos y liquidaciones oficiales.

Podrán corregirse en cualquier tiempo, de oficio o a petición de parte, los errores aritméticos o de transcripción cometidos en las liquidaciones oficiales y demás actos administrativos, mientras no se haya ejercitado la acción Contencioso Administrativa.

Que al tratarse de un error de transcripción y para no crear confusiones en los contribuyentes se hace necesario corregir dicho acto administrativo,

Por lo expuesto,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: Modificar el artículo 1 de la Resolución No. 202150189012 del 29 de diciembre de 2021 el que quedará así:

ARTICULO 1. PLAZOS PARA PRESENTAR LA DECLARACIÓN DE INDUSTRIA Y COMERCIO. Los plazos para declarar el impuesto de Industria, Comercio y sus complementarios, del periodo gravable 2021, se inician el 24 de enero de 2022 y vence entre el 18 y el 29 de abril de la misma anualidad, atendiendo al último dígito del NIT, sin tener en cuenta el dígito de verificación, o el documento de identificación del declarante, así:

Si su último dígito es:	Hasta el día:
0	18 de abril de 2022
9	19 de abril de 2022
8	20 de abril de 2022
7	21 de abril de 2022
6	22 de abril de 2022
5	25 de abril de 2022
4	26 de abril de 2022
3	27 de abril de 2022
2	28 de abril de 2022
1	29 de abril de 2022

PARÁGRAFO: Las entidades que gocen del beneficio de exención del impuesto de Industria y Comercio, establecido en el numeral 8 del artículo 285 del Acuerdo Municipal 066 de 2017, deberán radicar ante la Subsecretaría de Ingresos, de manera separada a la declaración, la certificación y los soportes con los que acrediten el cumplimiento de sus obligaciones de gestión social, dentro de los plazos para presentar la declaración privada establecidos en el presente artículo, a través de los canales establecidos por la Administración Tributaria.

ARTÍCULO SEGUNDO: Modificar el artículo 17 de la Resolución No. 202150189012 del 29 de diciembre de 2021 el que quedará así:

ARTICULO 17. No será obligatorio para la administración tributaria municipal, remitir el documento de cobro del respectivo impuesto, tasa o contribución cuando este sea inferior a SIETE MIL PESOS M/L (\$7.000). En estos casos, los contribuyentes podrán descargar el documento y realizar su respectivo pago desde las aplicaciones y plataformas tecnológicas dispuestas por la Administración Tributaria Municipal o solicitarlo en la Oficina de Servicios Tributarios ubicada en el Centro Administrativo Municipal, las Casas de Gobierno o los MasCercas y pagarlo en las entidades financieras autorizadas para dicho recaudo.

ARTÍCULO TERCERO: Contra la presente determinación no procede recurso alguno ni agota la vía gubernativa.

Publíquese y Cúmplase

HENRY ALEJANDRO MORALES GOMEZ
SUBSECRETARIO DE INGRESOS

RESOLUCIÓN NÚMERO 202250001192 DE 2022

(06 de enero)

Por medio de la cual se precisan algunos mapas de la cartografía oficial protocolizada con el Acuerdo 48 de 2014 – POT, por inconsistencia cartográfica en el alineamiento de un tramo de la Quebrada La Mariela.

LADIRECTORA DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN, encargada mediante la Resolución Municipal 202150181354 del 06 de diciembre de 2021, en uso de las atribuciones legales, en especial de las conferidas por el artículo 12 de la Ley 388 de 1997, adicionado por el artículo 190 del Decreto Ley 019 de 2012 y conforme al artículo 2 del Decreto Municipal 1626 de 2015,

CONSIDERANDO QUE:

El artículo 12 de la Ley 388 de 1997, adicionada por el artículo 190 del Decreto Ley 019 de 2012, estableció en el párrafo 3:

“Párrafo 3°: Cuando existan inconsistencias entre lo señalado en el Acuerdo que adopta el Plan de Ordenamiento Territorial y su cartografía oficial, prevalecerá lo establecido en el texto del Acuerdo y corresponderá al alcalde municipal o distrital, o la entidad delegada para el efecto, corregir las inconsistencias cartográficas, siempre que no impliquen modificación al articulado del Plan de Ordenamiento Territorial.

En el acto administrativo que realice la precisión cartográfica se definirán, con fundamento en las disposiciones del Plan de Ordenamiento Territorial y sus reglamentaciones, las normas urbanísticas aplicables al área objeto de la precisión. Una vez expedido el acto administrativo, el mismo deberá ser registrado en todos los planos de la cartografía oficial del correspondiente plan y sus instrumentos reglamentarios y complementarios. Esta disposición también será aplicable para precisar la cartografía oficial cuando los estudios de detalle permitan determinar con mayor exactitud las condiciones jurídicas, físicas, geológicas y morfológicas de los terrenos.”

El Acuerdo 48 de 2014, por medio del cual se adopta la revisión y ajuste de largo plazo del Plan de Ordenamiento Territorial de Medellín y se dictan otras disposiciones, estableció en el párrafo del artículo 616:

“Artículo 616. Interpretación de las normas.

(...)

Parágrafo 1. En consonancia con el Art 190 del Decreto Ley 019 de 2012, cuando existan inconsistencias entre lo señalado en el presente Acuerdo y su cartografía, prevalecerá lo establecido en el texto del Acuerdo.

Corresponde a la Administración Municipal, corregir las inconsistencias cartográficas, siempre y cuando no impliquen modificaciones al articulado.

El acto administrativo que realice la precisión cartográfica se definirá con fundamento en las disposiciones del presente Acuerdo, sus reglamentaciones, las normas urbanísticas aplicables al área objeto de la precisión. Una vez expedido el acto administrativo, el mismo deberá ser registrado en todos los mapas. Esta disposición también será aplicable para precisar la cartografía oficial cuando los estudios de detalle permitan determinar con exactitud las condiciones jurídicas, físicas, geológicas y morfológicas de los terrenos.

Las modificaciones que se realicen a la cartografía deberán ser notificadas al Concejo de Medellín en el Informe de Gestión anual del Plan de Ordenamiento Territorial.”

Se desprende de las normas en cita, que la Administración Municipal puede efectuar precisiones cartográficas con el fin de actualizar y determinar con mayor exactitud las condiciones del territorio, si encuentra que en los mapas adoptados con el Plan de Ordenamiento Territorial existen cierto tipo de inconsistencias.

En Medellín, dicha facultad de precisar cartográficamente las condiciones del territorio se encuentra radicada en cabeza del Director del Departamento Administrativo de Planeación -DAP, de acuerdo con la delegación realizada en el artículo segundo del Decreto municipal 1626 de 2015, *“Por medio del cual se reglamenta el procedimiento para las correcciones y precisiones de la cartografía oficial del Plan de Ordenamiento Territorial -POT-, la incorporación cartográfica de los resultados de los estudios de detalle y se asigna una función”.*

En el artículo cuarto, subnumeral 1, numeral II del mismo decreto municipal se determinó el procedimiento para llevar a cabo precisiones cartográficas relacionadas con los elementos hídricos y sus retiros, así:

“ARTÍCULO CUARTO. Procedimiento para las precisiones cartográficas derivadas de los resultados de los estudios de detalle de amenaza, vulnerabilidad y riesgo. Cuando existan estudios de detalle que permitan determinar con mayor exactitud las condiciones jurídicas, geológicas, morfológicas, hidrogeológicas, hidráulicas, hidrológicas,

hidrogeológicas y geomorfológicas de los terrenos, se precisará la cartografía oficial, con base en el siguiente procedimiento:

(...)

II. precisiones fundamentadas en estudios hidrológicos, hidráulicos, hidrogeológicos y geomorfológicos de detalle. Cuando existan estudios de detalle que permitan determinar con mayor exactitud las condiciones jurídicas, hidrogeológicas, hidráulicas, hidrológicas, hidrogeológicas y geomorfológicas de los terrenos, se precisará la cartografía oficial, siempre y cuando se trate de alguna de las siguientes situaciones:

1. *Inconsistencia por desplazamiento en la Cartografía:* Con fundamento en un informe de verificación en campo, elaborado por la Secretaría de Medio Ambiente y el Departamento Administrativo de Planeación, en el que se establezca que existe una inconsistencia o imprecisión en la cartografía oficial del Plan de Ordenamiento Territorial, con respecto al elemento hídrico y sus retiros; consistente en un desplazamiento en la cartografía del Plan debido a la escala, al sistema de información y/o la fuente que sirvió de base para elaborar la cartografía, se aplicará el procedimiento descrito en el artículo tercero del presente Decreto, para la corrección de inconsistencias gráficas.

(...)"

El artículo tercero del Decreto Municipal, al cual remite el citado numeral, contiene el procedimiento adicional para realizar la precisión cartográfica, en los siguientes términos:

"ARTÍCULO TERCERO - Procedimiento para la corrección de inconsistencias gráficas: Cuando exista una inconsistencia entre lo señalado en el Acuerdo que adopta el Plan de Ordenamiento Territorial y su cartografía oficial, prevalecerá lo establecido en el texto del Acuerdo, el cual no podrá modificarse. En estos casos, se corregirá la inconsistencia a partir del siguiente procedimiento:

1. *Elaboración de informe técnico:* La subdirección de Planeación Territorial y Estratégica de Ciudad del Departamento Administrativo de Planeación, elaborará un concepto técnico que dé cuenta de la inconsistencia entre la cartografía, con respecto a lo aprobado en el Acuerdo que adopta el Plan de Ordenamiento Territorial
2. *Análisis comparativo y elaboración de mapas.* La Subdirección de Información del Departamento Administrativo de Planeación, realizará el análisis comparativo de la cartografía oficial protocolizada con el Plan de Ordenamiento Territorial y lo dispuesto en el Acuerdo y elaborará el o los mapas, que contengan

la corrección cartográfica.

3. *Expedición del acto administrativo.* Con base en el informe técnico y el análisis comparativo, el Director del Departamento Administrativo de Planeación expedirá el acto administrativo con el cual se corregirá la inconsistencia gráfica y se ordenará su incorporación en la cartografía oficial. En el acto administrativo, se definirán las normas urbanísticas aplicables al área objeto de la corrección, con fundamento en las disposiciones del Plan de Ordenamiento Territorial y sus normas complementarias.

4. *Publicación y divulgación.* El acto administrativo y sus anexos, será publicado en la Gaceta Oficial del Municipio de Medellín, e incorporado en todos los planos de la cartografía oficial del Plan y sus instrumentos reglamentarios y complementarios. El mismo se divulgará, a través de los sistemas técnicos de información municipales y se enviará copia al archivo del Concejo Municipal y a las curadurías urbanas de la Ciudad para efectos de su aplicación."

La Secretaría de Medio Ambiente, según consta como antecedente del caso objeto de este acto administrativo, emitió concepto técnico con radicado 202120101996 de noviembre 02 de 2021, RH001_20211026_QLaMariela, sobre el alineamiento de la quebrada La Mariela, en relación con el predio localizado en la CL 063 B 100 030 00000, según el cual concluye:

"En el análisis realizado dentro del Proyecto de Actualización Cartográfica de la Red Hidrográfica del municipio de Medellín, hay razones importantes acerca de la no existencia de la fuente, especialmente en la primera parte de esta (entre el punto de inicio en la Calle 64 y las Calles 63B y 63AG), no obstante, dadas las evidencias aguas abajo de un posible cauce con flujo efímero, se obró bajo un principio de precaución, dejando todo el tramo para un análisis o estudio posterior más detallado.

A partir del mencionado proceso de validación con información secundaria, se generó una visita de campo, en la cual estuvo el Departamento Administrativo de Planeación. Producto de ello se actualiza el análisis realizado en el procedimiento, así:

1. Se sustrae el tramo de la quebrada La Mariela, desde el inicio propuesto por la cartografía del Plan de Ordenamiento Territorial - POT (Calle 64, Coordenadas X:830.054,655 – Y: 1.186.572,383), hasta un poco más abajo de la Calle 63AG (Coordenadas X: 830.189,605 – Y: 1.186.368,704).

2. A partir de este último punto, se ajusta el alineamiento de la fuente, tal como fue determinado por el DAP en recorrido de campo y con la ayuda de un GPS de precisión, precisado a su vez conforme con las curvas

de nivel de CartoAntioquia y a las ortofotos de los años 2016 y 2021.

3. En la intersección del canal escalonado con la Calle 63 (Vía al Mar), el flujo es redirigido en dirección ESTE, circulando a través de la cuneta de esta calzada y descargando en la Quebrada La Puerta1; por lo tanto, se digitaliza el alineamiento en este sentido quedando vigente.

4. Finalmente, el tramo de la capa de POT, entre la Calle 63 (Vía al Mar) y Calle 62 (desembocadura en la quebrada La Iguaná), se sustrae, dado que se desvió por la cuneta de la calzada tal como se indica en el numeral anterior.”

El 19 de octubre de 2021 la Caja de Compensación Familiar COMFENALCO, con radicado 202110353394 solicitó al Departamento Administrativo de Planeación pronunciarse sobre el alineamiento de la quebrada La Mariela, basado en el estudio Geotécnico realizado en el predio, que fue aportado.

Posteriormente, en razón de la solicitud con radicado 202110353394 de la Caja de Compensación Familiar COMFENALCO, relacionada con el retiro de quebrada que aparece en el mapa N° 4, Estructura Ecológica Principal del POT para el lote identificado con CBML 60980290121 y nomenclatura urbana CL 063 B 100 030 00000, Corregimiento de San Cristóbal, técnicos de la Subdirección de Planeación Territorial y Estratégica de Ciudad se desplazaron al predio del interesado y de acuerdo con la visita de campo emitieron el Informe técnico de verificación para realizar el ajuste cartográfico consagrado en el artículo cuarto, numeral II, subnumeral 1 del Decreto municipal 1626 de 2015, aplicable a drenajes con intervenciones antrópicas previas que presentan inconsistencias cartográficas con el mapa protocolizado, en los siguientes términos:

“Con base en la información consultada y analizada y con la comparación de la información cartográfica y de los registros provenientes de fotografías aéreas y la evidencia recogida en la vista de campo al sector donde se localiza el predio identificado con CBML 60980290121, y además de acuerdo con el concepto de la Secretaría de Medio Ambiente, se puede concluir que por el mismo no cruza corriente natural de agua o quebrada. Debe quedar claro que la inconsistencia encontrada no obedece a intervención antrópica, sino a la fuente que sirvió de base para elaborar la cartografía actual del sistema hidrográfico de la ciudad.

Realizar el ajuste cartográfico en las siguientes capas y mapas, los cuales están asociados al trazado de la corriente objeto de análisis.

- **Capas que se ajustan:**
Red Hídrica
Suelo_Protección_unión
Retiros

- **Mapas que se ajustan directamente:**
Mapa N. 3_Categorías del suelo de protección, producción y suburbano
Mapa N. 4_Estructura ecológica principal

- **Mapas que se ajustan indirectamente:**
Mapa N. 2_Clasificación del suelo
(El ajuste planteado hace alusión a una capa interna del plano mismo “Suelo_Protección_unión”, mas no a los elementos que componen la clasificación del suelo, según lo estipulado en Acuerdo 48 de 2014 y en las convenciones del mapa protocolizado.)

Al actualizar el trazado de la quebrada La Mariela, se retiran las restricciones de aprovechamiento sobre los predios por los cuales se encontraba su alineamiento.

De la misma forma, al actualizar el trazado, los lotes mencionados a continuación, quedan dentro del retiro de la quebrada y deberán cumplir la norma según su condición:

TABLA 01: Predios que coinciden con el trazado de la presente precisión cartográfica

CBML	COBAMA
7200010095	720001
7200010092	720001
7200010038	720001
7200010039	720001
7200010040	720001
7200010041	720001
7200010042	720001
7200850018	720085
7200850017	720085
60980290115	6098029
60980290116	6098029
60980290119	6098029
60980290120	6098029
60980290123	6098029

Fuente: Departamento Administrativo de Planeación, 2021.

RECOMENDACIONES: Actualizar el trazado de la quebrada La Mariela en el tramo indicado de acuerdo a los elementos técnicos encontrados y manifestados en este documento, para los predios identificados anteriormente. De igual manera, se deberán corregir los mapas asociados antes citados.”

La Subdirección de Planeación Territorial y Estratégica de Ciudad elaboró la ficha técnica 00004252, en la cual señala que en respuesta a la solicitud efectuada se realizó el análisis del tramo de la Quebrada La Mariela localizado en el Corregimiento de San Cristóbal, entre las Calles 64 (punto de inicio) y Calle 62 (desembocadura en la quebrada La Iguana), polígonos Z2_Z4_MI_20 Mejoramiento Integral en Suelo Urbano, Z2_CN2_43 Consolidación Nivel 2.

Además, que en la visita de campo se “puede concluir que por el mismo no cruza corriente natural de agua

o quebrada. Debe quedar claro que la inconsistencia encontrada no obedece a intervención antrópica, sino a la fuente que sirvió de base para elaborar la cartografía actual del sistema hidrográfico de la ciudad”, razón por la cual se elaboró el concepto técnico y se remitió a la Secretaría de Medio Ambiente.

Se precisa que la Secretaría de Medio Ambiente confirmó el concepto técnico de la Subdirección de Planeación Territorial y Estratégica de Ciudad, en el sentido de que el alineamiento real del elemento hídrico estudiado no es compatible con el que aparece en la cartografía protocolizada con el Plan de Ordenamiento Territorial -POT, configurándose así una inconsistencia cartográfica, y finalmente la precisión cartográfica se debe realizar en las siguientes capas y mapas, los cuales están asociados al trazado de la corriente objeto de análisis:

Capas que se ajustan:

Red Hídrica

Suelo_Protección_unión

Retiros

Mapas que se ajustan directamente:

Mapa N. 3_Categorías del suelo de protección, producción y suburbano

Mapa N. 4_Estructura ecológica principal

Mapas que se ajustan indirectamente:

Mapa N. 2_Clasificación del suelo (El ajuste planteado hace alusión a una capa interna del plano mismo “Suelo_Protección_unión”, mas no a los elementos que componen la clasificación del suelo, según lo estipulado en Acuerdo 48 de 2014 y en las convenciones del mapa protocolizado.)

Por tanto, una vez surtido el trámite técnico, el Subdirector de Prospectiva, Información y Evaluación Estratégica del Departamento Administrativo de Planeación, mediante el oficio con radicados 202120118529 del 23 de diciembre de 2021 y 202120120354 del 30 de diciembre de 2021, señaló que ha validado la información relacionada con la revisión y actualización de las capas de “Red _Hídrica”, “Suelo_Proteccion_union”, “Retiros” y “Amenaza _Inundaciones”, que hacen parte de los mapas Mapa N. 3_Categorías del suelo de protección, producción y suburbano y Mapa N. 4_Estructura ecológica principal. Mapa que se precisa indirectamente: Mapa N. 2_Clasificación del suelo y que esta se encuentra correctamente procesada y documentada, respecto a Metadatos, diccionario de datos y la base de datos geográfica GDB.

Por lo anterior, se da visto bueno al cumplimiento de estándares de los cambios propuestos mediante la ficha N° 00004252 asociado al alineamiento de la quebrada La Mariela.

Teniendo en cuenta lo anterior y de acuerdo con los resultados del informe técnico de verificación en campo elaborado por la Subdirección de Planeación Territorial y Estratégica de Ciudad del DAP que fue avalado técnicamente por la Secretaría de Medio Ambiente, se encuentra que las capas validadas por la Subdirección

de Información y Evaluación Estratégica impactan directamente los siguientes mapas protocolizados con el Acuerdo 48 de 2014 – Plan de Ordenamiento Territorial:

Mapa N. 3_Categorías del suelo de protección, producción y suburbano

Mapa N. 4_Estructura ecológica principal

Mapa que se precisa indirectamente:

Mapa N. 2_Clasificación del suelo

Estas precisiones gráficas con la situación actual y su modificación, harán parte integral de la presente resolución que actualiza la cartografía.

En ese orden de ideas, dado que, como consecuencia de la precisión cartográfica en el alineamiento del elemento hídrico desaparecerá la restricción ambiental que se presentaba sobre el predio ubicado en la CL 063 B 100 030 00000, respecto a la norma urbanística general aplicable a la zona que se precisa, a la cual se refiere el numeral 3 del artículo tercero del Decreto Municipal 1626 de 2015 y el artículo 190 del Decreto Ley 019 de 2012, se conservará el uso general del suelo y los aprovechamientos correspondientes, los cuales permanecen invariables y le aplicarán aquellos propios del polígonos Z2_Z4_MI_20 Mejoramiento Integral en Suelo Urbano, Z2_CN2_43 Consolidación Nivel 2..

En atención al procedimiento definido en el Decreto 1626 de 2015, el Subdirector(a) de Planeación Territorial y Estratégica de Ciudad del Departamento Administrativo de Planeación, mediante el oficio con Radicado 202220000575 de enero 5 de 2021, solicitó al despacho del Director del Departamento Administrativo de Planeación la expedición del acto administrativo para realizar la precisión cartográfica en los mapas mencionados protocolizados con el Acuerdo 48 de 2014, en el alineamiento del tramo de la Quebrada La Mariela, ubicado en el Corregimiento de San Cristóbal, en la CL 063 B 100 030 00000, polígonos Z2_Z4_MI_20 Mejoramiento Integral en Suelo Urbano, Z2_CN2_43 Consolidación Nivel 2.

La precisión cartográfica se solicita específicamente respecto a las capas “Red _Hídrica”, “Suelo_Proteccion_union” y “Retiros”, que hacen parte de los mapas N° 3_Categorías Suelo Protección Producción y Suburbano, y N° 4_Estructura Ecológica Principal, protocolizados con el Acuerdo 48 de 2014.

A la solicitud se le anexaron los siguientes documentos, que hacen parte integral del presente acto administrativo:

- Ficha de seguimiento y evaluación número 00004252 con sus respectivos anexos
- Imágenes de los mapas con situación actual y propuesta
- La Gdb y Diccionario de datos correspondientes a las capas de “Red _Hídrica”, “Suelo_Proteccion_

union” y “Retiros”,

- Comunicación interna para la subdirección de información Solicitando revisión de estándares cartográficos, con Radicado 202120116698
- Conceptos de la subdirección de información radicados 202120118529 del 23 de diciembre de 2021 y 202120120354 del 30 de diciembre de 2021, con el respectivo anexo (informe técnico de revisión de estándares cartográficos).

En consecuencia, una vez agotado el procedimiento administrativo que corresponde a los casos de ajuste cartográfico por inconsistencia del alineamiento de un elemento hídrico en la cartografía oficial (Tramo de la Quebrada La Mariela) debido a la fuente base que se usó para la elaboración de los mapas (red hídrica del Acuerdo 46 de 2006 – POT), y de acuerdo con el informe técnico de verificación en campo elaborado por la Subdirección de Planeación Territorial y Estratégica de Ciudad del Departamento Administrativo de Planeación que fue avalado por la Secretaría de Medio Ambiente, se deberá precisar las capas que conforman los mapas de N° 3 – Categorías de suelo de protección, producción y suburbano y N° 4 – Estructura Ecológica Principal, del Acuerdo 48 de 2014.

En razón de lo anterior,

RESUELVE

ARTÍCULO 1°. Precisar los mapas N° 3 – Categorías de suelo de protección, producción y suburbano y N° 4 – Estructura Ecológica Principal, del Acuerdo 48 de 2014, al tenor de lo dispuesto en el parágrafo 3 del artículo 12 de la ley 388 de 1997, adicionado por el artículo 190 del Decreto ley 019 de 2012, por ajuste cartográfico por inconsistencia en la alineación de un tramo de la Quebrada La Mariela y su retiro, ubicado en el Corregimiento de San Cristóbal, en la CL 063 B 100 030 00000, polígonos Z2_Z4_MI_20 Mejoramiento Integral en Suelo Urbano y Z2_CN2_43 Consolidación Nivel 2.

Parágrafo: Con esta resolución se protocolizan los Anexos que contienen el detalle y la descripción de la situación actual y la precisión cartográfica de cada uno de los mapas y los informes técnicos adjuntos a la ficha técnica N° 00004252 de la Subdirección de Planeación Territorial y Estratégica de Ciudad y la Subdirección de Información y Evaluación del Departamento Administrativo de Planeación como parte integral de este acto administrativo, así como el oficio radicado 202120101996 de noviembre 02 de 2021 de la Secretaría de Medio Ambiente.

ARTÍCULO 2°. La norma urbanística general aplicable al tramo del elemento hídrico precisado continuará siendo la establecida en el Acuerdo 48 de 2014, para el polígono donde se ubica el tramo ajustado correspondiente a las propias de los polígonos Z2_Z4_MI_20 Mejoramiento Integral en Suelo Urbano y Z2_CN2_43 Consolidación Nivel 2.

ARTÍCULO 3°. Notificar personalmente el contenido de la presente Resolución al solicitante del trámite, al señor Carlos Andrés Velásquez Zapata, quien actúa como Director Administrativo Suplente, representante legal de Caja de Compensación Familiar COMFENALCO, de conformidad con lo establecido en el artículo 67 y siguientes del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

ARTÍCULO 4°. Copia del presente acto administrativo y la actualización de los planos mencionados deberá ser remitida a los curadores urbanos de la ciudad, al archivo del Concejo Municipal, al Departamento Administrativo de Gestión del Riesgo de Desastres – DAGRD, a la Secretaría de Gestión y Control Territorial, a la Secretaría de Medio Ambiente del Municipio de Medellín y al Área Metropolitana del Valle de Aburra, para efectos de su difusión y aplicación.

ARTÍCULO 5°. Esta Resolución deberá publicarse en la Gaceta Oficial y en la página web del Municipio de Medellín, incorporarse en todos los planos de la cartografía oficial del Plan de Ordenamiento Territorial y sus instrumentos reglamentarios y complementarios, y se divulgará a través de los sistemas técnicos de información municipales.

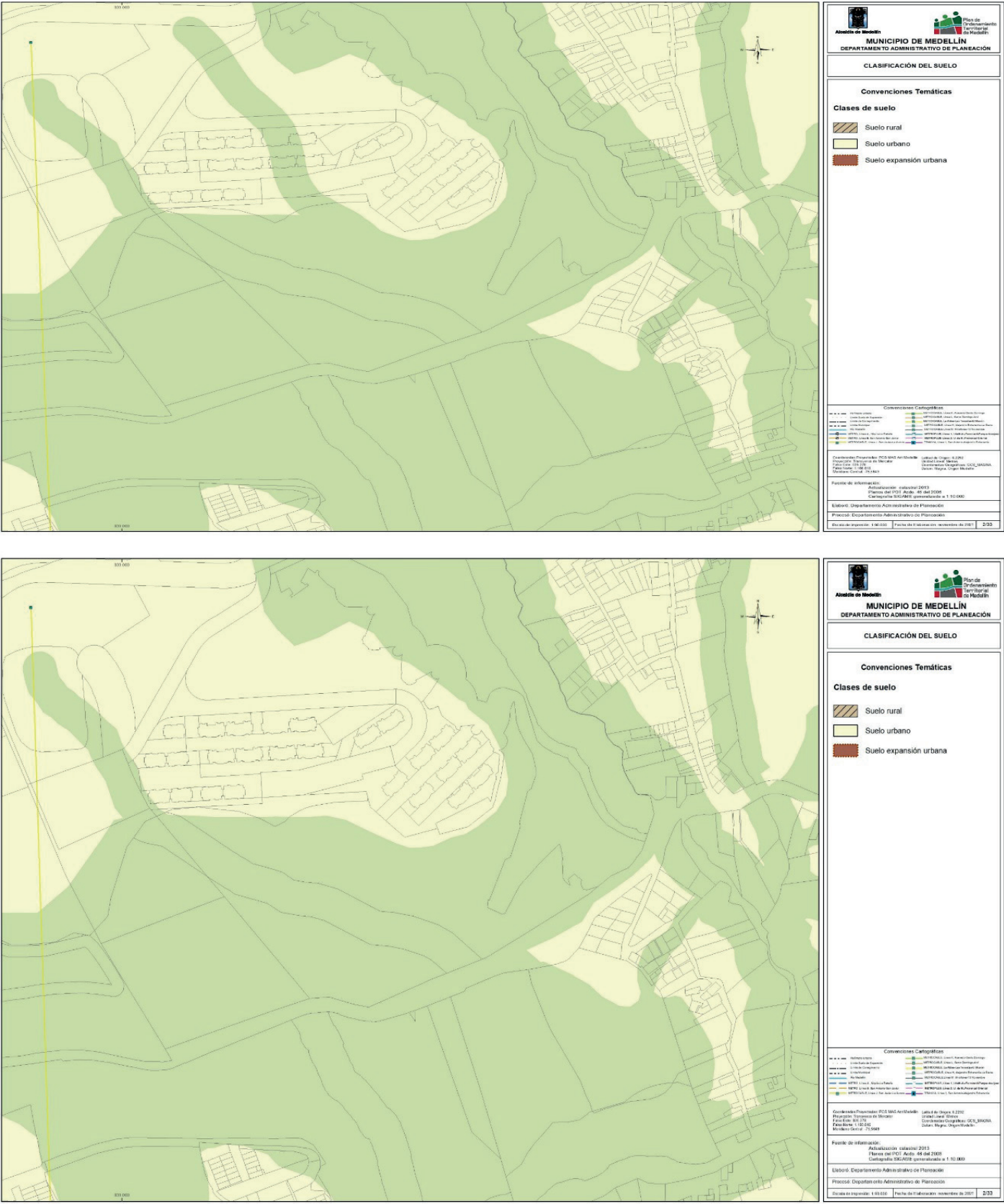
Dada en Medellín, a los seis (06) días del mes de enero del año dos mil veintidós (2022).

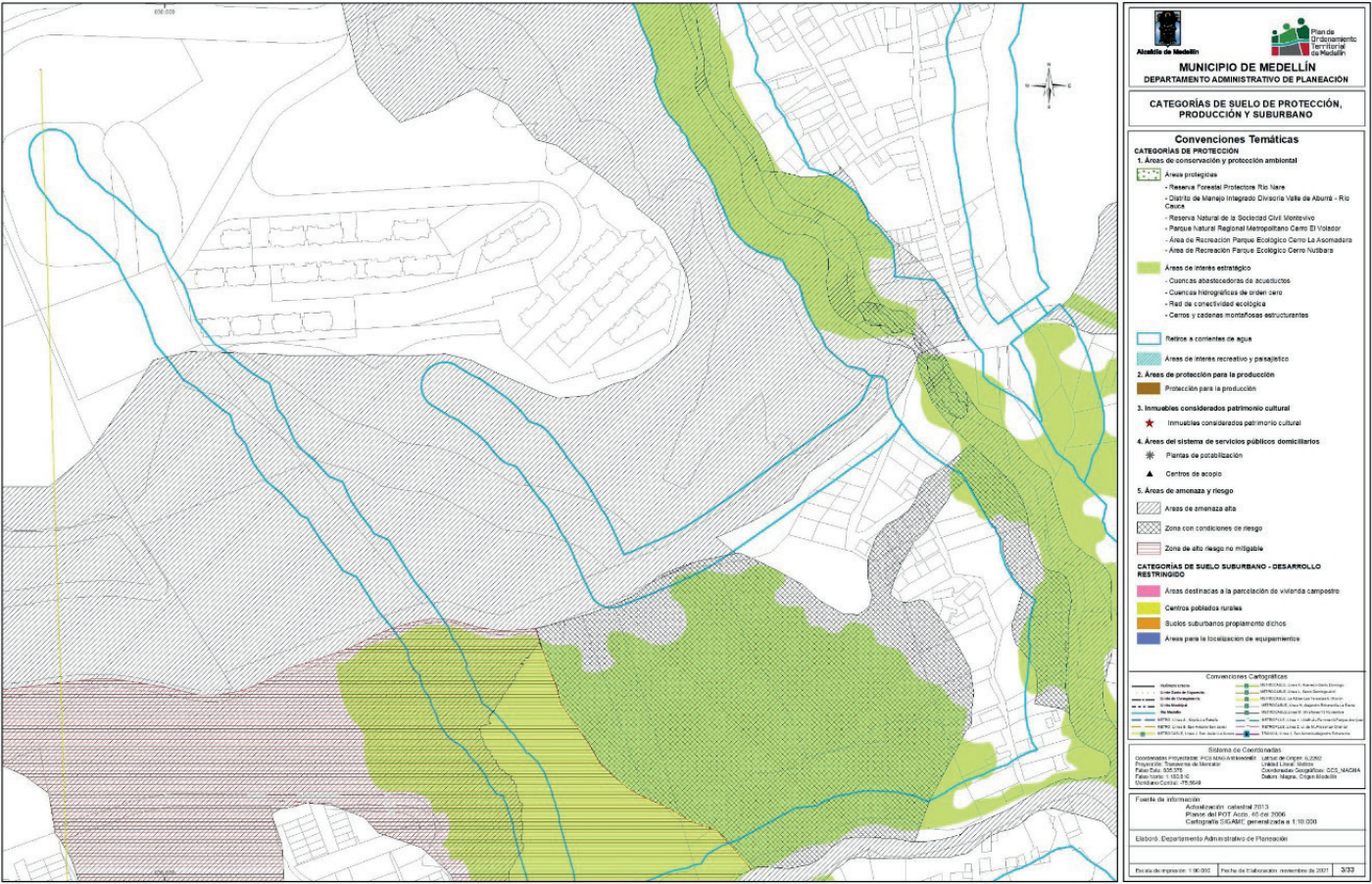
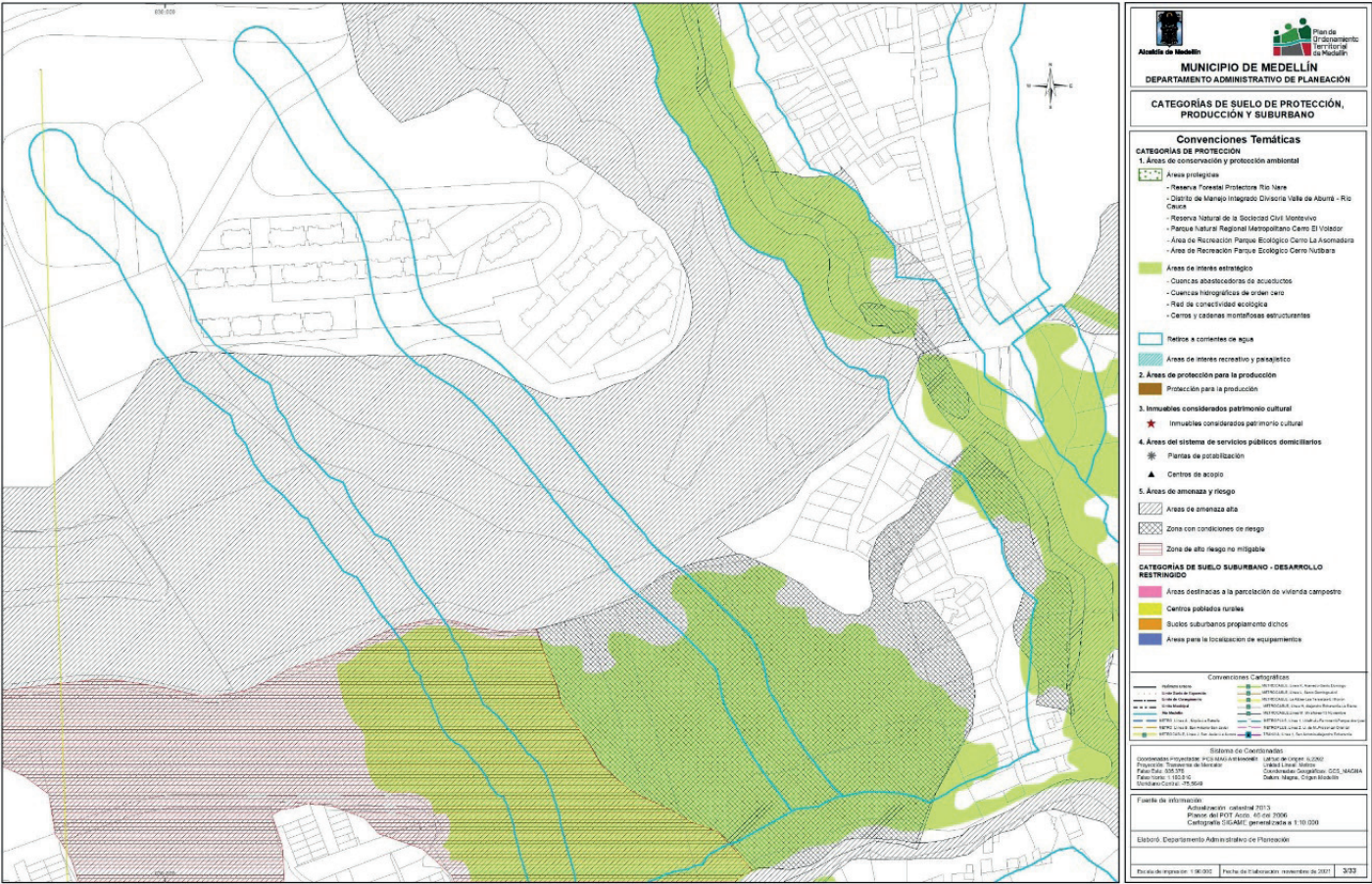
NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

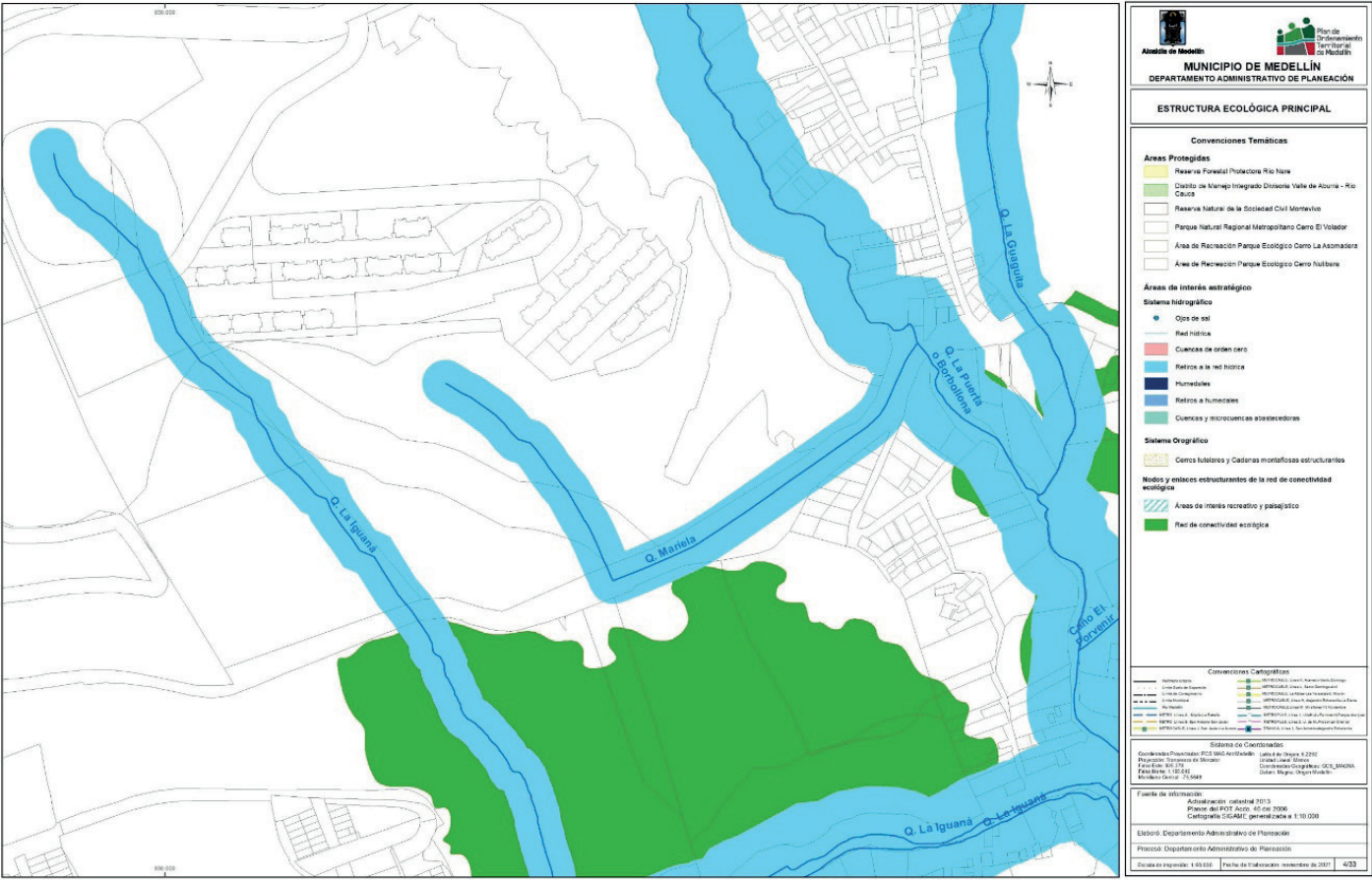
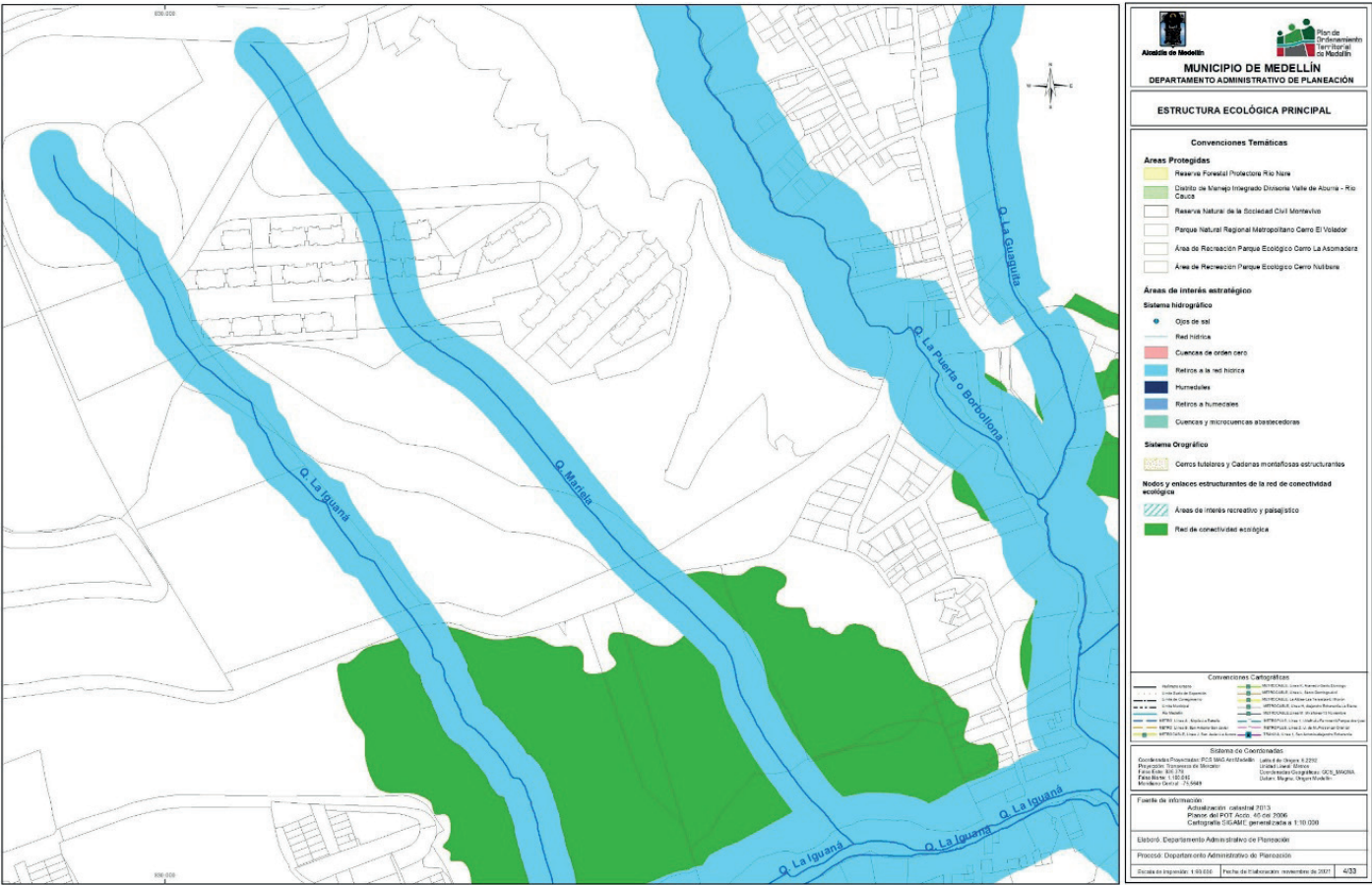
ANDREA CECILIA SALAZAR JARAMILLO
Directora (E)

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN
RESOLUCIÓN NÚMERO 202250001192 DE ENERO 06 DE 2022

Anexo 01
Imágenes mapas situación actual y propuesta precisión cartográfica.







