Libertad y Orden
República de Colombia
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES - ANLA –

RESOLUCIÓN N° **01347**

(30 de julio de 2021)

"Por la cual se modifica una licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"

EL DIRECTOR GENERAL DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES – ANLA

En ejercicio de las funciones asignadas en la Ley 99 de 1993, en el Decreto-Ley 3573 de 2011, modificado por el Decreto 376 de 2020, en el Decreto 1076 de 2015, las Resoluciones 1690 del 6 de septiembre de 2018 y 464 del 9 de marzo de 2021, y,

CONSIDERANDO:

Que el entonces Ministerio del Medio Ambiente, en adelante el Ministerio, mediante la Resolución 0817 de 24 de julio de 1996, otorgó Licencia Ambiental Ordinaria al Distrito Capital de Santafé de Bogotá y/o Alcaldía Mayor de Santafé de Bogotá D.C., para el proyecto de descontaminación del río Bogotá. La Licencia únicamente autorizó el diseño, construcción, operación y demás actividades de la PTAR del Salitre.

Que por medio de la Resolución 1121 del 16 de octubre de 1996, el Ministerio modificó parcialmente la Resolución 817 del 24 de julio de 1996, solicitando nueva información relacionada con inventario de cuerpos de agua, calidad de aguas, manejo de lixiviados, pozos de agua, monitoreo para la calidad de aire y modelación de ruido, entre otras disposiciones.

Que por medio de la Resolución 577 del 21 de junio de 2000, el Ministerio modificó parcialmente la Resolución 817 del 24 de julio de 1996 y la Resolución 1121 del 16 de octubre de 1996, en el sentido de ampliar el plazo para el cumplimiento de unas obligaciones, entre otras disposiciones.

Que mediante la Resolución 821 del 17 de agosto de 2000, el Ministerio modificó la Resolución 817 del 24 de julio de 1996, en el sentido de autorizar el establecimiento de un relleno sanitario o celda piloto.

Que por medio de la Resolución 1699 del 11 de noviembre de 2005, el Ministerio autorizó unas pruebas operativas a realizarse en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales El Salitre.

Que a través de la Resolución 2076 del 23 de octubre de 2006, el Ministerio modificó la Licencia Ambiental otorgada, en el sentido de conceder la extensión de un plazo para la realización de las pruebas operativas autorizadas.

Que mediante de la Resolución 1929 del 1 de noviembre de 2007, el Ministerio modificó la Resolución 577 del 12 de junio de 200, en el sentido de ajustar el Plan de Cumplimiento establecido en su artículo segundo, para la ampliación a 8m^3/s y la construcción de la segunda fase del tratamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales El Salitre.

Que por medio de la Resolución 797 de mayo 16 de 2008, el Ministerio resolvió el recurso de Reposición interpuesto contra la Resolución 1929 de 2007, en el sentido de confirmar el plan de cumplimiento modificado y dio un nuevo plazo para la presentación de información.

Que mediante Resolución 993 del 29 de mayo de 2009, el Ministerio autorizó la cesión de la Resolución 817 del 24 de julio de 1996 por la cual se otorgó licencia ambiental para el proyecto denominado "*Descontaminación del Río Bogotá"*, y demás actos administrativos contenidos en el Expediente LAM0368, del Distrito Capital de Santafé de Bogotá y/o Alcaldía Mayor de Santafé de Bogotá (hoy Bogotá D.C.), a favor de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá D.C. EAAB – ESP.

Que mediante la Resolución 49 del 22 de enero de 2016, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA negó una solicitud de modificación de la Licencia Ambiental otorgada mediante Resolución 817 del 24 de julio de 1996.

Que por medio de la Resolución 1170 del 7 de octubre de 2016, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, resolvió un recurso de reposición interpuesto contra la Resolución 49 del 22 de enero de 2016, en el sentido de revocar la Resolución 49 del 22 de enero de 2016, por la cual se negó la solicitud de modificación de la Licencia Ambiental, solicitada por la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá D.C. – EAAB E.S.P.

Que a través de la Resolución 1301 del 31 de octubre de 2016, la ANLA modificó la licencia ambiental otorgada mediante la Resolución 817 del 24 de julio de 1996, en el sentido de incluir el predio "La Magdalena", ubicado en la localidad de Kennedy al sur occidente de la ciudad de Bogotá D.C., como sitio de disposición del biosólido proveniente de la PTAR El Salitre.

Que mediante la Resolución 1091 del 8 de septiembre de 2017, la ANLA modificó la Licencia Ambiental otorgada mediante la Resolución 817 del 24 de julio de 1996, en el sentido de otorgar un permiso de aprovechamiento forestal único.

Que por medio de la Resolución 1951 del 29 de octubre de 2018, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA ajustó vía seguimiento la Ficha de manejo 7.2.1.3 Plan de manejo forestal y paisajístico del plan de manejo ambiental, en el sentido de incluir el siguiente indicador: "Volumen aprovechado /volumen autorizado *100", entre otros ajustes.

Que por medio del Auto 711 del 26 de febrero de 2018, esta Autoridad inició un trámite administrativo de modificación de la Licencia Ambiental otorgada mediante la Resolución 817 del 24 de julio de 1996 para la ejecución del proyecto denominado "*descontaminación del río Bogotá*", relacionado la construcción y operación de la PTAR Canoas, solicitada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – E.S.P.

Que, como resultado de la verificación de la Información Adicional entregada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.S.P., mediante oficio con radicación número 2019013031-1-000 del 7 de febrero de 2019, esta Autoridad concluyó que la misma no atendió en su totalidad los requerimientos efectuados por esta Autoridad mediante Acta No. 26 del 3 de abril de 2018, lo cual no permitió tomar una decisión respecto a la viabilidad ambiental del proyecto con el rigor técnico y científico necesario, en ese sentido, por medio de Auto 1503 de 02 de abril de 2019, y con fundamento en el numeral 3 del Artículo 2.2.2.3.8.1 de Decreto 1076 del 2015 se ordenó el archivo del trámite administrativo de solicitud de modificación de la Licencia Ambiental iniciado mediante Auto 711 del 26 de febrero de 2018.

Que, mediante Auto 5474 del 22 de julio de 2019 *"Por el cual se resuelve un recurso de reposición interpuesto contra el Auto 1503 del 02 de abril de 2019",* esta Autoridad dispuso no reponer y, en consecuencia, confirmar el Auto 1503 de 2 abril de 2019 mediante el cual se ordenó el archivo del trámite administrativo de solicitud de modificación de la Licencia Ambiental presentado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.S.P.,

dentro del proyecto *"descontaminación del río Bogotá",* relacionado con la construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales -PTAR- Canoas.

Que el señor Javier Humberto Sabogal Mogollón, en su condición de Gerente Corporativo Ambiental de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB-E.S.P. identificada con NIT 899999094-1, mediante comunicación 2021017575-1-000 del 3 de febrero de 2021[1] solicitó a esta Autoridad Nacional la modificación de la licencia ambiental otorgada mediante la Resolución 817 de 24 de julio de 1996, modificada a su vez por las Resoluciones 1121 del 16 de octubre de 1996, 577 del 21 de junio de 2000, 821 del 17 de agosto de 2000, 2076 del 23 de octubre de 2006, 1929 del 1 de noviembre de 2007, 1301 del 31 de octubre de 2016, y 1091 del 8 de septiembre de 2017, para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas (PTAR Canoas), localizado en el municipio de Soacha, vereda Charquitos, en el departamento de Cundinamarca. Con ocasión de la solicitud descrita se abrió el expediente VPD0021-00-2021, con la siguiente documentación presentada en cumplimiento de los requisitos establecidos en el artículo 2.2.2.3.7.2 del Decreto 1076 de 26 de mayo de 2015:

1. Formato de verificación preliminar de documentos con resultado de Aprobado.

2. Formulario Único de Solicitud de Modificación de Licencia Ambiental.

3. Solicitud suscrita por el señor Javier Humberto Sabogal Mogollón identificado con cédula de ciudadanía 94.521.063 de Bogotá en calidad de Gerente Corporativo Ambiental de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB-ESP., de acuerdo con lo establecido en la Resolución 488 del 13 de marzo de 2020, expedida por la citada empresa, en concordancia con las responsabilidades establecidas en el artículo 71 del Acuerdo 11[2] del 25 de julio de 2013.

4. Planos que soportan el complemento del estudio de impacto ambiental, EIA, de conformidad con lo dispuesto en la Resolución 2182[3] de 2016.

5. Descripción explicativa del proyecto, localización, dimensión y costo estimado de inversión y operación.

6. Copia de la constancia de pago a la ANLA por concepto de servicio de evaluación con vigencia al año 2020 y reliquidación del servicio referido con vigencia al año 2021.

7. Copia de la constancia de radicación 20211007362 con fecha del 28 de enero de 2021 a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR, de la copia del complemento del Estudio de Impacto Ambiental.

8. Copia de la Resolución 19 del 12 de enero de 2021, proferida por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia – ICANH *"Por la cual se aprueba el registro del Programa de Arqueología Preventiva para el Proyecto Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas (PTAR Canoas)".*

9. Copia de la Resolución Número ST-0788 de 28 de agosto de 2020, proferida por la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa *"Sobre la procedencia o no de la consulta previa con comunidades étnicas para proyectos, obras o actividades",* en la cual se estableció lo siguiente:

   "(…) ***PRIMERO.*** *Que* ***no procede*** *la consulta previa con Comunidades Indígenas, para el proyecto:* ***"CONSULTORÍA PARA ELABORAR LOS DISEÑOS DE INGENIERÍA DE DETALLE AL 100% PARA EL TRATAMIENTO SECUNDARIO DE LA PTAR CANOAS Y SUS OBRAS COMPLEMENTARIAS. CONTRATO NO. 1- 02-25500-1380-2018"****, localizado*

[1] Número VITAL 3800089999909421001
[2] *Por el cual se modifica la estructura organizacional de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá -ESP, y se determinan las responsabilidades de sus dependencias*
[3] *Por la cual se modifica y consolida el Modelo de Almacenamiento Geográfico contenido en la Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales y en el Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos.*

en jurisdicción del municipio de Soacha, en el departamento de Cundinamarca, identificado con las coordenadas referidas en la parte considerativa del presente acto administrativo.

***SEGUNDO**. Que **no procede** la consulta previa con Comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras, para el proyecto: **"CONSULTORÍA PARA ELABORAR LOS DISEÑOS DE INGENIERÍA DE DETALLE AL 100% PARA EL TRATAMIENTO SECUNDARIO DE LA PTAR CANOAS Y SUS OBRAS COMPLEMENTARIAS. CONTRATO NO. 1- 02-25500-1380-2018",** localizado en jurisdicción del municipio de Soacha, en el departamento de Cundinamarca, identificado con las coordenadas referidas en la parte considerativa del presente acto administrativo.*

***TERCERO**. Que **no procede** la consulta previa con Comunidades Rom, para el proyecto: **"CONSULTORÍA PARA ELABORAR LOS DISEÑOS DE INGENIERÍA DE DETALLE AL 100% PARA EL TRATAMIENTO SECUNDARIO DE LA PTAR CANOAS Y SUS OBRAS COMPLEMENTARIAS. CONTRATO NO. 1- 02-25500-1380-2018"**, localizado en jurisdicción del municipio de Soacha, en el departamento de Cundinamarca, identificado con las coordenadas referidas en la parte considerativa del presente acto administrativo."*

Que, una vez verificado el cumplimiento de los requisitos legales, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, a través de Auto 600 del 15 de febrero de 2021, dispuso iniciar trámite administrativo para la modificación de la licencia ambiental otorgada mediante la Resolución 817 de 24 de julio de 1996, para la Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas (PTAR Canoas), la solicitud consiste en la construcción y operación de una planta de tratamiento de aguas residuales cuyo objetivo es tratar las aguas residuales provenientes del 70% de la ciudad de Bogotá D.C., y el 100% del casco urbano del municipio de Soacha, localizado en el departamento de Cundinamarca.

Que el acto administrativo precitado fue notificado el día 15 de febrero de 2021 y publicado en la Gaceta Ambiental de la ANLA el 17 de febrero del mismo año.

Que el grupo técnico de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA adelantó visita mixta (presencial entre los días 24 y 25 de febrero de 2021 y no presencial 24 al 27 de febrero de 2021) como parte del trámite de evaluación del complemento del Estudio de Impacto Ambiental, EIA, aportado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB-ESP., en atención a la declaratoria del Estado de Emergencia, Económica, Social y Ecológica en todo el territorio nacional efectuado por el Gobierno Nacional.