Anexo 02

Ficha de seguimiento y evaluación número 00004252 con sus respectivos anexos



Alcaldía de Medellín

Ficha Nro.00004252



Aspectos Generales

Nro. Ficha 00004252	Tipo de Ficha Ajuste Cartografico	Sub-Tipo de Ficha Ajuste Cartográfico por Inconsistencia
-------------------------------	---	--

Localización

CBML	60980290121	Tipo de Elemento	Lote
Comuna/ Corregimiento	60 - Corregimiento de San Cristóbal	Barrio/Vereda	6098 - Área de Expansión Pajarito
Instrumentos	AIE Transversalidades Transversalidad La Iguañá	Polígonos de Tratamiento	Z2_CN2_43 Consolidación Nivel 2
Dirección	CL 063 B 100 030 00000	Matrícula	5375737
		Tipo de Elemento	Quebrada
Comuna/ Corregimiento	07 - Robledo, 60 - Corregimiento de San Cristóbal	Barrio/Vereda	0720 - Santa Margarita, 6098 - Área de Expansión Pajarito
Instrumentos	AIE Transversalidades Transversalidad La Iguañá , Ámbito Ladera Planes de Legalización y Regularización Urbanística	Polígonos de Tratamiento	Z2_Z4_MI_20 Mejoramiento Integral en Suelo Urbano, Z2_CN2_43 Consolidación Nivel 2

Solicitante

Nombre	Comfenalco	Dirección	Carrero 50 No 53-43	Radicado	202110353394
Correo		Teléfono	511 3133		
Asunto - Objeto	Solicitud de aclaración y/o corrección Cartográfica alineamiento quebrada La Mariela				

Reglamentación

Sistema/Sub-Sistema	Temática	Tipo
Estructura ecológica	Sistema Hidrográfico	
Acto Administrativo	Artículo	Estructura DTS
Acuerdo 48 de 2014	26	

Mapas a ajustar

2. Clasificación del suelo
3. Categorías del suelo de protección, producción y suburbano
4. Estructura ecológica principal

Situación

Precisión cartográfica de la quebrada la Mariela sobre predio con CBML 60980290121

Descripción

A través del radicado 202110353394 del 19 de octubre de 2021, Comfenalco en su condición de asociado de Isvimed, manifiesta la necesidad de corrección cartográfica de la quebrada La Mariela en su recorrido por el predio con CBML 60980290121, toda vez que en esta área se pretende el desarrollo del proyecto de vivienda de interés social y prioritario Colinas de Occidente, pero sin embargo el lote está restringido por la franja de retiros a dicha corriente. Atendiendo a esta solicitud, el Departamento Administrativo de Planeación, revisó el trazado de la quebrada La Mariela en el acuerdo 48 de 2014, donde encontró que dicha quebrada se encuentra localizada en la zona occidental de la ciudad de Medellín, en el corregimiento de san Cristóbal en la zona de



Alcaldía de Medellín

Ficha Nro.00004252



expansión Pajarito y la comuna 7 Robledo en el barrio Santa Margarita, dentro del área de planificación del Plan Parcial Pajarito (Adoptado mediante el Decreto Municipal 1775 de 2012).

A su vez, se identificó que ésta quebrada discurre según el mapa 4_Estructura Ecológica Principal, protocolizado con el Acuerdo 48 de 2014, en sentido Norte – Sur, iniciando sobre la Calle 64 (pasando por el predio objeto de consulta) y desembocando en la quebrada La Iguaná a la altura de la Calle 62.

Teniendo en cuenta la solicitud de revisión del trazado de la quebrada la Mariela, la unidad de Planificación territorial del Departamento Administrativo de Planeación, adelantó el análisis de la cartografía antigua (planos IGAC y estudio de Puntos Críticos a quebradas) y una visita de campo donde a través de puntos levantados con GPS de precisión se logró identificar en campo el trazado real y la existencia del recurso hídrico.

a su vez, este Departamento Administrativo de Planeación en oficio 202120091734 de octubre 05 de 2021 realizó la consulta a la Secretaría de Medio Ambiente -SMA- acerca del alineamiento de la quebrada y dicha secretaría a través del comunicado 202120101996 de noviembre 02 de 2021, dio respuesta anexando el informe técnico

RH001_20211026_QLaMariela donde se concluyó lo siguiente:

"En el análisis realizado dentro del Proyecto de Actualización Cartográfica de la Red Hidrográfica del municipio de Medellín, hay razones importantes acerca de la no existencia de la fuente, especialmente en la primera parte de esta (entre el punto de inicio en la Calle 64 y las Calles 63B y 63AG)..."

De la misma forma, Comfenalco aportó el estudio Geotécnico realizado en el predio y donde textualmente se concluye: "En cuanto a la quebrada La Mariela, este drenaje no fue observado en campo, no se identifican evidencias geomorfológicas que indiquen la presencia de una quebrada, en estos puntos, ni en las partes superiores. Solo en la zona inferior, en la calle 63 se identifica una obra hidráulica que indica la presencia de abundante agua"

Teniendo en cuenta la información analizada, se logra identificar una inconsistencia cartográfica del trazado de la quebrada la Mariela en el Acuerdo 48 de 2014, la cual se pudo identificar que se presenta, por la fuente de la información utilizada para la digitalización del trazado la misma; por lo tanto debe ser precisada con el trazado real identificado.



Alcaldía de Medellín

Ficha Nro.00004252

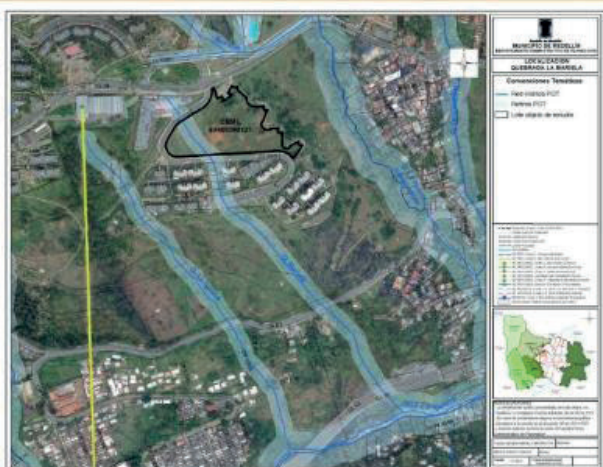


Imágenes de la Situación



Ilustración 3. Ajuste cartográfico quebrada La Mariela precisado con ortofoto 2016 y 2021, puntos GPS y curvas de nivel CartoAntioquia.

Verificación trazado con Puntos GPS



Localización Qda con lote objeto Consulta



Ilustración 5. Vista de los ajustes realizados en la parte media y final de la quebrada.

Verificación trazado SMA

Solución Propuesta

Descripción

Con base en la comparación de la información cartográfica, de los registros provenientes de fotografías aéreas, la evidencia recogida en la vista de campo, el concepto de la Secretaría de Medio Ambiente y el estudio geotécnico del lote identificado con CBML 60980290121, se puede concluir que el trazado de la quebrada La Mariela como se encuentra en el Acuerdo 48 de 2014, no cruza por el lote objeto de consulta y por lo tanto su trazado debe ser precisado de acuerdo con el informe técnico realizado por el Departamento Administrativo de Planeación (anexo a esta ficha) y el concepto técnico de la Secretaría de Medio Ambiente (radicado 202120101996 de noviembre 02 de 2021), contemplando lo siguiente:

1. Se sustrae el tramo de la quebrada La Mariela, desde el inicio propuesto por la cartografía del Plan de Ordenamiento Territorial - POT (Calle 64, Coordenadas X: 830.054,655 – Y: 1.186.572,383), hasta un poco más abajo de la Calle 63AG (Coordenadas X: 830.189,605 – Y: 1.186.368,704).
2. A partir de este último punto, se ajusta el alineamiento de la fuente, tal como fue determinado por el DAP en recorrido de campo y con la ayuda de un GPS de precisión, precisado a su vez conforme con las curvas de nivel de CartoAntioquia y a las ortofotos de los años 2016 y 2021.
3. En la intersección del canal escalonado con la Calle 63 (Vía al Mar), el flujo es redirigido en dirección ESTE, circulando a través de la cuneta de esta calzada y descargando en la Quebrada La Puerta1; por lo tanto, se digitaliza el alineamiento en este sentido quedando vigente.
4. Finalmente, el tramo de la capa de POT, entre la Calle 63 (Vía al Mar) y Calle 62 (desembocadura en la



Alcaldía de Medellín

Ficha Nro.00004252



quebrada La Iguaná), se sustrae, dado que se desvió por la cuneta de la calzada tal como se indica en el numeral anterior."

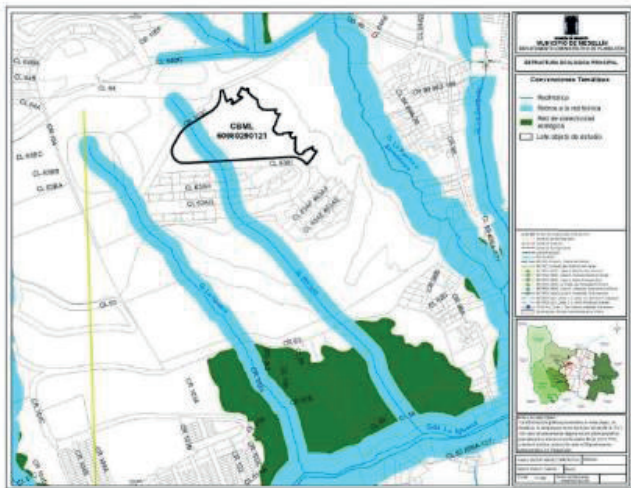
Finalmente la precisión cartográfica se debe realizar en las siguientes capas y mapas, los cuales están asociados al trazado de la corriente objeto de análisis.

- Capas que se ajustan:
Red Hídrica
Suelo_Protección_unión
Retiros

- Mapas que se ajustan directamente:
Mapa N. 3_Categorías del suelo de protección, producción y suburbano
Mapa N. 4_Estructura ecológica principal

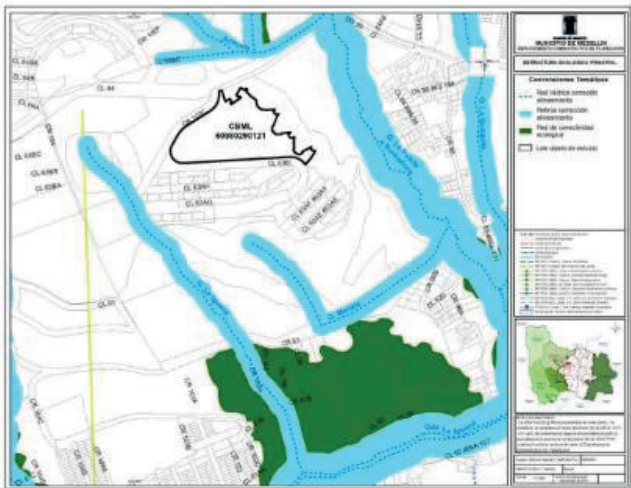
- Mapas que se ajustan indirectamente:
Mapa N. 2_Clasificación del suelo
(El ajuste planteado hace alusión a una capa interna del plano mismo "Suelo_Protección_unión", mas no a los elementos que componen la clasificación del suelo, según lo estipulado en Acuerdo 48 de 2014 y en las convenciones del mapa protocolizado.)

Mapa Situación



Mapa 4, Acuerdo 48 de 2014

Mapa Solución



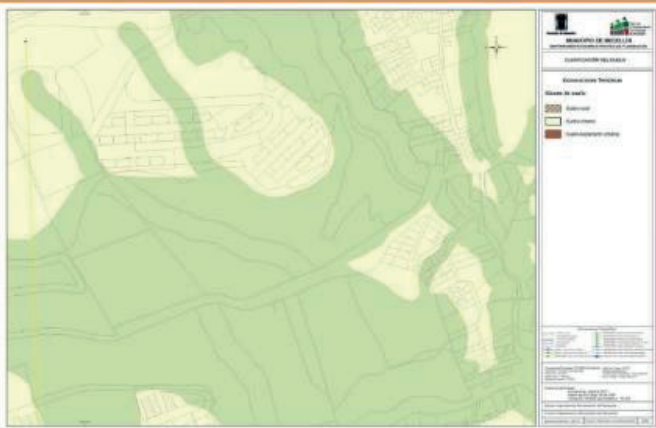
Mapa 4, Propuesta precisión cartográfica

Área ajustada 0

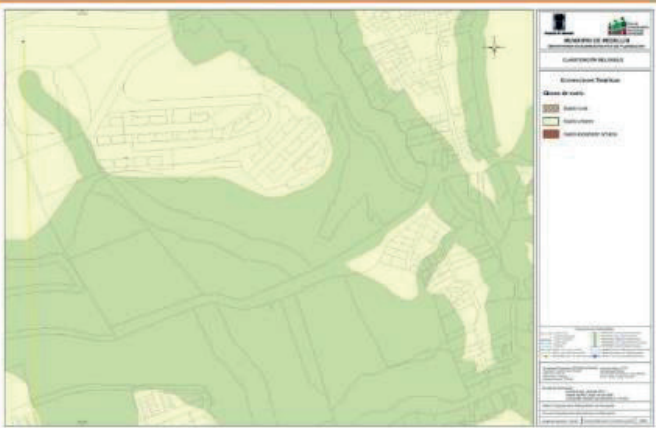


Alcaldía de Medellín

Ficha Nro.00004252



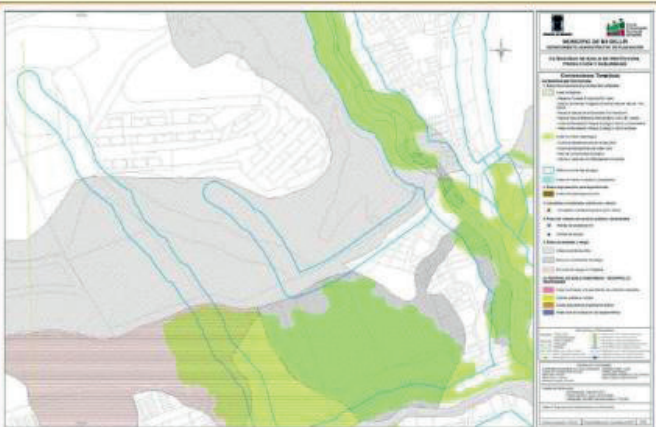
Mapa 2, Acuerdo 48 de 2014



Mapa 2, Propuesta precisión cartográfica



Mapa 3, Acuerdo 48 de 2014



Mapa 3, Propuesta precisión cartográfica

Documentos

Documen | I_243_082018_Colinas_de_Occidente.pdf

Descripción

Estudio Geotecnico Colinas de Occidente

Documen | DESCRIPCION_GEOLOGICA_DE_EXPLORACION_colinas_de_occidente.pdf

Descripción

Descripción Sondeos

Documen | 02_LocSondeos.pdf

Descripción

Localización Sondeos

Documen | 03_Procesos.pdf

Descripción

Localización procesos morfodinámicos



Alcaldía de Medellín

Ficha Nro.00004252



Documen	Plancha_170_Igac.jpg
Descripción	Plancha IGAC No. 170.Plano Aero fotogramétrico de la Ciudad de Medellín (1972)
Documen	Plancha_170_Pts_criticos.jpg
Descripción	Plancha No 170. Estudio de Puntos Críticos a quebradas (DAP 1996).
Documen	Radicado_202120091734_Solicitud_de_concepto_T_cnico_DAP_a_SMA.pdf
Descripción	Solicitud concepto técnico DAP a SMA
Documen	Radicado_202120101996_Concepto_T_cnico_Secretar_a_de_Medio_Ambiente.pdf
Descripción	Concepto Técnico SMA
Documen	170007340772_RH001_20211026_QLaMariela.pdf
Descripción	Informe Técnico RH001_20211026_QLaMariela
Documen	Lotes_comprometidos_NvoAlineam_LaMariela.jpg
Descripción	Lotes comprometidos nuevo alineamiento
Documen	Lotes_comprometidos_con_Pot_LaMariela.jpg
Descripción	Lotes comprometidos actuales
Documen	202110353394_Solicitud_Comfenalco.pdf
Descripción	Solicitud de ajuste cartográfico Comfenalco

Trámite

Estado		Prioridad del trámite		Ubicación	
Sin Ficha	☐	Largo Plazo	☐	Subdirección de Información	X
Edición	☐	Inmediato	X	Equipo Jurídico	☐
Revisión	☐	Corto Plazo	☐	Ajustes	☐
Tramite	X	Medio Plazo	☐	Otra	☐
Terminado	☐				



Alcaldía de Medellín

Ficha Nro.00004252



Responsables

Leonel de Jesús Rincón Morales

Julian David Ceballos López

Observaciones

Usuario	Julian David Ceballos López	Fecha	09/07/2021
---------	-----------------------------	-------	------------

Observación

En Edición

Usuario	Lida Yohanna Lopez	Fecha	18/11/2021
---------	--------------------	-------	------------

Observación

se pasa a estado trámite para revisión en comité interno de la Unidad y posterior solicitud de revisión de estándares cartográficos por parte de la Subdirección de Prospectiva, Información y Evaluación Estratégica.



Alcaldía de Medellín

**INFORME TÉCNICO DE VERIFICACIÓN
PARA REALIZAR EL AJUSTE CARTOGRÁFICO CONSAGRADO EN EL ARTÍCULO
CUARTO, NUMERAL II, SUBNUMERAL 1 DEL DECRETO MUNICIPAL 1626 DE
2015, APLICABLE A DRENAJES CON INTERVENCIONES ANTRÓPICAS PREVIAS
QUE PRESENTAN INCONSISTENCIAS CARTOGRÁFICAS CON EL MAPA
PROTOCOLIZADO**

PRECISIÓN CARTOGRÁFICA QUEBRADA LA MARIELA

Señala la norma:

"ARTÍCULO CUARTO. Procedimiento para las precisiones cartográficas derivadas de los resultados de los estudios de detalle de amenaza, vulnerabilidad y riesgo:

(...)

II. Precisiones fundamentadas en estudios hidrológicos, hidráulicos, hidrogeológicos o geomorfológicos de detalle. Cuando existan estudios de detalle que permitan determinar con mayor exactitud las condiciones jurídicas, hidrogeológicas, hidráulicas, hidrológicas, hidrogeológicas y geomorfológicas de los terrenos, se precisará la cartografía oficial, siempre y cuando se trate de alguna de las siguientes situaciones:

1. Inconsistencia por desplazamiento en la Cartografía: Con fundamento en un informe de verificación en campo, elaborado por la Secretaría de Medio Ambiente y el Departamento Administrativo de Planeación, en el que se establezca que existe una inconsistencia o imprecisión en la cartografía oficial del Plan de Ordenamiento Territorial, con respecto al elemento hídrico y sus retiros; consistente en un desplazamiento en la cartografía del Plan debido a la escala, al sistema de información y/o la fuente que sirvió de base para elaborar la cartografía, se aplicará el procedimiento descrito en el artículo tercero del presente Decreto, para la corrección de inconsistencias gráficas.

2. Realización de obras civiles o intervenciones antrópicas, a partir de las cuales se haya desviado el alineamiento del cuerpo de agua.



www.medellin.gov.co

Centro Administrativo Municipal CAM
Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015
Línea de Atención a la Ciudadanía: (57) 44 44 144
Conmutador: 385 5555 Medellín - Colombia





Alcaldía de Medellín

(...)”. (Cursivas, subrayas y algunas negrillas por fuera del texto original).

Para dar cumplimiento a la obligación de expedir un informe técnico de verificación en campo, elaborado tanto por el Departamento Administrativo de Planeación como por la Secretaría de Medio Ambiente, se propone implementar la siguiente estructura para dicho Informe Técnico que soportará el Acto Administrativo de ajuste cartográfico del alineamiento de los elementos hídricos o drenajes, incluyendo aquellos casos en los que el drenaje se encuentra por debajo de una cobertura previa, pero en los que se puede deducir que el desplazamiento en el alineamiento corresponde a un error en la escala, el sistema de información y/o la fuente, y no a la cobertura como tal:

1. OBJETO DEL INFORME TECNICO

Documentar la inconsistencia en el mapa de la estructura ecológica principal protocolizado con el Acuerdo Municipal 48 de 2014, respecto al trazado de la quebrada la Mariela sobre el predio con CBML 60980290121 y determinar los mapas que se impactan con la realización del ajuste cartográfico requerido.

2. IDENTIFICACIÓN

Quebrada la Mariela

Este elemento hídrico se encuentra localizado en la zona occidental de la ciudad de Medellín, en la comuna 7 Robledo, zona de expansión Pajarito, dentro del área de planificación del Plan Parcial Pajarito (Adoptado mediante el Decreto Municipal 1775 de 2012). Esta quebrada discurre según el mapa 4_Estructura Ecológica Principal, protocolizado con el Acuerdo 48 de 2014, en sentido Norte – Sur, iniciando sobre la Calle 64 y desembocando en la quebrada La Igua a la altura de la Calle 62.

En inmediaciones de su recorrido y luego de cruzar la carrera 103C discurre en el predio con CBML 60980290121 donde se observa que el mismo se encuentra comprometido con el retiro hidrológico en una franja de 15.0m a cada lado del cauce.



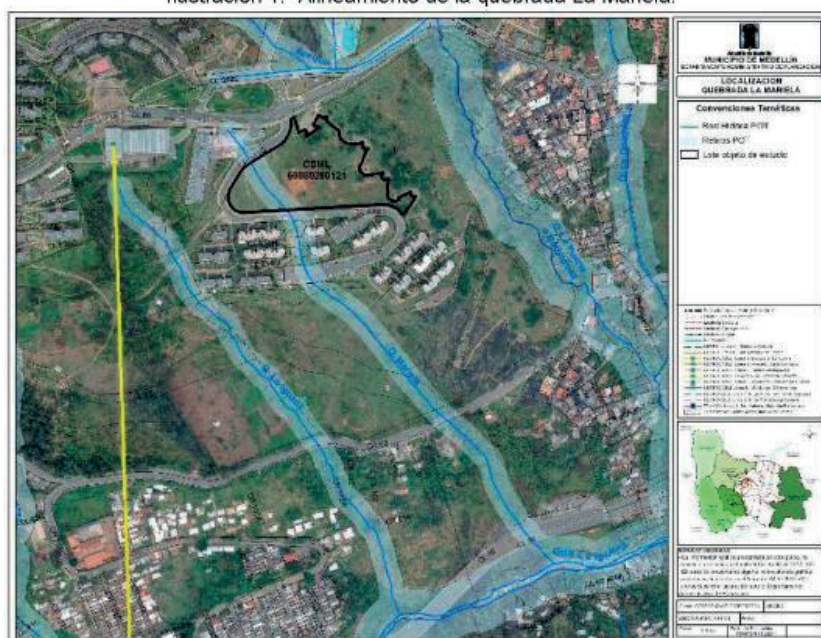
Centro Administrativo Municipal CAM
Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015
Línea de Atención a la Ciudadanía: (57) 44 44 144
Conmutador: 385 5555 Medellín - Colombia





Alcaldía de Medellín

Ilustración 1. Alineamiento de la quebrada La Mariela.



Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial, Acuerdo 048 de 2014.

3. HECHOS Y ANTECEDENTES DE LA SITUACIÓN

Desde la Unidad de Formulación de Instrumentos de Gestión se advierte de una inconsistencia cartográfica en el alineamiento de la quebrada La Mariela debido a que el trazado identificado en la cartografía de la red hidrográfica protocolizada en el POT 2014, no coincide con las condiciones actuales del predio con CBML 60980290121 (donde el ISVIMED proyecta construir el conjunto habitacional Colinas de Occidente) en relación a la existencia de drenajes naturales. A su vez, la caja de compensación Comfenalco, solicitó mediante radicado 202110353394, la revisión del alineamiento de la quebrada La Mariela sobre el predio identificado con CBML 60980290121. En atención de estas solicitudes, la Unidad de Formulación en conjunto con la Unidad de Planificación Territorial, efectuaron visita de inspección técnica en el año 2020, y se retoma una visita previa realizada en el año 2018, donde se reportó lo siguiente:

“A su vez, en visitas técnicas realizadas los días 06 de noviembre de 2018 por los ingenieros David Andrés Soto y Juan Guillermo Durango funcionarios de la Subdirección de Planeación Territorial y Estratégica de Ciudad del DAP, quienes pudieron constatar que el área correspondiente a la quebrada La Mariela tal y como aparece en el Acuerdo 48 de 2014 no presenta drenaje alguno, ni geoformas asociadas a corrientes naturales superficiales...”



www.medellin.gov.co

Centro Administrativo Municipal CAM
Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015
Línea de Atención a la Ciudadanía: (57) 44 44 144
Conmutador: 385 5555 Medellín - Colombia





Alcaldía de Medellín

...igualmente en visita de reconocimiento a la quebrada La Mariela del 15 de julio de 2020 por los ingenieros Leonel Rincón M y Martín Molina O. funcionarios del DAP, quienes, luego de localizar el predio y el alineamiento de la quebrada que aparece en el plano, hicieron recorrido por el área que abarca el alineamiento y el retiro que aparece en la cartografía POT (Acuerdo 48 de 2014), encontrando que:

- No existen evidencias geomorfológicas que indiquen la presencia de un elemento de la red hídrica, en este caso corriente natural de agua.
- Se observa en el lote un manejo de aguas superficiales y subsuperficiales con cunetas y filtros

(...)"

Este Departamento Administrativo de Planeación a través del radicado 202120091734 de octubre 05 de 2021, solicitó el concepto técnico a la Secretaría de Medio Ambiente respecto al alineamiento de la quebrada La Mariela, a lo que dicha secretaría dio atención de acuerdo con el oficio 202120101996 de noviembre 02 de 2021 y donde se anexa el informe técnico *RH001_20211026_QLaMariela*, manifestando lo siguiente:

"(...)

En el Proyecto de Actualización Cartográfica de la Red Hidrográfica del municipio de Medellín, el tramo de la quebrada La Mariela entre las Calles 64 (punto de inicio) y Calle 62 (desembocadura en la quebrada La Iguañá) ya fue analizado a través del Registro – R106 perteneciente a la Plancha 146IIC2r.

Se trae a colación los aspectos más importantes del mencionado análisis:

"Esta fuente se encuentra digitalizada en la capa de POT y en la plancha de puntos críticos (aunque naciendo a la altura de las coordenadas: X: 830.122,095 - Y: 1.186.467,071, es decir mucho más abajo del punto de nacimiento que indica POT). Las curvas de nivel de POT y de CartoAntioquia no son claras en mostrar expresión de un posible cauce en el terreno. Al revisar las ortofotos, en la ortofoto SIGAME no se observa en la zona la expresión del cauce en el terreno. Al realizar un análisis de temporalidad, se aprecia que a partir del año 2006 ya se empiezan a realizar movimientos de tierra en la zona para la construcción de una serie de edificios, estación y una institución educativa, así como de las respectivas vías de acceso. Estas obras se realizan en zona de influencia directa de la fuente que se está analizando según la capa de POT y en ninguna de las ortofotos disponibles se ve un manejo de aguas claro que de indicios de que esté asociado a la quebrada. Específicamente en la ortofoto de 2010, a la altura de las coordenadas X 830.164,428 - Y: 1.186.523,427, se ve un manejo a través de canales, que pareciera que son de escurrentías de la zona.

Como ha sido mencionado a lo largo de esta plancha, en la zona se desarrolló el Plan Parcial Pajarito del municipio de Medellín, donde para este sitio en específico se construyó el Proyecto Habitacional "MIRADOR DEL VALLE". Se encontró una serie de planos del diseño del proyecto realizados por COMFAMA "UNIDAD DE VIVIENDA", donde en ninguno de ellos se hace referencia a esta quebrada y por ende no está levantada o contemplada en los mismos..."

**Alcaldía de Medellín****3. Conclusiones**

En el análisis realizado dentro del Proyecto de Actualización Cartográfica de la Red Hidrográfica del municipio de Medellín, hay razones importantes acerca de la no existencia de la fuente, especialmente en la primera parte de esta (*entre el punto de inicio en la Calle 64 y las Calles 63B y 63AG*) ...

A partir del mencionado proceso de validación con información secundaria, se generó una visita de campo, en la cual estuvo el Departamento Administrativo de Planeación.

Producto de ello se actualiza el análisis realizado en el procedimiento, así:

1. Se sustrae el tramo de la quebrada La Mariela, desde el inicio propuesto por la cartografía del Plan de Ordenamiento Territorial - POT (*Calle 64, Coordenadas X: 830.054,655 – Y: 1.186.572,383*), hasta un poco más abajo de la Calle 63AG (*Coordenadas X: 830.189,605 – Y: 1.186.368,704*).
2. A partir de este último punto, se ajusta el alineamiento de la fuente, tal como fue determinado por el DAP en recorrido de campo y con la ayuda de un GPS de precisión, precisado a su vez conforme con las curvas de nivel de CartoAntioquia y a las ortofotos de los años 2016 y 2021.
3. En la intersección del canal escalonado con la Calle 63 (Vía al Mar), el flujo es redirigido en dirección ESTE, circulando a través de la cuneta de esta calzada y descargando en la Quebrada La Puerta¹; por lo tanto, se digitaliza el alineamiento en este sentido quedando vigente.
4. Finalmente, el tramo de la capa de POT, entre la Calle 63 (Vía al Mar) y Calle 62 (desembocadura en la quebrada La Iguaná), se sustrae, dado que se desvió por la cuneta de la calzada tal como se indica en el numeral anterior.



www.medellin.gov.co

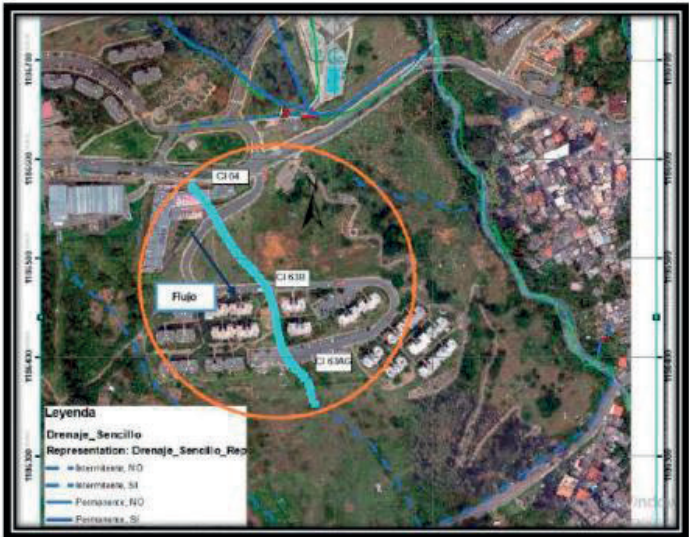
Centro Administrativo Municipal CAM
Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015
Línea de Atención a la Ciudadanía: (57) 44 44 144
Conmutador: 385 5555 Medellín - Colombia





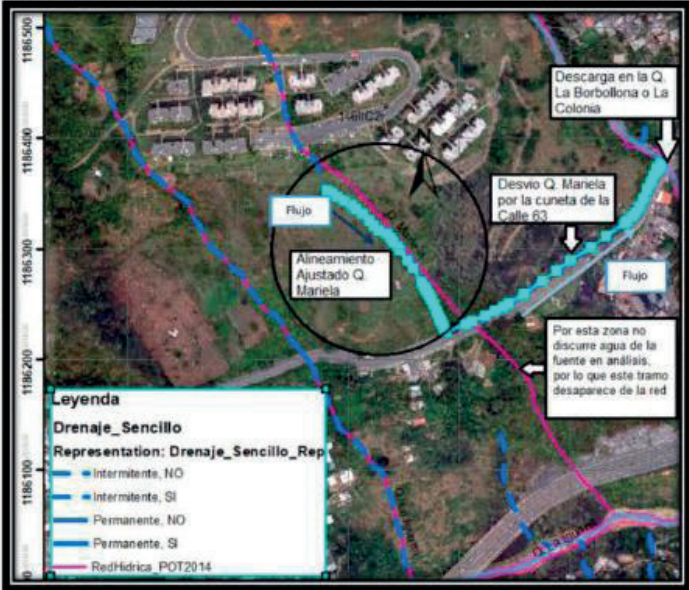
Alcaldía de Medellín

Ilustración 2. Primera parte del tramo de POT que se sustrae de la red.



Fuente: Anexo oficio 202120101996. SMA 2021

Ilustración 3. Vista de los ajustes realizados en la parte media y final de la quebrada.



Fuente: Anexo oficio 202120101996. SMA 2021



Alcaldía de Medellín

4. ANÁLISIS TÉCNICO

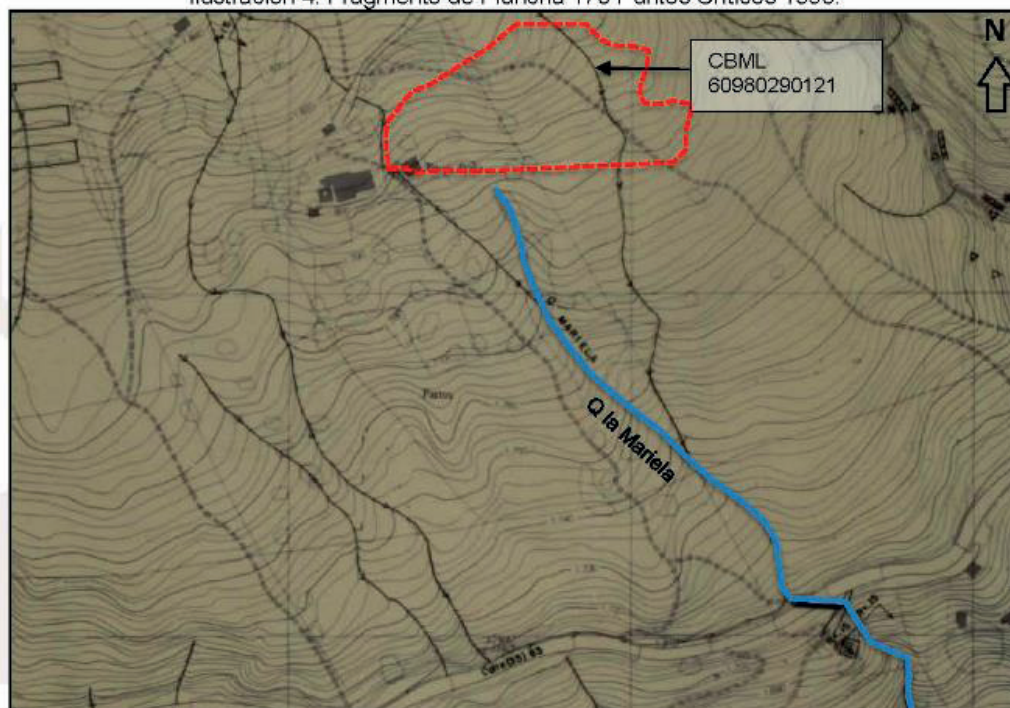
4.1. VALIDACIÓN CON INFORMACIÓN SECUNDARIA

- a) Evaluación de puntos críticos, retiros a quebradas del municipio de Medellín. Zona centro – occidental (DAP, 1995). Con relación a la quebrada La Mariela, este estudio hace la siguiente descripción: Plancha 170.

"Esta corriente se conformó por la desviación en acequia desde la cota 1920, sin embargo, como se puede observar en la cartografía, existe una maraña de conducciones donde se identificó que esta agua viene desde la quebrada Eolia. No se puede asegurar que su cauce haya tenido flujo continuo de agua, pero sí que tal expresión se ha venido utilizando para las conducciones de la misma a través de acequias provenientes de otras quebradas.

A pesar de constituirse y determinarse como un afluente directo de la quebrada La Iguaná, y considerarse como una microcuenca independiente es importante tener en cuenta que es un trasvase y tiene dependencia con respecto a la cuenca de la quebrada La Puerta".

Ilustración 4. Fragmento de Plancha 170 Puntos Críticos 1995.