Que el señor Eduardo Mariño, en su condición de integrante de la Veeduria Construccion Horizontes Nuevos de Soacha, mediante comunicación 2021033786-1-000 del 26 de febrero de 2021 solicitó copia del complemento del estudio de impacto ambiental, EIA, presentado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB ESP, mediante escrito con número de radicado 2021017575-1-000 del 3 de febrero de 2021. (Expediente 10DPE0436-00-2021).

Que mediante oficio 2021035701-2-000 del 1º de marzo de 2021, esta Autoridad respondió la solicitud presentada por el señor Eduardo Mariño según comunicación 2021033786-1-000 del 26 de febrero de 2021 y pidió que, de requerir la totalidad de la información del complemento del estudio ambiental, EIA, debía allegar a las instalaciones de la ANLA un dispositivo de almacenamiento de suficiente capacidad.

Que el señor Eduardo Mariño, en su condición de integrante de la Veeduria Construccion Horizontes Nuevos de Soacha, mediante comunicación 2021034969-1-000 del 1º de marzo de 2021 y en el marco del trámite de solicitud de modificación de licencia ambiental iniciado mediante Auto 600 del 15 de febrero de 2021 del proyecto Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, PTAR Canoas, efectuó unos requerimientos relacionados con las plantas de tratamiento Fucha y Tunjuelo inicialmente propuestas para el desarrollo del proyecto referido. (Expediente 10ECO0155-00-2021).

Que a partir de la información presentada por la solicitante y lo verificado durante la visita de evaluación, la ANLA consideró necesario convocar a reunión de información adicional a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB– E.S.P. y la autoridad

ambiental de la jurisdicción, lo cual se realizó a través de los oficios con radicación 2021035807-2-000 y 2021035813-2-000 del 1º de marzo de 2021.

Que mediante oficios con radicación 2021037049-2-000 y 2021037926-2-000 del 3 y 4 de marzo de 2021, esta Autoridad Nacional informó tanto a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB– E.S.P. como a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR, de la reprogramación para el día 8 de marzo de 2021, de la reunión de información adicional, en el marco de la solicitud de modificación ambiental para el proyecto Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, PTAR Canoas.

Que el 8 de marzo de 2021 la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, llevó a cabo la reunión de información adicional en desarrollo del trámite administrativo de solicitud de modificación de la licencia ambiental iniciado mediante Auto 600 del 15 de febrero de 2021, en la cual se realizaron una serie de requerimientos, tal y como consta en el Acta 13 de 2021.

Que mediante oficio 2021041062-2-000 del 9 de marzo de 2021, esta Autoridad dio respuesta a los requerimientos presentados por el señor Eduardo Mariño mediante en 2021034969-1-000 del 1º de marzo de 2021 relacionados con el trámite administrativo de modificación para construcción de la PTAR Canoas.

Que mediante oficio 2021050022-2-000 del 19 de marzo de 2021, esta Autoridad respondió la solicitud presentada por el señor Alberto Contreras Martínez, mediante comunicación 2021040002-1-000 del 8 de marzo de 2021, referente a obtener copia de la grabación del DIALOGO SOCIAL VIRTUAL realizado el 27 de febrero del año en curso, copia del complemento del estudio de impacto ambiental, EIA, radicado por la EAAB ESP, entre otros aspectos.

Que mediante oficio con radicación 2021054920-1-000 del 26 de marzo de 2021, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB– E.S.P., solicitó a esta Autoridad Nacional un plazo adicional por 30 días para la presentación de la información requerida mediante el Acta 13 del 8 de marzo de 2021, con fundamento en el numeral segundo del artículo 2.2.2.3.8.1 del Decreto 1076 de 2015 y en el artículo 17 de la Ley 1437 de 2011.

Que a través del oficio con radicación 2021059420-2-000 del 31 de marzo de 2021, esta Autoridad Nacional concedió a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB– E.S.P., una prórroga de un mes adicional al plazo inicialmente establecido, contado a partir del día siguiente a la fecha del vencimiento del plazo inicial, para la presentación de la información adicional requerida, con fundamento en lo dispuesto en el numeral 2 del artículo 2.2.2.3.8.1 del Decreto 1076 de 2015, en concordancia con lo establecido en el artículo 17 de la Ley 1437 de 20113 sustituido por el artículo 1º de la Ley 1755 del 30 de junio de 2015.

Que el señor Eduardo Mariño, en su condición de integrante de la Veeduria Construccion Horizontes Nuevos de Soacha, mediante comunicación 2021037701-1-000 del 3 de marzo de 2021 informó a esta Autoridad si era posible enviar un mensajero con un dispositivo de suficiente capacidad para la obtención del complemento del estudio de impacto ambiental, EIA, del proyecto Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, PTAR Canoas. (Expediente 10ECO0162-00-2021).

Que el señor Alberto Contreras Martínez, mediante comunicación 2021040002-1-000 del 8 de marzo de 2021 solicitó ser reconocido como tercero interviniente en el trámite de solicitud de modificación de licencia ambiental iniciado mediante Auto 600 del 15 de febrero de 2021 y efectuó otros requerimientos de información en el marco de dicho trámite. (Expediente 15DPE3971-00-2021).

Que mediante Auto 2295 del 19 de abril de 2021, esta Autoridad Nacional reconoció al señor ALBERTO CONTRERAS MARTÍNEZ identificado con cédula de ciudadanía 79.154.499, como tercero interviniente dentro del trámite administrativo de modificación de solicitud de Licencia Ambiental iniciado mediante Auto 600 del 15 de febrero de 2021, actuación administrativa contenida en el expediente LAM0368, para la inclusión de la Planta

de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR Canoas dentro del proyecto de "Descontaminación del Río Bogotá".

Que la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB– E.S.P., mediante comunicación 2021082958-1-000 del 29 de abril de 2021 requirió la suspensión del trámite de solicitud de modificación de licencia ambiental del proyecto iniciado mediante Auto 600 del 15 de febrero de 2021 del proyecto Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, PTAR Canoas aduciendo la condición de emergencia sanitaria que se presenta en todo el país por la pandemia del COVID 19, especialmente en la ciudad de Bogotá, circunstancia que le había imposibilitado reunir la información adicional requerida mediante Acta 13 del 8 de marzo de 2021.