Fuente: DAP 2021.



www.medellin.gov.co

Centro Administrativo Municipal CAM
Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015
Línea de Atención a la Ciudadanía: (57) 44 44 144
Conmutador: 385 5555 Medellín - Colombia



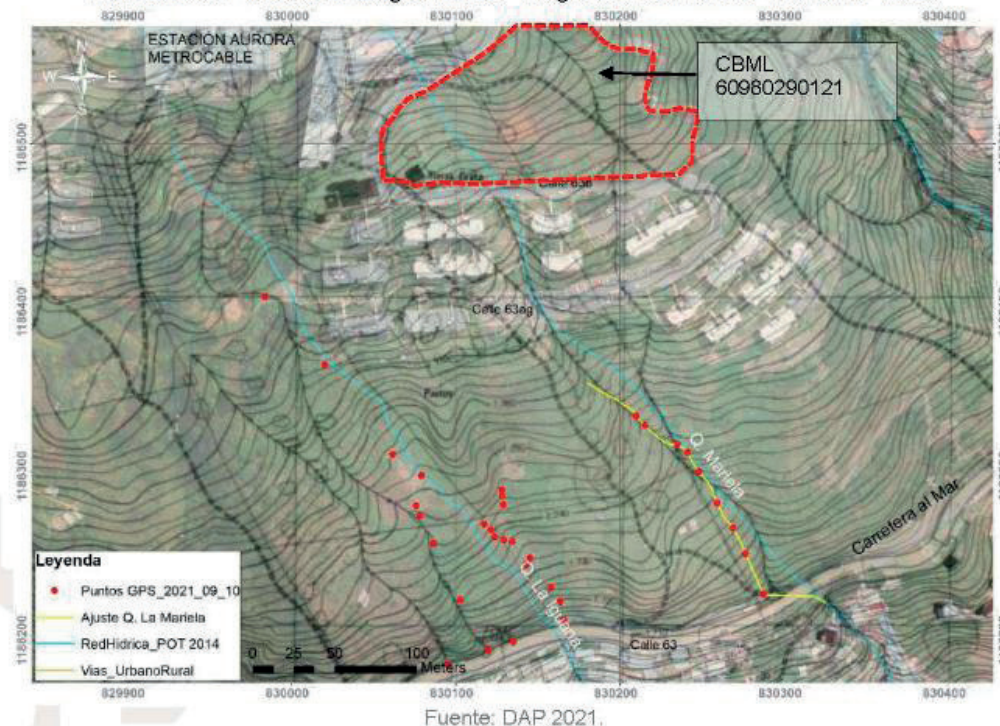


Alcaldía de Medellín

b) Planos Aerofotogramétricos del Municipio de Medellín (IGAC, 1972).

Realizando la consulta en planos elaborados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (1972), se encontró que en inmediaciones del predio con CBML 60980290121, las curvas de nivel no evidencian geoformas asociadas a vaguadas o canales preferenciales del flujo de escorrentía que indiquen la existencia del elemento hídrico denominado quebrada La Mariela. Por su parte, este plano (Plancha 170 - Ilustración 5) presenta el inicio de esta corriente inmediatamente aguas abajo de la Calle 63b y no desde aguas arriba como se presenta en el POT 2014.

Ilustración 5. Plano Aero fotogramétrico - Fragmento de Plancha 170 IGAC 1972..



c) Levantamiento con puntos GPS

Se realizó un recorrido en esta zona donde aguas arriba de la Calle 63AG (donde se localiza la urbanización Mirador del Valle) no se observó cauce natural de la quebrada La Mariela ni vaguadas que denoten una configuración semejante, mientras que aguas abajo, se identificó la depresión en el terreno y presencia de flujo permanente, por lo que



Alcaldía de Medellín

a través de puntos levantados con GPS de precisión se definió el punto de inicio y posterior trayecto de las líneas de flujo; el alineamiento completo se precisó con las curvas de nivel (CartoAntioquia) y con la ortofoto del año 2016. Ver Ilustración 6.

Ilustración 6. Levantamiento de puntos sobre el cauce de la corriente a través de GPS.



d) Estudio Geotécnico definitivo Colinas de Occidente - Comfenalco Antioquia.

Para el desarrollo del proyecto Colinas de Occidente COMFENALCO contrato con la empresa GEO2 el estudio geotécnico del predio con CBML 60980290121, donde se destaca lo siguiente:

En el plano de procesos morfodinámicos se identifican algunos afloramientos de agua y zonas húmedas en el sector noreste del lote. Un sondeo (SPT-2), con profundidad de 8.10m y cercano a uno de los afloramientos, no registró nivel freático. De igual manera, las perforaciones P-7 y P-8 (localizadas en zonas húmedas), identificaron nivel freático a más de 6.0m de profundidad. El sondeo que registró flujo subterráneo más próximo a superficie (1.0m) fue el P-4, distante de estos puntos de afloramientos según el plano.



Alcaldía de Medellín

Las zonas húmedas se presentan en áreas donde el gradiente natural es nulo, por lo que el drenaje superficial de las aguas no se genera propiciando empozamiento.

Los afloramientos de agua se identifican como un goteo continuo de manera sub superficial entre 10 cm y 15 cm del terreno.

Se localizan gran cantidad de zanjas de baja pendiente, algunos sin continuidad y sin funcionalidad hidráulica pues generan zonas húmedas y empozamiento.

En las perforaciones P2, P5 y SPT-6 que coincidirían con el el lineamiento del drenaje natural según POT 2014, no aparece descripción alguna en relación a material aluvial, el cual es característico en las geoformas de un corredor fluvial.

Ahora en la P3 donde, según la plancha 170 del IGAC 1972 podría aparecer dicho alineamiento (como lo dice el informe de GEO2), tampoco se describe algún material aluvial presente.

Textualmente el estudio concluye: ***"En cuanto a la quebrada La Mariela, este drenaje no fue observado en campo, no se identifican evidencias geomorfológicas que indiquen la presencia de una quebrada, en estos puntos, ni en las partes superiores. Solo en la zona inferior, en la calle 63 se identifica una obra hidráulica que indica la presencia de abundante agua"***

Ilustración 7. Plano de procesos morfodinámicos en el predio CBML 60980290121.



Fuente: Estudio Geotécnico Definitivo Colinas de Occidente Comfenalco Antioquia, 2018.



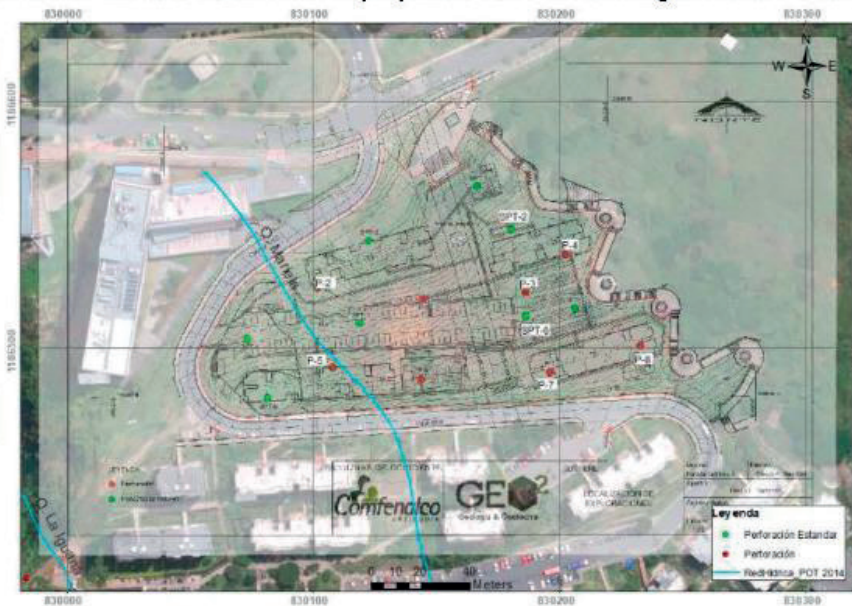
Alcaldía de Medellín

Ilustración 8. Plano de sondeos realizados en el predio CBML 60980290121.



Fuente: Estudio Geotécnico Definitivo Colinas de Occidente Comfenalco Antioquia. 2018

Ilustración 9. Plano de sondeos superpuesto con red la hidrográfica del POT 2014.



Fuente: DAP 2021



Alcaldía de Medellín

5. DESCRIPCIÓN DE LA VISITA DE CAMPO

En visitas técnicas realizadas en el año 2021 por funcionarios de la Subdirección de Planeación Territorial y Estratégica de Ciudad del DAP, fue posible determinar lo siguiente:

a) Tramo 1. Comprendido entre la Calle 64 y 63B

No se presenta drenaje alguno ni geoformas asociadas a corrientes naturales superficiales, en el punto inicial se localizan las instalaciones de la Unidad Hospitalaria Nuevo Occidente Metrosalud, mientras que en el resto del tramo se exhibe un terreno natural sin evidencia de cauce alguno; solo se identifican obras de drenaje para el manejo de aguas lluvia que son evacuadas finalmente hacia sumideros del sistema de alcantarillado de EPM.

Imagen 1. Configuración del terreno en el Tramo 1.



Fuente: DAP 2021.

b) Tramo 2. Comprendido entre la Calle 63B y 63AG

Sector intervenido donde se localiza la urbanización Mirador del Valle, no se observan obras de cruce en las Calles 63B ni 63AG, lo que sugiere que no hay ningún drenaje encauzado en una cobertura hidráulica o tubería bajo la infraestructura residencial.



Alcaldía de Medellín

Imagen 2. Configuración del terreno en el Tramo 2.



Fuente: DAP 2021.

c) Tramo 3. Comprendido entre la Calle 63AG y 63 (carretera al mar)

El terreno conforma vaguadas incipientes que finalmente definen un trayecto preferencial del flujo el cual se encauza posteriormente en un canal escalonado que llega hasta la Calle 63. No se observa un cauce bien conformado de manera continua, pero si se evidencia la circulación de caudal base.

Imagen 2. Características del área de análisis en el Tramo 2.



Punto de nacimiento de la quebrada costado norte

Evidencia nacimiento de agua



Alcaldía de Medellín



Llegada de la quebrada en estructura hidráulica a la calle 63 Canalización de la Quebrada Sobre Calle 63 hacia Qda
Fuente: DAP 2021.

Es importante mencionar que en la intersección del canal escalonado con la Calle 63, el flujo es redirigido en dirección Este circulando a través de la cuneta de esta calzada y descargando en la Quebrada La Puerta. Esto indica que la quebrada actualmente no atraviesa la vía como se muestra en la cartografía de Puntos Críticos, POT 2014 o IGAC 1972, donde se sigue una dirección hacia el Sur y descargando en la quebrada La Iguaná.

6. PROPUESTA DE PRECISIÓN CARTOGRÁFICA

De acuerdo con los análisis realizados por parte del Departamento Administrativo de Planeación y el concepto técnico de la Secretaría de Medio Ambiente, se señala una inconsistencia en la cartográfica de la red hidrográfica protocolizada del Acuerdo 48 de 2014, debido a que el alineamiento de la quebrada La Mariela no corresponde al evidenciado en el territorio ni al trazado identificado en la cartografía antigua de la ciudad (IGAC 1972). Con base en esto, se requiere ajustar el alineamiento de este elemento hídrico conforme se indica en la



Centro Administrativo Municipal CAM
Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015
Línea de Atención a la Ciudadanía: (57) 44 44 144
Conmutador: 385 5555 Medellín - Colombia

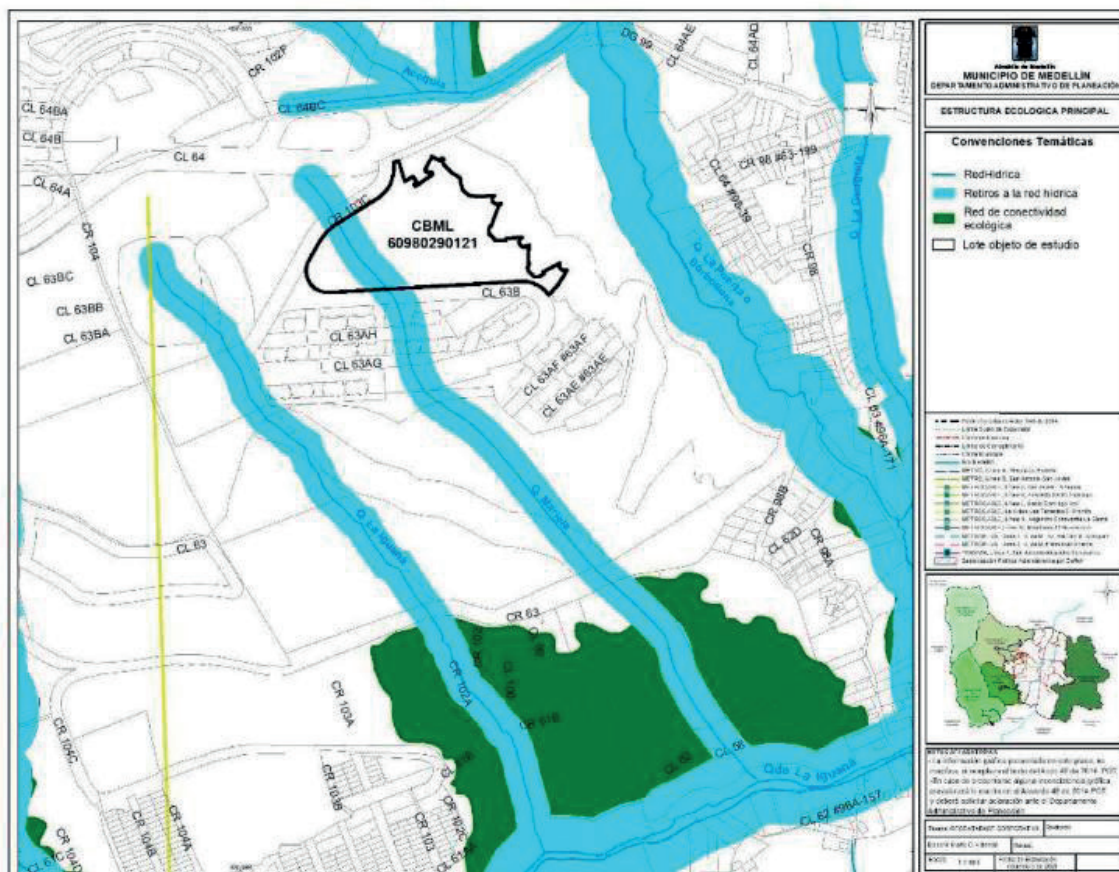




Alcaldía de Medellín

Ilustración 11 y en la GDB generada. Además, este documento respalda la Ficha de seguimiento y actualización cartográfica número 4252, correspondiente a este caso de análisis.

Ilustración 10. Áreas de retiros quebrada La Mariela. Mapa 4_Estructura Ecológica Principal

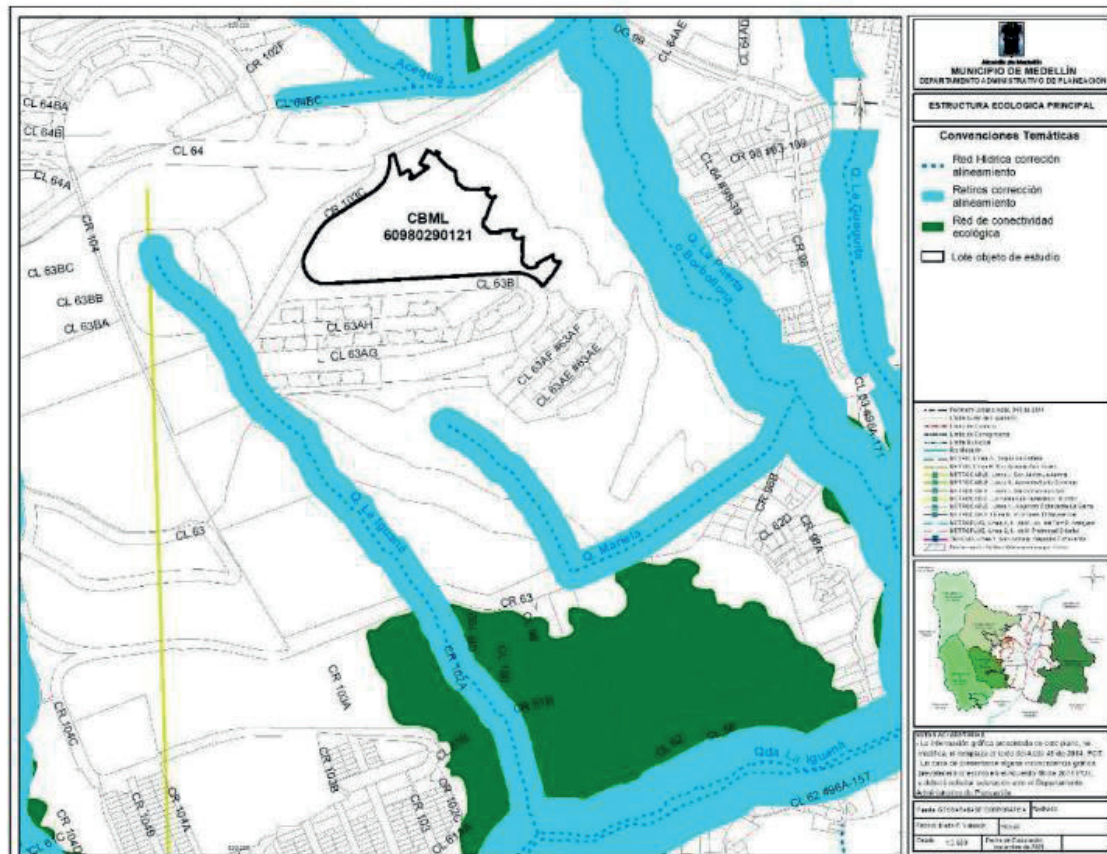




Alcaldía de Medellín

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial, Acuerdo 048 de 2014.

Ilustración 11. Ajuste áreas de retiros quebrada La Mariela. Mapa 4_Estructura Ecológica Principal





Alcaldía de Medellín

Fuente: DAP 2021.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

a. CONCLUSIONES:

- Con base en la información consultada y analizada y con la comparación de la información cartográfica y de los registros provenientes de fotografías aéreas y la evidencia recogida en la vista de campo al sector donde se localiza el predio identificado con CBML 60980290121, y además de acuerdo con el concepto de la Secretaría de Medio Ambiente, se puede concluir que por el mismo no cruza corriente natural de agua o quebrada. Debe quedar claro que la inconsistencia encontrada no obedece a intervención antrópica, sino a la fuente que sirvió de base para elaborar la cartografía actual del sistema hidrográfico de la ciudad.
- Realizar el ajuste cartográfico en las siguientes capas y mapas, los cuales están asociados al trazado de la corriente objeto de análisis.
 - **Capas que se ajustan:**
Red Hídrica
Suelo_Protección_unión
Retiros
 - **Mapas que se ajustan directamente:**
Mapa N. 3_Categorías del suelo de protección, producción y suburbano
Mapa N. 4_Estructura ecológica principal
 - **Mapas que se ajustan indirectamente:**
Mapa N. 2_Clasificación del suelo
(El ajuste planteado hace alusión a una capa interna del plano mismo "Suelo_Protección_unión", mas no a los elementos que componen la



www.medellin.gov.co

Centro Administrativo Municipal CAM
Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015
Línea de Atención a la Ciudadanía: (57) 44 44 144
Conmutador: 385 5555 Medellín - Colombia



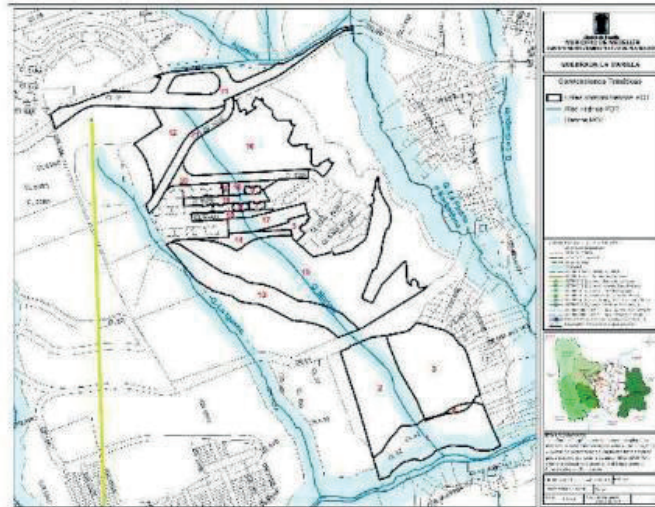


Alcaldía de Medellín

clasificación del suelo, según lo estipulado en Acuerdo 48 de 2014 y en las convenciones del mapa protocolizado.)

- Al actualizar el trazado de la quebrada La Mariela, se retiran las restricciones de aprovechamiento sobre los predios por los cuales se encontraba su alineamiento. Dichas propiedades se encuentran identificadas con los siguientes CBML que se pueden observar en la Ilustración 12 y Tabla 1.

Ilustración 12. Predios que coinciden con el trazado identificado en POT 2014.



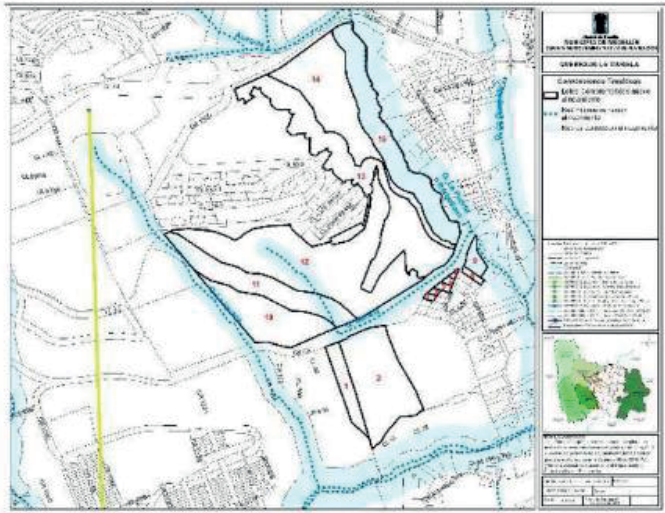
Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial, Acuerdo 048 de 2014.

- De la misma forma, al actualizar el trazado, los lotes mencionados a continuación, quedan dentro del retiro de la quebrada y deberán cumplir la norma según su condición. Dichos predios se encuentran identificados con los siguientes CBML que se pueden identificar en la
- Ilustración 13 y Tabla 1.

Ilustración 13. Predios que coinciden con el trazado propuesto del presente ajuste cartográfico.



Alcaldía de Medellín



Fuente: DAP 2021.
Tabla 1. Identificación de predios comprometidos con el alineamiento de la quebrada La Mariela actual y ajustado.

PREDIOS COMPROMETIDOS ACTUALES			PREDIOS COMPROMETIDOS AJUSTE		
CONSECUTIVO	CBML	COBAMA	CONSECUTIVO	CBML	COBAMA
1	7200010091	720001	1	7200010095	720001
2	7200010092	720001	2	7200010092	720001
3	7200010096	720001	3	7200010038	720001
4	7200010097	720001	4	7200010039	720001
5	60980290020	6098029	5	7200010040	720001
6	60980290030	6098029	6	7200010041	720001
7	60980290031	6098029	7	7200010042	720001
8	60980290039	6098029	8	7200850018	720085
9	60980290041	6098029	9	7200850017	720085
10	60980290042	6098029	10	60980290115	6098029
11	60980290106	6098029	11	60980290116	6098029
12	60980290112	6098029	12	60980290119	6098029
13	60980290116	6098029	13	60980290120	6098029
14	60980290118	6098029	14	60980290123	6098029
15	60980290119	6098029			



Alcaldía de Medellín

PREDIOS COMPROMETIDOS ACTUALES			PREDIOS COMPROMETIDOS AJUSTE
16	60980290121	6098029	
17	60989990006	6098999	
18	60989990007	6098999	
19	60989990010	6098999	
20	60989990011	6098999	
21	60989990012	6098999	

b. RECOMENDACIONES:

Actualizar el trazado de la quebrada La Mariela en el tramo indicado de acuerdo a los elementos técnicos encontrados y manifestados en este documento, para los predios identificados anteriormente. De igual manera, se deberán corregir los mapas asociados antes citados.

Elaboró:

JULIAN DAVID CEBALLOS

Cargo: Ingeniero Civil Especialista en Ingeniería de los Recursos Hidráulicos, contratista.
Subdirección de Planeación Territorial y Estratégica de Ciudad
Departamento Administrativo de Planeación



Centro Administrativo Municipal CAM
Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015
Línea de Atención a la Ciudadanía: (57) 44 44 144
Conmutador: 385 5555 Medellín - Colombia





Alcaldía de Medellín

Revisó: LEONEL DE JESUS RINCON Cargo: Profesional Universitario Subdirección de Planeación Territorial y Estratégica de Ciudad Departamento Administrativo de Planeación Revisó: LIDA LOPEZ MONTOYA Cargo: Arquitecta Contratista Seguimiento y Evaluación a la Ejecución del POT Subdirección de Planeación Territorial y Estratégica de Ciudad	Vbo: DORA PATRICIA ORTIZ GÓMEZ Cargo: Lider de Proyecto Seguimiento y Evaluación a la Ejecución del POT Subdirección de Planeación Territorial y Estratégica de Ciudad	Vbo: JAIME HUMBERTO PIZARRO Cargo: Lider de Programa Unidad de Planificación Territorial Subdirección de Planeación Territorial y Estratégica de Ciudad
--	--	---

Anexos:

- Radicado 202120091734_Solicitud de concepto Técnico DAP a SMA.
- Radicado 202120101996_Concepto Técnico Secretaría de Medio Ambiente
- 170007340772_Informé Técnico anexo RH001_20211026_QLaMariela
- Plancha 170_IGAC_1972
- Plancha 170_Estudio de Puntos Criticos a quebradas_DAP 1996
- Estudio Geotécnico Definitivo Colinas de Occidente Comfenalco Antioquia
- Informe Descripción Sondeos
- Plano 02_Localización Sondeos
- Plano 03_Localización procesos morfodinámicos
- Planos Actuales y Propuestos Cartografía Acuerdo 048 de 2014
- Plano 2_Clasificación del suelo
- Plano 3_Categorías del suelo de protección, producción y suburbano
- Plano 4_Estructura ecológica principal



www.medellin.gov.co

Centro Administrativo Municipal CAM
Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015
Línea de Atención a la Ciudadanía: (57) 44 44 144
Conmutador: 385 5555 Medellín - Colombia





Alcaldía de Medellín

INFORME DE VALIDACIÓN DE LA RED HIDROGRÁFICA QUEBRADA LA MARIELA



INFORME: RH001_20211026_QLaMariela

MESA DE TRABAJO

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN

ALCALDÍA DE MEDELLÍN

INFORME DE VALIDACIÓN DE LA RED HIDROGRÁFICA
QUEBRADA LA MARIELA



Alcaldía de Medellín

INFORME ALINEAMIENTO QUEBRADA LA MARIELA

1. Antecedentes

Por medio del Oficio con Radicado 202120091734, el Departamento Administrativo de Planeación de Medellín a través de la Unidad de Planificación Territorial, solicita concepto técnico a la Secretaría de Medio Ambiente, respecto al alineamiento de la quebrada La Mariela – Sector Pajarito.

Específicamente, el DAP requiere que se informe respecto a la existencia o inexistencia de este elemento hídrico aguas arriba de la Calle 63B y el punto de inicio y trazado que tendría en el tramo aguas abajo.

La Secretaría de Medio Ambiente, en coordinación con el Departamento Administrativo de Planeación, se encuentra adelantando la actualización cartográfica de la red hidrográfica del Municipio de Medellín. La mesa de trabajo SMA-DAP, conformada para este proyecto, da respuesta a dicha solicitud desde el procedimiento de validación de la red hidrográfica con información secundaria e información levantada en visita de campo.

2. Resumen del análisis realizado en el proceso de Validación Red Hidrográfica

En el Proyecto de Actualización Cartográfica de la Red Hidrográfica del municipio de Medellín, el tramo de la quebrada La Mariela entre las Calles 64 (punto de inicio) y Calle 62 (desembocadura en la quebrada La Iguañá) ya fue analizado a través del Registro – R106 perteneciente a la Plancha 146IIC2r.

Se trae a colación los aspectos más importantes del mencionado análisis:

"Esta fuente se encuentra digitalizada en la capa de POT y en la plancha de puntos críticos (aunque naciendo a la altura de las coordenadas: X: 830.122,095 - Y: 1.186.467,071, es decir mucho más abajo del punto de nacimiento que indica POT). Las curvas de nivel de POT y de CartoAntioquia no son claras en mostrar expresión de un posible cauce en el terreno. Al revisar las ortofotos, en la ortofoto SIGAME no se observa en la zona la expresión del cauce en el terreno. Al realizar un análisis de temporalidad, se aprecia que a partir del año 2006 ya se empiezan a realizar movimientos de tierra en la zona para la construcción de una serie de edificios, estación y una institución educativa, así como de las respectivas vías de acceso. Estas obras se realizan en zona de influencia directa de la fuente que se está analizando según la capa de POT y en ninguna de las ortofotos disponibles se ve un manejo de aguas claro que de indicios de que esté asociado a la quebrada. Específicamente en la ortofoto de 2010, a la altura de las coordenadas X 830.164,428 - Y: 1.186.523,427, se ve un manejo a través de canales, que pareciera que son de escorrentías de la zona.

Como ha sido mencionado a lo largo de esta plancha, en la zona se desarrolló el Plan Parcial Pajarito del municipio de Medellín, donde para este sitio en específico se construyó el Proyecto Habitacional "MIRADOR DEL VALLE". Se encontró una serie de planos del diseño del proyecto realizados por COMFAMA "UNIDAD DE VIVIENDA", donde en ninguno de ellos se hace referencia a esta quebrada y por ende no está levantada o contemplada en los mismos.

INFORME DE VALIDACIÓN DE LA RED HIDROGRÁFICA QUEBRADA LA MARIELA



Alcaldía de Medellín

Con lo analizado hasta este punto, hay evidencias de la posible no existencia de la fuente en la actualidad y podría pensarse en una sustracción, sin embargo, llama un poco la atención porque la plancha de puntos críticos la consideró en su momento como una fuente natural (aunque más abajo del nacimiento propuesto por POT). Por lo tanto, para mayor certeza se generó un registro de revisión de información secundaria de segundo nivel (Ver FO3-S4), donde se concluye lo siguiente: "Se considera que hay dos evidencias importantes para determinar que actualmente por la zona no discurre una fuente hídrica: la conclusión de la PQRSD y lo que se observó a través de la herramienta Street View; lo anterior, complementado con lo analizado en el R106, en cuanto a: i) no hay expresión en curvas de nivel, ii) no hay expresión en ninguna de las ortofotos ni manejo del agua de la corriente mientras se llevaba a cabo las obras en la zona, iii) no hay evidencia de la fuente en los planos de la urbanización Mirador del Valle. Posiblemente en la zona existió una fuente de agua natural o una escorrentía y se dibujó en la plancha del IGAC y en PC, pero con la transformación antrópica de la zona y las condiciones actuales ya no existe.

A pesar de lo anterior, se podría detectar un cauce con flujo efímero aguas abajo de la calle 63, teniendo en cuenta que en la fotografía de Street View se aprecia el talud húmedo y una tubería de conducción vertical, además en el costado Sur de la calzada se observa el descole de la obra de cruce, por lo que se recomienda adoptar en este registro un análisis o estudio posterior".

La conclusión general del análisis realizado es que, si bien en la primera parte del tramo de la quebrada (entre el punto de inicio en la Calle 64 y las Calles 63B y 63AG) hay evidencias importantes acerca de la no existencia actual de la fuente, la evidencia de un posible cauce con flujo efímero aguas debajo de la calle 63 (visualización con la herramienta Street View) dado que se aprecia el talud húmedo, una tubería de conducción vertical y el descole de la obra de cruce, se consideró obrar bajo un principio de precaución, dejando todo el tramo para un análisis o estudio posterior más detallado y categorizando el recurso hídrico como un posible cauce sin caudal base.

INFORME DE VALIDACIÓN DE LA RED HIDROGRÁFICA
QUEBRADA LA MARIELA



Alcaldía de Medellín



Ilustración 1. Primera parte del tramo analizado en el registro R106 donde hay evidencias importantes acerca de la no existencia de la fuente.

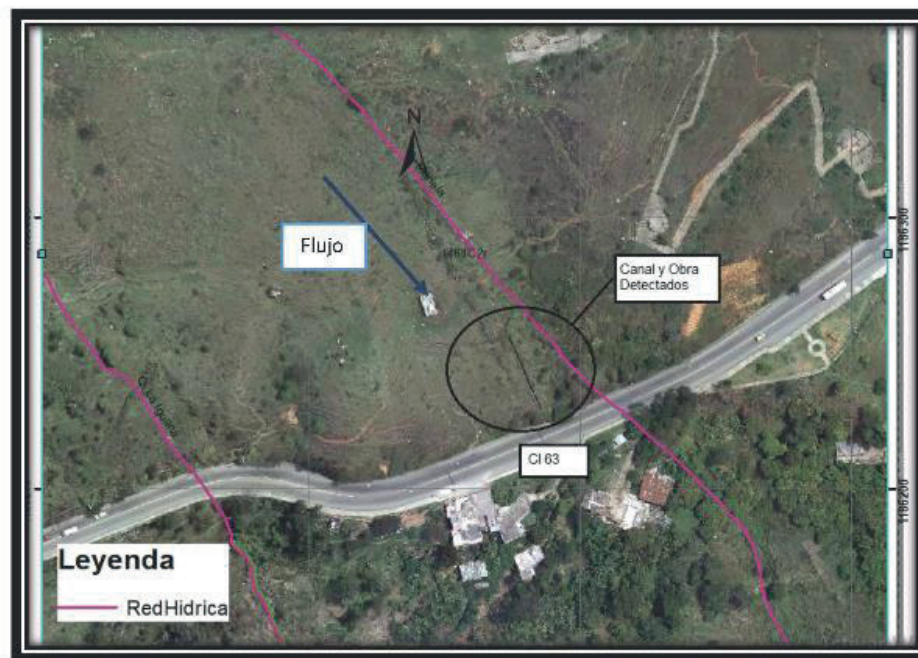


Ilustración 2. Vista del canal y obra detectada que generó la duda para no sustraer y dejar el tramo para un estudio o análisis posterior.

INFORME DE VALIDACIÓN DE LA RED HIDROGRÁFICA QUEBRADA LA MARIELA



Alcaldía de Medellín

A partir del mencionado proceso de validación con información secundaria, se generó una visita de campo, en la cual estuvo el Departamento Administrativo de Planeación y se encontraron una serie de hallazgos que se resumen a continuación:

Tramo 1. Compreendido entre la Calle 64 y 63B

No se presenta drenaje alguno ni geoformas asociadas a corrientes naturales superficiales. En el punto inicial se localizan las instalaciones de la Unidad Hospitalaria Nuevo Occidente Metrosalud, mientras que en el resto del tramo se exhibe un terreno natural sin evidencia de cauce alguno; solo se identifican obras de drenaje para el manejo de aguas lluvia que son evacuadas finalmente hacia sumideros del sistema de alcantarillado de EPM.

Tramo 2. Compreendido entre la Calle 63B y 63AG

Sector intervenido donde se localiza la urbanización Mirador del Valle, no se observan obras de cruce en las Calles 63B ni 63AG, lo que sugiere que no hay ningún drenaje encauzado en una cobertura hidráulica o tubería bajo la infraestructura residencial.

Tramo 3. Compreendido entre la Calle 63AG y 63 (carretera al mar)

El terreno conforma vaguadas incipientes que finalmente definen un trayecto preferencial del flujo, el cual se encauza posteriormente en un canal escalonado que llega hasta la Calle 63. No se observa un cauce bien conformado de manera continua, pero sí se evidencia la circulación de caudal base.

El alineamiento identificado de este elemento hídrico se registró a través de puntos levantados con GPS de precisión (*Arrow 100 submeter GNSS Receiver - Eos*) donde se definió el punto de inicio y posterior trayecto de las líneas de flujo; el trazado completo se precisó con las curvas de nivel CartoAntioquia y con la ortofoto del año 2016 y 2021.

INFORME DE VALIDACIÓN DE LA RED HIDROGRÁFICA QUEBRADA LA MARIELA



Alcaldía de Medellín

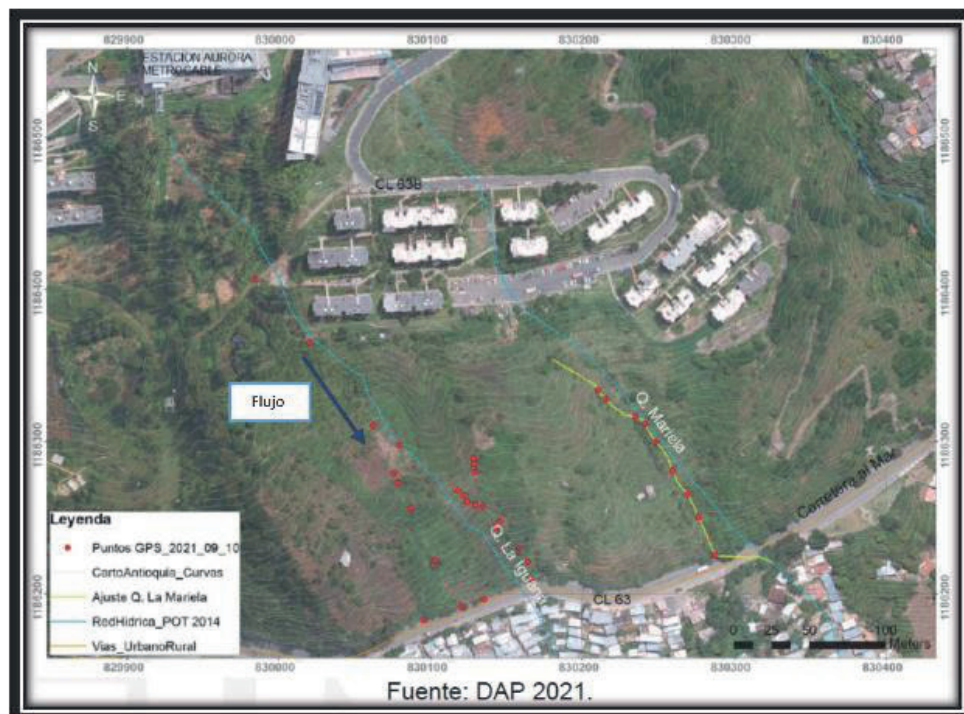


Ilustración 3. Ajuste cartográfico quebrada La Mariela precisado con ortofoto 2016 y 2021, puntos GPS y curvas de nivel CartoAntioquia.

Es importante mencionar que en la intersección del canal escalonado con la Calle 63, el flujo es redirigido en dirección Este, circulando a través de la cuneta de esta calzada y descargando en la Quebrada La Puerta. Esto indica que la quebrada actualmente no atraviesa la vía como se muestra en la cartografía de Puntos Críticos, POT 2014 o IGAC 1972, donde se sigue una dirección hacia el Sur y descargando en la quebrada La Iguañá.

3. Conclusiones

En el análisis realizado dentro del Proyecto de Actualización Cartográfica de la Red Hidrográfica del municipio de Medellín, hay razones importantes acerca de la no existencia de la fuente, especialmente en la primera parte de esta (*entre el punto de inicio en la Calle 64 y las Calles 63B y 63AG*), no obstante, dadas las evidencias aguas abajo de un posible cauce con flujo efímero, se obró bajo un principio de precaución, dejando todo el tramo para un análisis o estudio posterior más detallado.

A partir del mencionado proceso de validación con información secundaria, se generó una visita de campo, en la cual estuvo el Departamento Administrativo de Planeación. Producto de ello se actualiza el análisis realizado en el procedimiento, así:

1. Se sustrae el tramo de la quebrada La Mariela, desde el inicio propuesto por la cartografía del Plan de Ordenamiento Territorial - POT (*Calle 64, Coordenadas X: 830.054,655 – Y: 1.186.572,383*), hasta un poco más abajo de la Calle 63AG (*Coordenadas X: 830.189,605 – Y: 1.186.368,704*).

INFORME DE VALIDACIÓN DE LA RED HIDROGRÁFICA
QUEBRADA LA MARIELA

Alcaldía de Medellín

2. A partir de este último punto, se ajusta el alineamiento de la fuente, tal como fue determinado por el DAP en recorrido de campo y con la ayuda de un GPS de precisión, precisado a su vez conforme con las curvas de nivel de CartoAntioquia y a las ortofotos de los años 2016 y 2021.
3. En la intersección del canal escalonado con la Calle 63 (Vía al Mar), el flujo es redirigido en dirección ESTE, circulando a través de la cuneta de esta calzada y descargando en la Quebrada La Puerta¹; por lo tanto, se digitaliza el alineamiento en este sentido quedando vigente.
4. Finalmente, el tramo de la capa de POT, entre la Calle 63 (Vía al Mar) y Calle 62 (desembocadura en la quebrada La Iguañá), se sustrae, dado que se desvió por la cuneta de la calzada tal como se indica en el numeral anterior.

En las siguientes ilustraciones se muestra gráficamente lo actualizado

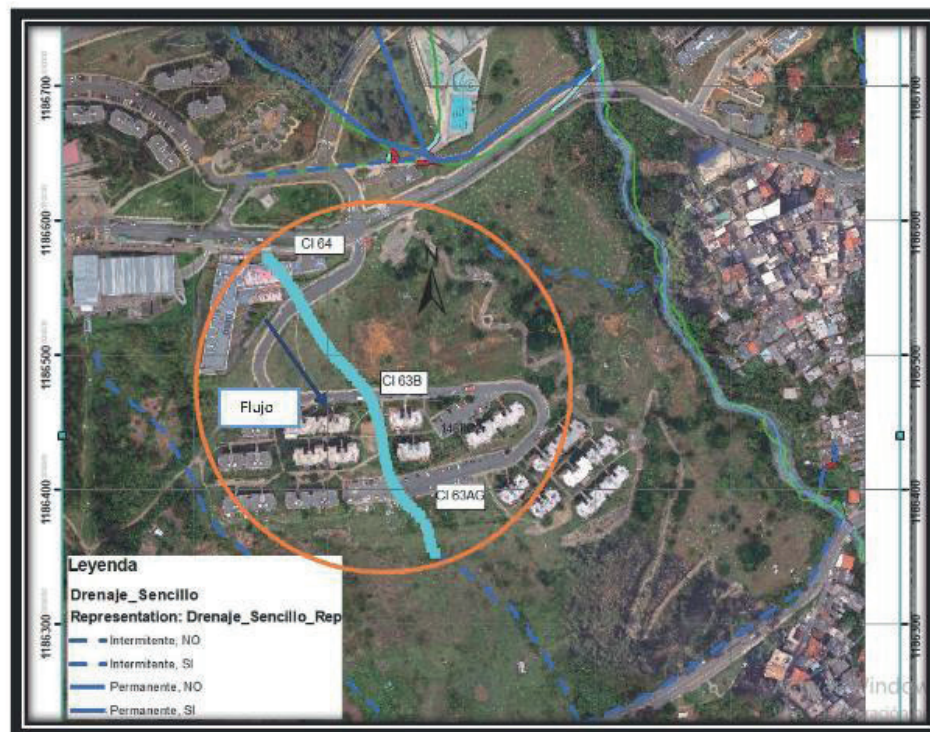


Ilustración 4. Primera parte del tramo de POT que se sustrae de la red.

¹ Producto de la aplicación del proceso de actualización, a esta quebrada se le asignó el siguiente nombre: Q. La Borbollona o La Colonia.

INFORME DE VALIDACIÓN DE LA RED HIDROGRÁFICA
QUEBRADA LA MARIELA



Alcaldía de Medellín

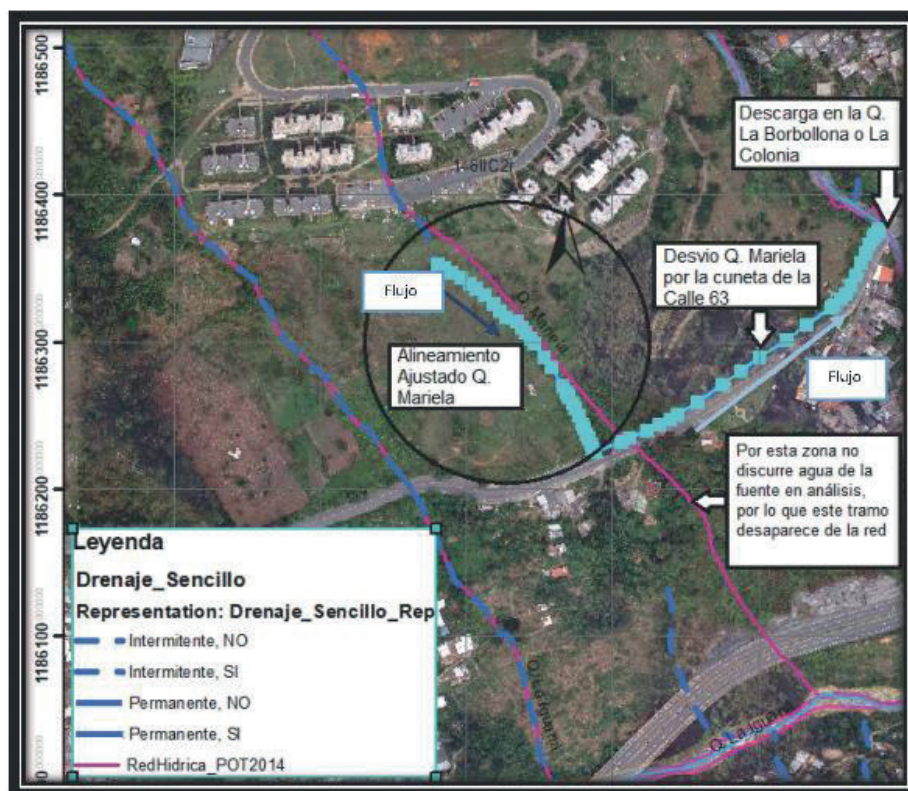


Ilustración 5. Vista de los ajustes realizados en la parte media y final de la quebrada.

Este informe es de manejo interno para el Departamento Administrativo de Planeación en atención a la solicitud realizada a la Secretaría de Medio Ambiente mediante el oficio con radicado 202120091734. Hasta tanto no se adopte algún ajuste en la Cartografía de la Red Hidrográfica registrada en los mapas protocolizados del Plan de Ordenamiento Territorial, la información oficial es la ahí registrada.

Cordialmente;

LUISA MARIA VANEGAS A.
Coordinadora
Profesional de Apoyo
Proyecto Actualización Cartografía Red Hidrográfica

INFORME DE VALIDACIÓN DE LA RED HIDROGRÁFICA
QUEBRADA LA MARIELA



Alcaldía de Medellín

ANDRÉS FELIPE OSORIO TREJOS
Validador
Profesional de Apoyo
Proyecto Actualización Cartografía Red Hidrográfica

CAROLINA MEZA RIVERA
Profesional Especializado
Unidad de Ordenamiento del Recurso Hídrico
Secretaría de Medio Ambiente

LEONEL RINCON
Profesional Universitario
Unidad de Planificación Territorial
Departamento Administrativo de Planeación



ARCHIVO GENERAL TAQUILLA 1
Radicado original: 202110353394
Fecha: 2021/10/19 2:28 PM
Responsable: ADRIANA PATRICIA ARCILA PATINO
SUBDIRECCIÓN DE PLANEACIÓN TERRITORIAL Y ESTRATEGICA DE CIUDAD
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACION



Medellín, octubre de 2021



Señores
Departamento Administrativo de Planeación
Atte, Abogada Andrea Salazar Jaramillo
Subdirectora de Planeación Territorial
Alcaldía de Medellín

Asunto. Solicitud de aclaración y/o corrección Cartográfica

COMFENALCO ANTIOQUIA, en su condición de asociado de **ISVIMED** en el marco del contrato suscrito para el desarrollo del proyecto de vivienda de interés social y prioritario Colinas de Occidente llevó a cabo los estudios técnicos, jurídicos y financieros, con los cuales se realizaron los diseños y presupuestos para la ejecución del referido proyecto.

Por lo anterior, y de acuerdo con los análisis realizados se evidencio que el citado proyecto esta enmarcado en las disposiciones contenidas en el Plan Parcial Pajarito, contenido en los Decretos Municipales No. 602 de 2002 y Decreto 1775 de 2012, *"Por el cual se revisa y ajusta el Plan Parcial de Desarrollo en el suelo de expansión de Pajarito Polígono Z2-DE-4"*

No obstante, lo anterior a la fecha no ha sido posible para Comfenalco e ISVIMED proceder con la ejecución del proyecto en virtud de la inconsistencia que se presenta con la quebrada La Mariela, y que conllevan para el proyecto una disminución representativa en los aprovechamientos, particularmente lo relacionado con los retiros a corrientes naturales de agua del Plan Parcial Pajarito, específicamente en el predio identificado con CBML60980290121, tal como se presenta en la siguiente imagen tomada de MGIS del Municipio de Medellín.



Sede Administrativa y de Servicios COMFENALCO Palacé
Carrera 50 No. 53-43 Medellín-Colombia AA 6350
Teléfono (574) 511 3133/Fax: (574) 444 8340
www.comfenalcoantioquia.com





Fuente: Acuerdo 48 de 2014.

Sin embargo, y dado que el predio se encuentra dentro de los límites del plan parcial ya citado, en consideración de Comfenalco los retiros que se presentan en la quebrada la Mariela deben ser los definidos en el Plan Parcial Pajarito, y por ello solicita que se proceda con la corrección y/o aclaración cartográfica en el marco del artículo 19 de la Ley 388 de 1997, que prevé que, los planes parciales son los instrumentos mediante los cuales se desarrollan y complementan las disposiciones de los planes de ordenamiento territorial en concordancia con el Decreto 1626 de 2015 *“Por medio del cual se reglamenta el procedimiento para las correcciones y precisiones de la cartografía oficial del Plan de Ordenamiento Territorial –POT-, la incorporación cartográfica de los resultados de los estudios de detalle y se asigna una función.”*

Cordialmente

Carlos A. Velásquez Z.
CARLOS ANDRÉS VELÁSQUEZ ZAPATA

Director Administrativo Suplente

Representante Legal



TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.....	i
LISTA DE TABLAS.....	vi
1. INTRODUCCIÓN, LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	1
2. INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS DE CAMPO.....	3
3. ENSAYOS DE LABORATORIO.....	5
4. CONDICIONES GENERALES DEL TERRENO Y DEL SUBSUELO.....	6
4.1. GEOLOGÍA.....	6
4.1.1. DEPÓSITO DE FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS (QF).....	7
4.1.2. LLENOS (QLL).....	10
4.2. GEOMORFOLOGÍA.....	12
4.3. MORFODINÁMICA.....	15
4.4. HIDROGEOLOGÍA GENERAL.....	21
5. ANÁLISIS GEOTÉCNICOS.....	27
5.1. ESTRATIGRAFÍA GENERAL.....	27
5.2. ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS GEOMECAÑICOS.....	30
5.3. TIPO DE PERFIL DE SUELO.....	32
5.4. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD.....	34
5.4.1. Estabilidad temporal T1.....	36
5.4.2. Estabilidad temporal T2.....	37
5.4.3. Estabilidad permanente T1 y T4.....	38
5.4.4. Estabilidad permanente T2 y T3.....	41
5.5. EMPUJE DE TIERRAS PARA ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN.....	43
5.6. EMPUJE DE TIERRAS SOBRE LA EDIFICACION.....	45
5.7. EXCAVACIONES Y CONTENCIÓNES.....	46
5.7.1. Pantalla de Pilas de contención.....	46
5.7.2. Pilas de cimentación/confinamiento sometidas a empujes laterales.....	49
5.7.3. Sistema ascendente-descendente para edificio de parqueaderos.....	52
5.7.4. Manejo de aguas.....	54
5.8. CIMENTACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS.....	56



ESTUDIO GEOTÉCNICO DEFINITIVO COLINAS DE OCCIDENTE COMFENALCO ANTIOQUIA

5.8.1.	PLATAFORMA DE PARQUEADEROS	56
5.8.2.	TORRES DE APARTAMENTOS 1, 2, 3 y 4.....	58
5.8.2.1.	Capacidad admisible	58
5.8.2.2.	Calibración de modelos de esfuerzos y deformaciones	59
5.8.2.3.	Sistema losa-pilas de estabilización	63
5.8.2.4.	Interacción suelo-estructura	66
5.9.	AFECTACIÓN A VECINOS	67
5.10.	PROCESO CONSTRUCTIVO	67
6.	INSTRUMENTACIÓN GEOTECNICA.....	69
6.1.	CONTROL DE ASENTAMIENTOS	69
6.2.	PILAS DE PRUEBA.....	70
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
8.	LIMITACIONES.....	73



LISTA DE FIGURAS

Página

Figura 1. Localización del proyecto. Tomado de Google Earth.	1
Figura 2. Geología regional, tomado y modificado de la microzonificación sísmica del Valle de Aburrá (2006).	7
Figura 3. Detalle de flujo de lodos y/o escombros saprolitizado. SPT- 2 y SPT-5 saprolito naranja, SPT-3 saprolito de color gris verdoso.	9
Figura 4. Detalle de flujo de lodos y/o escombros oxidado izquierda (P-5) y consolidado derecha (P-6).	10
Figura 5. Llenos antrópicos descritos en el lote, izquierda SPT-1, derecha SPT-4.	11
Figura 6. Zona de lleno, costado sur-occidental.	11
Figura 7. Geomorfología regional, tomado y modificado de Google Earth.	13
Figura 8. Geomorfología regional, tomado y modificado de Google Earth.	14
Figura 9. Detalle de geoformas descritas en el lote.	15
Figura 10. Bloques en superficie encontrados a lo largo del lote.	16
Figura 11. Cicatrices de deslizamiento.	17
Figura 12. Surcos generados por la erosión laminar.	18
Figura 13. Detalle de zona de empozamiento en el lote.	19
Figura 14. Afloramiento de agua.	19
Figura 15. Canales cubiertos y zanjas en el lote.	20



ESTUDIO GEOTÉCNICO DEFINITIVO COLINAS DE OCCIDENTE
COMFENALCO ANTIOQUIA

Figura 16. Detalle de drenes en el sector suroccidental.	21
Figura 17. Análisis multitemporal, con topografías de los años 1972, 2010 y 2018.	24
Figura 18. Goteo y zonas húmedas en los andenes de la calle 64.	25
Figura 19. Análisis de estabilidad estático en condiciones temporales T1.	36
Figura 20. Análisis de estabilidad estático en condiciones temporales T2.	37
Figura 21. Análisis de estabilidad estático en condiciones permanentes T1 y T4.	39
Figura 22. Análisis de estabilidad pseudoestático en condiciones permanentes T1 y T4.	40
Figura 23. Análisis de estabilidad estático en condiciones permanentes T2 y T3.	42
Figura 24. Análisis de estabilidad pseudoestático en condiciones permanentes T2 y T3.	42
Figura 25. Comportamiento gráfico. Longitud exenta = desde 5 m hasta 6 m.	47
Figura 26. Comportamiento gráfico. Longitud exenta = desde 3 m hasta 5 m.	48
Figura 28. Comportamiento gráfico. Voladizo conceptual = desde 2 m hasta 4 m.	50
Figura 29. Comportamiento gráfico. Voladizo conceptual = Hasta 2 m.	51
Figura 30. Establecimiento de cuña.	53
Figura 31. Ejecución de cimentación y columnas.	53
Figura 32. Ejecución de losa superior y apuntalamiento de la misma.	53



Figura 33. Excavación de cuña (ascendente-descendente), recinto de fundaciones vecinas y muro pantalla.	54
Figura 34. Diagrama de carga vs asentamientos para fustes de 1,0 m Azul= 500 kPa, Rojo=600 kPa, Amarillo =700 kPa.	57
Figura 35. Zoom de Deformaciones esperadas mediante PHASE 2.0 sin sistemas de estabilización frontal para la Torre 1.	60
Figura 36. Zoom de Deformaciones esperadas mediante PHASE 2.0 sin sistemas de estabilización frontal para la Torre 2.	61
Figura 37. Zoom de Deformaciones esperadas mediante PHASE 2.0 sin sistemas de estabilización frontal para la Torre 3.	61
Figura 38. Zoom de Deformaciones esperadas mediante PHASE 2.0 sin sistemas de estabilización frontal para la Torre 4.	62
Figura 39. Zoom de la figura anterior, con deformaciones* esperadas mediante PHASE 2.0. Torre 1.	63
Figura 40. Zoom de la figura anterior, con deformaciones* esperadas mediante PHASE 2.0. Torre 2.	64
Figura 41. Zoom de la figura anterior, con deformaciones* esperadas mediante PHASE 2.0. Torre 3.	64
Figura 42. Zoom de la figura anterior, con deformaciones* esperadas mediante PHASE 2.0. Torre 4.	65



ESTUDIO GEOTÉCNICO DEFINITIVO COLINAS DE OCCIDENTE
COMFENALCO ANTIOQUIA

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Profundidad de sondeos.	3
Tabla 2. Relación de ensayos de laboratorio.	5
Tabla 3. Resumen parámetros geotécnicos promedio implicados en el diseño.	31
Tabla 4. Criterios para clasificar suelos dentro de los perfiles de suelos Tipo C, D o E (Tabla A.2.4-2 del Reglamento NSR-10)	32
Tabla 5. Valores de Vs y tipo de perfil de suelo para cimentación de cada Torre:.....	33
Tabla 6. Resumen empujes laterales estáticos por metro lineal sobre estructuras de voladizo verticales de 4 m + 2.0 por cercanía de talud.	44
Tabla 7. Resumen empujes laterales estáticos por metro lineal sobre estructuras de voladizo verticales de 3 m + 2.0 por cercanía de talud.	44
Tabla 10. Resumen empujes laterales estáticos por metro lineal sobre cada una de las torres.	45
Tabla 11. Comportamiento. Longitud exenta desde 5 m hasta 6 m.	47
Tabla 12. Comportamiento gráfico. Longitud exenta de 3 m hasta 5 m.	48
Tabla 14. Comportamiento. Voladizo conceptual desde 2 m hasta 4 m.	50
Tabla 15. Comportamiento. Voladizo conceptual de hasta 2 m.	51
Tabla 16. Geometría de losa para torre y su capacidad asociada.	59
Tabla 17. Comparación de deformaciones promedio esperadas por zonas en la losas SIN SISTEMA DE ESTABILIZACIÓN FRONTAL	62



ESTUDIO GEOTÉCNICO DEFINITIVO COLINAS DE OCCIDENTE
COMFENALCO ANTIOQUIA

Tabla 18. Deformaciones promedio esperadas por zonas en sistema losa-
pilas de estabilización.....65

Tabla 19. Deformaciones esperadas por zonas en sistema losa-pilas de
cimentación para las torres del proyecto.....66

1. INTRODUCCIÓN, LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

GEO² S.A.S. por solicitud de RENÉ GARCÍA AGUIRRE Gestor de Programas de diseño de vivienda de COMFENALCO ANTIOQUIA, desarrolló el estudio geotécnico del proyecto Colinas de Occidente, necesario para la construcción de cuatro (4) torres de uso habitacional con un total de veintidós (22) niveles cada una y un edificio de parqueaderos de cuatro (4) pisos, el cual incluye las zonas comunes.

Este macro-proyecto inmobiliario se localiza en el sector de Pajarito, Municipio Medellín, más exactamente aledaño a la unidad hospitalaria Nuevo Occidente de Metrosalud y a la estación Aurora del Metrocable (ver Figura 1).



Figura 1. Localización del proyecto. Tomado de Google Earth.

Cada una de las cuatro (4) torres de apartamentos proyectadas asocia una presión estimada de 220 kPa distribuida directamente a la cimentación, según Krear Ingeniería, diseñadores estructurales.



ESTUDIO GEOTÉCNICO DEFINITIVO COLINAS DE OCCIDENTE COMFENALCO ANTIOQUIA

En este informe se presenta un resumen de las exploraciones de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio ejecutados sobre las muestras recuperadas. Se hace una descripción de los materiales presentes en el subsuelo, así como el origen de estos, y se dan las propiedades físico-mecánicas de los geomateriales identificados. Además, se indican las condiciones geológicas y geotécnicas del lote y se enuncian la metodología del estudio y los análisis realizados.

Finalmente se presentan las conclusiones obtenidas con respecto a la estabilidad de taludes y las contenciones asociadas a la excavación del proyecto, así como el sistema de fundación que se considera más adecuado para la estructura y se ofrecen recomendaciones respectivas para llevar a cabo el cálculo estructural y la construcción de dichas cimentaciones.



2. INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS DE CAMPO

Ciñéndose a los lineamientos del título H (NSR-10), se realizaron las exploraciones para la caracterización del subsuelo y la estimación de las condiciones físico - mecánicas del mismo. Esta campaña consistió básicamente en: reconocimiento general del terreno por parte de especialistas en geología y geotecnia, así como la ejecución de ocho (8) perforaciones profundas a rotación y ocho (8) sondeos a percusión (penetraciones o SPT). **Adicionalmente, se efectuaron tres (3) líneas sísmicas tipo MASW PASIVO - ReMi, con el fin de estimar la variación estratigráfica en 2D (ver ANEXO C, resultados de ensayos geofísicos).**

En cada uno de los sondeos directos se recuperaron muestras “inalteradas” con tubo Shelby; además de alteradas por medio del ensayo de penetración estándar (SPT).

A continuación se presenta una tabla resumen de la totalidad de los sondeos ejecutados con la profundidad explorada en cada uno de ellos.

Tabla 1. Profundidad de sondeos.

Sondeo	Profundidad (m)	Nivel Freático (m)
P-1	30,50	10,00*
P-2	36,00	4,00*
P-3	30,10	2,60*
P-4	29,50	1,00*
P-5	26,50	3,50*
P-6	35,50	3,00*
P-7	30,00	6,50*
P-8	30,05	6,00*
SPT-1	5,85	No Registró
SPT-2	8,10	No Registró
SPT-3	6,30	No Registró
SPT-4	8,10	No Registró

ESTUDIO GEOTÉCNICO DEFINITIVO COLINAS DE OCCIDENTE
COMFENALCO ANTIOQUIA

SPT-5	8,10	No Registró
SPT-6	8,10	No Registró
SPT-7	8,10	No Registró
SPT-8	8,10	No Registró

* Puede verse afectado por el uso de agua en la técnica utilizada para la ejecución del sondeo.

En el **ANEXO A** se presenta el registro y descripción geológica de todos los sondeos y en la Figura 02 anexa se muestra la ubicación en planta de la totalidad de los sondeos.

El registro de cada sondeo contiene la siguiente información:

- Profundidad, longitud recobrada y nomenclatura de las muestras recuperadas.
- Profundidad del nivel freático.
- Descripción geológica y simbología de los estratos y/u horizontes encontrados.
- Tipo de elementos utilizados para el muestreo y para el avance del sondeo.
- Registro del número de golpes necesarios para cada avance de 0,15 m del muestreador en los ensayos de Penetración Estándar (SPT).
- Resultados de los ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras recuperadas.



3. ENSAYOS DE LABORATORIO

Luego de la revisión de las muestras recopiladas, se eligieron las más representativas para ejecutar sobre ellas ensayos de laboratorio que permitieran clasificar los suelos y evaluar su comportamiento mecánico.

A continuación se presenta una relación de los ensayos realizados:

Tabla 2. Relación de ensayos de laboratorio.

Ensayo	Cantidad
Clasificación USCS, consistente en granulometría por mallas y límites de consistencia de Atterberg	32
Humedad Natural	50
Corte directo (C.D)	4
Triaxial (C.U)	2



4. CONDICIONES GENERALES DEL TERRENO Y DEL SUBSUELO

En este capítulo, se presenta un resumen de las principales características del terreno en el sitio de estudio, las cuales se estimaron a partir de los recorridos de campo, las exploraciones del subsuelo (**ocho perforaciones a rotación, ocho perforaciones a percusión y tres líneas sísmicas**); así como los resultados de los ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras recuperadas más representativas.

4.1. GEOLOGÍA

Los estudios adelantados en el área estuvieron orientados a conocer en detalle las características de las unidades geológicas que constituyen el predio, buscando suministrar los insumos para el modelo geológico-geotécnico.

Para adelantar los estudios de geología se realizó la recopilación de la información cartográfica y bibliográfica existente, en particular de los resultados de la cartografía geológica escala 1:10.000 de la microzonificación sísmica del Área Metropolitana (2006).

En general, la totalidad de la zona de estudio se desarrolla sobre un depósito de flujo de lodos y/o escombros, además de varias acumulaciones de materiales antrópicos en superficie (llenos).

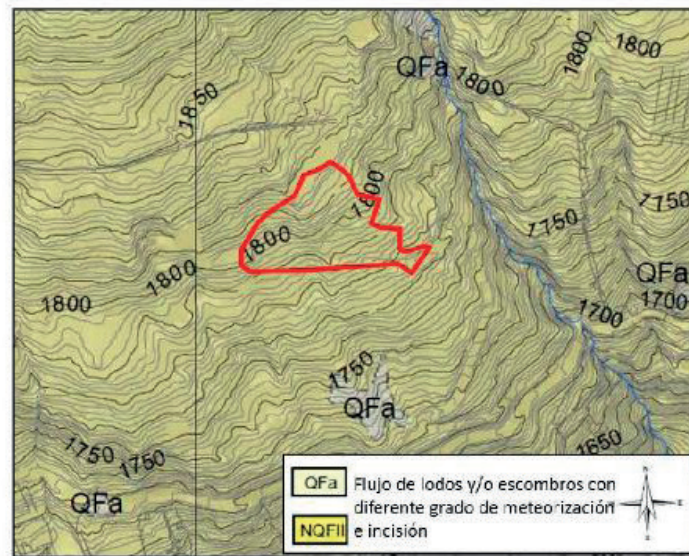


Figura 2. Geología regional, tomado y modificado de la microzonificación sísmica del Valle de Aburrá (2006).

Una descripción de cada una de estas unidades se presenta a continuación:

4.1.1. DEPÓSITO DE FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS (QF)

Este tipo de depósitos se genera cuando en las partes altas de las vertientes se produce una saturación en los materiales, condición que reduce marcadamente las propiedades de resistencia y las hace más vulnerables a fenómenos tales como las altas precipitaciones o movimientos telúricos. Estos eventos en caso de ocurrir, le confieren a los suelos un carácter viscoso, debido a la mezcla del agua con los suelos arcillosos y limosos, de forma que pueden descender más o menos controlados por los cauces de las corrientes, arrastrando nuevos materiales y mezclándose caóticamente hasta encontrar unas condiciones de baja pendiente que permitan su depositación.

Dependiendo de las características geológicas de la zona fuente se puede dar el caso que predominen volumétricamente los bloques de roca sobre la matriz, en cuyo caso el depósito se denomina “flujo de escombros”. En el caso contrario, es decir, cuando la matriz es más abundante que los



ESTUDIO GEOTÉCNICO DEFINITIVO COLINAS DE OCCIDENTE COMFENALCO ANTIOQUIA

bloques, se denomina “flujo de lodos”. Sin embargo, por la dinámica errática del fenómeno es poco probable que se establezca una distribución homogénea de las fases (bloques/matriz), razón por la cual es factible que unos lugares puedan resultar como de escombros y otros, incluso cercanos, como de lodos.

Este depósito de flujo de lodos y/o escombros, dada su antigüedad geológica y exposición a un ambiente tropical (lluvia y altas temperaturas) desarrolla un importante perfil de meteorización química.

Específicamente, en los sondeos realizados pudo identificarse un espeso flujo de lodos y/o escombros con diverso grado de meteorización, desde un estado maduro hasta el mismo flujo de lodos en estado consolidado.

Inicialmente se describe un horizonte residual (o flujo de lodos y/o escombros maduro) de poca continuidad lateral con un espesor medio de 1.0 m. Seguido a este se identifica un horizonte saprolítico de hasta 20.5 m de espesor (P-1). En este horizonte se logra identificar una matriz fina meteorizada que embebe bloques angulosos de Metagabro; al interior de este horizonte se diferencian dos tipos de meteorización: uno más superficial de color pardo naranja, limoso que alcanza profundidades medias de 4.5 m con variaciones laterales en su espesor, correspondiente a un material dispersivo al efecto del agua, consistencia baja y está asociado a los surcos y procesos erosivos en el lote. El segundo tipo presenta un color gris verdoso, limo-arcilloso, en ocasiones arcilloso de consistencia alta, plasticidad media y humedad media, este tipo de material es poco dispersivo. En ambos casos se identifican esporádicamente bloques frescos de diámetros de hasta 10.0 cm.



Figura 3. Detalle de flujo de lodos y/o escombros saprolitizado. SPT-2 y SPT-5 saprolito naranja, SPT-3 saprolito de color gris verdoso.

Progresivamente a profundidad se identifica un flujo de lodos y/o escombros denominado oxidado, donde la mayor parte de los bloques rocosos constituyentes están frescos, con oxidaciones en sus aristas, angulosos, de composición oligomictica (metagabro), con diámetros que pueden alcanzar hasta 0.8 m. En general la matriz se encuentra suelta y es poco común recuperarla durante el proceso de perforación a rotación con agua; aunque esporádicamente se obtuvo una porción de matriz, limosa de color pardo naranja a beige. Casi en la totalidad de los sondeos este fue el material descrito hasta el final de la profundidad explorada (36.0 m en P-2) a excepción de P-1 y P-6 (donde se recupera el flujo consolidado). Este horizonte de meteorización fue descrito desde los 8.0 m (P-3 y P-4) con una profundidad promedio de 16.0 m. La relación de bloques con respecto a la matriz es cercana al 50%.



Figura 4. Detalle de flujo de lodos y/o escombros oxidado izquierda (P-5) y consolidado derecha (P-6).

En los tramos finales de P-1 y P-6 se identificó el flujo de lodos y/o escombros consolidado, en estos tramos se recuperan bloques angulosos de metagabro embebidos en matriz de color beige-gris consolidada. El tamaño de los bloques es variable, desde milimétricos hasta 0.5 m de diámetro. En estos tramos el porcentaje de recuperación de la muestra es alto, cercano al 100%.

Es común ver en el lote bloques oxidados distribuidos superficialmente como resultado del lavado de la matriz, dejando expuestos los bloques de mayor resistencia a la meteorización química (bloques en superficie).

4.1.2. LLENOS (QLL)

Esta unidad se encuentra definida por la acumulación de materiales de origen antrópico dispuestos sobre el área. Dentro del lote se encuentran distribuidos heterogéneamente debido a las fuertes intervenciones antrópicas que este ha sufrido la ladera. En general los llenos están constituidos por materiales removilizados de la misma zona y mezclados con materiales de origen antrópico (escombros y algo de basura), presentan poca continuidad lateral y espesores máximos explorados de 3.15 m.

El lleno antrópico de mayor firma geomorfológica corresponde a la plazuela artificial localizada en el extremo noroccidental (superior) donde se hace evidente la depositación de materiales con abundantes

bloques rocosos, que pueden alcanzar, según se estima, hasta 4 m de espesor.



Figura 5. Llenos antrópicos descritos en el lote, izquierda SPT-1, derecha SPT-4.

Otro lleno de importancia queda ubicado más abajo del mencionado anteriormente, hacia el costado sur-occidental del lote, en el área que concentran cunetas y canales impermeabilizados con geotextiles y concreto (zona de la curva), allí se reportan importantes intervenciones antrópicas en las que posteriormente fue depositado el material.

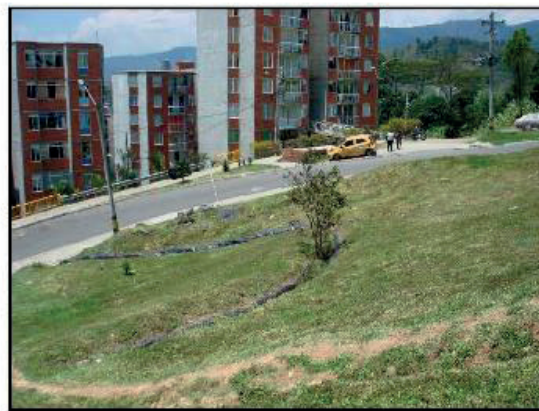


Figura 6. Zona de lleno, costado sur-occidental.



4.2 GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología, como la ciencia que estudia el paisaje y su desarrollo, permite realizar una evaluación de las características superficiales de los terrenos y de los procesos morfodinámicos que los afectan y modelan. Todo ello tendiente a un mejor dimensionamiento de las potencialidades del lote en cuanto a su utilización urbanística en el presente y a largo plazo.

En términos generales la zona de trabajo corresponde a un paisaje de ladera, donde la dinámica, los procesos superficiales y sus geoformas resultantes están controlados por: la gravedad, la erosión, la depositación, el modelado de las corrientes y más recientemente por la intervención antrópica (cortes y llenos). Adicionalmente, estas vertientes desde el pasado geológico han estado ubicadas en una zona tropical, lo que les confiere unas características adicionales muy particulares, tales como una agresiva tasa de meteorización química y la ocurrencia de eventos climáticos extremos muy concentrados en el tiempo (como lluvias) que impactan y transforman abruptamente el paisaje.

En un contexto regional, el lote definido para el proyecto se encuentra en el flanco occidental del valle medio de Aburrá, en el sector La Aurora, sobre una superficie de pendiente media en depósitos de vertientes moderadamente incisadas. Esta unidad geomorfológica limita al oriente con superficies suaves en depósitos moderadamente incisados (SSDMI) y por la llanura aluvial (LLA) del río Medellín (Microzonificación Sísmica del Valle de Aburrá, 2006). Hacia el sur se muestra el marcado Valle/cañón de la quebrada La Iguaná que separa la unidad de superficies moderadas en depósitos moderadamente incisados de la unidad geomorfológica de lomos (L) asociado al gneis de la Iguaná.



Figura 7. Geomorfología regional, tomado y modificado de Google Earth.

Regionalmente estas laderas, presentan una inclinación hacia el fondo del Valle de la quebrada La Iguaná, el cual presenta un valle/cañón estrecho, de pendientes fuertes que van disminuyendo a medida que se acerca y se une con el fondo del Valle del río Medellín. El cauce de la Iguaná marca el cambio geológico entre el denominado Gneis de La Iguaná (al sur) y los Flujos de lodos y/o escombros (al norte).



Figura 8. Geomorfología regional, tomado y modificado de Google Earth.

Los afluentes de mayor influencia para el lote los constituyen la quebrada La Puerta y La Mariela, esta última cercana al lote pero sin rasgo geomorfológico en los últimos años. Estas corrientes se han encargado de esculpir un paisaje ondulado con ciertas zonas de mayor pendiente por su incisión. Los afluentes se encuentran modelando los suelos generados por la depositación de varias series de flujos de lodos y/o escombros que han descendido caóticamente desde las partes más altas de la ladera. Estas superficies son altamente contrastantes con las pendientes bajas y llanuras originadas en el fondo del Valle asociadas con los espesos depósitos del Río Medellín y sus afluentes.

Localmente el rasgo más preponderante del lote corresponde a las intervenciones antrópicas ejecutadas sobre la superficie original. Entre las más sobresalientes se destacan las plazoletas ubicadas en el costado noroccidental y suroriental del lote que ha dejado como resultado áreas planas con acumulaciones de materiales removidos en sus alrededores. Aunque a simple vista el lote conserva la tendencia de la ladera. A partir de análisis multitemporales es posible observar vaguadas y rasgos geomorfológicos que hoy no existen, lo que evidencia una ladera intervenida.

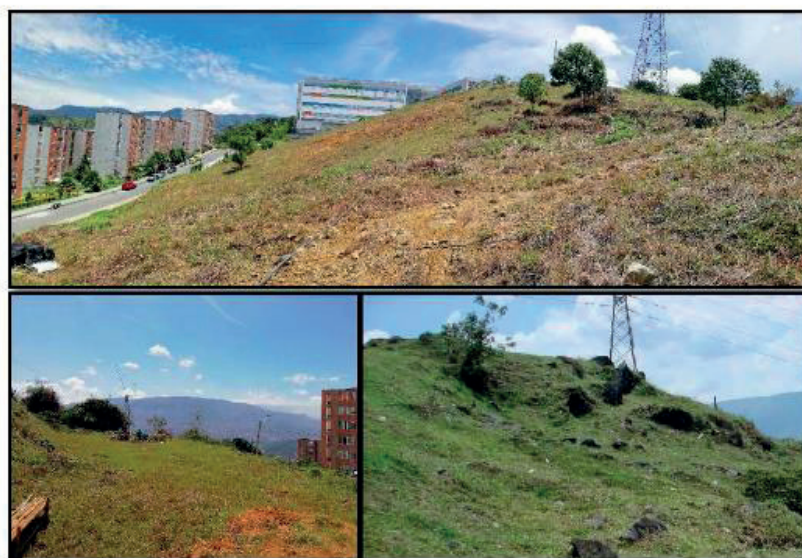


Figura 9. Detalle de geoformas descritas en el lote.

Superior: tendencia de ladera. Inferiores: geoformas antrópicas por llenos y cortes.

4.3. MORFODINÁMICA

La morfodinámica, definida como la rama de la geomorfología que estudia el origen y características de los procesos superficiales (exógenos) que esculpen el paisaje, constituye una de las herramientas claves para el diagnóstico de las problemáticas de estabilidad.

Como ya se había mencionado, la zona de trabajo hace parte de un paisaje de ladera caracterizado por la presencia de procesos superficiales que se encargan de esculpir las geoformas y definir su grado de estabilidad, modificado recientemente por las acciones antrópicas. A partir del trabajo de campo se pudo identificar los principales procesos morfodinámicos (Figura 03). A continuación se presenta una definición de cada fenómeno y sus evidencias, con el objeto de homologar conceptos e interpretaciones.

- **Bloques en superficie**

Un rasgo de notar en el lote es la común presencia de grandes bloques rocosos en superficie. Algunos de estos bloques alcanzan 1.0 m de diámetro, son angulosos y cubiertos por una pátina café/negra. Su composición corresponde únicamente a metagabros. Estos bloques hacían parte de los flujos de lodos y/o escombros que constituyen la geología del predio, pero la lenta y continua actividad erosiva del agua de escorrentía remueve la matriz limosa dejándolos destapados, llegando incluso a desconfinarlos hasta permitir reacomodarse (rodando) hacia las vaguadas o zonas bajas. Gran parte de estos bloques son producto de las intervenciones antrópicas que remueven el material y lo depositan nuevamente en el área.

Estos bloques tienen un fuerte impacto en el proceso de remoción o de excavación del proyecto puesto que implican el uso de explosivos de bajo poder, el método de cuña o crash, situación que deberá ser tomada en cuenta durante el presupuesto.



Figura 10. Bloques en superficie encontrados a lo largo del lote.

- **Cicatrices de deslizamientos y deslizamientos activos.**

Están asociadas a los movimientos en masa. Corresponden en general a zonas de topografía escarpada, con forma de “C” abierta, cóncava en el sentido de la pendiente, que demarcan el área desde donde se han desprendido materiales por efecto de la gravedad y el agua contenida en

ellos. Estos fenómenos de inestabilidad se denominan desgarrres cuando son superficiales (< 2 a 3 m) o deslizamientos cuando la superficie de ruptura es más profunda.

Durante los recorridos se detectaron varias de estas cicatrices, casi todas corresponden a deslizamientos activos con evidencias de desplazamientos recientes.

En estas se identifica claramente la corona del deslizamiento, el escarpe y el material involucrado en el movimiento. Por las características observadas en campo se trata de movimientos lentos, remontantes.



Figura 11. Cicatrices de deslizamiento.

El detalle de estos procesos y su ubicación se encuentra en el plano adjunto (Figura_03)

- **Surcos**

Este fenómeno se debe inicialmente a una erosión laminar concentrada. El agua de escorrentía lava los materiales superficiales, dejando canales o zanjias de profundidad considerable en el terreno, cuando este proceso avanza puede evolucionar hasta cárcavas.

En el lote se identificó una zona de escasa cobertura vegetal, con gran

cantidad de surcos o canales de hasta 30 cm de profundidad, desarrollados sobre un saprolito de flujo de lodos y/o escombros de color pardo naranja, de características dispersivas (altamente erosivo).



Figura 12. Surcos generados por la erosión laminar.

- **Zonas húmedas**

Se da en zonas cuyo gradiente natural es prácticamente nulo, esta condición favorece la concentración de aguas en superficie, ya que no existe un gradiente tal que permita la circulación del agua de escorrentia, generando empozamientos o zonas húmedas en el sector.

En el lote se identificaron varias de estas zonas, en general relacionadas con las zanjias del sector oriental del lote. Dichas zanjias o brechas se encuentran completamente cubiertas por vegetación, además presentan bajo gradiente lo que dificulta su drenaje, favoreciendo la concentración del agua de escorrentia, generando flujos sub-superficiales.

Adicionalmente en la zona inferior del lote, se concentran abundantes zonas húmedas distribuidas a lo largo de la plazoleta dejada por un corte, estas zonas húmedas se reflejan en los taludes próximos a la vía y andenes.



Figura 13. Detalle de zona de empozamiento en el lote.

- **Afloramientos de agua**

Estos ocurren puntualmente en ciertas partes del terreno, como un goteo continuo de agua de manera sub-superficial entre 10 y 15 cm del terreno. Se identificaron al menos tres de estos puntos, uno de ellos asociado a una zona húmeda ubicadas más arriba. La ubicación de los afloramientos de agua se puede ver detalladamente en el plano anexo.



Figura 14. Afloramiento de agua.

- **Canales y zanjas**

Estos se encuentran distribuidos a lo largo de todo el lote. En el sector suroccidental se identifican canales con geotextil y cobertura en concreto, por ellos no se ve fluir agua. Están cubiertos de vegetación y basura.

En el sector occidental se presentan gran cantidad de zanjas o canales sin cobertura en concreto. Estas presentan abundante vegetación con un bajo gradiente, algunas incluso sin coherencia en la dirección de descarga lo que genera abundantes zonas húmedas y empozamientos. Muchos de estos canales no tienen continuidad en la ladera generando una descarga descontrolada sobre la misma vertiente.



Figura 15. Canales cubiertos y zanjas en el lote.