Que mediante el Auto 3065 del 7 de mayo de 2021, esta Autoridad Nacional concedió a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB-ESP., una prórroga por el término de dieciocho (18) días calendario contado a partir del día siguiente a la fecha del vencimiento del plazo prorrogado mediante oficio 2021059420-2-000 del 31 de marzo de 2021[4], para que presentara la información adicional requerida mediante Acta 13 del 8 de marzo de 2021.

Que la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB-ESP., mediante oficio con radicación 2021101533-1-000 del 24 de mayo de 2021 y con número VITAL 3500089999909421003 presentó la información adicional requerida mediante Acta 13 del 8 de marzo de 2021.

Que mediante oficio con radicación 2021106968-2-000 del 28 de mayo de 2021, esta Autoridad Nacional solicitó a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca pronunciamiento acerca de aspectos relacionados con el proyecto "Planta de Tratamiento de aguas residuales del Río Bogotá - PTAR Canoas".

Que mediante oficio con radicación 2021111556-2-000 del 3 de junio de 2021, esta Autoridad Nacional informó a EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN - EPM de la superposición del proyecto "Diseño, construcción y operación de la Línea de Transmisión a 230 KV; diseño, construcción y operación de la Subestación Nueva Esperanza, y reconfiguración de las Líneas Paraíso - San Mateo (230 KV), Paraíso -Circo (230 KV); Líneas de doble circuito Paraíso - Nueva Esperanza, Nueva Esperanza - San Mateo, y Nueva Esperanza – Circo", con el proyecto denominado "Planta de Tratamiento de aguas residuales del río Bogotá – PTAR Canoas".

Que mediante oficio con radicación 2021111562-2-000 del 3 de junio de 2021, esta Autoridad Nacional informó al Instituto Nacional de Vías -INVIAS de la superposición del proyecto "Construcción del sector sur de la perimetral de la sabana en el tramo intersección autopista sur - rio Bogotá", con el proyecto denominado "Planta de Tratamiento de aguas residuales del río Bogotá – PTAR Canoas".

Que mediante comunicación con radicación 2021118572-1-000 del 15 de junio de 2021, EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN - EPM presentó respuesta al oficio con radicado ANLA 2021111556-2-000 respecto de la superposición de proyectos, asimismo solicitó a el reconocimiento de como tercero interviniente en el referido trámite administrativo.

Que mediante Auto 4588 el 24 de junio de 2021, esta Autoridad Nacional reconoció a EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN - EPM identificada con NIT 890904996-1, como tercero interviniente dentro del trámite administrativo de modificación de solicitud de Licencia Ambiental iniciado mediante Auto 600 del 15 de febrero de 2021, actuación administrativa contenida en el expediente LAM0368, en el marco del proyecto Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas (PTAR Canoas).

Que a través oficio con radicación 2021130480-1-000 del 28 de junio de 2021 la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca presentó respuesta a la información

[4] Esto es a partir del 11 de mayo de 2021.

solicitada por la ANLA mediante el radicado 2021106968-2-000 del 28 de mayo de 2021 en relación con aspectos del proyecto Planta de Tratamiento de aguas residuales del Río Bogotá - PTAR Canoas.

Que habida cuenta de lo señalado, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA, una vez evaluada la información presentada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB-ESP., obrante en el expediente LAM0368, emitió el Concepto Técnico 4177 del 21 de julio de 2021, en el cual se evaluó la solicitud de modificación de licencia ambiental para la construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas (PTAR Canoas) dentro del proyecto de "Descontaminación del río Bogotá", y consignó lo observado en la visita técnica de evaluación ambiental realizada entre los días 24 y 27 de febrero de 2021. Concepto técnico que sirve de sustento para adoptar la decisión de fondo para el presente trámite.

Que en aplicación del numeral 5 del artículo 2.2.2.3.8.1. del Decreto 1076 de 2015, esta Autoridad Nacional mediante Auto 5559 del 22 de julio de 2021, declaró reunida la información en relación con la solicitud de modificación de la licencia ambiental para la construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas -PTAR Canoas-, localizada en el municipio de Soacha, vereda Charquitos, en el departamento de Cundinamarca. Trámite administrativo iniciado por medio del Auto 600 del 15 de febrero de 2021.

1. FUNDAMENTOS CONSTITUCIONALES Y LEGALES

1.1. Competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales.

El artículo 12 de la Ley 1444 de 2011 reorganizó el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y lo denominó Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Mediante el Decreto-Ley 3573 de 27 de septiembre de 2011, el Gobierno Nacional, en ejercicio de las facultades extraordinarias conferidas mediante la Ley 1444 de 2011, creó la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, como entidad encargada de que los proyectos, obras o actividades sujetos a licenciamiento, permiso o trámite ambiental cumplan con la normativa ambiental, de tal manera que contribuyan al desarrollo sostenible ambiental del País.

El numeral 1 del artículo tercero del citado decreto, le estableció a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, entre otras, la función de otorgar o negar las licencias, permisos y trámites ambientales de competencia del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, de conformidad con la ley y los reglamentos.

Por medio del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, el Gobierno Nacional expidió el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, estableciendo en su artículo 1.1.2.2.1, que la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA – es la encargada de que los proyectos, obras o actividades sujetos de licenciamiento, permiso o trámite ambiental cumplan con la normativa ambiental, tal manera que contribuyan al desarrollo sostenible ambiental del País.

A través de la Resolución 1690 del 6 de septiembre de 2018 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible efectuó el nombramiento en el empleo de Director General de Unidad Administrativa Código 015, de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA, a Rodrigo Suárez Castaño.

Por medio del Decreto 376 de 2020, el Gobierno Nacional, modificó la estructura de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, con el fin de fortalecer los mecanismos de participación ciudadana ambiental, los procesos de evaluación y seguimiento de licencias ambientales, los de gestión de tecnologías de la información, disciplinarios y de gestión de la Entidad.

Posteriormente, mediante la Resolución 464 del 9 de marzo de 2021, *"Por la cual se adopta el Manual Específico de Funciones y de Competencias Laborales para los empleos de la planta de personal de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA",* le corresponde al Director General de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales la suscripción de los actos administrativos que otorgan, niegan, modifican, ajustan o declaran la terminación de las licencias, permisos y trámites ambientales.