- **Drenes**

Este tipo de obras corresponden a perforaciones sub-horizontales en el terreno; se desconocen sus características técnicas, solo se observa una tubería en PVC cubierta con geotextil que se pierde en el terreno. En el lote se identificaron al menos tres tuberías de este tipo, dos de ellas en el costado suroccidental, la tercera se ubica en el extremo suroriental, quedando por fuera de la proyección del proyecto; todas ellas presentan un flujo de agua permanente, indicando una fuerte influencia del nivel freático.



Figura 16. Detalle de drenes en el sector suroccidental.

4.4. HIDROGEOLOGÍA GENERAL

El lote se ubica en la ladera occidental, con vergencia hacia el fondo del valle/cañón de la quebrada La Iguaná, en un sector con denso drenaje de tendencia sub-paralela en ocasiones dendríticos. El drenaje de mayor preponderancia lo constituye la quebrada La Puerta, que transcurre en dirección N-S. Esta corriente presenta un rasgo geomorfológico fuerte, con una vaguada amplia y encañonada con bosque en galería. El lote se encuentra aproximadamente a 120 m de su cauce principal, sin embargo podría decirse que su límite oriental lo constituye la parte final de su expresión geomorfológica de vaguada.

Hacia el extremo sur-occidental del lote se muestra el trazado de la quebrada La Mariela, este drenaje no fue observado en campo, no se identifican evidencias geomorfológicas que indiquen la presencia de una quebrada, en estos puntos, ni en las partes superiores. Solo en la zona inferior, en la calle 63 se identifica una obra hidráulica que indica la presencia de abundante agua. Sin embargo a la fecha de hoy en la zona superior no se identifican rasgos ni evidencias de dicha quebrada.

Se realizó un análisis multitemporal enfocado a identificar fuentes hidrológicas dentro del lote. Se recopiló topografía del archivo histórico de Medellín del año 1972, topografía del año 2010 y la



topografía del año 2018 suministrada por cliente.

Mediante este análisis se puede notar para el año 1972 la existencia de dos drenajes tributarios de la Quebrada La Mariela, uno de ellos transcurre por el límite suroccidental del lote y el otro en dirección norte-sur por la zona central (líneas azules), en ambos drenajes se evidencia (en aquella topografía) la geomorfología de vaguada. Hacia el occidente y por fuera del predio, se encuentra la quebrada La Puerta con un tributario que transcurre cerca en el sector noroccidental del predio.

En las topografías de los años 2010 y 2018, se muestra un terreno que ha sido marcadamente modificado, no se evidencian rasgos geomorfológicos de vaguadas dentro del lote, por el contrario predominan las geoformas antrópicas tipo plazoletas y carreteables.

Para los años 2010 y 2018 no se presentan rasgos geomorfológicos asociados a los drenajes identificados de la quebrada la Mariela en el año 1972. En la topografía actual se muestran abundantes procesos morfodinámicos tales como zonas húmedas y afloramientos de agua.

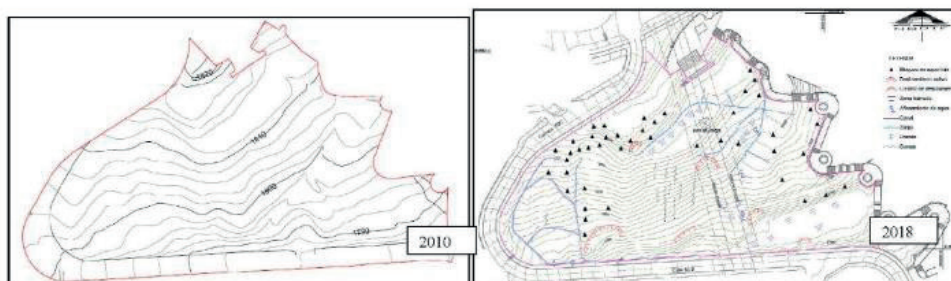


Figura 17. Análisis multitemporal, con topografías de los años 1972, 2010 y 2018.

Durante los recorridos de campo se identificaron abundantes zonas húmedas (ver mapa de procesos anexo) correlacionables con los trazos de las vaguadas del año 1972. Particularmente hacia la zona suroccidental se identificaron dos tuberías (drenajes) con flujo de agua constante, adicionalmente se escucha un caudal abundante por parte de los MH de la vía así como zonas húmedas que traspasan el andén de la calle 63B.

Se hizo un recorrido detallado de la zona por fuera del lote de interés, donde no se logró identificar rasgos asociables a la Quebrada La Mariela; no obstante, en la zona superior, cerca a Metrosalud y en taludes próximos a la vía, es frecuente la ocurrencia de goteos y zonas húmedas en los taludes y aceras, lo que indica un importante flujo de aguas subterráneas que tienen especial influencia en el régimen hídrico del lote de interés y que podría estar relacionado con el cauce del drenaje descrito.



Figura 18. Goteo y zonas húmedas en los andenes de la calle 64.

Es importante recalcar la identificación de un nivel freático superficial (promedio 4.0 m) y el aporte de agua por infiltración directa debido al nulo mantenimiento de las zanjas presentes en lote, lo que genera zonas húmedas y afloramientos continuos de agua. Adicionalmente durante la ejecución de la perforación P-4 se reportó



ESTUDIO GEOTÉCNICO DEFINITIVO COLINAS DE OCCIDENTE COMFENALCO ANTIOQUIA

por parte del operador de taladro un afloramiento de agua a presión (saltación), indicativa de flujos subterráneos.

Estos análisis sugieren la presencia de paleo-vaguadas, que han sido borradas por la fuerte intervención antrópica de la zona y aunque no presentan un rasgo geomorfológico claro, definen una zona de contraste de permeabilidad (permeabilidad secundaria entre el flujo de lodos y los llenos antrópicos) que favorecen la concentración y flujo de agua. Por tanto se espera la presencia de flujos subterráneos durante las excavaciones aún someras, los cuales generarán efectos adversos tales como fuerzas de infiltración y disminución en el esfuerzo efectivo del suelo. El entendimiento de este flujo y su adecuado manejo es clave para definir la estabilidad del proyecto durante el proceso constructivo.

Se destaca la importancia del manejo del agua mediante sistemas de drenes sub-horizontales que permitan al suelo mantenerse bajo condiciones drenadas y se reitera la necesidad de hacer un mantenimiento periódico a los canales, zanjas y cunetas del lote.



5. ANÁLISIS GEOTÉCNICOS

A continuación se exponen las metodologías empleadas para la caracterización geotécnica del lote, se presenta la alternativa de cimentación para las estructuras planteadas, el diseño de las contenciones pre-excavadas estimadas, así como la estabilidad global del proyecto:

5.1. ESTRATIGRAFÍA GENERAL

Con base en los trabajos desarrollados en campo por nuestra compañía, y analizando los resultados obtenidos en el laboratorio, donde se estimaron los parámetros propios del suelo, se determinó que el subsuelo está compuesto en general desde superficie hacia profundidad por:

- **Llenos (Q11) (Variable Desde 0.00 hasta 3.15 m):** Material heterogéneo de color pardo naranja, limo-arcilloso con contenido de arenas gruesas, en el cual se identifican fragmentos de ladrillos y raíces mezclados con materiales de la zona. En general su plasticidad es media, humedad media y consistencia baja. Se presentan variaciones del límite líquido entre 45,8 % y 72,5 %, entre 34,4 % y 44,9 % para el límite plástico y entre 11,5 % y 27,7 % para el índice plástico. Las humedades naturales oscilan entre 22,1 % y 44 %. La clasificación USCS clasifica en los grupos ML y MH. Se presenta un valor promedio del N_{60} de 12 golpes/pie.
- **Suelo residual de Flujo de lodos o escombros (Qf1 IB) (Variable Desde 0.00 hasta 1.80 m):** Horizonte residual de **pequeño espesor** donde no se logra identificar la textura ni estructura del material parental. Su plasticidad es media a baja, consistencia media y humedad media. Se presentan variaciones del límite líquido entre 50,9 % y 56,4 %, entre 24,8 % y 40,7 % para el límite plástico y entre 24,8 % y

40,7 % para el índice plástico. Las humedades naturales oscilan entre 22,0 % y 41,8%. La clasificación USCS clasifica en los grupos CH, y MH. Se presenta un valor promedio del N_{60} de 13 golpes/pie.

- **Saprolito 1 de Flujo de lodos o escombros (Qf1 IC1) (Variable Desde 0.00 hasta 4.00 m):** Suelo limoso predominantemente pardo naranja con abundantes óxidos de manganeso. Se reconoce la textura del flujo de lodos y/o escombros con un grado de conservación medio/bajo. Es un material homogéneo. Esporádicamente se recuperan algunos núcleos de bloques frescos del metagabro, angulosos, de color gris verdoso. La mayoría de ellos se encuentran saprolitizados con un color pardo naranja (oxidación). Cualitativamente presenta una plasticidad media/baja, consistencia media y humedad media. Se presentan variaciones del límite líquido entre 29,0 % y 68,0 %, entre 24,7 % y 54,8 % para el límite plástico y entre 3,1 % y 26,4 % para el índice plástico. Las humedades naturales oscilan entre 23,7 % y 56,9 %. Según la USCS clasifica en los grupos CH, ML y MH. Presenta un valor promedio del N_{60} de 17 golpes/pie.
- **Saprolito 2 de Flujo de lodos o escombros (Qf1 IC2) (Variable Desde 4.00 hasta 20.00 m):** Suelo limoso predominantemente gris. Se reconoce la textura del flujo con un grado de conservación medio, es un material homogéneo. Esporádicamente se recuperan algunos bloques del metagabro, frescos, angulosos de color gris verdoso. La mayoría de los bloques se encuentran saprolitizados con un color pardo a gris. Cualitativamente presenta una plasticidad media/baja, consistencia media/alta y humedad media. Se presentan variaciones del límite líquido entre 32,1 % y 69,0 %, entre 29,0 % y 48,3 % para el límite plástico y entre 1 % y 32,0 % para el índice de plasticidad. Las humedades naturales oscilan entre 16,9 % y 49,7 %. La



clasificación USCS corresponde a los grupos CH, CH-MH, ML, MH y SM. Se presenta un valor promedio del N_{60} de 30 golpes/pie.

- **Flujo de lodos o escombros Oxidado (Qf1 Oxi) (Variable Desde 10.50 hasta 36.00 m):** Se recuperan predominantemente bloques frescos, angulosos, oxidados en sus aristas, de composición homogénea ("Metagabro"), embebidos en una matriz de color parda clara a beige, que en la mayoría de los casos NO se recupera. Se asocian golpes hasta el rechazo en el ensayo de penetración estándar.
- **Flujo de lodos o escombros Consolidado (Qf1 Cons) (Variable Desde 26.50 hasta 35.50 m):** En este tramo se recuperan bloques angulosos de Metagabro embebidos en matriz de color gris compacta, consolidada. Se asocian golpes hasta el rechazo en el ensayo de penetración estándar. Roca sedimentaria blanda.



5.2. ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS GEOMECÁNICOS

Con el fin de modelar la respuesta de los materiales ante la imposición de cargas y de predecir su resistencia y deformabilidad, se estimaron los parámetros geomecánicos de cada uno de los suelos involucrados. Para ello se emplearon los resultados de los ensayos de laboratorio, además de la información de los golpes obtenidos en los ensayos de penetración estándar (Nspt). Con estos últimos, se utilizaron correlaciones entre dicho número y la resistencia al corte (Φ_{eq}), así como el módulo de elasticidad (E).

Para estimar el ángulo de fricción equivalente (Φ_{eq}) se empleó la expresión desarrollada por Kishida:

$$\Phi_{eq} = 15 + \sqrt{12.5 N_{45}}$$

Mientras que para estimar el módulo de elasticidad se usaron correlaciones que dependen del tipo de suelo sobre el que se haya ejecutado el ensayo de penetración.

$$\begin{aligned} E(kPa) &= 300(N_{55} + 6) \text{ arenas limosas} \\ E(kPa) &= 320(N_{55} + 15) \text{ arenas arcillosas} \\ E(kPa) &= 500(N_{55} + 15) \text{ arenas} \\ E(kPa) &= 2600(N_{55}) \text{ arenas} \end{aligned}$$

Para la magnitud de los módulos elásticos anteriormente mencionados, se tuvo en cuenta el porcentaje de finos del suelo para tener un valor ponderado mucho más aproximado a la realidad del subsuelo.

Adicionalmente a partir de los tres (3) ensayos MASW realizados se obtuvieron módulos elásticos los cuales fueron ajustados para intervalos de deformación adecuados para análisis de asentamientos, a partir de lo propuesto por diferentes autores tales como Fahey & Carter (1993), Mayne et al (1999) y Tatsuoka & Shibuya (1992).



A continuación se presenta una tabla resumen con los parámetros promedio estimados para cada horizonte de suelo que intervienen en el proyecto.

Tabla 3. Resumen parámetros geotécnicos promedio implicados en el diseño.

Tipo de Material	γ (kN/m ³)	ϕ (°)	C (kPa)	E (kPa)
Q11	16.00	15	Varía entre 5 y 8	7000
Qf1 Ib	17.00	17	4	9000
Qf1 Ic1	17.50	18	Varía entre 8 y 12	20000
Qf1 Ic2	17.50	23	18	Varía entre 30000 y 50000
Qf1 Oxi	18.00	33	40	95000



5.3. TIPO DE PERFIL DE SUELO

Para definir el tipo de perfil de suelo, se tuvo en cuenta los parámetros exigidos por la NSR-10 en su numeral A.2.4.3, el cual establece como criterios básicos la velocidad media de la onda de corte ($\bar{V}_s$) y el número medio de golpes del ensayo de penetración estándar.

Para estimar los parámetros fundamentales que controlan el comportamiento dinámico del terreno, como se mencionó previamente **se realizaron tres (3) ensayos** de dispersión de ondas superficiales MASW Pasivo - ReMi para estimar la velocidad de la onda de corte (Onda S). Con estos resultados se procedió a obtener la velocidad media de la onda cortante ($\bar{V}_s$) según numeral A.2.4.3.1:

$$\bar{V}_s = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{V_{si}}}$$

Donde:

V_{si} =Velocidad de onda cortante del suelo del estrato i, en m/s

d_i = Espesor del estrato i, localizado entre los 30 m superiores medidos desde la base del edificio.

Tabla 4. Criterios para clasificar suelos dentro de los perfiles de suelos Tipo C, D o E (Tabla A.2.4-2 del Reglamento NSR-10)

Tipo de perfil	$\bar{V}_s$	$\bar{N}$ o $\bar{N}_{ch}$	$\bar{s}_u$
C	entre 360 y 760 m/s	mayor que 50	mayor que 100 kPa ($\approx 1 \text{ kgf/cm}^2$)
D	entre 180 y 360 m/s	entre 15 y 50	entre 100 y 50 kPa (0.5 a 1 kgf/cm^2)
E	menor de 180 m/s	menor de 15	menor de 50 kPa ($\approx 0.5 \text{ kgf/cm}^2$)

Para efectos de los empujes del subsuelo y la estabilidad global del sector, se presenta un valor promedio de $\bar{V}_s$ de 309 m/s, lo que indica que el tipo de perfil de suelo a usar es Tipo D.



Para efectos de la cimentación teniendo en cuenta la excavación para cada una de las torres (un promedio de 5 m) se presenta a continuación una tabla resumen de valores de $\overline{V_s}$, para cada Torre posterior a los cortes a realizar:

Tabla 5. Valores de V_s y tipo de perfil de suelo para cimentación de cada Torre:

Torre	Vs posterior a cortes	Tipo de perfil de suelo
	(m/s)	
T1	442	C
T2	310	D
T3	454	C
T4	450	C



5.4. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

Mediante el programa SLIDE V 6.0 desarrollado por la firma ROCSCIENCE, el cual emplea el método básico de las dovelas y el equilibrio de fuerzas mediante diversas consideraciones, se llevaron a cabo los análisis de estabilidad necesarios. Posteriormente, los datos de las secciones a analizar fueron introducidos al programa y se asignaron las propiedades correspondientes a cada tipo de geomaterial, como también fueron asignadas las cargas promedio que afectan esta área, de tal manera que el modelo refleje de la mejor manera posible la realidad.

Con los modelos establecidos, se procedió a realizar el análisis para establecer el factor de seguridad de la ladera en las condiciones actuales. Es preciso mencionar que un factor de seguridad que garantice estabilidad permanente debe ser igual o mayor a 1.5 en condiciones estáticas y de 1.05 en condiciones seudoestáticas y para laderas en condición temporal o sin intervención, los factores de seguridad son de 1.3 y 1.0, respectivamente; de acuerdo con lo estipulado en la Tabla H.6.9-1 del Título H del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

Para el análisis seudoestático (adicionando un coeficiente sísmico), se consideró la siguiente expresión tomada del numeral H.5.2.5 del Título H del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 para suelos:

$$KST = 0.8 \times a_{msx}$$

Donde:

KST = Coeficiente sísmico de diseño para análisis seudoestático de taludes

a_{msx} = Aceleración máxima del terreno = $a_a F_a I$

a_a = Coeficiente que representa la aceleración horizontal pico efectiva, 0,15 en nuestro caso

F_a = Coeficiente de amplificación del suelo para la zona de periodos cortos del espectro, en nuestro caso 1,5 (Tipo de suelo D) ver numeral 7.3

I = Coeficiente de importancia 1.0, (Grupo de Uso I)



El análisis sísmico de diseño se define en función de la aceleración pico efectiva, A_a , para una probabilidad del 10% de ser excedidos en un lapso de 50 años, tal como se define en el numeral A.2.2.1 del Título A del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

De acuerdo a lo anterior, la pseudo-aceleración horizontal adoptada para el análisis de estabilidad permanente fue de 0.18g y de 0.12g la pseudo-aceleración vertical.

Se destaca que en el capítulo de proceso constructivo del presente informe se establecen aspectos complementarios a ser tenidos en cuenta para el entendimiento del análisis presentado a continuación y en cada una de las figuras expuestas se establecen las geometrías de interés.

En términos morfodinámicos se tiene que el lote presenta un historial de deslizamientos múltiples de carácter superficial, asociados a una capa somera de baja resistencia al corte color amarilla-naranja, características dispersivas de espesor variable con un promedio de 4 m, denominada Saprolito 1 de flujo de lodos y/o escombros (Qf1 IC1), la cual será de especial cuidado en el proyecto para evitar fenómenos de inestabilidad, a partir de la aplicación de concretos lanzados para la totalidad de taludes temporales y revegetalización inmediata para taludes permanentes, así como el adecuado drenaje a partir de drenes sub-horizontales y rondas de coronación flexibles (a diseñar según estudio hidrológico específico para el lote por parte de un especialista en dicha área).

En términos generales y con el fin de dar un entendimiento inicial del proyecto en términos geotécnicos, se establece que las fundaciones de las torres se proponen mediante losa complementada con pilas de confinamiento hacia la parte delantera de dichas losas; por otra parte se requieren contenciones detrás de las torres para enfrentar el precario comportamiento del suelo superficial. Estas

contenciones se proponen mediante pantallas de pilas con taludes temporales entre dichas pilas y la torre.

A continuación se describen los resultados obtenidos en cada una de las cuatro torres de apartamentos (en condición temporal y permanente respectivamente):

5.4.1. Estabilidad temporal T1

En esta sección se representa la construcción de las pilas de 10 m de longitud para el confinamiento frontal de la losa, así como la pantalla de pilas de contención traseras con un voladizo de altura variable (hasta un máximo de 4 m) y longitud variables (ver Figura adjunta a este informe). Frente a ellas se desarrollará un talud temporal de inclinación 1.00 H: 1.00 V y altura constante de 3 m para la torre T1. Por encima de dicha contención se plantea un talud temporal de altura 6 m e inclinación de 36 grados (1.40 H: 1.00 V). Ante las anteriores condiciones se asocia una estabilidad favorable presentando un factor de seguridad mínimo de 1.3 adecuado en condición temporal según normativa vigente.

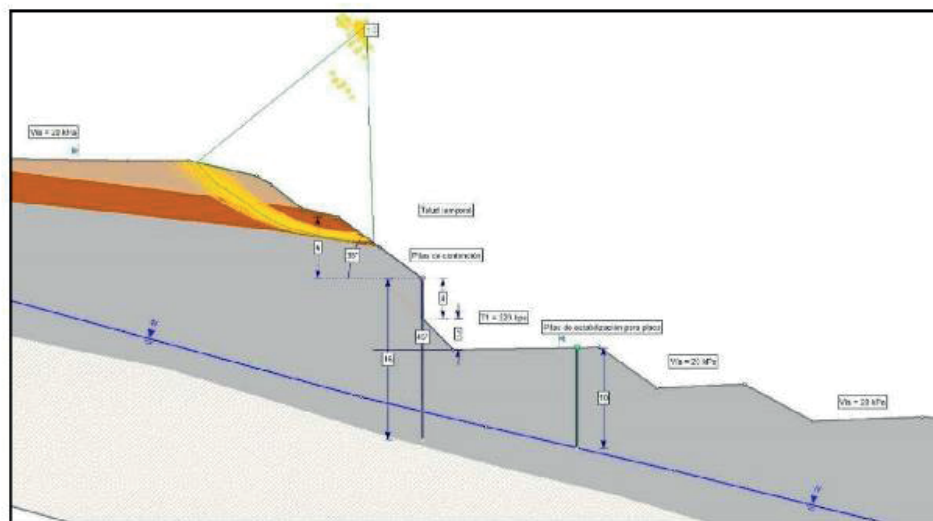


Figura 19. Análisis de estabilidad estática en condiciones temporales T1.

5.4.2. Estabilidad temporal T2

Acá se representa la construcción de las pilas de 6 m de longitud de estabilización-confinamiento en frente de la losa, así como la pantalla de pilas de contención en la parte trasera de **longitudes variables**, con un voladizo también variable, hasta un máximo de 3 m (ver Figura adjunta a este informe). Frente a la contención se desarrolla un talud temporal de la misma de inclinación 1.00 H: 1.00 V y altura constante de 2 m. Por encima de dicha contención (arriba de la viga cabezal) se plantea un talud temporal de altura 4 m e inclinación de 33 grados (1.50 H: 1.00 V). Ante las anteriores condiciones se asocia una estabilidad favorable presentando un factor de seguridad mínimo de 1.4 adecuado en condición temporal según normativa vigente.

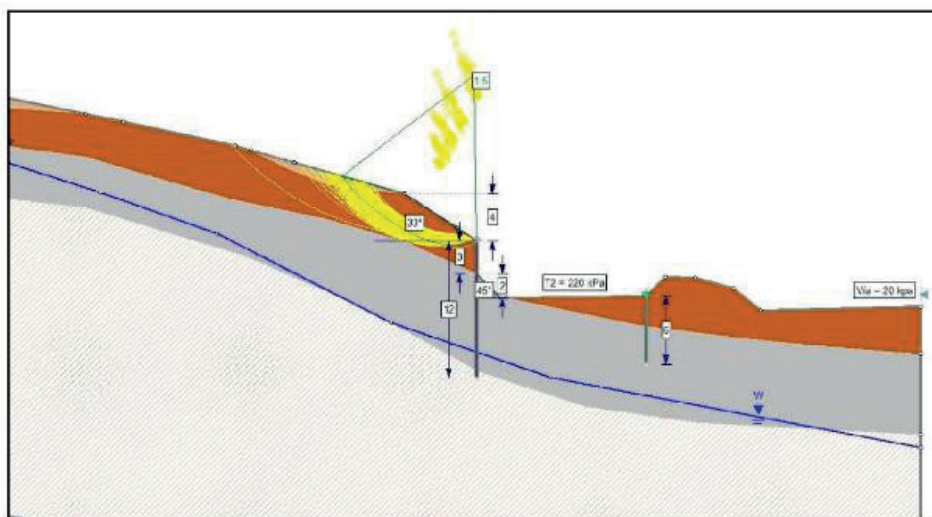


Figura 20. Análisis de estabilidad estática en condiciones temporales T2.



5.4.3. Estabilidad permanente T1 y T4

T1: Dicha sección representa pilas de 10 m de longitud de estabilización en frente de la losa; así como la pantalla de pilas de contención traseras con voladizo de altura variable (hasta un máximo de 4 m) y **longitudes entre 8 y 16 m (ver Figura adjunta a este informe)** y talud entre la losa y las pilas de contención de altura constante igual a 3 m.

T4: Acá se representa la construcción de las pilas de estabilización en frente de la losa de 12 m de longitud, así como la pantalla de pilas de contención de **longitud variables entre 8 y 16 m**, con un voladizo variable (hasta un máximo de 4 m) y talud delantero de altura constante de 5 m (**ver Figura adjunta a este informe**).

Entre T1 (inferior) y T4 (superior) se plantea una berma de 4 m seguida de un talud permanente de 3 m de altura e inclinación 20 grados (2.7 H: 1.00 V).

Bajo las anteriores condiciones se asocia una estabilidad favorable presentando un factor de seguridad mínimo de 1.5 estático y 1.2 pseudoestático (adecuado en condición permanente según normativa vigente).

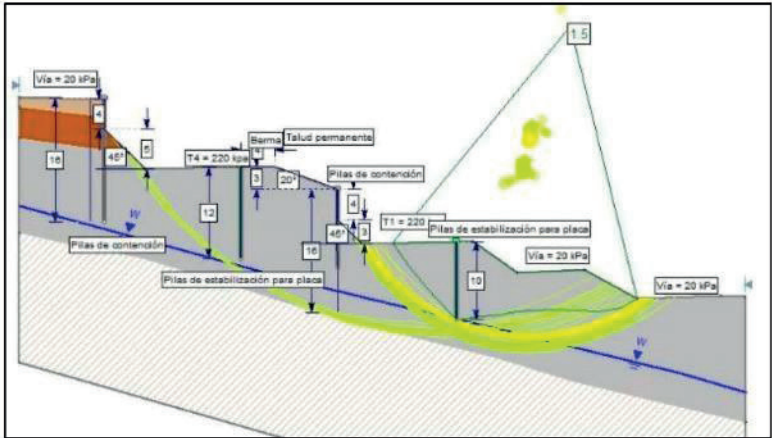


Figura 21. Análisis de estabilidad estático en condiciones permanentes T1 y T4.



ESTUDIO GEOTÉCNICO DEFINITIVO COLINAS DE OCCIDENTE
COMFENALCO ANTIOQUIA

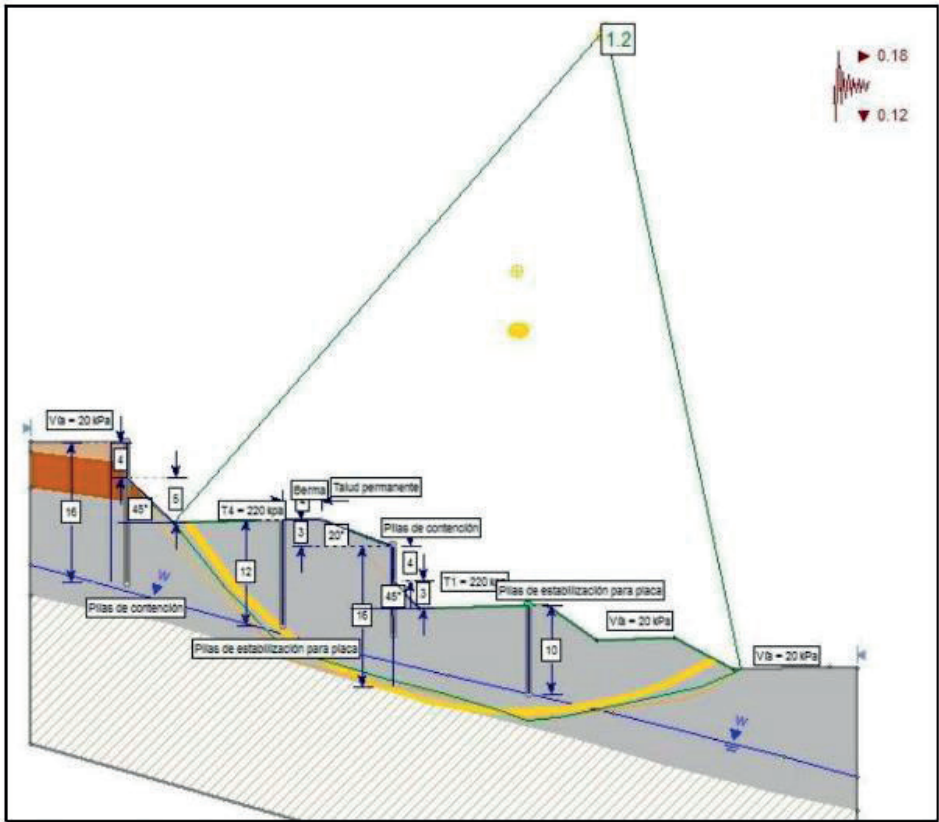


Figura 22. Análisis de estabilidad pseudoestático en condiciones permanentes T1 y T4.



5.4.4. Estabilidad permanente T2 y T3

T2: Esta sección representa las pilas de 6 m de longitud para confinamiento/estabilización ubicadas al frente de la losa; así mismo la pantalla de pilas de contención (con un voladizo variable hasta un máximo de 3 m) las cuales tendrían **longitud entre 8 y 13 m** y un talud delantero temporal de 2 m de altura entre ellas y la torre (**ver Figura adjunta a este informe**).

T3: Se representa la construcción de las pilas de 6 m de longitud para la estabilización/confinamiento de la losa, así como la pantalla de pilas de contención de **longitud variable entre 8 y 12 m** que para la excavación, las cuales se desconfinarían una altura variable, hasta un máximo de 4 m (**ver Figura adjunta a este informe**) dejando un talud delantero de altura constante de 4 m de altura entre ellas y el edificio. Esta torre tendría una berma de 6 m de ancho.

Entre T2 y T3 se asocian 3 niveles (rampas en el terreno) de parqueaderos para motos sobre la ladera, con inclinaciones de 33° (1.50 H: 2.00 V) y bermas de 3 m.

Bajo las condiciones expuestas se asocia una estabilidad favorable, presentando un factor de seguridad mínimo de 1.6 estático y 1.2 pseudoestático adecuado en condición permanente según normativa vigente.

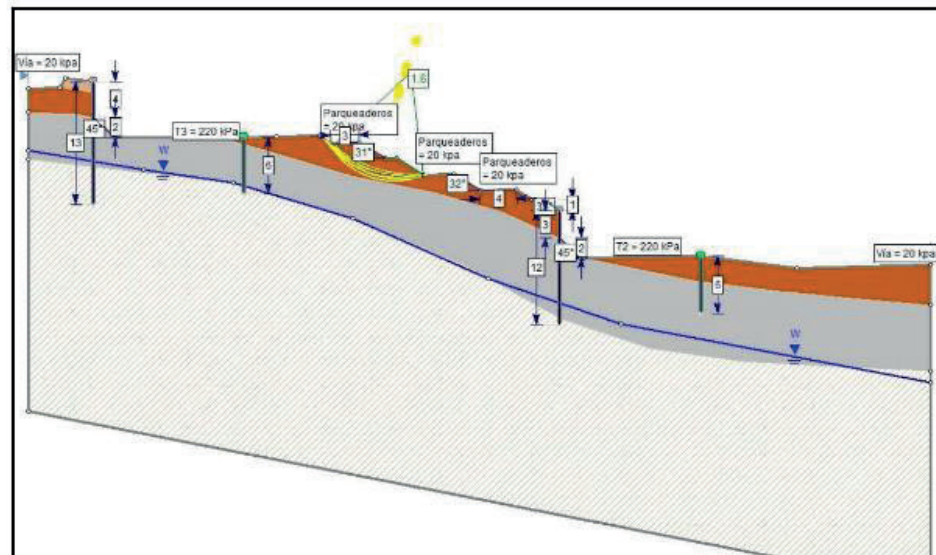


Figura 23. Análisis de estabilidad estático en condiciones permanentes T2 y T3.

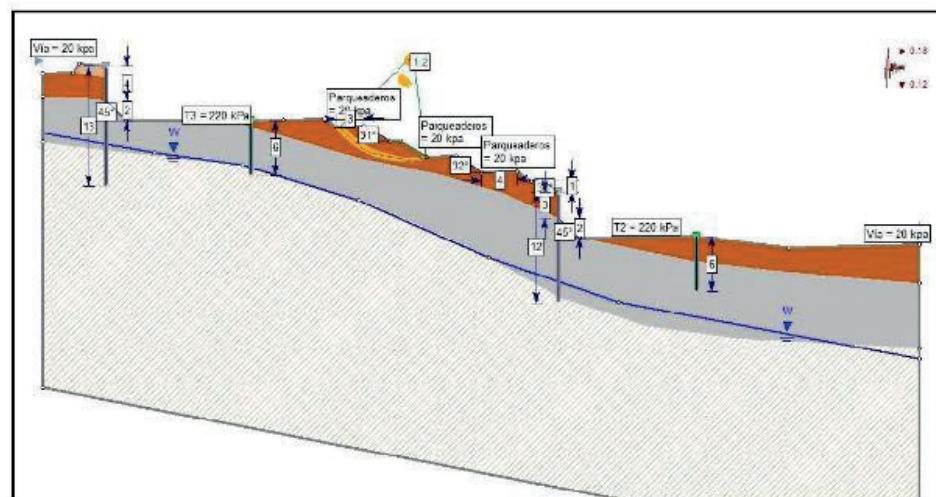


Figura 24. Análisis de estabilidad pseudoestático en condiciones permanentes T2 y T3.



5.5. EMPUJE DE TIERRAS PARA ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN

Como se ha mencionado las contenciones proyectadas para cada torre deberán estar diseñadas estructuralmente para recibir los empujes generados por el suelo por detrás de las mismas. La magnitud de dicho empuje depende de: las propiedades geomecánicas del material, la altura del corte y el ángulo del talud o ladera. Para facilitar el cálculo de presiones de tierra, se planteó una expresión que involucra todas las variables y que permita estimar el empuje para las diferentes alturas de corte.

Para este diseño se consideró una condición de empujes de tierras activa, ya que las estructuras en pilas podrán sufrir deformaciones (necesarias para desarrollar el empuje activo). Para estimar el coeficiente de presión de tierra activo se utilizaron metodologías desarrolladas por Rankine.

Con estas se obtuvo un **Ka variable entre de 0.60 y 0.68**, considerando el ángulo de fricción ponderado equivalente (variable entre 22° y 27°) del Saprolito de depósito de vertiente que empujará hacia la edificación **y el ángulo de inclinación de los taludes por encima de dichas contenciones.**

La expresión para estimar la fuerza de empuje lateral por metro (kPa/m) de contención es la siguiente:

$$P = (H * \gamma_{\text{suelo}} * Ka) + (H_{H2O} * \gamma_{H2O})$$

Donde H corresponde a la altura del corte (máximo 4.0 m + 2.0 por cercanía de talud), γ el peso específico promedio del material (17.5 kN/m³). Finalmente el término H_{H2O} , corresponde a la columna de agua asociada al nivel freático a largo plazo.

Tabla 6. Resumen empujes laterales estáticos por metro lineal sobre estructuras de voladizo verticales de 4 m+ 2.0 por cercanía de talud.

Profundidad (m)	Empuje lateral estático total sobre la edificación (kPa)
0.0	0
1.0	11
2.0	21
3.0	42
4.0	62
5.0	83
6.0	103

Tabla 7. Resumen empujes laterales estáticos por metro lineal sobre estructuras de voladizo verticales de 3 m + 2,0 por cercanía de talud.

Profundidad (m)	Empuje lateral estático total sobre la edificación (kPa)
0.0	0
1.0	12
2.0	24
3.0	46
4.0	68
5.0	90

Es fundamental destacar que se deberá implementar drenes sub-horizontales de 9.0 m de longitud en la base de los taludes temporales por delante de la contención y 3 m de separación en la horizontal, los cuales posteriormente se conectarán a mangueras que a su vez descargarán al sistema de alcantarillado del proyecto y/o el filtro del muro pantalla de cada una de las torres; adicionalmente se deberá realizar una correcta impermeabilización del muro mencionado.

5.6. EMPUJE DE TIERRAS SOBRE LA EDIFICACION

Como se ha mencionado las torres de apartamentos estarán diseñadas para recibir los empujes generados por un lleno técnico debidamente compactado de **uno o dos niveles de altura**. La magnitud de dicho empuje depende de las propiedades geomecánicas del material y la altura del mismo. Para facilitar el cálculo de presiones de tierra, se planteó una expresión que permite estimar dicho empuje para las diferentes alturas.

Para este diseño se consideró una condición de empujes de tierras en reposo, ya que las estructuras no podrán sufrir deformaciones (necesarias para desarrollar el empuje activo). Con estas se obtuvo un **Ko de 0.53**, considerando el ángulo de fricción ponderado equivalente (28°) del lleno técnico que solicitará la edificación. La expresión para estimar la fuerza de empuje lateral por metro (kPa) de contención es la siguiente:

$$P = (H * \gamma_{suelo} * Ko)$$

Donde **H** corresponde a la altura del lleno proyectado (máximo **5.0 m** según lo informado por el ingeniero estructural del proyecto para soportar por cada una de las torres), **γ** el peso específico promedio del material (20.0 kN/m^3)

Tabla 8. Resumen empujes laterales estáticos por metro lineal sobre cada una de las torres.

Profundidad (m)	Empuje lateral estático total sobre la edificación (kPa)
0.0	0
1.0	11
2.0	21
3.0	32
4.0	42
5.0	53
6.0	64



Geología & Geotecnia

ESTUDIO GEOTÉCNICO DEFINITIVO COLINAS DE OCCIDENTE
COMFENALCO ANTIOQUIA

5.7. EXCAVACIONES Y CONTENCIÓNES

Para analizar el comportamiento de las pantallas de pilas ubicadas por detrás de las torres, se utilizó un modelo de “viga elástica” que incluye las solicitaciones mediante tensiones distribuidas en la longitud del “voladizo” y la resistencia del suelo a modo de resortes que reaccionan contra la pila y que están dados por el coeficiente de balasto horizontal (Ksh Variable entre 18.000 y 23.000 kN/m³ para las contenciones y entre 18.000 y 20.000 kN/m³ para las pilas de cimentación/confinamiento sometidas a empujes laterales). Estos resortes adquieren valores nulos en los puntos donde la pila se encuentre exenta. Para el dimensionamiento de cada tipo de pila se corrieron modelos de desplazamiento, cortante y momento; con ellos se evaluó su comportamiento y por ende estos resultados deben alimentar el diseño estructural. Se iteraron diferentes longitudes buscando establecer las que ofrecieran un empotramiento adecuado, con deformaciones mínimas en la base de la pila; se llegó a que en ambos casos el diámetro debe ser de 1.2 m efectivo (sin incluir anillos de construcción) con longitudes variables y una separación máxima entre ejes de 3.0 m.

5.7.1. Pantalla de Pilas de contención

Como se mencionó, esta pantalla deberá asumir los empujes del voladizo calculados en la Tabla 6 y

Tabla 7, así como los ocasionados en el empotramiento. Se muestran a continuación la deformación, cortante y momento ocasionadas sobre la pantalla por los empujes (Tabla 9, Tabla 10, Figura 25 y Figura 26).



Tabla 9. Comportamiento. Longitud exenta desde 5 m hasta 6 m.

No do	Profundidad	Deformación	Cortante por metro lineal de contención	Momento por metro lineal de contención
	[m]	[mm]	[kN]	[kN*m]
1	0,00	45	0	0
2	1,00	39	2	2
3	2,00	34	13	15
4	3,00	28	36	50
5	4,00	23	77	127
6	5,00	17	140	266
7	6,00	13	222	489
8	7,00	8	157	645
9	8,00	5	17	663
10	9,00	2	-71	592
11	10,00	1	-114	477
12	11,00	0	-127	350
13	12,00	-1	-120	229
14	13,00	-1	-99	129
15	14,00	-1	-72	57
16	15,00	-1	-43	14
17	16,00	-1	-14	0

Figura 25. Comportamiento gráfico. Longitud exenta = desde 5 m hasta 6 m.

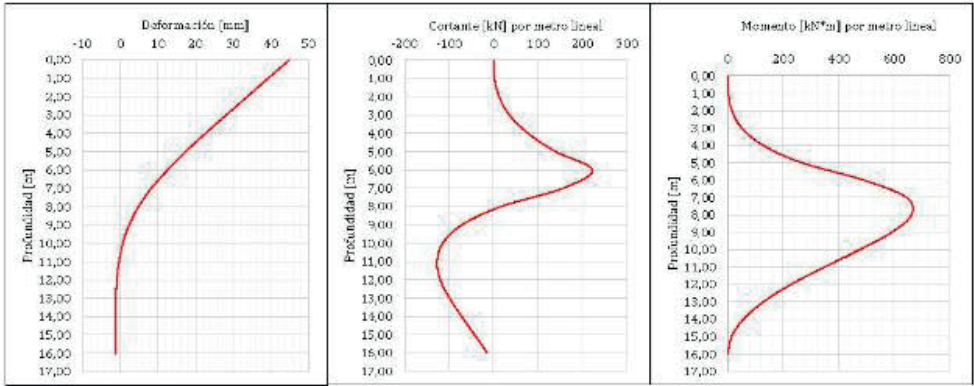
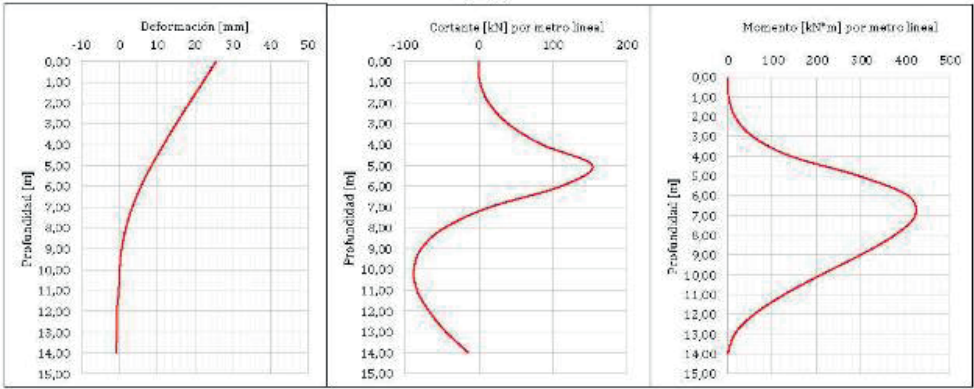




Tabla 10. Comportamiento gráfico. Longitud exenta de 3 m hasta 5 m.

No do	Profundidad	Deformación	Cortante por metro lineal de contención	Momento por metro lineal de contención
	[m]	[mm]	[kN]	[kN*m]
1	0,00	26	0	1
2	1,00	22	2	2
3	2,00	19	16	3
4	3,00	15	56	4
5	4,00	12	141	5
6	5,00	9	295	6
7	6,00	6	406	7
8	7,00	3	422	8
9	8,00	2	376	9
10	9,00	1	299	10
11	10,00	0	211	11
12	11,00	0	128	12
13	12,00	-1	60	13
14	13,00	-1	16	14
15	14,00	-1	0	15

Figura 26. Comportamiento gráfico. Longitud exenta = desde 3 m hasta 5 m.





5.7.2. Pilas de cimentación/confinamiento sometidas a empujes laterales

Dichas pilas de cimentación además de estabilizar las deformaciones a generarse en la parte frontal de cada una de las losas, deberá atender solicitaciones laterales propias de la sobrecarga de la losa. A continuación se muestra el análisis de deformación, cortante y momento ocasionadas por los empujes sobre las pilas (Tabla 11, Tabla 12,

y
)



Tabla 11. Comportamiento. Voladizo conceptual desde 2 m hasta 4 m.

No do	Profundidad	Deformación	Cortante por metro lineal de contención	Momento por metro lineal de contención
	[m]	[mm]	[kN]	[kN·m]
1	0,00	54	0	0
2	1,00	45	42	43
3	2,00	36	133	176
4	3,00	27	230	406
5	4,00	19	333	740
6	5,00	12	155	895
7	6,00	6	-95	799
8	7,00	1	-227	572
9	8,00	-2	-262	310
10	9,00	-6	-215	94
11	10,00	-9	-94	0

Figura 27. Comportamiento gráfico. Voladizo conceptual = desde 2 m hasta 4 m.

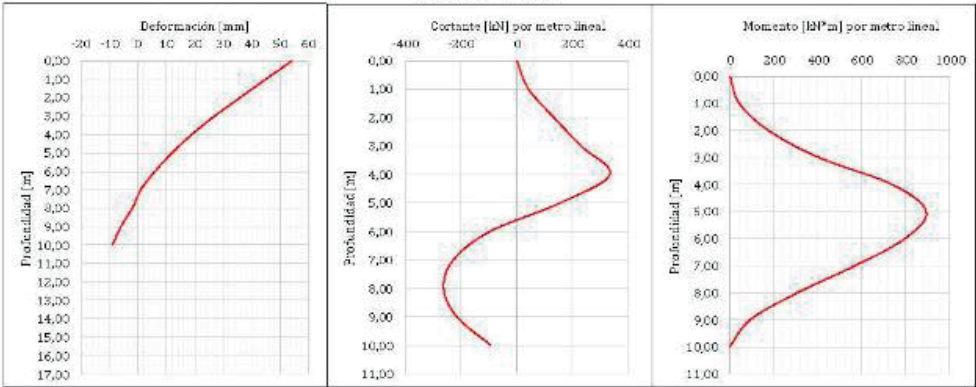
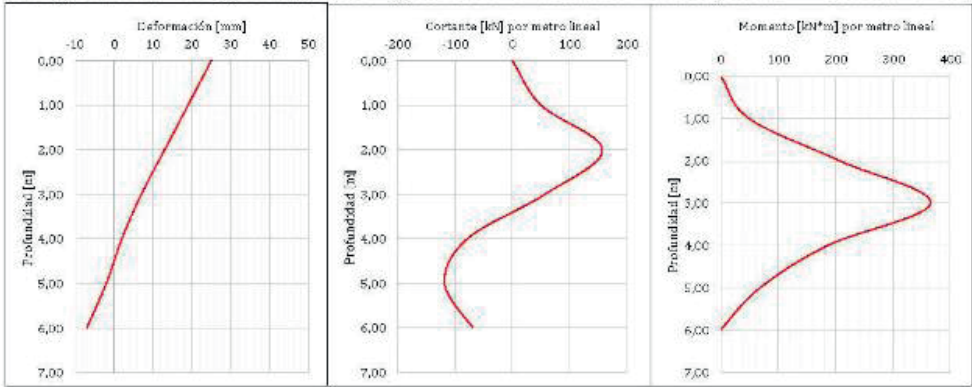




Tabla 12. Comportamiento. Voladizo conceptual de hasta 2 m.

No do	Profundidad	Deformación	Cortante por metro lineal de contención	Momento por metro lineal de contención
	[m]	[mm]	[kN]	[kN*m]
1	0,00	25	0	0
2	1,00	19	50	50
3	2,00	13	157	208
4	3,00	7	57	366
5	4,00	2	-78	187
6	5,00	-2	-118	69
7	6,00	-7	-69	0

Figura 28. Comportamiento gráfico. Voladizo conceptual = Hasta 2 m





5.7.3. Sistema ascendente-descendente para edificio de parqueaderos

Se propone excavar de manera controlada dicha estructura. Para ello se deberán dejar cuñas de suelo al interior de la estructura (contra la ladera) que consisten en bermas de mínimo 3.0 m de ancho seguidas por taludes de inclinación máxima 1.0 H: 1.0 V y altura hasta 3.5 m en cada uno de los escalonamientos de la estructura de parqueaderos y locales.

Dicha cuñas serán retiradas posteriormente por tramos, cuando la estructura de los parqueaderos (entramado de vigas y columnas) esté construida, pues esta será diseñada para atender los empujes impuestos por el suelo (ver **Tabla 6**). Lo descrito se logrará a través del método de **excavación ascendente-descendente**, donde inicialmente se construyen (desde la cuña) las pilas y columnas de la estructura, estas últimas “encamisadas” en anillos reforzados de concreto cuyo diámetro será definido por el ingeniero estructural. Cuando cada escalonamiento de la superestructura esté construida hasta el nivel de superficie (cimentación, pórtico y losa), se excavará de manera descendente las cuñas, demoliendo los anillos y ejecutando **por tramos** los muros pantalla de la plataforma; los cuales finalmente comenzarán a trabajar como estructuras de contención. Estos muros serán construidos en tramos intercalados, para que queden confinados lateralmente mientras se realiza el vaciado de dichos muros.

A continuación se presentan una serie de figuras de carácter individual que deberán repetirse para cada escalonamiento. Con ellas se ilustra la secuencia constructiva que debe llevarse a cabo:

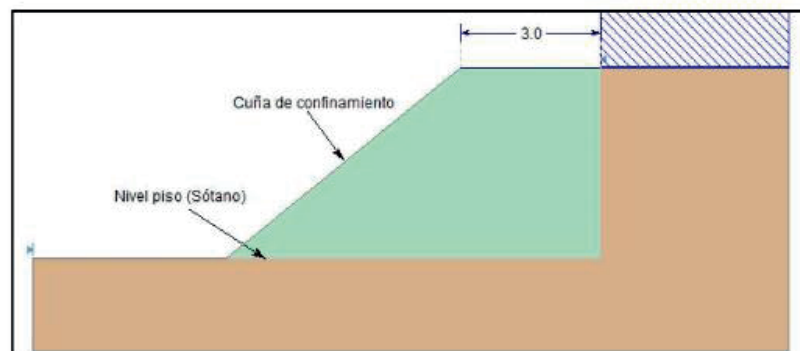


Figura 29. Establecimiento de cuña.

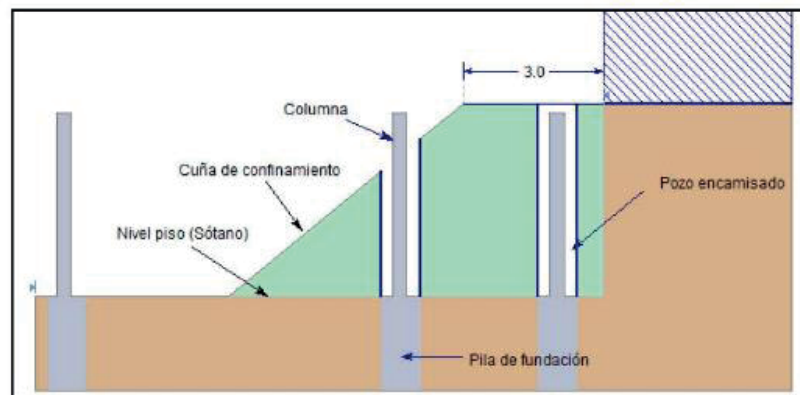


Figura 30. Ejecución de cimentación y columnas.

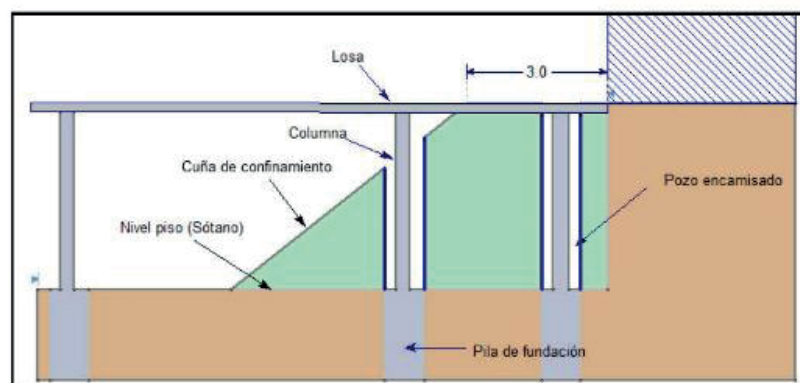


Figura 31. Ejecución de losa superior y apuntalamiento de la misma.

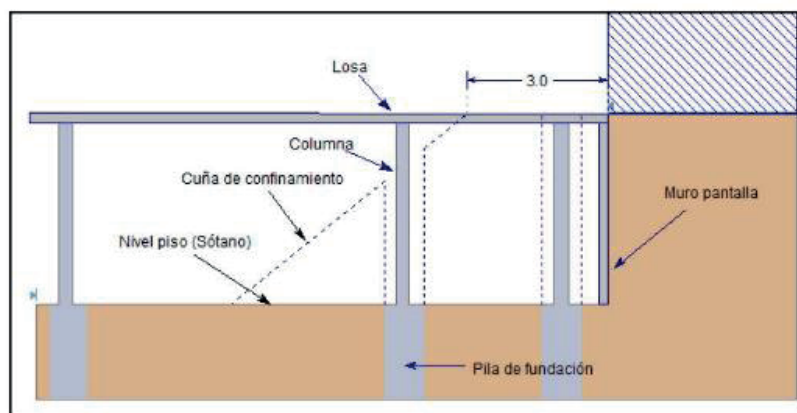


Figura 32. Excavación de cuña (ascendente-descendente), recinto de fundaciones vecinas y muro pantalla.

Teniendo en cuenta que la excavación de las pilas será manual, es posible conformar la cuña antes de ejecutar las pilas, las cuales pueden realizarse desde plataformas de trabajo sobre la cara libre del talud (1.0H: 1.0V).

5.7.4. Manejo de aguas

Como se ha mencionado reiteradamente el agua tiene marcada influencia en el comportamiento geotécnico de los suelos, haciendo necesario un estricto control, evitando procesos de inestabilidad. En el proyecto tendrá un importante efecto sobre las excavaciones perimetrales y sobre la construcción de las cimentaciones (en especial si son realizadas a mano). Aunque los modelos geotécnicos ejecutados para este estudio tuvieron en cuenta la presencia de agua, es importante aclarar que en ellos no se considera el efecto negativo de las fuerzas de infiltración, el potencial erosivo y el empobrecimiento de la consistencia.



Para las contenciones detrás de las estructuras, se reitera la necesidad de construcción de drenes sub-horizontales en la base de los taludes de corte de 9.0 m de longitud y 3 m de separación en la horizontal, que serán conectados mediante mangueras que a su vez descarguen las aguas captadas al sistema de alcantarillado del proyecto más allá de los llenos definitivos proyectados.

Respecto al sistema de excavación ascendente descendente, luego de establecerse las cuñas perimetrales se deberán construir drenes sub-horizontales en los puntos en donde se identifiquen afloramientos de agua y/o humedad excesiva. Dichos elementos tendrán una longitud de 6.0 m, separación de 3 m y se instalarán con un ángulo de 10° con respecto a la horizontal en el punto más bajo posible por el equipo usado.

Todas las superficies de la cuña expuestas a la acción directa del agua, deberán ser protegidas por medio de una **malla tipo angeo recubierta con una capa de mortero**. Además, se deberá verificar que en las bermas no existan zonas de empozamiento.

Se recomienda la implementación en todo el perímetro de la contención de obras de drenaje superficial (tipo cunetas o canales) que impidan que las aguas de escorrentía escurran libremente por el cuerpo de los taludes proyectados y generen procesos de erosión y/o infiltración.

Adicionalmente se debe construir una red de filtros en espina de pescado por debajo de la totalidad de la primera losa de las estructuras.

Se debe tener en cuenta que las medidas de drenaje y el propio efecto de la excavación, provocarán un descenso del nivel de agua en los lotes aledaños, situación que implica un incremento del esfuerzo efectivo y posibles procesos de deformación vertical, que se consideran de poca magnitud dado el carácter limoso de los materiales, los cuales evidencian permeabilidades bajas. A pesar de esto, se recomienda la ejecución de monitoreo topográfico en las estructuras vecinas.



Geología & Geotecnia

ESTUDIO GEOTÉCNICO DEFINITIVO COLINAS DE OCCIDENTE
COMFENALCO ANTIOQUIA

La totalidad de las anteriores obras hidráulicas recomendadas deberá ser diseñada por un especialista en dicha área.

5.8. CIMENTACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

5.8.1. PLATAFORMA DE PARQUEADEROS

Teniendo en cuenta una separación variable entre 4 y 7 m, se estimó un rango de cargas variables entre 700 y 3000 kN por apoyo para dicha plataforma.

La sollicitación del suelo ante la carga impuesta por la superestructura se hará mediante cimentaciones profundas, que para este caso particular, teniendo en cuenta las características geotécnicas del lote y las cargas estimadas para esta estructura, se consideraron pilas pre-excavadas macizas, fundidas *in situ*.

Las pilas de cimentación deberán alcanzar un empotramiento mínimo de 1.5 veces el diámetro de fuste en el material Saprolito 2 del depósito de vertiente (Qf1 CI2). La longitud promedio de dichas pilas será de 8,0 m.

A continuación, se presenta un (1) gráfico en el cual se muestran para un diámetro de fuste (Φ_f) y diferentes presiones de contacto (Azul= 500 kPa, Rojo=600 kPa, Amarillo =700 kPa), la estimación de asentamiento total del apoyo ante una carga de servicio variable (P_s).

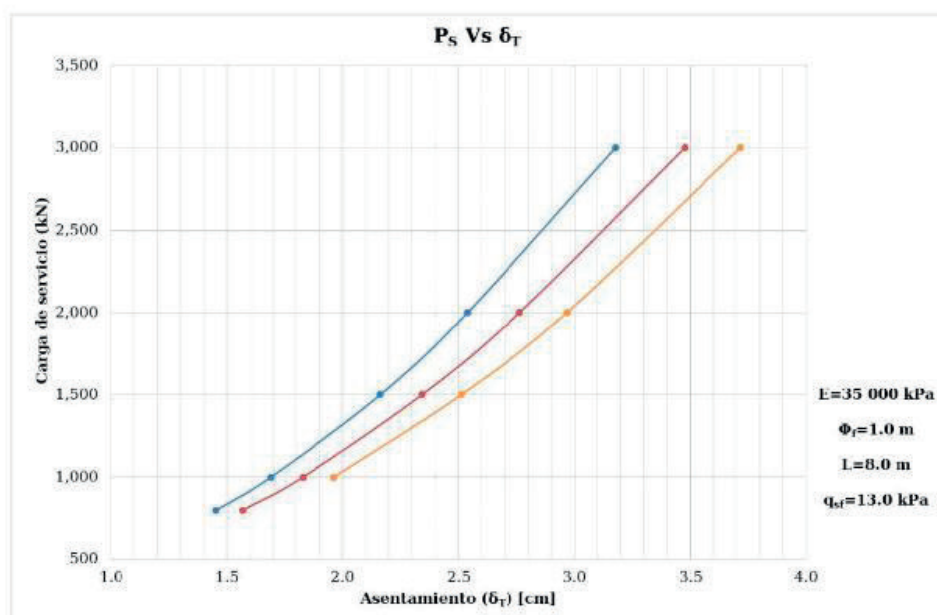


Figura 33. Diagrama de carga vs asentamientos para fustes de 1,0 m
 Azul= 500 kPa, Rojo=600 kPa, Amarillo =700 kPa.

CONVENCIONES

- P_s : Cargas de servicio
 δ_T : Asentamiento total
 σ_c : Presión de contacto
 E : Módulo de elasticidad del suelo
 Φ_f : Fuste
 L : Longitud total de la pila
 q_{sf} : Aporte por fricción

Es indispensable que el ingeniero estructural verifique que se cumpla el Título C, ítem C.15.11.31a (NSR-10), además de la Tabla H.4.9-1 del Título H, donde $\Delta_{max} = \delta_{T1} - \delta_{T2}$. Y y "l" es la luz entre el apoyo 1 y el apoyo 2 (este chequeo debe hacerse en todas las interacciones entre apoyos). Con la anterior información el, determinará los diámetros específicos de campana para cada pila.



Geología & Geotecnia

ESTUDIO GEOTÉCNICO DEFINITIVO COLINAS DE OCCIDENTE
COMFENALCO ANTIOQUIA

5.8.2. TORRES DE APARTAMENTOS 1, 2, 3 y 4

Para el diseño de las cimentaciones se tuvieron en cuenta las premisas básicas de la mecánica de suelos, donde la presión transmitida al terreno se define según la forma de la cimentación, las características del terreno y la magnitud de las cargas. La presión transmitida debe ser tal que no se presenten fallas locales o generales en el terreno (efectos de la cizalla), ni se induzcan asentamientos totales o diferenciales que comprometan la estabilidad de la cimentación o funcionalidad de la estructura.

Para analizar la respuesta del suelo ante la carga impuesta por la superestructura se hace necesario definir la forma cómo va a aplicarse la carga; por lo cual, para este caso particular, se consideró que la cimentación es de tipo combinada: superficial y semi-profundas; mediante una losa de fundación acompañada de pilas de estabilización/confinamiento distribuidas sistemáticamente debajo del costado externo de dicha losa (para mejorar el comportamiento de la ladera por estabilidad, así como para confinar el suelo, controlando una eventual deformación diferencial).

Análogamente, debido al modelo de cimentación a evaluar y las condiciones de ladera a las que se ve enfrentado tal sistema, se hizo necesario definir un perfil estratigráfico-geomecánico que simule las condiciones del suelo que subyace la losa y que constituyen el talud o ladera inferior a las torres. Dichos geomateriales presentan espesores variables, en función del relieve, lo cual implica un contraste en la respuesta del terreno ante la imposición de la carga. *Por la condición de ladera se espera un comportamiento deformacional diferencial en el ancho de la losa, el cual deberá ser modelado para verificar que no existan problemas en la funcionalidad de las edificaciones.*

5.8.2.1. Capacidad admisible

Para estimar la capacidad portante del suelo se emplearon las teorías de capacidad de carga de Terzaghi, Meyerhoff, Hansen y



Vesic, donde se involucra la geometría del ancho de losas (B) y se consideran las zonas activas y pasivas que se forman bajo la fundación y la resistencia al corte que existe a través de ellas a partir de la solución de la espiral logarítmica.

A continuación se muestra las dimensiones mínimas del elemento de cimentación así como su capacidad (la cual no deberá ser excedida en ningún caso):

Tabla 13. Geometría de losa para torre y su capacidad asociada.

Torre	Ancho mínimo(m)	Largo mínimo(m)	Capacidad admisible de carga promedio estática (kPa)
T1	13	62	345
T2	13	53	274
T3	14	44	325
T4	13	53	383

Se debe mencionar que para atenuar la respuesta diferencial de los materiales, en el área de la losa se deberá ejecutar un reemplazo en material granular con espesor de 1.0 m, consistente en sub-base granular. Este material deberá disponerse en capas de máximo 20 cm con una estricta compactación, buscando una densidad superior al 95% de la máxima (proctor).

5.8.2.2. Calibración de modelos de esfuerzos y deformaciones

Para conocer de qué forma los esfuerzos aplicados en la losa se distribuyen al interior del suelo así como para estimar las deformaciones que se generan, se propone calibrar el modelo losa-pila usando dos herramientas: la teoría clásica de elasticidad y el desarrollo de elementos finitos mediante el software Phase 2.0 v8.0 desarrollado por la firma ROCSCIENCE. Esto con el fin de visualizar coherencia en el patrón de comportamiento y establecer órdenes de magnitud de las deformaciones que se esperan.

Para identificar tendencias y “predecir” el comportamiento de la estructura en el escenario de ladera, fue necesario separar la losa de cimentación en tres zonas o franjas (a lo ancho) donde los comportamientos geomecánicos de los materiales variaron en función de la proximidad a superficie y de los cortes esperados para la implantación de cada una de las losas.

Cabe resaltar que el desarrollo de la teoría de Boussinesq determina el incremento de esfuerzos como resultado de la aplicación de una carga puntual sobre la superficie de un semi-espacio infinito, homogéneo, elástico e isotrópico. Por otro lado la teoría de elementos finitos involucra de forma integrada la heterogeneidad del medio así como los efectos de dilatación y **mejoramiento del suelo** adyacente por el confinamiento que se otorga al incluir las pilas de estabilización dispuestas en el borde externo de cada losa (pero incluidas en la huella).

A partir de lo anterior, se obtiene los siguientes resultados gráficos y numéricos iniciales, donde no se involucraron las pilas.

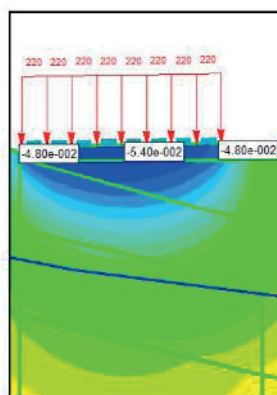


Figura 34. Zoom de Deformaciones esperadas mediante PHASE 2.0 sin sistemas de estabilización frontal para la Torre 1.

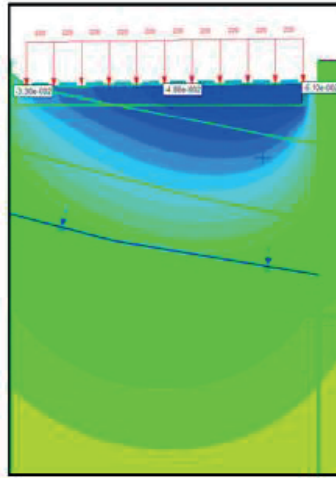


Figura 35. Zoom de Deformaciones esperadas mediante PHASE 2.0 sin sistemas de estabilización frontal para la Torre 2.

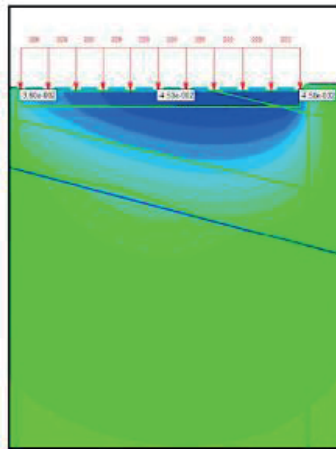


Figura 36. Zoom de Deformaciones esperadas mediante PHASE 2.0 sin sistemas de estabilización frontal para la Torre 3.

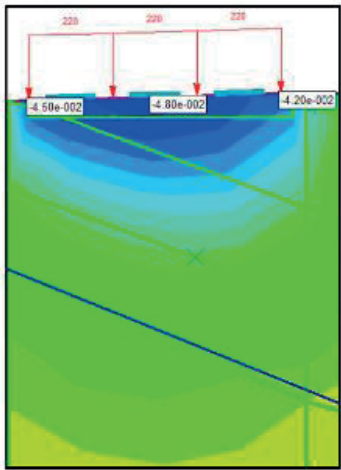


Figura 37. Zoom de Deformaciones esperadas mediante PHASE 2.0 sin sistemas de estabilización frontal para la Torre 4.

Tabla 14. Comparación de deformaciones promedio esperadas por zonas en la losas SIN SISTEMA DE ESTABILIZACIÓN FRONTAL

		Deformación (cm)		
		Costado Norte (corte) (4 m de ancho)	Centro (4 m de ancho)	Costado sur (4 m de ancho)
T1	Boussinesq	7,4	7,6	7,8
	Phase 2,0	4,8	5,4	4,8
T2	Boussinesq	6,7	7,4	8,1
	Phase 2,0	3,9	4,8	5,1
T3	Boussinesq	5,9	6,4	6,9
	Phase 2,0	3,6	4,5	4,5
T4	Boussinesq	7,1	7,4	7,8
	Phase 2,0	4,5	4,8	4,2

5.8.2.3. Sistema losa-pilas de estabilización

Integrando en el programa de elementos finitos las pilas requeridas por estabilidad/confinamiento (consistentes en múltiples elementos frontales de concreto macizo, de 1.2 m de fuste, separadas 3.0 m entre ejes) se evalúa el comportamiento en las mismas tres zonas o franjas de la losa definidas con antelación (Costado Norte, Centro y Costado sur, cada uno con 4 m de ancho).

Se debe aclarar que la teoría de elasticidad clásica (Boussinesq) no permite involucrar el mejoramiento generado en el suelo por la construcción de las pilas. A continuación, se presentan los resultados gráficos y numéricos obtenidos en un programa de elementos finitos:

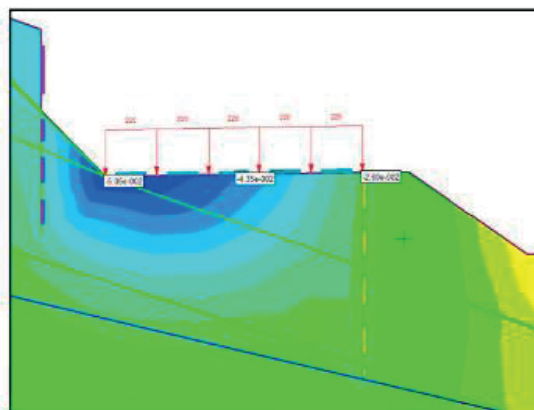


Figura 38. Zoom de la figura anterior, con deformaciones* esperadas mediante PHASE 2.0. Torre 1.

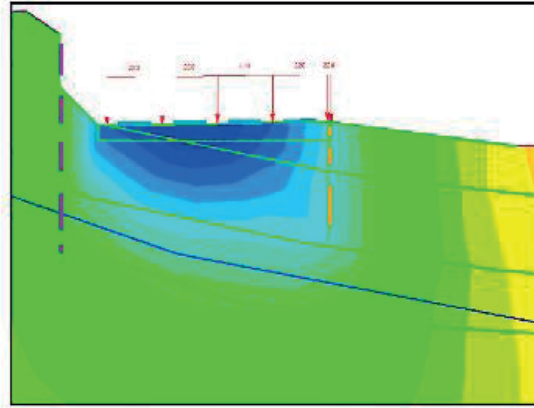


Figura 39. Zoom de la figura anterior, con deformaciones* esperadas mediante PHASE 2.0. Torre 2.

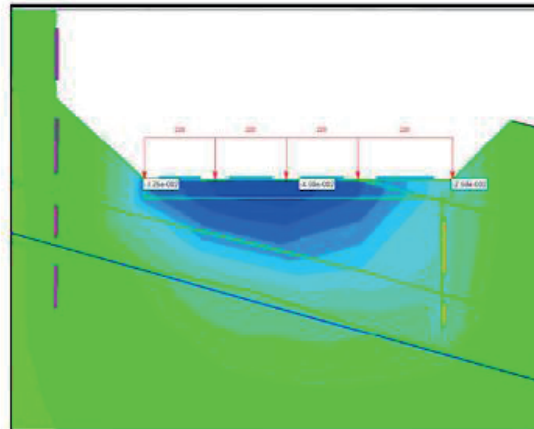


Figura 40. Zoom de la figura anterior, con deformaciones* esperadas mediante PHASE 2.0. Torre 3.

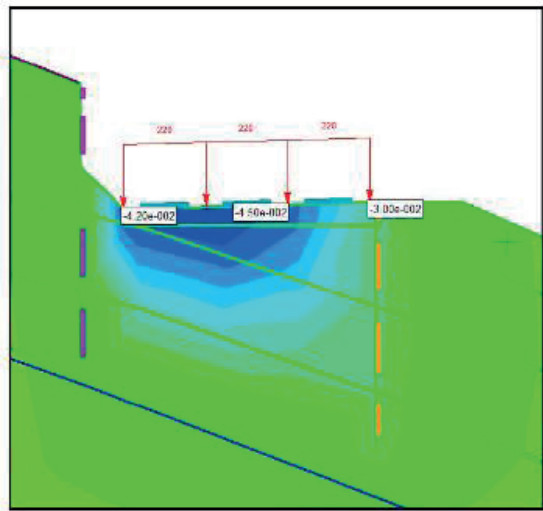


Figura 41. Zoom de la figura anterior, con deformaciones* esperadas mediante PHASE 2.0. Torre 4.

Tabla 15. Deformaciones promedio esperadas por zonas en sistema losa-pilas de estabilización

		Deformación promedio (cm)		
		Costado Norte (corte) (4 m de ancho)	Centro (4 m de ancho)	Costado sur (4 m de ancho y pilas de estabilización)
T1	Proyección esperada	7,8	6,1	4,2
T2	Proyección esperada	4,5	4,9	3,5
T3	Proyección esperada	5,2	5,7	3,1
T4	Proyección esperada	8,5	5,9	5,6



5.8.2.4. Interacción suelo-estructura

Para la modelación de la interacción suelo estructura se estimaron coeficientes de reacción con base en el modelo geotécnico elaborado y las deformaciones estimadas. El coeficiente de balasto promedio se determina como el cociente entre la presión de contacto y el asentamiento (deformación) que ésta ocasiona.

$$K_s = \frac{\sigma}{\delta} \text{ (Coeficiente de balasto)}$$

Debido a la variación en los espesores de los horizontes de meteorización en el sentido transversal de la excavación, se definieron tres “franjas” con módulos de reacción específicos, facilitando la modelación estructural de las losas de fundación.

Tabla 16. Deformaciones esperadas por zonas en sistema losa-pilas de cimentación para las torres del proyecto

Torre	Balasto vertical (kN/m³)		
	Costado Norte (corte) (4 m de ancho)	Centro (4 m de ancho)	Costado sur (4 m de ancho y con las pilas de estabilización)
T1	2837	3579	5181
T2	4940	4465	6335
T3	4209	3843	7174
T4	2589	3700	3939



5.9. AFECTACIÓN A VECINOS

Los asentamientos de las cimentaciones proyectadas, las deformaciones de las contenciones y los factores de seguridad debido a los cortes proyectados, implican condiciones de servicio adecuadas (cuyas magnitudes se presentan en este informe) las cuales no repercuten negativamente en estructuras vecinas (Título H, ítem H.8.2.4 de la NSR-10).

5.10. PROCESO CONSTRUCTIVO

- Para la validez de los análisis realizados se plantea iniciar la construcción de contención y cimentaciones las torres denominadas T1 y T4 así como las zonas comunes y parqueaderos, para posteriormente realizar las excavaciones y cimentaciones de las torres T2 y T3.
- Las contenciones mediante pilas pre-excavadas se excavarán y serán vaciadas para posteriormente realizar los cortes del terreno estableciendo las longitudes de voladizos variables de hasta 4 m de altura y generando los taludes temporales los cuales posteriormente, al construir cada una de las torres, serán rellenados en un (1) nivel de altura con material adecuado debidamente seleccionado y compactado contra el muro pantalla del edificio.
- Es fundamental destacar que se deberán construir drenes sub-horizontales en la totalidad de los taludes delante de las contenciones, los cuales se unirán por medio de mangueras que descarguen al sistema de alcantarillado del proyecto, la longitud de los mismos es de 9.0 m y separación de 3 m, inclinados 10° respecto a la horizontal. Lo anterior para controlar las erráticas aguas subsuperficiales encontradas a



ESTUDIO GEOTÉCNICO DEFINITIVO COLINAS DE OCCIDENTE
COMFENALCO ANTIOQUIA

lo largo y ancho del predio, evitando fenómenos de inestabilidad en los taludes.

- En términos de cimentación, luego de establecida la plataforma para la losa, se construirán las pilas de cimentación/confinamiento **dejando un tramo sin vaciar** (pero con refuerzo continuo pila-losa) las cuales serán conectadas en función de la deformación a criterio ésta oficina y del ingeniero estructural, según los resultados de la instrumentación. Se destaca que se debe contar con un plan de contingencia para evitar posibles deformaciones excesivas en las losas de cimentación, el cual consiste en dejar “pases” de 0.20 m de diámetro uniformemente distribuidos en la zona central y costado norte de cada una de las losas para la eventual construcción de micropilotes inyectados tipo IRS.



6. INSTRUMENTACIÓN GEOTECNICA

La construcción del proyecto debe estar acompañada por una completa campaña de instrumentación que permita estudiar el comportamiento de las obras, identificar a tiempo situaciones desfavorables y validar las hipótesis teóricas de diseño.

6.1. CONTROL DE ASENTAMIENTOS

Deberá llevarse a cabo una campaña de control topográfico de asentamientos en todos los apoyos del proyecto. Este control debe iniciarse desde la terminación de la fundación hasta la operación del proyecto (al menos por un año).

La metodología consiste en tomar puntos de referencia en la base de las columnas o muros estructurales amarrados a puntos de control externos a la estructura en donde se garanticen deformaciones nulas en el tiempo. En cada punto deben registrarse tres medidas de niveles con una precisión de por lo menos 0.001 m, los cuales permitirán descartar datos erróneos y elaborar un promedio en la medición.

La periodicidad de los registros deberá ser como máximo cada 15 días y siempre debe seguir una secuencia cronológica permitiendo estimar deformaciones acumuladas y relativas en periodos de tiempo. **Adicionalmente es necesario que cada medida se relacione con el avance de la estructura (número de losas sobre cada apoyo) para correlacionarla con el nivel de carga del proyecto.**



ESTUDIO GEOTÉCNICO DEFINITIVO COLINAS DE OCCIDENTE
COMFENALCO ANTIOQUIA

A continuación se presenta un formato tipo que debería diligenciarse en obra para el control anteriormente planteado

		Registro i					Registro i+1				
Apoyo	Cota referencia (m.s.n.m)	Fecha	Losas construidas ^a (Un)	Lectura cota promedio ^b (m.s.n.m)	Diferencia relativa ^c (m)	Diferencia acumulada ^d (m)	Fecha	Losas construidas ^a (Un)	Lectura cota promedio ^b (m.s.n.m)	Diferencia relativa ^c (m)	Diferencia acumulada ^d (m)

a: Número de losas construidas a la fecha de medición por encima del apoyo de interés.

b: Promedio de las lecturas realizadas excluyendo las mediciones anómalas.

c: Diferencia entre la lectura registro i y registro i+1.

d: Diferencia entre el registro i y la cota de referencia.

Para una mayor precisión en las medidas y en la evaluación del comportamiento de la cimentación se podrán implementar métodos de instrumentación avanzados tales como sistemas "H-level", celdas de presión en tierra y/o celdas de deformación. Nuestra compañía estará dispuesta a prestarle asesoría para este tipo de monitoreo.

En cualquier caso la instrumentación del proyecto será un requisito para que las actividades de asesoría y evaluación de respuesta puedan llevarse a cabo.

6.2. PILAS DE PRUEBA

Previo a la construcción del proyecto de hace necesario la construcción de dos (2) pilas de prueba de 20 m de longitud cada una (las cuales podrán ser de pertenecientes a las contenciones) permitiendo la realización de ensayos de placa a tres (3) profundidades (5, 10 y 20 m) con el fin de corroborar la magnitud de módulos elásticos del subsuelo. Dichas pilas de prueba estarán ubicadas aledañas a las torres T2 y T4.



7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En términos geotécnicos el lote del proyecto es apto para la implementación de las estructuras, siempre y cuando se sigan las recomendaciones del presente informe, que buscan evitar los fenómenos de inestabilidad que se han presentado reiteradamente en el predio. Los resultados de los análisis de estabilidad por equilibrio límite se muestran en el capítulo 5.4. Adjunto a este informe se muestran las figuras correspondientes a la planta y perfiles de la excavación del proyecto
- Respecto a las contenciones requeridas, se plantean pantallas de pilas de 1.2 m de diámetro efectivo separadas 3 m entre ejes y de longitudes variables detrás de cada una de las cuatro (4) torres. Al frente de dichas pilas se conformarán taludes temporales con inclinación 1.00 H: 1.00 V (debidamente drenados) y posteriormente rellenados con suelos seleccionados y compactados contra cada una de las torres de apartamentos en un nivel de altura; posteriormente se revegetalizaría para evitar fenómenos de erosión. Los detalles de dichas contenciones y empujes se muestran en los numerales 5.5, 5.6 y 5.7.
- Cada una de las cuatro (4) torres de veintidós (22) niveles estarán cimentadas mediante un sistema combinado de losa de cimentación con pantalla de estabilización/confinamiento delantera consistente en pilas de 1.2 m de diámetro efectivo y separadas 3 m entre ejes y de longitud variable para cada torre. Todas las losas deberán contar con un reemplazo en sub-base granular de 1.0 m de espesor, dispuesto en capas no superiores a 20 cm y cumpliendo con el 95% de la densidad máxima (Proctor modificado). Los detalles y propiedades técnicas se muestran en el numeral 5.8 del presente informe. La losa y las pilas estarán desconectadas inicialmente, lo que



ESTUDIO GEOTÉCNICO DEFINITIVO COLINAS DE OCCIDENTE COMFENALCO ANTIOQUIA

se logra dejando un tramo sin vaciar de estas últimas. Una vez se cuente con información deformacional se decidirá la conexión de los elementos

- El edificio de parqueaderos y zonas comunes estará cimentado mediante pilas, cuyos detalles se muestran en el numeral 5.8.1. Se destaca que en términos de excavación se utilizará el método **ascendente-descendente** dejando bermas de 3 m de ancho y taludes temporales de hasta 4 m de altura con pendiente 1,0H:1,0V en cada uno de los escalonamientos de la estructura.
- Para evaluar los efectos locales del terreno se ejecutó una clasificación del perfil de suelo a partir de la velocidad de propagación de ondas de corte, donde se obtuvieron resultados que clasificaron el perfil como **tipo D para estructuras de contención y estabilidad por equilibrio límite**, así como según los tipos denominados en la Tabla 5 para las cimentaciones.
- Es fundamental la instrumentación de las cimentaciones (medición de asentamientos) para el proyecto tal y como se recomienda en el capítulo 6 del presente informe.