1.2. De la protección del medio ambiente.

El régimen constitucional de protección al medio ambiente está conformado por más de 40 artículos a lo largo de la Constitución, que hacen referencia expresa al tema ambiental; de esta forma, la Constitución consagra el ambiente como un derecho de todas las personas, como un servicio público a cargo del Estado y como una riqueza de la nación[5]. La Corte Constitucional se ha referido en varias oportunidades al carácter ambientalista de la Constitución de 1991, llegando incluso a afirmar la existencia de una "Constitución Ecológica". Así, en Sentencia C-596 de 1998, la Corte Constitucional se pronunció diciendo:

> *"La Constitución de 1991 tiene un amplio y significativo contenido ambientalista, que refleja la preocupación del constituyente de regular, a nivel constitucional, lo relativo a la conservación y preservación de los recursos naturales renovables y no renovables en nuestro país, al menos en lo esencial. Por ello puede hablarse, con razón, de una "Constitución ecológica". En efecto, a partir de las normas constitucionales consagradas en los artículos 8º, 79, 80, 95 numeral 8, 268, 277 ordinal 4º, 333, 334, y 366, entre otras, es posible afirmar que el Constituyente tuvo una especial preocupación por la defensa y conservación del ambiente y la protección de los bienes y riquezas ecológicos y naturales necesarios para un desarrollo sostenible. Así, el ambiente sano es considerado como un derecho de rango constitucional, a la par que como un asunto de interés general[6].*

En materia ambiental, la Constitución establece deberes, obligaciones y derechos, y encarga al Estado, a las comunidades y a los particulares de su protección[7].

El artículo 58 de la Constitución Política, al consagrar el derecho a la propiedad, le atribuye una función ecológica, con el fin de proteger el derecho a un ambiente sano, la Constitución le atribuye obligaciones no sólo al Estado sino también a los particulares. Así, en relación con la propiedad, el régimen constitucional le atribuye una función ecológica, lo cual conlleva ciertas obligaciones y se constituye en un límite al ejercicio del derecho como tal. En este sentido, la Corte Constitucional se ha pronunciado en el siguiente sentido:

> *"Como vemos, el cambio de paradigma que subyace a la visión ecológica sostenida por la Carta implica que la propiedad privada no puede ser comprendida como antaño. En efecto, en el Estado liberal clásico, el derecho de propiedad es pensado como una relación individual por medio de la cual una persona se apropia, por medio de su trabajo, de los objetos naturales. (…). Es la idea de la función social de la propiedad, que implica una importante reconceptualización de esta categoría del derecho privado, ya que posibilita que el ordenamiento jurídico imponga mayores restricciones y cargas a la propiedad, al decir de Duguit, como la propiedad reposa en la utilidad social, entonces no puede existir sino en la medida de esa utilidad social. Ahora bien, en la época actual, se ha producido una "ecologización" de la propiedad privada, lo cual tiene notables consecuencias, ya que el propietario individual no sólo debe respetar los derechos de los miembros de la sociedad de la cual hace parte (función social de la propiedad) sino que incluso sus facultades se ven limitadas por los derechos de quienes aún no han nacido, esto es, de las generaciones futuras, conforme a la función ecológica de la propiedad y a la idea del desarrollo sostenible. Por ello el ordenamiento puede imponer incluso mayores restricciones a la apropiación de los recursos naturales o a las facultades de los propietarios de los mismos, con lo cual la noción misma de propiedad privada sufre importantes cambios".[8]*

El artículo 79 de la Constitución consagra el derecho a un ambiente sano:

---

[5] GONZALEZ VILLA, Julio Enrique, Derecho Ambiental Colombiano Parte General, Tomo I, Universidad Externado, 2006. Pág. 83.
[6] Corte Constitucional. Sentencia C-596 de 1998. M.P. Dr. Vladimiro Naranjo Mesa.
[7] Corte Constitucional. Sentencia C-894 de 2003. M.P. Rodrigo Escobar Gil.
[8] Corte Constitucional. Sentencia C-126 de 1998. M.P. Alejandro Martínez Caballero.

> *"Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines".*

Como se puede observar, el artículo 79 consagra el derecho a un ambiente sano, pero a la vez establece unos deberes correlativos en cabeza del Estado: proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica, entre otros.

Se observa entonces cómo la Constitución de 1991, no se limita a consagrar principios generales en materia ambiental, por el contrario, se consagra al ambiente sano, la salud, y el derecho a participar en las decisiones que lo afecten, entre otros, como derechos del ciudadano, con sus respectivos mecanismos para hacerlos efectivos. Igualmente, se imponen deberes tanto al ciudadano como al Estado en relación con la protección al medio ambiente. Específicamente con respecto a los deberes del Estado en materia ambiental, la jurisprudencia de la Corte Constitucional ha indicado:

> *"Mientras por una parte se reconoce el medio ambiente sano como un derecho del cual son titulares todas las personas -quienes a su vez están legitimadas para participar en las decisiones que puedan afectarlo y deben colaborar en su conservación-, por la otra se le impone al Estado los deberes correlativos de: 1) proteger su diversidad e integridad, 2) salvaguardar las riquezas naturales de la Nación, 3) conservar las áreas de especial importancia ecológica, 4) fomentar la educación ambiental, 5) planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para así garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución, 6) prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, 7) imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados al ambiente y 8) cooperar con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas de frontera."*[9]

En conclusión, del concepto de protección al medio ambiente se derivan obligaciones tanto para el Estado, incluidas a todas las Autoridades, como para los particulares, imponiéndole a aquel "deberes calificados de protección" y a estos últimos ciertas obligaciones que se derivan de la función ecológica de la propiedad y de los deberes generales del ciudadano consagrados en la Constitución.

1.3. Del Principio de desarrollo sostenible.

El concepto de "desarrollo sostenible" surgió en la Declaración de Estocolmo del 16 de junio de 1972, en desarrollo de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. Posteriormente, este concepto fue "ampliado en el llamado Informe Brundtland, elaborado por una comisión independiente presidida por la señora Brundtland, primera ministra de Noruega, y a quien la resolución 38/161 de 1983 de la Asamblea General de las Naciones Unidas confió como mandato examinar los problemas del desarrollo y del medio ambiente y formular propuestas realistas en la materia.

De allí surgió el Informe Nuestro Futuro Común, que especifica teóricamente el concepto de desarrollo sostenible y que después fue recogido por los documentos elaborados en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, de Río de Janeiro de 1992, en especial por la llamada Carta de la Tierra o Declaración sobre el Desarrollo y el Medio Ambiente, el Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Declaración sobre la Ordenación, la Conservación y el Desarrollo Sostenible de los Bosques de todo Tipo"[10].