ESTUDIO GEOTÉCNICO DEFINITIVO COLINAS DE OCCIDENTE
COMFENALCO ANTIOQUIA

8. LIMITACIONES

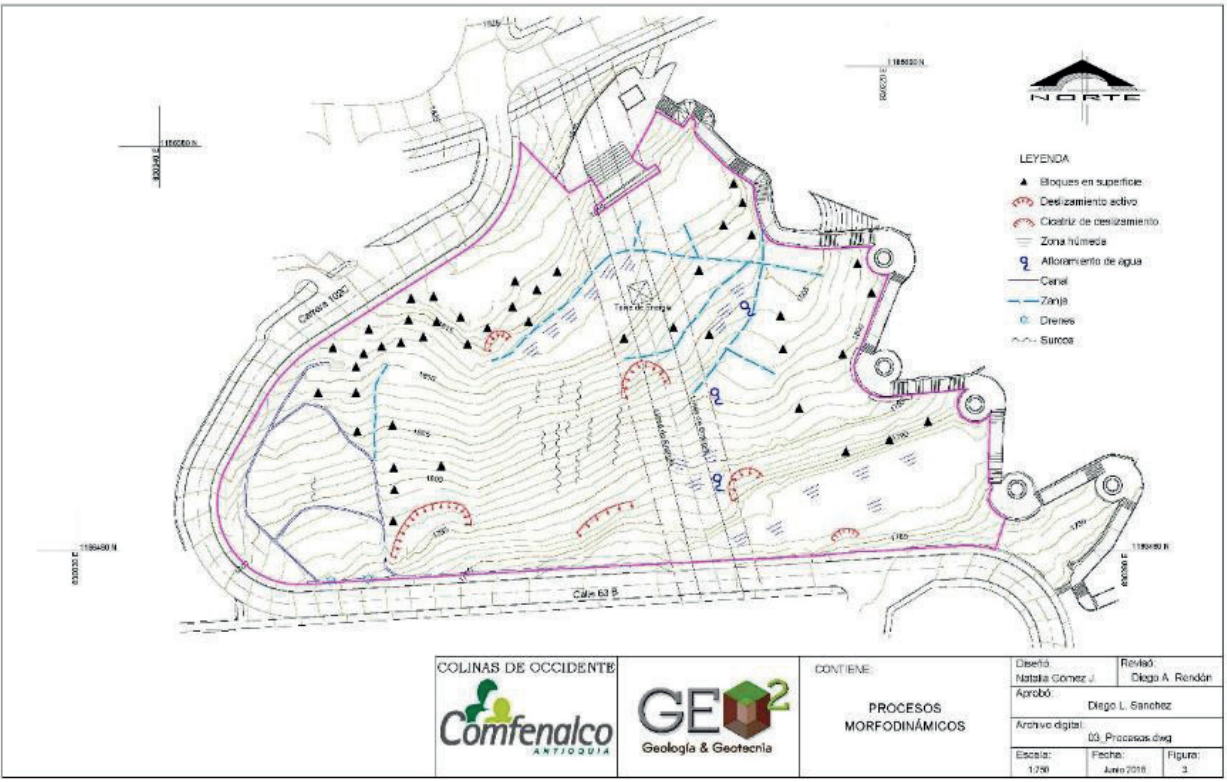
Los parámetros, diseños geotécnicos y recomendaciones entregadas en este estudio tienen como fundamento las exploraciones de campo, los ensayos de laboratorio, los análisis y criterios de ingeniería que ya fueron descritos. Si durante el desarrollo o la construcción del proyecto se identifican condiciones diferentes a las enunciadas, o surgiese algún otro asunto imprevisto que tuviese relación con el terreno y el subsuelo, esta situación deberá informarse a GEO² para evaluarlo y hacer los ajustes requeridos.

Lo anterior puede surgir dado que la ingeniería geológica y demás áreas de la geotecnia no corresponden a ciencias exactas; por lo cual, aunque los ingenieros hagan su mejor esfuerzo en el uso del conocimiento y utilización de recursos tecnológicos para diseñar o recomendar soluciones a las diversas obras o problemas que afronta, en ocasiones no es posible identificar todas las variables o predecir la ocurrencia de fenómenos naturales extraordinarios (en general de carácter fortuito) que puedan perjudicar una obra diseñada conforme a una práctica profesional adecuada.

Como resultado de ello, tratando de darle manejo a este tipo de riesgo y de proteger la inversión en que se incurra en cualquier proyecto, se considera recomendable adquirir una póliza de seguros de bienes y daños a terceros.

GEO² S. A. S.

DIEGO LEÓN SÁNCHEZ VÁSQUEZ
Matrícula 0520231875
Agosto de 2018





DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN

PROYECTO: COLINAS DE OCCIDENTE
NOMBRE DEL SONDEO: SPT-1
FECHA EJECUCIÓN: 16/04/2018
FECHA DESCRIPCIÓN: 26/04/2018
NIVEL FREÁTICO: No se identificó
COTA: 1814 m.s.n.m.

Profundidad (m)	Descripción geológica	Fotos
0.00 – 1.80	LLENO ANTRÓPICO Material heterogéneo de color pardo naranja, limo-arcilloso con contenido de arenas gruesas, en el cual se identifican fragmentos de ladrillos y raíces mezclados con materiales de la zona. En general su plasticidad es media, humedad media y consistencia baja.	
1.80 – 5.85	FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS SAPROLITIZADO Suelo compuesto por matriz parda la cual embebe fragmentos de rocas angulosos de diverso grado de meteorización. De 1.80 – 3.15 m Es de color pardo naranja limoso donde se identifica la textura y estructura del flujo de lodos y/o escombros con un grado de conservación medio/bajo, los bloques están saprolitizados y oxidados de color pardo naranja con abundantes óxidos de manganeso. La consistencia es baja, humedad media y plasticidad media. De 3.15-5.85 m Se logran identificar claramente la matriz de los bloques. Estos corresponden a una roca metamórfica denominada Metagabro.	



FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN

	En este tramo el grado de conservación es medio/alto. En general la plasticidad es media, consistencia media y humedad media.	
--	--	--



FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN

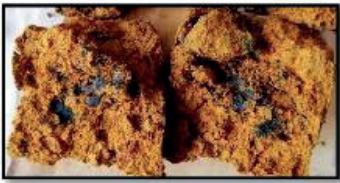
NOMBRE DEL SONDEO: SPT-2

FECHA EJECUCIÓN: 17/04/2018

FECHA DESCRIPCIÓN: 26/04/2018

NIVEL FREÁTICO: No se identificó

COTA: 1810 m.s.n.m.

Profundidad (m)	Descripción geológica	Fotos
0.00 – 0.90	CAPA ORGÁNICA MAS SUELO RESIDUAL IB Inicialmente se identifica capa orgánica limosa, luego aparece un pequeño espesor de un horizonte residual donde no se logra identificar la textura ni estructura de la roca parental. Su plasticidad es media a baja, consistencia media y humedad media.	
0.90 – 8.10	FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS SAPROLITIZADO Suelo limoso de color pardo naranja con abundantes óxidos de manganeso. Se reconoce la textura y estructura del flujo con un grado de conservación medio/bajo, es un material homogéneo a lo largo de todo el sondeo. Esporádicamente se recuperan algunos bloques frescos angulosos del metagabro de color gris verdoso. La mayoría de los bloques se encuentran saprolitizados con un color pardo naranja por oxidación. Cualitativamente presenta una plasticidad media/baja, consistencia media y humedad media.	 



FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN

		
--	--	---



FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN

NOMBRE DEL SONDEO: SPT-3

FECHA EJECUCIÓN: 13/04/2018

FECHA DESCRIPCIÓN: 26/04/2018

NIVEL FREÁTICO: No se identificó

COTA: 1820 m.s.n.m.

Profundidad (m)	Descripción geológica	Fotos
0.00 – 1.35	LLENO ANTRÓPICO Material heterogéneo de color café-naranja, donde se identifican materiales removidos y mezclados de la zona. Se identifica materia orgánica, restos de ladrillos y gravas de hasta 1 cm. En general su plasticidad es baja, humedad media y consistencia baja.	
1.35 – 1.80	HORIZONTE RESIDUAL IB Suelo limoso a limo-arcilloso de color pardo naranja con motas rojas y negras donde no se identifica textura ni estructura de la roca parental. En general su plasticidad es media, consistencia baja y humedad media.	



FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN

1.80 – 6.30	FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS SAPROLITIZADO Suelo limoso de color pardo naranja con abundantes óxidos de manganeso. Se reconoce la textura y estructura del flujo con un grado de conservación medio/bajo. Inicialmente desde 1.80 m hasta 4.50 m es de un color pardo naranja limoso con abundantes óxidos de manganeso. Esporádicamente se reconocen bloques frescos de Metagabro. En general su plasticidad es media, consistencia y humedad media. De 4.50 m-6.30 m la matriz es limo-arcillosa de color beige donde se identifican los fragmentos saprolitizados del flujo de color gris verdoso, angulosos los cuales pueden disgregarse con la mano dejando un suelo arenoso. En conjunto este tramo tiene una consistencia más alta.	 
--------------------	---	--



FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN

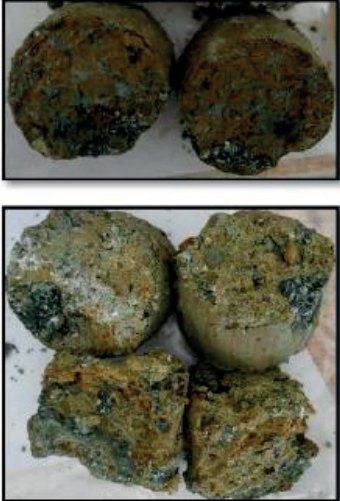
NOMBRE DEL SONDEO: SPT-4

FECHA EJECUCIÓN: 08/02/2018

FECHA DESCRIPCIÓN: 27/02/2018

NIVEL FREÁTICO: No se identificó

COTA: 1809 m.s.n.m.

Profundidad (m)	Descripción geológica	Fotos
0.00 – 3.15	LLENO ANTRÓPICO Material heterogéneo constituido por una matriz fina, limosa, dispuesta de forma heterogénea, mezclados con materiales de la zona, en la cual se pueden identificar fragmentos de rocas de hasta 2 cm de diámetro. En general su plasticidad es baja, humedad baja y consistencia media.	
3.15 – 8.10	FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS SAPROLITIZADO Material constituido por una matriz limo-arcillosa de color pardo con tonalidades grises verdosas y beige de plasticidad media, consistencia media y humedad media, la cual embebe fragmentos angulosos de rocas metamórficas "Metagabro" de hasta 4 cm de diámetro, de diversos grados de meteorización, donde predominan los materiales saprolitizados, los cuales se pueden disgregar con la mano dejando un suelo areno-limoso, de plasticidad baja, consistencia media y humedad media. En general es un material homogéneo a lo largo de toda la perforación.	



Geología & Geotecnia

FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN

NOMBRE DEL SONDEO: SPT-5

FECHA EJECUCIÓN: 27/02/2018

FECHA DESCRIPCIÓN: 10/03/2018

NIVEL FREÁTICO: No se identificó

COTA: 1811 m.s.n.m.

Profundidad (m)	Descripción geológica	Fotos
0.00 – 1.10	FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS MADURO Material limoso a limo-arcilloso de color pardo naranja donde no se identifica textura ni estructura de la roca parental. Presenta influencia de raíces. Su plasticidad es media, humedad media y consistencia baja.	
1.10 – 8.10	FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS SAPROLITIZADO Suelo limoso de color pardo naranja, oxidado donde se identifica la textura y estructura de un flujo de lodos y/o escombros saprolitizado, de grado medio de conservación. Se diferencia claramente la matriz de los bloques, estos últimos saprolitizados y oxidados, algunos de ellos tienen color gris verdoso sin oxidación. En general este material presenta una plasticidad baja, consistencia media y humedad media. Este material responde dispersivo en pruebas <u>cualitativas</u>, donde se sumerge un pequeño bloque del material en agua.	 



FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN

NOMBRE DEL SONDEO: SPT-6
FECHA EJECUCIÓN: 19/04/2018
FECHA DESCRIPCIÓN: 26/04/2018
NIVEL FREÁTICO: No se identificó
COTA: 1803 m.s.n.m.

Profundidad (m)	Descripción geológica	Fotos
0.00 – 8.10	FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS SAPROLITIZADO Material homogéneo donde se reconoce la textura y estructura de la roca parental con un grado de conservación medio. Se identifica la matriz de color pardo naranja limo-arcillosa de plasticidad, consistencia y humedad media, la cual embebe fragmentos angulosos de rocas tipo metagabro sapolitizadas de hasta 5 cm de diámetro, de color gris a gris verdoso, los cuales pueden disgregarse con la mano dejando un suelo areno-limoso. En tramo de 3.15 m a 5.85 m el material se encuentra con mayor grado de descomposición y una humedad mayor con respecto a la identificada anteriormente. En ultima bolsa se recuperan fragmentos de Metagabro con bajo grado de meteorización, aquí aumenta considerablemente el número de golpes.	 



FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN

NOMBRE DEL SONDEO: SPT-7
FECHA EJECUCIÓN: 18/04/2018
FECHA DESCRIPCIÓN: 26/04/2018
NIVEL FREÁTICO: No se identificó
COTA: 1800 m.s.n.m.

Profundidad (m)	Descripción geológica	Fotos
0.00 – 1.00	LLENO ANTRÓPICO Material limoso de color pardo naranja con motas negras y rojas, sumamente heterogéneo compuesto por materiales removilizados de la zona, en el que se identifican núcleos de materia orgánica. En general su plasticidad es media/baja, humedad baja y consistencia baja.	
1.00 – 8.10	FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS SAPROLITIZADO Material homogéneo donde se reconoce la textura y estructura de la roca parental con un grado de conservación medio. Hasta 5.40 m se identifica la matriz de color pardo naranja limo-arcillosa de plasticidad, consistencia y humedad media, la cual embebe fragmentos angulosos de rocas tipo metagabro saprolitizadas de hasta 5 cm de diámetro, de color gris a gris verdoso, los cuales pueden disgregarse con la mano dejando un suelo areno-limoso. De 5.40 m hasta 8.10 m la matriz presenta un color más claro, beige limo-arcillosa con una mayor consistencia.	



FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN

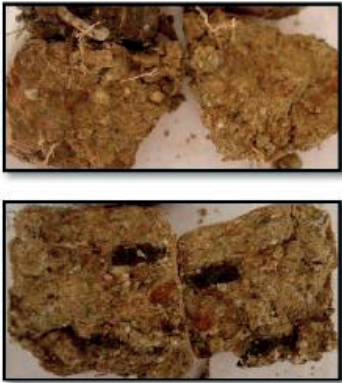
NOMBRE DEL SONDEO: SPT-8

FECHA EJECUCIÓN: 27/03/2018

FECHA DESCRIPCIÓN: 10/03/2018

NIVEL FREÁTICO: No se identificó

COTA: 1800 m.s.n.m.

Profundidad (m)	Descripción geológica	Fotos
0.00 – 1.80	LLENO ANTRÓPICO Suelo limoso de color pardo claro-beige. Sumamente heterogéneo donde se identifica la textura de un lleno antrópico, dispuesto sin control técnico. Se identifican esporádicos elementos antrópicos, restos de ladrillos, materia orgánica y raicillas mezcladas con materiales de la zona. En general su plasticidad es baja, humedad baja y consistencia baja.	
1.80 – 8.10	FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS SAPROLITIZADO Matriz limo-arcillosa de color pardo naranja con tonalidades gris de plasticidad media, consistencia media y humedad media la cual embebe bloques de diversos grados de meteorización de Metagabro, los cuales pueden disgregarse con la mano dejando un suelo arenoso de compacidad alta, humedad media y plasticidad baja a nula. Algunos de los bloques se encuentran frescos, con diámetros de hasta 2 cm. En conjunto el material tiene una consistencia media/alta, humedad media y plasticidad media	



FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN

NOMBRE DEL SONDEO: P-1

FECHA EJECUCIÓN: 16/03/2018 hasta 22/03/2018

FECHA DESCRIPCIÓN: 09/03/2018

NIVEL FREÁTICO: 10.0 m

COTA: 1811 m.s.n.m.

Profundidad (m)	Descripción geológica	Fotos
0.00 – 20.50	FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS SAPROLITIZADO Material constituido por una matriz limo-arcillosa de color pardo con tonalidades grises verdosas y beige de plasticidad media, consistencia media y humedad media, la cual embebe fragmentos angulosos de rocas metamórficas "Metagabro" de hasta 5 cm de diámetro de diversos grados de meteorización, donde predominan los materiales saprolitizados, los cuales se pueden disgregar con la mano dejando un suelo areno-limoso, de plasticidad baja, consistencia media y humedad media.	
20.50 – 26.50	FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS OXIDADO Se recuperan bloques frescos, angulosos, oxidados en sus aristas, de composición homogénea, tipo metagabro, embebidos en una matriz de color parda clara, beige, que en la mayoría de los casos no se recupera con la barrena. El diámetro de los bloques puede alcanzar hasta los 40 cm de diámetro. La relación bloques/matriz es cercana al 50%.	



FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN

26.50 – 30.50	FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS CONSOLIDADO Se recuperan núcleos en los que se logra identificar la matriz de color beige-gris, consolidada que embebe fragmentos angulosos, frescos de Metagabro de hasta 15 cm de diámetro. Los núcleos no son continuos, presentan fracturas mecánicas, sin embargo el porcentaje de recuperación es bueno. En tramo de 28.50 – 30.50 m la matriz se observa suelta, no se encuentra bien consolidada; en este tramo el porcentaje de recuperación se reduce a aproximadamente el 60%.	
---------------	--	--



FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN





FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN

NOMBRE DEL SONDEO: P-2

FECHA EJECUCIÓN: 09/02/2018 hasta 16/02/2018

FECHA DESCRIPCIÓN: 09/03/2018

NIVEL FREÁTICO: 4.0 m

COTA: 1814 m.s.n.m.

Profundidad (m)	Descripción geológica	Fotos
0.00 – 19.10	FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS SAPROLITIZADO Material constituido por una matriz limo-arcillosa de color pardo con tonalidades grises verdosas y beige de plasticidad media, consistencia media y humedad media, la cual embebe fragmentos angulosos de rocas metamórficas "Metagabro" de hasta 4 cm de diámetro, de diversos grados de meteorización, donde predominan los materiales saprolitizados, los cuales se pueden disgregar con la mano dejando un suelo areno-limoso, de plasticidad baja, consistencia media y humedad media. A partir de 12.10 se recupera con barrena, una matriz de consistencia alta, de color gris verdosa, la cual embebe fragmentos saprolitizados de hasta 15 cm de diámetro, algunos se encuentran frescos.	
19.10 – 36.00	FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS OXIDADO Se recuperan bloques frescos, angulosos, oxidados en sus aristas, de composición homogénea, tipo "metagabro", embebidos en una matriz de color parda clara, beige, que no siempre se recupera. En algunos sectores la matriz parece estar compacta, sin embargo el porcentaje de recuperación es bajo, sin continuidad.	



FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN

	Hasta 29.60 m la matriz es limo-arenosa con una coloración parda, a gris. El diámetro de los bloques puede alcanzar hasta los 80 cm de diámetro. La relación bloques/matriz es cercana al 50%.	 
--	---	--



FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN





FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN

NOMBRE DEL SONDEO: P-3

FECHA EJECUCIÓN: 02/04/2018 hasta 04/04/2018

FECHA DESCRIPCIÓN: 10/04/2018

NIVEL FREÁTICO: 2.60 m

COTA: 1806 m.s.n.m.

Profundidad (m)	Descripción geológica	Fotos
0.00 – 1.00	LLENO ANTRÓPICO Material de color pardo naranja con motas más oscuras. Limoso a limo-arcilloso compuesto por materiales removidos de la zona y mezclados con materia orgánica, nódulos de hierro y bloques de la zona.	
1.00 – 8.00	FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS SAPROLITIZADO Material constituido por una matriz limo-arcillosa de color pardo con tonalidades grises verdosas y beige de plasticidad media, consistencia media y humedad media, la cual embebe fragmentos angulosos de rocas metamórficas "Metagabro" de hasta 4 cm de diámetro, de diversos grados de meteorización, donde predominan los materiales saprolitizados, los cuales se pueden disgregar con la mano dejando un suelo areno-limoso, de plasticidad baja, consistencia media y humedad media. Se recuperan esporádicos bloques frescos de hasta 15 cm de diámetro que en proporción no superan el 10%.	 
8.00 – 30.10	FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS OXIDADO Se recuperan bloques frescos, angulosos, oxidados en sus aristas, de composición homogénea, tipo "metagabro", embebidos en una matriz de color parda clara, beige, que en la mayoría de los casos NO se	



FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN

	recupera. En algunos sectores la matriz parece estar compacta, sin embargo el porcentaje de recuperación es bajo, sin continuidad. Hasta 29.60 m la matriz es limo-arenosa con una coloración parda, a gris. El diámetro de los bloques puede alcanzar hasta los 1.0 m de diámetro. La relación bloques/matriz es un poco inferior al 50%.	
--	---	--





FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN

NOMBRE DEL SONDEO: P-4

FECHA EJECUCIÓN: 09/04/2018 hasta 11/04/2018

FECHA DESCRIPCIÓN: 30/04/2018

NIVEL FREÁTICO: 1.00 m

COTA: 1805 m.s.n.m.

Profundidad (m)	Descripción geológica	Fotos
0.00 – 7.90	FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS SAPROLITIZADO Material constituido por una matriz fina limo-arcillosa de color pardo naranja con tonalidades grises la cual embebe fragmentos angulosos de Metagabro de diverso grado de meteorización. Inicialmente solo se reconoce textura del flujo de lodos y/o escombros, con la profundidad se logran identificar fragmentos saprolitizados de grado bajo a alto de conservación, incluso se recuperan esporádicos bloques frescos que corresponden aproximadamente al 10% del volumen total. En muestras de bolsa se observa una humedad alta, consistencia media y plasticidad media.	
7.90 – 29.50	FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS OXIDADO Se recuperan bloques frescos, angulosos, oxidados en sus aristas, de composición homogénea, tipo "metagabro", embebidos en una matriz de color parda clara, beige, que en la mayoría de los casos NO se recupera. El diámetro de los bloques puede alcanzar hasta 20 cm de diámetro. En tramo final, se recuperan esporádicos bloques con matriz compacta, sin embargo esto es localizado y no presenta continuidad	



FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN

	en el sondeo. La relación bloques/matriz es aproximadamente 40/60.	
--	--	--





FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN

NOMBRE DEL SONDEO: P-5

FECHA EJECUCIÓN: 020/02/2018 hasta 26/02/2018

FECHA DESCRIPCIÓN: 09/03/2018

NIVEL FREÁTICO: 3.5 m

COTA: 1800 m.s.n.m.

Profundidad (m)	Descripción geológica	Fotos
0.00 – 0.45	LLENO ANTRÓPICO Material heterogéneo constituido por una matriz fina, limosa, dispuesta de forma heterogénea, mezclados con materiales de la zona, en la cual se pueden identificar fragmentos de rocas de hasta 2 cm de diámetro. En general su plasticidad es baja, humedad baja y consistencia media.	
0.45 – 16.50	FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS SAPROLITIZADO Material constituido por una matriz limo-arcillosa de color pardo con tonalidades grises verdosas y beige de plasticidad media, consistencia media y humedad media, la cual embebe fragmentos angulosos de rocas metamórficas "Metagabro" de hasta 4 cm de diámetro, de diversos grados de meteorización, donde predominan los materiales saprolitizados, los cuales se pueden disgregar con la mano dejando un suelo areno-limoso, de plasticidad baja, consistencia media y humedad media. En tramo recuperado con barrena se logran identificar esporádicos bloques frescos.	



FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN

16.50 – 26.50	FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS OXIDADO Se recuperan bloques frescos, angulosos, oxidados en sus aristas, de composición homogénea, tipo “metagrabro”, embebidos en una matriz de color parda clara, beige, que no siempre se recupera. En algunos sectores la matriz parece estar compacta, sin embargo el porcentaje de recuperación es bajo y sin continuidad. El diámetro de los bloques puede alcanzar hasta los 30 cm de diámetro. La relación bloques/matriz es cercana al 50%.	 
---------------	---	--



FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN





FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN

NOMBRE DEL SONDEO: P-6

FECHA EJECUCIÓN: 28/02/2018 hasta 26/02/2018

FECHA DESCRIPCIÓN: 09/03/2018

NIVEL FREÁTICO: 3,0 m

COTA: 1794 m.s.n.m.

Profundidad (m)	Descripción geológica	Fotos
0.00 – 16.00	FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS SAPROLITIZADO Material constituido por una matriz limosa a limo-arcillosa de color pardo con tonalidades grises verdosas y beige de plasticidad media, consistencia media y humedad media, la cual embebe fragmentos angulosos de rocas metamórficas “Metagabro” de hasta 6 cm de diámetro, de diversos grados de meteorización, donde predominan los materiales saprolitizados, los cuales se pueden disgregar con la mano dejando un suelo areno-limoso, de plasticidad baja, consistencia media y humedad media. A partir de 10.15 m se recupera con barrena, en este tramo se logran identificar esporádicos bloques frescos.	
16.00 – 34.50	FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS OXIDADO Se recuperan bloques frescos, angulosos, oxidados en sus aristas, de composición homogénea, tipo “metagabro”, embebidos en una matriz areno-limosa de color parda clara, beige, que se recupera esporádicamente. En algunos sectores la matriz parece estar compacta, sin embargo el porcentaje de recuperación es bajo y sin continuidad.	



FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN

	El diámetro de los bloques puede alcanzar hasta los 70 cm de diámetro. La relación bloques/matriz es cercana al 50%.	
34.50 – 35.50	FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS CONSOLIDADO En este tramo se recuperan bloques angulosos de Metagabro embebidos en matriz de color gris compacta, consolidada. El diámetro de los bloques es variable, desde milimétrico hasta 50 cm de diámetro.	



FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN





FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN

NOMBRE DEL SONDEO: P-7
FECHA EJECUCIÓN: 25/04/2018 hasta 30/04/2018
FECHA DESCRIPCIÓN: 04/04/2018
NIVEL FREÁTICO: 6,50 m
COTA: 1790 m.s.n.m.

Profundidad (m)	Descripción geológica	Fotos
0.00 – 14.50	FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS SAPROLITIZADO Material constituido por una matriz limosa a limo-arcillosa de color pardo con tonalidades grises verdosas y beige de plasticidad media, consistencia media y humedad media, la cual embebe fragmentos angulosos de rocas metamórficas “Metagabro”, de diversos grados de meteorización, donde predominan los materiales saprolitizados, los cuales se pueden disgregar con la mano dejando un suelo areno-limoso, de plasticidad baja, consistencia media y humedad media. Se recuperan esporádicos bloques frescos que corresponden a aquellos de mayor tamaño que no se han meteorizado por completo, en 4.50 m se recupera un bloque fresco de 30 cm de diámetro. En los primeros 40 cm se recupera material heterogéneo correspondiente a llenos antrópicos de la zona.	



FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN

14.50 – 30.00	FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS OXIDADO Se recuperan bloques frescos, angulosos, oxidados en sus aristas, de composición homogénea, tipo “metagrabro”, embebidos en una matriz areno-limosa de color parda clara, beige, que se recupera esporádicamente. El diámetro de los bloques puede alcanzar hasta los 40 cm de diámetro. La relación bloques/matriz es aproximadamente 40/60.	
---------------	---	--





FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN

NOMBRE DEL SONDEO: P-8
FECHA EJECUCIÓN: 18/04/2018 hasta 24/04/2018
FECHA DESCRIPCIÓN: 04/04/2018
NIVEL FREÁTICO: 6,00 m
COTA: 1790 m.s.n.m.

Profundidad (m)	Descripción geológica	Fotos
0.00 – 10.50	FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS SAPROLITIZADO Material constituido por una matriz limosa a limo-arcillosa de color pardo con tonalidades grises verdosas y beige de plasticidad media, consistencia media y humedad media, la cual embebe fragmentos angulosos de rocas metamórficas “Metagabro”, de diversos grados de meteorización, donde predominan los materiales saprolitizados, los cuales se pueden disgregar con la mano dejando un suelo areno-limoso, de plasticidad baja, consistencia media y humedad media. Se recuperan esporádicos bloques frescos que corresponden a aquellos de mayor tamaño que no se han meteorizado por completo. En porcentaje representa el 10% del volumen total del horizonte de meteorización.	 



FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN

10.50 – 30.05	FLUJO DE LODOS Y/O ESCOMBROS OXIDADO Se recuperan bloques frescos, angulosos, oxidados en sus aristas, de composición homogénea, tipo “metagrabro”, embebidos en una matriz areno-limosa de color parda clara, beige, que se recupera esporádicamente. En algunos sectores la matriz parece estar compacta, sin embargo el porcentaje de recuperación es bajo y sin continuidad. El diámetro de los bloques puede alcanzar hasta los 70 cm de diámetro. La relación bloques/matriz es aproximadamente 60/40.	
---------------	--	--



FORMATO DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN



Anexo 03

Comunicación interna para la Subdirección de Prospectiva, Información y Evaluación Estratégica Solicitando
revisión de estándares cartográficos.



Alcaldía de Medellín



* 2 0 2 1 2 0 1 1 6 6 9 8 *

Medellín, 16/12/2021

Doctora

JASBLEIDY PIRAZAN GARCIA

Subdirectora de Prospectiva, Información y Evaluación Estratégica -DAP-

Municipio de Medellín

jasbleidy.pirazan@medellin.gov.co

ASUNTO: Solicitud de revisión estándares de las capas de "Red_Hidrica", "Suelo_Proteccion_union" y "Retiros" de la Ficha de Seguimiento y Evaluación número 4252, correspondiente a la quebrada La Mariela, localizada en el Área de Expansión Pajarito, en el corregimiento de San Cristóbal.

Cordial saludo doctora Pirazán Garcia

En concordancia con lo dispuesto en el Artículo 190 del Decreto Ley No. 019 de 2012 *"Modo de resolver las inconsistencias entre los señalado en el Acuerdo que Adopta el Plan de Ordenamiento Territorial y su cartografía oficial."* y de acuerdo al protocolo establecido para el efecto, le solicitamos la revisión y concepto de viabilidad del cumplimiento de estándares de la cartografía suministrada para las capas "Red_Hidrica", "Suelo_Proteccion_union" y "Retiros", que hacen parte de los mapas N.2_Clasificación del suelo, N.3_Categorías Suelo Protección Producción y Suburbano y N.4_Estructura Ecológica Principal, protocolizados con el Acuerdo 48 de 2014 – POT.

El pasado 19 de noviembre de 2021, la Unidad de Planificación Territorial, solicitó la revisión de estándares cartográficos asociados a la Ficha de Seguimiento y Evaluación número 4252, mediante Radicado 202120107462. Como respetara a



www.medellin.gov.co

Centro Administrativo Municipal CAM
Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015
Línea de Atención a la Ciudadanía: (57) 44 44 144
Conmutador: 385 5555 Medellín - Colombia



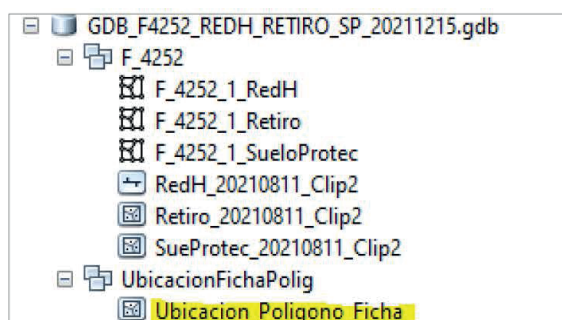


Alcaldía de Medellín

esta solicitud, la Subdirección de Perspectiva, Información y Evaluación Estratégica, Mediante Radicado 202120115540, **no dio visto bueno** al cumplimiento de estándares de los cambios propuestos mediante la ficha 4252, debido a que en la GDB de la ficha entregada, no se encontraba el Feature Class correspondiente a la Ubicación ficha Polígono.

Atendiendo a dicha observación, se realizó la revisión de la GBD y se incluyó el Feature Class "Ubicación ficha Polígono" tal como se puede observar a continuación:

Grafico 1. File Geodatabase GDB_F4252_REDH_RETIRO_SP_20211215.gdb



Fuente: Unidad de Planificación Territorial - DAP

Una vez incluida la información de la ubicación ficha polígono, y con el fin de solicitar la revisión de Estándares Cartográficos, anexamos:

- Ficha técnica de seguimiento y evaluación número 4252 Con sus anexos..
- Imágenes de los Mapas N.2_Clasificación del suelo, N.3_Categorías Suelo Protección Producción y Suburbano y N.4_Estructura Ecológica Principal, con situación actual y propuesta.
- GDB y los diccionarios de datos correspondiente a las capas Red_Hidrica, "Suelo_Proteccion_union" y Red_Hidrica, "Suelo_Proteccion_union" y "Retiros", "Retiros", con el respectivo ajuste.

Lo anterior como requisito previo para la elaboración por parte del equipo jurídico del Departamento Administrativo de Planeación, del acto administrativo o



Alcaldía de Medellín

procedimiento legal que se defina y mediante el cual se realizará el ajuste cartográfico.

Se indica que hasta tanto no se expida el acto administrativo correspondiente y se publique en gaceta oficial no es factible subir a la plataforma de consulta del Municipio los mapas ajustados.

Quedamos atentos a resolver cualquier inquietud que surja con ocasión de esta solicitud.

Cordialmente,

ANDREA CECILIA SALAZAR JARAMILLO
SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACION

- Anexos: - Ficha de Seguimiento y Evaluación número 4252. Con sus anexos.
- Imágenes de los Mapas con situación actual y propuesta.
 - La Gdb, que incluye las capas de Red_Hidrica, "Suelo_Proteccion_union" y "Retiros"
 - Diccionario de datos, correspondiente a las capas Red_Hidrica, "Suelo_Proteccion_union" y "Retiros"

Elaboró:
Lida López Montoya
Arquitecta Contratista
Unidad de Planificación Territorial
Subdirección Planeación Territorial y Estratégica de Ciudad

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN



www.medellin.gov.co

Centro Administrativo Municipal CAM
Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015
Línea de Atención a la Ciudadanía: (57) 44 44 144
Conmutador: 385 5555 Medellín - Colombia



Anexo 04
Conceptos de la Subdirección de Prospectiva, Información y Evaluación Estratégica.



Alcaldía de Medellín



Medellín, 23/12/2021

Doctor

JAIME HUMBERTO PIZARRO ARTEAGA

Líder de Programa

Unidad de Planificación Territorial

Subdirección de Planeación Territorial y Estratégica de Ciudad

Departamento Administrativo de Planeación

Municipio de Medellín

Referencia: Respuesta a solicitud de revisión estándares de las capas de "Red_Hídrica", "Suelo_Proteccion_union" y "Retiros" de la Ficha de Seguimiento y Evaluación número 4252, correspondiente a la quebrada La Mariela, localizada en el Área de Expansión Pajarito, en el corregimiento de San Cristóbal.

Cordial saludo doctor Jaime Humberto.

En atención a su solicitud radicada con el N° 202120116698, con la cual nos solicita la revisión de las capas del asunto para resolver inconsistencias técnicas encontradas en la quebrada La Mariela localizada en el Área de Expansión Pajarito, en el corregimiento de San Cristóbal mediante la Ficha Técnica 4252, en concordancia con lo dispuesto en el artículo 190 del Decreto Ley N° 19 de 2012 que establece el "*Modo de resolver las inconsistencias entre los señalado en el Acuerdo que adopta el Plan de Ordenamiento Territorial y su cartografía oficial*", le informamos que una vez analizada la cartografía entregada, se encuentra que está correctamente documentada, respecto a Metadatos, Diccionario de datos y la base de datos geográfica GDB.

Por lo anterior, **se da visto bueno al cumplimiento de estándares** de los cambios propuestos mediante la ficha 4252 para el polígono asociado al alineamiento quebrada La Mariela. Aclarando que **se encuentra pendiente** la revisión por parte del Grupo de soporte geográfico de la Secretaría de innovación digital, una vez se tenga novedad del resultado de dicha revisión se informará oportunamente mediante oficio.



www.medellin.gov.co

Centro Administrativo Municipal CAM
Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015
Línea de Atención a la Ciudadanía: (57) 44 44 144
Conmutador: 385 5555 Medellín - Colombia





Alcaldía de Medellín

La presente revisión se hizo en cumplimiento de lo establecido por el Decreto 1626 del 2015 y con base en la información cartográfica entregada por su dependencia en los anexos a su comunicación.

Cordialmente,

JASBILLEIDY PIRAZAN GARCIA
SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO
SUBDIRECCION DE INFORMACION Y EVALUACION ESTRATEGICA

ANEXOS: Informe técnico de revisión de la ficha 4252, en formato PDF.

Elaboró: Lina Maria Jiménez Villegas Cargo: Profesional Universitario Unidad Planeación de la Información Departamento Administrativo de Planeación	Revisó: Javier Hernán Ayala Montero Cargo: Líder de Proyecto Unidad Planeación de la Información Departamento Administrativo de Planeación	Revisó: Gabriel Jaime Gutierrez Grisales Cargo: Líder de Programa Unidad Planeación de la Información Departamento Administrativo de Planeación
--	---	--



Alcaldía de Medellín



Medellín, 30/12/2021

Doctor

JAIME HUMBERTO PIZARRO ARTEAGA

Líder de Programa

Unidad de Planificación Territorial

Subdirección de Planeación Territorial y Estratégica de Ciudad

Departamento Administrativo de Planeación

Municipio de Medellín

La ciudad

Referencia: Respuesta a solicitud de revisión estándares de las capas de “Red_Hídrica”, “Suelo_Proteccion_union” y “Retiros” de la Ficha de Seguimiento y Evaluación número 4252, correspondiente a la quebrada La Mariela, localizada en el Área de Expansión Pajarito, en el corregimiento de San Cristóbal.

Cordial saludo,

En atención a la solicitud radicada con el radicado N° 202120116698 con la cual nos solicita la revisión de las capas del asunto para resolver inconsistencias técnicas y mediante el radicado 202120118529 se dio visto bueno al cumplimiento de estándares por parte de la Subdirección de Prospectiva Información y Evaluación Estratégica de los cambios propuestos mediante la Ficha 4252.



www.medellin.gov.co

Centro Administrativo Municipal CAM
Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015
Línea de Atención a la Ciudadanía: (57) 44 44 144
Conmutador: 385 5555 Medellín - Colombia





Alcaldía de Medellín

Por medio de este oficio informamos que el grupo de soporte geográfico adscrito a la Secretaria de Innovación (Grupo 2) de acuerdo con la solicitud respaldada con el caso número 218037, expreso: *“...Por parte de Grupo SIG no hay objeciones para la actualización de información en la GDB Corporativa.”* Por lo tanto se entiende que se **dio visto bueno al cumplimiento de estándares** de los cambios propuestos mediante la ficha 4252, por lo que se puede proceder a la elaboración del acto administrativo asociado al cambio, según el protocolo establecido.

Cordialmente,

JASBLLEIDY PIRAZAN GARCIA
SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO
SUBDIRECCION DE INFORMACION Y EVALUACION ESTRATEGICA

Aprobó: Jasblleidy Pirazán García Cargo: Subdirector Subdirección de Prospectiva, Información y Evaluación Estratégica Departamento Administrativo de Planeación	Revisó: Gabriel Jaime Gutierrez Grisales Cargo: Líder de Programa Unidad Planeación de la Información Subdirección de Prospectiva, Información y Evaluación Estratégica Departamento Administrativo de Planeación	Revisó: Javier Hernan Ayala Montero Cargo: Líder de Proyecto Unidad Planeación de la Información Subdirección de Prospectiva, Información y Evaluación Estratégica Departamento Administrativo de Planeación	Revisó: Lina Maria Jimenez Villegas Cargo: Profesional Universitario Unidad Planeación de la Información Subdirección de Prospectiva, Información y Evaluación Estratégica Departamento Administrativo de Planeación	Elaboró: Victor Hugo Gutierrez Velasquez Cargo: Técnico Administrativo Unidad Planeación de la Información Subdirección de Prospectiva, Información y Evaluación Estratégica Departamento Administrativo de Planeación
---	--	---	---	---



Alcaldía de Medellín

SUBDIRECCIÓN DE PROSPECTIVA, INFORMACIÓN Y EVALUACIÓN ESTRATÉGICA REVISIÓN DE ESTÁNDARES DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

GEODATABASE ASOCIADA AL AJUSTE A LAS INCONSISTENCIAS CARTOGRÁFICAS CON REFERENCIA A LAS CAPAS DE RED HIDRICA, RETIROS Y SUELO DE PROTECCIÓN UNION DEL MUNICIPIO, CARTOGRAFÍA OFICIAL ACUERDO 048 DE 2014.

Fecha de entrega de información: 17 de diciembre de 2021

Fecha de segunda revisión: 20 de Diciembre – 21 de Diciembre de 2021

Radicado Entrada: Comunicación interna realizada el 16 de diciembre de 2021 con número de radicado *202120116698*

Solicitante: Unidad de Planificación Territorial, Subdirección de Planeación Territorial y Estratégica de Ciudad

A continuación se hace entrega de la revisión de estándares de información geográfica efectuada sobre la Geodatabase de la [ficha de Seguimiento y Evaluación número 4252](#), correspondiente a la quebrada La Mariela localizada en el Área de Expansión Pajarito, en el corregimiento de San Cristóbal, en concordancia con lo dispuesto en el artículo quinto del Decreto N°.1626 de 2015, *"Por medio del cual se reglamenta el procedimiento para las correcciones y precisiones de la cartografía oficial del Plan de Ordenamiento Territorial- POT, la incorporación cartográfica de los resultados de los estudio de detalle y se asigna su función"* y de acuerdo al protocolo establecido para el efecto.

Atendiendo que el motivo solicitado es la revisión y actualización de las capas de *"Red_Hidrica"*, *"Suelo_Proteccion_union"* y *"Retiros"*, (depositadas en la ruta: DatabaseConnections\zeus2_ATLAS_GEOCONSULTA.sde\PLANEACION.POT_A cuerdo48_2014).

Estas capas hacen parte de los mapas:

- *N.2_Clasificación del suelo,*
- *N.3_Categorías Suelo Protección Producción y Suburbano,*
- *N.4_Estructura Ecológica Principal*

protocolizados con el Acuerdo 48 de 2014 – POT, para lo cual se anexan la ficha técnica número 4252 en la que se modifica el polígono correspondiente a la quebrada La Mariela localizada en el Área de Expansión Pajarito, en el corregimiento de San Cristóbal, así como las imágenes de los mapas actuales y propuestos, la GDB y el diccionario de datos de dicha área con los respectivos ajustes.

Lo anterior como requisito previo para la elaboración, por parte del equipo jurídico, del acto administrativo o procedimiento legal mediante el cual se realiza el ajuste cartográfico. Se indica que hasta tanto no se expida el acto administrativo correspondiente y se publique en la gaceta oficial no es factible subir a la plataforma de consulta del Municipio el mapa ajustado.



www.medellin.gov.co

Centro Administrativo Municipal CAM

Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015

Línea de Atención a la Ciudadanía: (57) 44 44 144

Conmutador: 385 5555 Medellín - Colombia





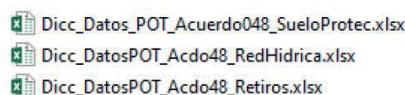
Alcaldía de Medellín

La presente revisión se realiza tomando como referencia el documento de “*Estándares básicos para manejo de la información geográfica de la Alcaldía de Medellín. Versión 1 de Agosto de 2018*”.

La Subdirección de Planeación Territorial y Estratégica de Ciudad hizo entrega de la File Geodatabase [GDB_F4252_REDH_RETIRO_SP.gdb](#), la cual contiene los siguientes Feature Classes: [RedH_20210811_Clip2](#), [Retiro_20210811_Clip2](#), [SueProtec_20210811_Clip2](#) y [Ubicacion_Poligono_Ficha](#). De las capas objeto de revisión se entrega además la topología.

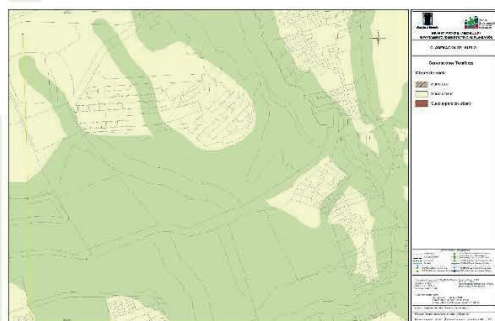


Igualmente, se suministraron los diccionarios de datos:

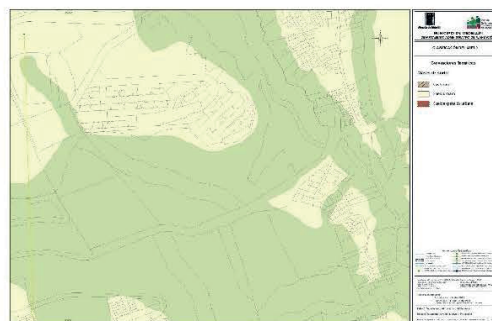


1. Justificación de la revisión y actualización

El área y los mapas que han sido objeto de modificación son los siguientes:



Mapa N°2. Clasificación del Suelo, (Actual) Ficha 4252



Mapa N°2. Clasificación del Suelo, (Propuesto) Ficha 4252

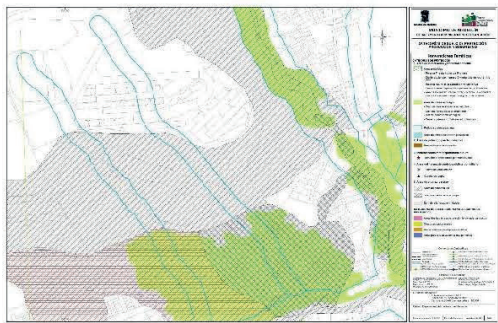


Centro Administrativo Municipal CAM
Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015
Línea de Atención a la Ciudadanía: (57) 44 44 144
Conmutador: 385 5555 Medellín - Colombia

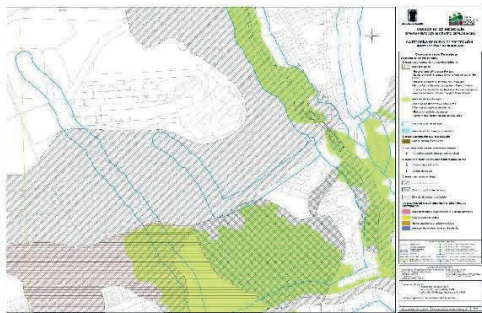




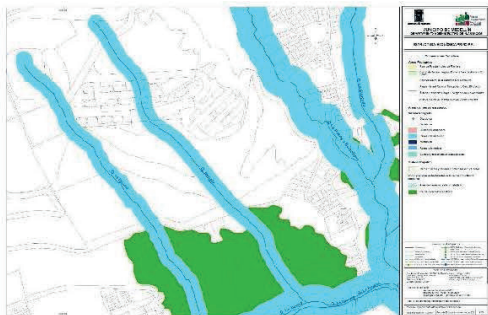
Alcaldía de Medellín



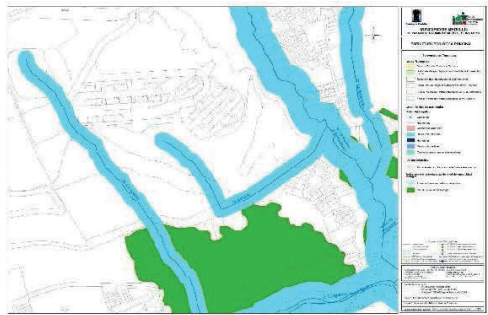
Mapa N°3. Categorías Suelo Protección Producción y Suburbano, (Actual) Ficha 4252



Mapa N°3. Categorías Suelo Protección Producción y Suburbano, (Propuesto) Ficha 4252



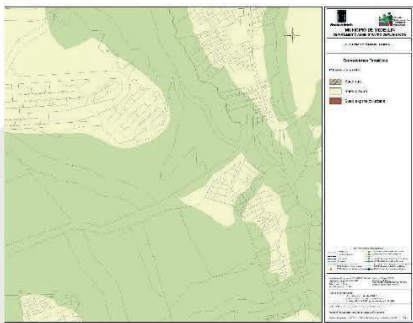
Mapa N.4 Estructura Ecológica Principal, (Actual) Ficha 4252



Mapa N.4 Estructura Ecológica Principal (Propuesto) Ficha 4252

2. Actualización de los elementos

Se procede a la revisión de los feature class para comprobar que la actualización se haya realizado tal y como ha quedado en la ficha técnica de justificación:



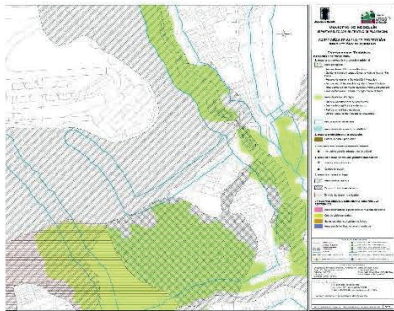
Mapa N°2. Clasificación del Suelo, (Propuesto) Ficha 4252



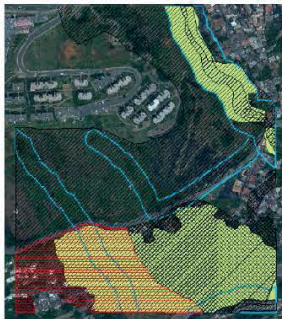
Capas suministradas



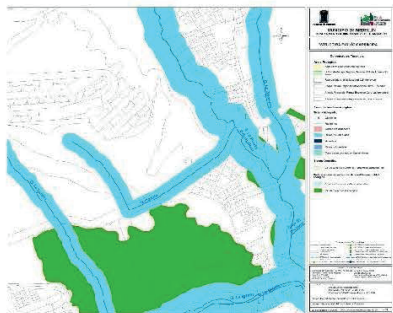
Alcaldía de Medellín



Mapa N°3. Categorías Suelo Protección Producción y Suburbano, (Propuesto) Ficha 4252



Capas suministradas



Mapa N.4 Estructura Ecológica Principal (Propuesto) Ficha 4252



Capas suministradas

3. Validación de empalmes de la cartografía

Para validar los empalmes de los cortes de la cartografía suministrada en la ficha, con la cartografía completa cargada en la base de datos geográfica corporativa, se revisaron los vértices generados en el área límite generado por el recuadro de la ficha, de modo que se pudiera cuantificar en estos puntos el empalme o desfase.

Para esta validación, se generaron vértices a lo largo del límite de modificación de la ficha para cada uno de los elementos geográficos en revisión.

Se obtuvo para cada capa los vértices denominados #_IN para los elementos susceptibles de modificar dentro de la ficha, y los vértices denominados #_OUT para los elementos geográficos por fuera de la ficha con los cuales se empalmarán las modificaciones.

3.1. Empalmes Red Hídrica

Los puntos ubicados en el área de empalme, es decir en los bordes de la ficha se muestran a continuación:

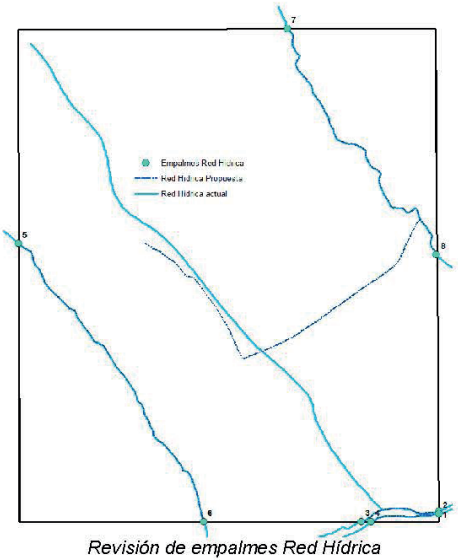


Centro Administrativo Municipal CAM
Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015
Línea de Atención a la Ciudadanía: (57) 44 44 144
Conmutador: 385 5555 Medellín - Colombia





Alcaldía de Medellín



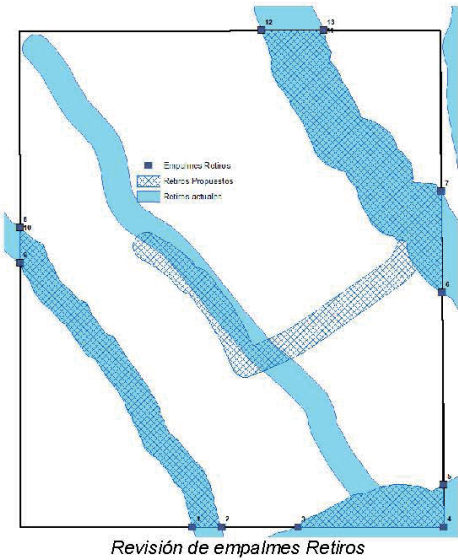
Para la capa red hídrica se tiene:

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	RMS
IN_1	830504,1942	1186057,137	OUT_1	830504,1942	1186057,137	0,000
IN_2	830504,2134	1186054,638	OUT_2	830504,2134	1186054,638	0,000
IN_3	830419,3265	1186045,624	OUT_3	830419,3265	1186045,624	0,000
IN_4	830429,9182	1186045,621	OUT_4	830429,9182	1186045,621	0,000
IN_5	830041,6292	1186352,084	OUT_5	830041,6292	1186352,083	0,000
IN_6	830245,628	1186045,666	OUT_6	830245,628	1186045,666	0,000
IN_7	830337,4912	1186588,539	OUT_7	830337,4912	1186588,539	0,000
IN_8	830502,019	1186340,04	OUT_8	830502,019	1186340,04	0,000

3.2. Empalmes Retiros

Los puntos ubicados en el área de empalme, es decir en los bordes de la ficha se muestran a continuación:





Para la capa retiros se tiene:

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	RMS
IN_1	830230,1996	1186045,669	OUT_1	830230,1996	1186045,669	0,000
IN_2	830261,5105	1186045,662	OUT_2	830261,5105	1186045,662	0,000
IN_3	830344,9572	1186045,642	OUT_3	830344,9572	1186045,642	0,000
IN_4	830504,2829	1186045,603	OUT_4	830504,2829	1186045,603	0,000
IN_5	830503,9224	1186092,491	OUT_5	830503,9224	1186092,491	0,000
IN_6	830502,3108	1186302,091	OUT_6	830502,3108	1186302,091	0,000
IN_7	830501,4644	1186412,171	OUT_7	830501,4644	1186412,171	0,000
IN_8	830041,5782	1186373,017	OUT_8	830041,5782	1186373,017	0,000
IN_9	830041,6717	1186334,681	OUT_9	830041,6717	1186334,681	0,000
IN_10	830041,5782	1186373,017	OUT_10	830041,5782	1186373,017	0,000
IN_11	830372,9119	1186588,59	OUT_11	830372,9119	1186588,59	0,000
IN_12	830305,1971	1186588,493	OUT_12	830305,1971	1186588,493	0,000
IN_13	830372,9119	1186588,59	OUT_13	830372,9119	1186588,59	0,000

3.3. Empalme Suelo de protección

Los puntos ubicados en el área de empalme, es decir en los bordes de la ficha se muestran a continuación:



Centro Administrativo Municipal CAM
Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015
Línea de Atención a la Ciudadanía: (57) 44 44 144
Conmutador: 385 5555 Medellín - Colombia





Alcaldía de Medellín



Revisión de empalmes Suelo de Protección

Para la capa Suelo de protección se tiene:

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	RMS
IN_1	830437,0176	1186045,619	OUT_1	830437,0175	1186045,619	0,000
IN_2	830422,4354	1186045,623	OUT_2	830422,4353	1186045,623	0,000
IN_3	830422,4354	1186045,623	OUT_3	830422,4353	1186045,623	0,000
IN_4	830437,0176	1186045,619	OUT_4	830437,0175	1186045,619	0,000
IN_5	830416,3219	1186045,624	OUT_5	830416,3218	1186045,624	0,000
IN_6	830416,3219	1186045,624	OUT_6	830416,3218	1186045,624	0,000
IN_7	830422,4354	1186045,623	OUT_7	830422,4353	1186045,623	0,000
IN_8	830392,4592	1186045,63	OUT_8	830392,4591	1186045,63	0,000
IN_9	830392,4592	1186045,63	OUT_9	830392,4591	1186045,63	0,000
IN_10	830416,3219	1186045,624	OUT_10	830416,3218	1186045,624	0,000
IN_11	830374,1843	1186045,635	OUT_11	830374,1843	1186045,634	0,000
IN_12	830374,1843	1186045,635	OUT_12	830374,1843	1186045,634	0,000
IN_13	830374,2637	1186045,635	OUT_13	830374,2637	1186045,634	0,000
IN_14	830374,2637	1186045,635	OUT_14	830374,2637	1186045,634	0,000
IN_15	830374,2637	1186045,635	OUT_15	830374,2637	1186045,634	0,000
IN_16	830392,4592	1186045,63	OUT_16	830392,4591	1186045,63	0,000
IN_17	830344,9572	1186045,642	OUT_17	830344,9572	1186045,642	0,000
IN_18	830374,1843	1186045,635	OUT_18	830374,1843	1186045,634	0,000
IN_19	830261,5105	1186045,662	OUT_19	830261,5105	1186045,662	0,000
IN_20	830344,9572	1186045,642	OUT_20	830344,9572	1186045,642	0,000
IN_21	830261,5105	1186045,662	OUT_21	830261,5105	1186045,662	0,000
IN_22	830344,9572	1186045,642	OUT_22	830344,9572	1186045,642	0,000
IN_23	830230,1996	1186045,669	OUT_23	830230,1996	1186045,669	0,000
IN_24	830230,1996	1186045,669	OUT_24	830230,1996	1186045,669	0,000
IN_25	830261,5105	1186045,662	OUT_25	830261,5105	1186045,662	0,000
IN_26	830193,4025	1186045,678	OUT_26	830193,4025	1186045,678	0,000



Alcaldía de Medellín

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	RMS
IN_27	830193,4025	1186045,678	OUT_27	830193,4025	1186045,678	0,000
IN_28	830230,1996	1186045,669	OUT_28	830230,1996	1186045,669	0,000
IN_29	830176,6025	1186045,682	OUT_29	830176,6025	1186045,682	0,000
IN_30	830193,4025	1186045,678	OUT_30	830193,4025	1186045,678	0,000
IN_31	830437,0176	1186045,619	OUT_31	830437,0175	1186045,619	0,000
IN_32	830504,2829	1186045,603	OUT_32	830504,2829	1186045,603	0,000
IN_33	830504,2533	1186049,447	OUT_33	830504,2533	1186049,447	0,000
IN_34	830504,2533	1186049,447	OUT_34	830504,2533	1186049,447	0,000
IN_35	830504,1547	1186062,271	OUT_35	830504,1547	1186062,271	0,000
IN_36	830504,1547	1186062,271	OUT_36	830504,1547	1186062,271	0,000
IN_37	830504,0955	1186069,971	OUT_37	830504,0955	1186069,971	0,000
IN_38	830504,2533	1186049,447	OUT_38	830504,2533	1186049,447	0,000
IN_39	830504,0955	1186069,971	OUT_39	830504,0955	1186069,971	0,000
IN_40	830504,1547	1186062,271	OUT_40	830504,1547	1186062,271	0,000
IN_41	830504,0955	1186069,971	OUT_41	830504,0955	1186069,971	0,001
IN_42	830503,9223	1186092,491	OUT_42	830503,9224	1186092,491	0,000
IN_43	830503,9223	1186092,491	OUT_43	830503,9224	1186092,491	0,001
IN_44	830503,8127	1186106,75	OUT_44	830503,8127	1186106,75	0,000
IN_45	830503,9223	1186092,491	OUT_45	830503,9224	1186092,491	0,000
IN_46	830503,8127	1186106,75	OUT_46	830503,8127	1186106,75	0,000
IN_47	830503,8003	1186108,368	OUT_47	830503,8003	1186108,368	0,000
IN_48	830503,8127	1186106,75	OUT_48	830503,8127	1186106,75	0,000
IN_49	830503,8003	1186108,368	OUT_49	830503,8003	1186108,368	0,000
IN_50	830503,8003	1186108,368	OUT_50	830503,8003	1186108,368	0,000
IN_51	830503,4454	1186154,522	OUT_51	830503,4454	1186154,522	0,001
IN_52	830503,4454	1186154,522	OUT_52	830503,4454	1186154,522	0,000
IN_53	830042,1089	1186155,441	OUT_53	830042,1089	1186155,44	0,000
IN_54	830042,3765	1186045,715	OUT_54	830042,3765	1186045,715	0,000
IN_55	830076,1164	1186045,707	OUT_55	830076,1164	1186045,707	0,000
IN_56	830042,1089	1186155,441	OUT_56	830042,1089	1186155,44	0,000
IN_57	830503,4454	1186154,522	OUT_57	830503,4454	1186154,522	0,000
IN_58	830503,1172	1186197,205	OUT_58	830503,1172	1186197,205	0,000
IN_59	830502,5	1186277,478	OUT_59	830502,5	1186277,478	0,000
IN_60	830502,3173	1186301,24	OUT_60	830502,3173	1186301,24	0,000
IN_61	830502,3108	1186302,091	OUT_61	830502,3108	1186302,091	0,000
IN_62	830502,1341	1186325,078	OUT_62	830502,134	1186325,078	0,000
IN_63	830502,1341	1186325,078	OUT_63	830502,134	1186325,078	0,000
IN_64	830502,1341	1186325,078	OUT_64	830502,134	1186325,078	0,000
IN_65	830502,084	1186331,587	OUT_65	830502,084	1186331,588	0,000
IN_66	830502,084	1186331,587	OUT_66	830502,084	1186331,588	0,000
IN_67	830041,6717	1186334,681	OUT_67	830041,6717	1186334,681	0,000
IN_68	830042,1089	1186155,441	OUT_68	830042,1089	1186155,44	0,000
IN_69	830502,084	1186331,587	OUT_69	830502,084	1186331,588	0,000
IN_70	830502,0442	1186336,758	OUT_70	830502,0442	1186336,758	0,000
IN_71	830502,0442	1186336,758	OUT_71	830502,0442	1186336,758	0,000
IN_72	830041,6717	1186334,681	OUT_72	830041,6717	1186334,681	0,000
IN_73	830502,0442	1186336,758	OUT_73	830502,0442	1186336,758	0,000
IN_74	830501,777	1186371,516	OUT_74	830501,777	1186371,516	0,000
IN_75	830501,777	1186371,516	OUT_75	830501,777	1186371,516	0,000
IN_76	830501,777	1186371,516	OUT_76	830501,777	1186371,516	0,000



Alcaldía de Medellín

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	RMS
IN_77	830501,7744	1186371,849	OUT_77	830501,7744	1186371,849	0,000
IN_78	830501,7744	1186371,849	OUT_78	830501,7744	1186371,849	0,000
IN_79	830041,5782	1186373,017	OUT_79	830041,5782	1186373,017	0,000
IN_80	830041,6717	1186334,681	OUT_80	830041,6717	1186334,681	0,000
IN_81	830041,5782	1186373,017	OUT_81	830041,5782	1186373,017	0,000
IN_82	830041,5757	1186374,044	OUT_82	830041,5756	1186374,044	0,000
IN_83	830041,5782	1186373,017	OUT_83	830041,5782	1186373,017	0,000
IN_84	830501,7744	1186371,849	OUT_84	830501,7744	1186371,849	0,000
IN_85	830501,7111	1186380,078	OUT_85	830501,7111	1186380,078	0,000
IN_86	830501,7111	1186380,078	OUT_86	830501,7111	1186380,078	0,000
IN_87	830501,7111	1186380,078	OUT_87	830501,7111	1186380,078	0,000
IN_88	830501,4643	1186412,171	OUT_88	830501,4644	1186412,171	0,001
IN_89	830501,4643	1186412,171	OUT_89	830501,4644	1186412,171	0,000
IN_90	830501,4643	1186412,171	OUT_90	830501,4644	1186412,171	0,001
IN_91	830501,4504	1186413,98	OUT_91	830501,4505	1186413,98	0,000
IN_92	830333,525	1186588,533	OUT_92	830333,525	1186588,533	0,000
IN_93	830305,197	1186588,493	OUT_93	830305,197	1186588,493	0,000
IN_94	830342,2074	1186588,546	OUT_94	830342,2074	1186588,546	0,000
IN_95	830333,525	1186588,533	OUT_95	830333,525	1186588,533	0,000
IN_96	830354,294	1186588,563	OUT_96	830354,294	1186588,563	0,000
IN_97	830342,2074	1186588,546	OUT_97	830342,2074	1186588,546	0,000
IN_98	830356,7874	1186588,567	OUT_98	830356,7874	1186588,567	0,001
IN_99	830354,294	1186588,563	OUT_99	830354,294	1186588,563	0,000
IN_100	830305,197	1186588,493	OUT_100	830305,197	1186588,493	0,000
IN_101	830116,4302	1186588,221	OUT_101	830116,4302	1186588,221	0,000
IN_102	830354,294	1186588,563	OUT_102	830354,294	1186588,563	0,000
IN_103	830356,7874	1186588,567	OUT_103	830356,7874	1186588,567	0,000
IN_104	830342,2074	1186588,546	OUT_104	830342,2074	1186588,546	0,000
IN_105	830305,197	1186588,493	OUT_105	830305,197	1186588,493	0,000
IN_106	830372,9118	1186588,59	OUT_106	830372,9118	1186588,59	0,000
IN_107	830356,7874	1186588,567	OUT_107	830356,7874	1186588,567	0,000
IN_108	830333,525	1186588,533	OUT_108	830333,525	1186588,533	0,000

Mediante esta validación, se encuentra que se cumple con el correcto empalme de toda la cartografía suministrada con su complemento en la base de datos corporativa.

4. Revisión topológica

Según el documento estándar, para las capas tipo líneas se debe cumplir:

- Cada segmento de una línea debe tener un atributo que la diferencie del otro segmento.
- En caso de líneas contiguas, cada una debe tener atributos diferentes. Si tiene los mismos atributos deben ser unificadas en un solo segmento.
- Las líneas no se pueden superponer sobre sí mismas.



Alcaldía de Medellín

- Cada segmento de las líneas de los drenajes solo puede estar fraccionado si tienen un atributo que lo diferencie.
- No pueden haber pseudo-nodos, solo pueden haber nodos al final de líneas o en empalmes entre líneas del mismo subtipo.

1. Capa: Red Hídrica

Reglas: No debe superponerse y no debe tener huecos.

Rule	Errors	Exceptions
Must Be Larger Than Cluster Tolerance	0	0
Must Not Overlap		
RedH_20210811_Clip2	0	0
Must Not Have Dangles		
RedH_20210811_Clip2	0	10
Must Not Have Pseudo Nodes		
RedH_20210811_Clip2	0	2
Total	0	12

Resumen de errores capa propuesta

Se identifican 10 errores, que al validar gráficamente corresponden a excepción en la regla tener “No deben quedar nodos colgados (Must not have dangles)”. También se identifican 2 errores en la regla “No deben quedar pseudonodos (Must not have pseudo nodes)”

Según el documento de estándares de la información geográfica, para las capas tipo polígono se deben cumplir las siguientes reglas:

- Los polígonos deben estar cerrados completamente.
- El área del polígono no puede ser negativa. Esto se da cuando el nodo final del polígono se encuentra dentro del área del polígono.
- La delimitación del polígono es relativa a la proyección de **feature class**.
- No debe existir sobre posición de polígonos en una misma categoría.



Centro Administrativo Municipal CAM
Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015
Línea de Atención a la Ciudadanía: (57) 44 44 144
Conmutador: 385 5555 Medellín - Colombia





Alcaldía de Medellín

- Todo polígono en un *feature class* debe tener un atributo que lo identifique.
- Los polígonos continuos deben tener atributos diferentes. Si tiene los mismos atributos deben estar unidos.

2. Capa: Retiros

Reglas: No debe superponerse y no debe tener huecos.

Rule	Errors	Exceptions
Must Be Larger Than Cluster Tolerance	0	0
Must Not Have Gaps		
Retiro_20210811_Clip2	0	3
Must Not Overlap		
Retiro_20210811_Clip2	0	0
Total	0	3

Resumen de errores capa propuesta

Se identifican 3 errores, que al validar gráficamente corresponden a excepciones en la regla no debe tener huecos.

3. Capa: Suelo de Protección Union

Reglas: No debe superponerse y no debe tener huecos.



Centro Administrativo Municipal CAM
Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015
Línea de Atención a la Ciudadanía: (57) 44 44 144
Conmutador: 385 5555 Medellín - Colombia





Alcaldía de Medellín

Rule	Errors	Exceptions
Must Be Larger Than Cluster Tolerance	0	0
Must Not Have Gaps		
SueProtec_20210811_Clip2	0	1
Must Not Overlap		
SueProtec_20210811_Clip2	0	30
Total	0	31

Resumen de errores capa propuesta

Se identifica 1 error en la regla no debe tener huecos, que como en el caso anterior corresponden a excepciones. Se identifican 30 errores en la regla no debe superponerse, que por la construcción específica de esta capa en la que se permite superposición estos errores corresponden a excepciones.

Por todo lo anterior, se valida la topología de los features class según lo establecido por los estándares de información geográfica.

5. Comprobación de cambios en longitudes o áreas

Para validar el cambio en las áreas, es necesario crear una copia de la capa oficial de la GDB Corporativa y realizarle un corte del área de interés. Posteriormente se realiza una comparación entre las áreas actuales y propuestas, evidenciando los cambios específicos para la zona de la ficha 4252.

El resultado de la verificación es el siguiente:

- Capa: Red Hídrica

Red Hídrica		
Corte Capa POT	Cantidad	Área (m)
Q. La Puerta o Borbollona	1	337,69
Q. La Iguaná	3	548,82
Q. Mariela	1	427,77
Total		1.314,28
Corte Capa Propuesta	Cantidad	Área (m)
Q. La Puerta o Borbollona	1	337,69
Q. La Iguaná	2	487,46
Q. Mariela	1	718,62
Total		1.543,77





Alcaldía de Medellín

Diferencias POT_Ficha 4252	Cantidad	Diferencia (m)
Q. La Puerta o Borbollona	0	0,00
Q. La Iguaná	1	61,36
Q. Mariela	0	-290,85
Total	-	229,49

Superficies comparadas: Amenazas por Movimiento en Masa ficha4252 y capa oficial

Al analizar los cambios propuestos, encontramos los cambios se centraron en los cauces de la quebrada La iguana con una disminución de 61,36 m y la Mariela que disminuyó en 290 m.

Capa: Retiros

Retiros		
Corte Capa POT	Cantidad	Área (m²)
Áreas de interés estratégico - Sistema Hidrográfico	1	35.999,76
Ajuste alineamiento Q. Mariela	1	12.012,03
Total		48.011,80

Corte Capa Propuesta	Cantidad	Área (m²)
Áreas de interés estratégico - Sistema Hidrográfico	3	54.864,50
Total		54.864,50

Diferencias POT_Ficha 4252	Cantidad	Diferencia (m²)
Áreas de interés estratégico - Sistema Hidrográfico	-2	-18.864,73
Total	-	6.852,70

Superficies comparadas: Amenazas por Movimiento en Masa ficha4252 y capa oficial

Al analizar los cambios propuestos, encontramos que los retiros a la red hídrica disminuyeron en 6.825 m².

Capa: Suelo de Protección Union

Suelo de Protección		
Corte Capa POT	Cantidad	Área (m²)
Amenaza alta por Inundación y avenida torrencial	1	7.060,36
Amenaza alta por movimientos en masa	1	169.298,26
Red de conectividad ecológica	1	66.425,80
Retiros a corrientes hídricas	2	48.011,81
Zona con condiciones de riesgo	1	39.859,14
Zona de riesgo no mitigable	1	32.325,76
Total		362.981,11



Alcaldía de Medellín

Corte Capa Propuesta	Cantidad	Área (m²)
Amenaza alta por Inundación y avenida torrencial	1	7.060,36
Amenaza alta por movimientos en masa	1	169.298,24
Red de conectividad ecológica	1	66.425,80
Retiros a corrientes hídricas	1	54.864,50
Zona con condiciones de riesgo	1	39.859,13
Zona de riesgo no mitigable	1	32.325,75
Total		337.508,03

Diferencias POT_Ficha 4252	Cantidad	Diferencia (m²)
Amenaza alta por Inundación y avenida torrencial	0	0,00
Amenaza alta por movimientos en masa	0	0,01
Red de conectividad ecológica	0	0,00
Retiros a corrientes hídricas	1	-6.852,69
Zona con condiciones de riesgo	0	0,01
Zona de riesgo no mitigable	0	0,00
Total	-	6.852,67

Superficies comparadas: capa suelo de protección ficha4252 y capa oficial

Al analizar los cambios propuestos, encontramos que los cambios en el suelo de protección se centraron en la categoría de Retiros a corrientes hídricas con una disminución de 6.852 m². Al revisar estos valores con los obtenidos en las capas individuales de retiros se encuentra que los cambios son consistentes. Respecto a las categorías de amenaza alta por movimientos en masa y zonas con condiciones de riesgo los cambios son mínimos y no se consideran significativos.

Se concluye entonces que los cambios en las áreas de las tres capas suministradas son consistentes y obedecen al cambio propuesto en esta ficha.

6. Diccionario de datos.

Se valida la información existente en el diccionario de datos. De la revisión del mismo se comprueban los siguientes aspectos:

En las dos capas objeto de revisión se diligenciaron los campos:

- El campo de “cantidad de elementos” se modificó al número de registros resultantes totales de la presente ficha.
- Se actualizó el campo “versión”, “fecha de modificación” y “observaciones” en este último se constata que se incluye el número de la ficha técnica que es objeto de revisión, es decir, la ficha 4252.



Centro Administrativo Municipal CAM
Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015
Línea de Atención a la Ciudadanía: (57) 44 44 144
Conmutador: 385 5555 Medellín - Colombia





Detalle de los diccionarios de datos actualizado de la capa Red Hídrica. ficha4252.

Detalle de los diccionarios de datos actualizado de la capa Retiros. ficha 4252

Detalle de los diccionarios de datos actualizado de la capa Suelo de Protección, ficha 4252.

7. Metadatos

Se valida la información y se constata como la descripción de las capas ha sufrido modificaciones respecto a la original, especificando el número de la actualización realizada a las capas y los elementos que lo sustentan.





Alcaldía de Medellín

24-(Ficha 219) Ajuste alineamiento quebrada Yerbabuena por inconsistencia cartográfica en el mapa de la red hídrica protocolizado en el Acuerdo 048 de 2014. De acuerdo con las conclusiones y argumentos técnicos expuestos por el Departamento Administrativo de Planeación y la Secretaría de Medio Ambiente, se advierte el desplazamiento de esta corriente entre la Avenida Las Palmas y la Carrera 28, la cual se ajusta conforme al trazado propuesto y debido a este ajuste se debe organizar el alineamiento de la Yerbabuena 3.

25-(Ficha 220) Ajuste alineamiento quebrada Cabuyala por inconsistencia cartográfica en el mapa de la red hídrica protocolizado en el Acuerdo 048 de 2014. De acuerdo con las conclusiones y argumentos técnicos expuestos por el Departamento Administrativo de Planeación y la Secretaría de Medio Ambiente, se advierte el desplazamiento de esta corriente la cual se encauza en una cobertura hidráulica bajo la Calle 508 Sur, por lo que se realiza el ajuste cartográfico.

26-(Ficha 222) Ajuste alineamiento Caño Los Sauces 1 por imprecisión cartográfica en el mapa de la red hídrica protocolizado en el Acuerdo 048 de 2014. De acuerdo con las conclusiones y argumentos técnicos expuestos por el Departamento Administrativo de Planeación, la Secretaría de Medio Ambiente y EPM, se advierte que el trazado de la fuente hídrica fue modificado por la intervención del territorio, por lo que debe realizarse el ajuste cartográfico correspondiente(Se elimina un tramo)

Nov 8/2021

27-(Ficha 4252)Quebrada La Mariela. Ajuste alineamiento de este elemento hídrico por inconsistencia cartográfica en el mapa de la red hidrográfica protocolizado en el Acuerdo 048 de 2014. De acuerdo con el trazado validado con SMA iniciando al Sur de la Calle 63AG en las coordenadas X:830.180,236 y Y: 1.186.352,768 continuando en sentido Norte-Sur hasta la Calle 63, donde se desvía al Este siguiendo la cuneta de la vía hasta desembocar en la quebrada La Puerta o Borbollona.El trazadode la Qda La Mariela, del Acuerdo 48 de 2014 donde se intersecta con la Qda La Iguana presenta sobre esta ultima un tramo de línea identificado como la Qda La Mariela; por lo tanto al tramo comprendido entre las coordenadas X: 830.442,532 Y:1.186.058,965 y X: :830.502,196 Y: 1.186.056,215 se le corrige la identificación llamándola Qda La Iguana.

Detalle metadatos capa Red hídrica, ficha4252



Tags
Retiro a drenajes, faja de retiro

Summary
Información tematica consolidada para apoyar la revision y ajuste del Plan de Ordenamiento Territorial.

Description
Incluye el río Medellín (Aburrá), sus afluentes y los correspondientes retiros a las corrientes naturales de agua comprendidos en el suelo urbano, de expansión urbana y rural. A su vez son la base para la conformación de corredores asociados a las corrientes, que forman la red de conectividad ecológica del territorio.

Hace parte del Sistema hidrográfico y del Suelo de protección municipal.

Actualizado según Resoluciones del Departamento Administrativo de Planeación -DAP-:

- Resolución 126 de 2016 (21/09/2016), Gaceta 4402
- Resolución 201950036863 de 2019 (03/04/2019), Gaceta 4604.

(16/08/2019)

Nov 8/2021

27-(Ficha 4252)Debido al ajuste del alineamiento de la Quebrada La Mariela por inconsistencia cartográfica en el mapa de la red hidrográfica protocolizado en el Acuerdo 048 de 2014. De acuerdo con el trazado validado con SMA iniciando al Sur de la Calle 63AG en las coordenadas X:830.180,236 y Y: 1.186.352,768 continuando en sentido Norte-Sur hasta la Calle 63, donde se desvía al Este siguiendo la cuneta de la vía hasta desembocar en la quebrada La Puerta o Borbollonase ajusta la capa de retiros a la red hídrica al nuevo alineamiento proouesto.

Detalle metadatos capa Retiros, ficha4252



www.medellin.gov.co

Centro Administrativo Municipal CAM

Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015

Línea de Atención a la Ciudadanía: (57) 44 44 144

Conmutador: 385 5555 Medellín - Colombia





Alcaldía de Medellín

---(Ficha 4252) Debido al ajuste del alineamiento de la Quebrada La Mariela por inconsistencia cartográfica en el mapa de la red hidrográfica protocolizado en el Acuerdo 048 de 2014. De acuerdo con el trazado validado con SMA iniciando al Sur de la Calle 63AG en las coordenadas X:830.180,236 y Y: 1.186.352,768 continuando en sentido Norte-Sur hasta la Calle 63, donde se desvía al Este siguiendo la cuneta de la vía hasta desembocar en la quebrada La Puerta o Borbollonase ajusta la capa de suelo de protección con respecto al nuevo alineamiento de la red hídrica.

---(Ficha ---) Debido al ajuste del alineamiento Afluente MD Q, La Chaguala y el Hato 1 de estos elementos hídricos por imprecisión cartográfica en el mapa de la red hidrográfica protocolizado en el Acuerdo 048 de 2014 y de acuerdo con la concertación ambiental del Plan Parcial Pajarito con Corantioquia, debe realizarse el ajuste cartográfico correspondiente por lo tanto se ajusta la capa de suelo de protección con respecto al nuevo alineamiento de la red hídrica.

Debido al ajuste del alineamiento Quebrada La Cascua 1 de este elemento hídrico por inconsistencia cartográfica en el mapa de la red hidrográfica protocolizado en el Acuerdo 048 de 2014 y de acuerdo con la concertación ambiental del Plan Parcial Pajarito con Corantioquia, los dos ramales aguas arriba de la Carrera 117C no existen y debe realizarse el ajuste cartográfico correspondiente por lo tanto se ajusta la capa de suelo de protección con respecto al nuevo alineamiento de la red hídrica.

Debido al ajuste del alineamiento Quebrada La Manelade este elemento hídrico por inconsistencia cartográfica en el mapa de la red hidrográfica protocolizado en el Acuerdo 048 de 2014 y de acuerdo con la concertación ambiental del Plan Parcial Pajarito con Corantioquia, esta corriente no existe y debe realizarse el ajuste cartográfico correspondiente por lo tanto se ajusta la capa de suelo de protección con respecto al nuevo alineamiento de la red hídrica.

Debido al ajuste del alineamiento Quebrada La Campiña de este elemento hídrico por inconsistencia cartográfica en el mapa de la red hidrográfica protocolizado en el Acuerdo 048 de 2014 y de acuerdo con la concertación ambiental del Plan Parcial Pajarito con Corantioquia, debe realizarse el ajuste cartográfico correspondiente por lo tanto se ajusta la capa de suelo de protección con respecto al nuevo alineamiento de la red hídrica.

Detalle metadatos capa Suelo de Protección ficha 4252

En conclusión, una vez analizada la cartografía entregada, se da visto bueno al cumplimiento de estándares por parte de la Subdirección de Prospectiva, información y evaluación estratégica de los cambios propuestos mediante la ficha 4252, asociado a la quebrada La Mariela localizada en el Área de Expansión Pajarito, en el corregimiento de San Cristóbal.

Queda pendiente de revisión por parte del Grupo de soporte geográfico de la Secretaría de innovación digital, una vez se tenga novedad del resultado de dicha revisión se informará oportunamente mediante oficio.

Cordialmente

ELABORADO POR:
Subdirección de Información y Evaluación Estratégica
Unidad Planeación de la Información
21 de Diciembre de 2021

Elaboró: Lina María Jiménez Villegas Cargo: Técnico Administrativo Unidad: Planeación de la Información Subdirección de Prospectiva, Información y Evaluación Estratégica	Revisó: Javier Hernán Ayala Cargo: Líder de Proyecto Unidad: Planeación de la Información Subdirección de Prospectiva, Información y Evaluación Estratégica	Aprobó: Jasbleidy Pirazán García Cargo Subdirector Subdirección de Prospectiva, Información y Evaluación Estratégica
		Aprobó: Gabriel Jaime Gutierrez Cargo: Líder de Programa Unidad: Planeación de la Información Subdirección de Prospectiva, Información y Evaluación Estratégica





Alcaldía de Medellín