El principio de "desarrollo sostenible" está expresamente consagrado en el artículo 80 de la Constitución de 1991, reglamentado por el artículo 3º de la Ley 99 de 1993, que establece:

> *"Artículo 3o. DEL CONCEPTO DE DESARROLLO SOSTENIBLE. Se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta,*

[9] Sentencia C-431 de 2000. M.P. Vladimiro Naranjo Mesa.
[10] ACOSTA, Oscar David. "Derecho Ambiental. Manual Práctico sobre Licencias, y algunos permisos, autorizaciones y concesiones de carácter ambiental". Cámara de Comercio de Bogotá. Abril de 2000. Pág 19

ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades"

El principio de desarrollo sostenible ha sido ampliamente tratado en la jurisprudencia de la Corte Constitucional, que en Sentencia C-339 de 2002 se refirió a este concepto, manifestando:

"Es aquí donde entra el concepto del desarrollo sostenible acogido en el artículo 80 de nuestra Constitución y definido por la jurisprudencia de la Corte como un desarrollo que "satisfaga las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de que las futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades."[11]

El desarrollo sostenible no es solamente un marco teórico, sino que involucra un conjunto de instrumentos, entre ellos los jurídicos, que hagan factible el progreso de las próximas generaciones en consonancia con un desarrollo armónico de la naturaleza. En anteriores oportunidades esta Corte trató el concepto del desarrollo sostenible a propósito del "Convenio sobre la Diversidad Biológica" hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992. En esa oportunidad destacó:

(…)

Desde esta perspectiva el desarrollo económico y tecnológico en lugar de oponerse al mejoramiento ambiental, deben ser compatibles con la protección al medio ambiente y la preservación de los valores históricos y culturales. El concepto de desarrollo sostenible no es nuevo, los principios 4, 8, 11 y 14 de la Declaración de Estocolmo[12] *establecen la importancia de la dimensión económica para el desarrollo sostenible, que luego fue reproducido por el Tratado de la Cuenca del Amazonas, del cual Colombia es uno de sus miembros exclusivos, en el cual se refirió a la relación entre ecología y economía de la siguiente manera: "(…) con el fin de alcanzar un desarrollo integral de sus respectivos territorios amazónicos, es necesario mantener un equilibrio entre el crecimiento económico y la conservación del medio ambiente".*[13]

En consecuencia, la jurisprudencia de la Corte Constitucional entiende por "desarrollo sostenible" aquél que "satisfaga las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de que las futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades". Del párrafo citado se deriva que mediante el concepto de desarrollo sostenible se logra conciliar la necesidad de desarrollo económico con la importancia de la protección al medio ambiente, tanto para las generaciones presentes como para las futuras.

De esta forma, mediante la introducción del concepto de desarrollo sostenible se da solución a la referida tensión entre la necesidad de crecimiento y desarrollo económico y la preservación del medio ambiente. Así entonces, como consecuencia de la consagración constitucional del principio de desarrollo sostenible, el desarrollo económico debe siempre ir de la mano con la necesidad de preservar los recursos y, en general, el ambiente para no comprometer la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Ahora bien, la importancia de conciliar el desarrollo económico con la preservación del medio ambiente se traduce en el establecimiento de limitaciones a la propiedad privada y a la libertad de Empresa, como consecuencia de su función social y ecológica.

Así, el aprovechamiento de los recursos naturales, a la luz del principio de desarrollo sostenible, implica naturalmente una concepción restrictiva de la libertad de actividad

[11] Corte Constitucional, Sentencia C- 671 de 2001. M.P. Jaime Araújo Rentaría.
[12] Organización de la Naciones Unidas. Declaración del Medio Ambiente Humano. Estocolmo, 16 de junio de 1972. Principio 4: "El hombre tiene una especial responsabilidad de salvaguardar y manejar sabiamente el legado de la vida silvestre y su hábitat, los cuales se encuentran ahora en grave riesgo debido a una combinación de factores adversos. La conservación de la naturaleza, incluyendo la vida silvestre, debe, en consecuencia, ser tenida en consideración al momento de planear el desarrollo económico". Principio 8: "El desarrollo económico y social es esencial para asegurar una vida favorable y un ambiente funcional, y para crear las condiciones necesarias -en el planeta- para el mejoramiento de la "calidad de vida". Principio 11: "las políticas ambientales de todos los Estados deberían mejorar y no afectar adversamente el potencial del desarrollo presente y futuro de los países en vías de desarrollo, así como tampoco deberían ellos estorbar la consecución de mejores condiciones de vida para todos, y los Estados y organizaciones internacionales deberían dar pasos apropiados con miras a lograr acuerdos para acceder a las posibles consecuencias económicas nacionales e internacionales que resulten de la aplicación de las medidas ambientales". Principio 14: "La planeación racional constituye una herramienta esencial para reconciliar cualquier conflicto entre las necesidades de desarrollo y la necesidad de mejorar el medio ambiente".
[13] Corte Constitucional. Sentencia C-339 de 2002. M.P. Jaime Araujo Rentaría.

económica, cuyo alcance, de conformidad con lo previsto en el artículo 333 de la Constitución, se podrá delimitar cuando así lo exija el interés social y el medio ambiente. En relación con las limitaciones a la libertad económica, que atienden a consideraciones ambientales, la Corte Constitucional ha dicho:

> *"Las normas ambientales, contenidas en diferentes estatutos, respetan la libertad de la actividad económica que desarrollan los particulares, pero le imponen una serie de limitaciones y condicionamientos a su ejercicio que tienden a hacer compatibles el desarrollo económico sostenido con la necesidad de preservar y mantener un ambiente sano. Dichos estatutos subordinaban el interés privado que representa la actividad económica al interés público o social que exige la preservación del ambiente, de tal suerte que el particular debe realizar su respectiva actividad económica dentro de los precisos marcos que le señala la ley ambiental, los reglamentos y las autorizaciones que debe obtener de la entidad responsable del manejo del recurso o de su conservación. El particular al realizar su actividad económica tiene que adecuar su conducta al marco normativo que la orienta, la controla y la verifica, con el fin de que no cause deterioro al ambiente, o lo reduzca a sus más mínimas consecuencias y dentro de los niveles permitidos por la Autoridad ambiental[14]".*

Así entonces, siguiendo la jurisprudencia de la Corte Constitucional citada, el desarrollo sostenible implica que la satisfacción de las necesidades presentes se debe llevar a cabo dentro de un marco de planificación económica y con miras a la preservación del medio ambiente, para así garantizar los derechos de las generaciones futuras y asegurar los medios para la satisfacción de sus necesidades.

1.4. De la Evaluación del Impacto Ambiental.

El principio de la evaluación previa del impacto ambiental está consagrado en el artículo 17 de la Declaración de Río de Janeiro de 1992, en los siguientes términos:

> *"Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una Autoridad nacional competente".*

Siguiendo la Declaración de Río de Janeiro, la Ley 99 de 1993, dentro de los Principios Generales Ambientales, menciona los siguientes:

> *Artículo 1º.- Principios Generales Ambientales. La política ambiental colombiana seguirá los siguientes principios generales:*
>
> *(…)*
>
> *1. Las políticas de población tendrán en cuenta el derecho de los seres humanos a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.*
>
> *(…)*
>
> *11. Los estudios de impacto ambiental serán el instrumento básico para la toma de decisiones respecto a la construcción de obras y actividades que afecten significativamente el medio ambiente natural o artificial.*
>
> *(…)*
>
> *14. Las instituciones ambientales del Estado se estructurarán teniendo como base criterios de manejo integral del medio ambiente y su interrelación con los procesos de planificación económica, social y física".*

Concretamente, en relación con el principio 11, el artículo 57 de la Ley 99 de 1993 establece:

[14] Corte Constitucional. Sentencia T-254 de 1993. M.P. Antonio Barrera Carbonell.

"Artículo 57º.- Del Estudio de Impacto Ambiental. Se entiende por Estudio de Impacto Ambiental el conjunto de la información que deberá presentar ante la Autoridad ambiental competente el peticionario de una Licencia Ambiental.

El Estudio de Impacto Ambiental contendrá información sobre la localización del proyecto y los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos del medio que puedan sufrir deterioro por la respectiva obra o actividad, para cuya ejecución se pide la licencia, y la evaluación de los impactos que puedan producirse.

Además, incluirá el diseño de los planes de prevención, mitigación, corrección y compensación de impactos y el plan de manejo ambiental de la obra o actividad".

De esta forma, el estudio de impacto ambiental y la posterior evaluación que del mismo realiza esta Autoridad Ambiental, constituye en un instrumento esencial para la determinación de las medidas necesarias para el manejo adecuado del impacto real del proyecto sobre el ambiente. Es precisamente con base en los resultados de la evaluación del impacto ambiental, que la ANLA determina y especifica las medidas que deberá adoptar el solicitante de la modificación de la licencia para contrarrestar o resarcir la alteración real que se producirá sobre el ambiente como consecuencia de la implementación de un proyecto determinado.

En este sentido, es importante recalcar que el Estudio de Impacto Ambiental que presenta el solicitante de la modificación de la licencia debe necesariamente incluir un plan de manejo ambiental, con las medidas de prevención, mitigación, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto.

No obstante, es importante resaltar que esta Autoridad en el evento de otorgar la modificación de la licencia a un proyecto, no se encuentra limitado por las medidas de manejo planteadas en el Plan de Manejo Ambiental.

Por el contrario, la ANLA en ejercicio de sus funciones de protección al ambiente y en cumplimiento de su deber de proteger el derecho a un ambiente sano puede determinar medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación por el impacto ambiental que produzca un proyecto determinado, que vayan más allá de las determinadas en el Plan de Manejo Ambiental, siempre y cuando se refieran y tiendan a contrarrestar el impacto ambiental que realmente se producirá.

La Corte Constitucional se ha referido a la importancia del estudio y evaluación de impacto ambiental dentro del proceso de identificación precisa de los riesgos y peligros para el ambiente, el hombre y los recursos naturales que conlleva la ejecución de un proyecto de gran infraestructura. En este sentido, esta Corte manifestó:

"El estudio de impacto ambiental comprende el conjunto de actividades dirigidas a analizar sistemáticamente y conocer los riesgos o peligros presumibles que se pueden generar para los recursos naturales y el ambiente del desarrollo de una obra o actividad, y a diseñar los planes de prevención, mitigación, corrección y compensación de los efectos o impactos que genera dicha obra y de su manejo ambiental. "Sirve para registrar y valorar de manera sistemática y global todos los efectos potenciales de un proyecto con el objeto de evitar desventajas para el medio ambiente"[15]

El inciso 2° del artículo 57 de la Ley 99 de 1993, modificado por el artículo 223 de la Ley 1450 de 2011 y el artículo 178 de la Ley 1753 de 2015 establece que:

"El estudio de impacto ambiental contendrá información sobre la localización del proyecto, y los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos del medio que puedan sufrir deterioro por la respectiva obra o actividad, para cuya ejecución se pide la licencia y evaluación de los impactos que puedan producirse. Además, incluirá el diseño de los planes de prevención, mitigación, corrección y compensación de impactos y el plan de manejo ambiental de la obra o actividad".

[15] El estudio de impacto en los Estados miembros de la Comunidad Europea, pag. 11, en "Jornadas de Sevilla, 1988", citado Ramón Martín Mateo en su tratado de Derecho Ambiental Tomo I, pag. 302, Editorial Trivium S.A., Madrid, Primera Edición, mayo de 1991. Citado en: Corte Constitucional. Sentencia C-035 de 1999. M.P. Antonio Barrera Carbonell.

La evaluación del impacto ambiental puede ser definida como el proceso a cargo de la Autoridad ambiental dirigido a determinar, estimar y valorar sistemáticamente los efectos o consecuencias negativas que, para el hombre, los recursos naturales renovables y el ambiente se pueden derivar de las acciones destinadas a la ejecución de un proyecto, obra o actividad que requiere de la aprobación de aquella"[16].

De todo lo anterior se concluye que la evaluación del impacto ambiental se constituye en un instrumento esencial para la determinación de las medidas necesarias y efectivas que se adopten para prevenir, mitigar, corregir y en dado caso compensar las alteraciones al ambiente y a la comunidad producto de la ejecución de un proyecto como el que en esta oportunidad se somete a consideración de esta Autoridad.

El derecho ambiental encuentra muchos de sus fundamentos en las reglas propias del derecho administrativo; incorporando los principios y reglas que gobiernan las actuaciones administrativas. Es obligación de esta Entidad, como Autoridad ambiental competente para otorgar o negar licencia ambiental o establecer el Plan de Manejo Ambiental, imponer las medidas y condiciones necesarias con estricta sujeción al principio de proporcionalidad. De tal forma que las medidas previstas se adecuen a los fines que se busca proteger a través del correspondiente instrumento de manejo y control ambiental.

En estricto cumplimiento del principio de evaluación del impacto ambiental, esta Autoridad impondrá las medidas necesarias y suficientes, bajo criterios de proporcionalidad y razonabilidad, para prevenir, mitigar, corregir o en dado caso compensar el impacto ambiental producido con motivo de la ejecución del proyecto. Estas medidas, deberán atender al real impacto sobre cada uno de los medios (biótico, físico y socioeconómico), cumpliendo así con finalidades distintas y específicas según sea el medio afectado.

1.5. De la modificación de la licencia ambiental.

Mediante el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, el Gobierno Nacional reglamentó el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias con el objetivo de fortalecer el proceso de licenciamiento ambiental, la gestión de las autoridades ambientales y promover la responsabilidad ambiental en aras de la protección del medio ambiente.

En el presente asunto, es importante resaltar que la solicitud de licenciamiento ambiental fue presentada para ejecutar el proyecto de descontaminación del río Bogotá, mediante el diseño, construcción, operación y mantenimiento de tres plantas de tratamiento ubicadas en las intersecciones de los ríos Salitre, Fucha y Tunjuelo. El cual corresponde a un proyecto global, que implica la realización de una serie de obras en diferentes etapas, así como también requiere la ejecución de un Plan de acción a corto, mediano y largo plazo, cuyo fin último es que la ciudad de Bogotá realice la descontaminación de sus aguas residuales.

Al respecto, se tuvo en cuenta lo establecido en el numeral 15 del artículo 8º del entonces Decreto 1753 de 1994 que trata de las competencias de las Corporaciones Autónomas Regionales el cual determina expresamente que la construcción y operación de plantas de tratamiento y disposición final de aguas residuales de entidades territoriales requieren de una licencia ambiental. No obstante, en razón a que el proyecto tal y como está concebido produce efectos en áreas de jurisdicción de dos Autoridades ambientales, (hoy Secretaría Distrital de Ambiente y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR-), el procedimiento para el otorgamiento de la Licencia ambiental fue asumido directamente por el entonces Ministerio del Medio Ambiente.

Es así como para el desarrollo de este Proyecto Global, *"Descontaminación del Río Bogotá"*, se presentó inicialmente el estudio de impacto con énfasis en la primera etapa del proyecto la cual correspondía a la Planta de Tratamiento del Salitre, estudio que se realizó de acuerdo con los términos de referencia que para tal efecto expidió el Ministerio.

[16] ibid. Sentencia C-035 de 1999

De la evaluación realizada en su momento por el entonces Ministerio del Medio Ambiente, se consideró ambientalmente viable la ejecución del citado proyecto, por lo tanto, a través de la Resolución 817 del 24 de julio de 1996 fue otorgada la licencia ambiental ordinaria para la ejecución del Proyecto de descontaminación del río Bogotá. Lo anterior, en razón a que jurídicamente un proyecto o actividad sólo puede tener una licencia ambiental.

Sin embargo, dadas las características del mismo, el entonces Ministerio mediante el artículo primero de la licencia ambiental, únicamente autorizó el diseño, construcción, operación y demás actividades de la Planta del Salitre. Igualmente señaló que, para efectos del diseño, construcción y operación de las Plantas de los ríos Fucha y Tunjuelo, se debía proceder, en su momento, a realizar la modificación de la licencia ambiental otorgada mediante la citada resolución, en el sentido de ampliarla para la ejecución de las obras posteriores del citado proyecto (Plantas de tratamiento del río Fucha y Tunjuelo)[17].

Respecto a la construcción y operación de las Plantas de los ríos Fucha y Tunjuelo, es preciso resaltar que a través de la orden impuesta mediante la sentencia proferida por la sección cuarta, subsección "b", del Tribunal Administrativo de Cundinamarca, del 25 de agosto de 2004 y confirmada mediante la sentencia del Consejo de Estado sobre la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá, del 28 de marzo de 2014, se definió que el esquema de tratamiento para la descontaminación del Río Bogotá en la cuenca media estará constituido por dos (2) plantas de tratamiento de aguas residuales -PTAR de la siguiente forma[18]:

- *Ampliación de la actual PTAR Salitre en caudal y capacidad de tratamiento.*

- *Construcción de una segunda planta aguas abajo de la desembocadura del Río Tunjuelo sobre el Río Bogotá.*

Asimismo, en dicha sentencia se ordenó[19] que la segunda planta de tratamiento aguas abajo de la desembocadura del Río Tunjuelo sobre el Río Bogotá, quedaría localizada en el sitio denominado "Canoas".

De lo anterior se advierte que, el trámite de modificación ordenado en el parágrafo segundo del artículo primero de la Resolución 817 de 24 de julio de 1996, ya no aplicaría para dos plantas como inicialmente fue previsto, sino para una única planta de tratamiento, esto es, Planta Canoas.

Ahora bien, el Libro 2, Parte 2, Título 2, Capítulo 3 de Licencias Ambientales, Sección 7, artículo 2.2.2.3.7.1 y siguientes del Decreto 1076 de 2015, regulan las circunstancias por las que procede la modificación de la Licencia Ambiental.

El artículo 2.2.2.3.7.1 del Decreto 1076 de 2015 señala los casos en los cuales procede adelantar trámite de modificación de la licencia ambiental:

> *"**Artículo 2.2.2.3.7.1. Modificación de la licencia ambiental.** La licencia ambiental deberá ser modificada en los siguientes casos:*
>
> *1. Cuando el titular de la licencia ambiental pretenda modificar el proyecto, obra o actividad de forma que se generen impactos ambientales adicionales a los ya identificados en la licencia ambiental.*
>
> *2. Cuando al otorgarse la licencia ambiental no se contemple el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales renovables, necesarios o suficientes para el buen desarrollo y operación del proyecto, obra o actividad.*
>
> *(…)"*

[17] Parágrafo Segundo del Artículo Primero de la Resolución 817 de 24 de julio de 1996.
[18] Orden 4.35.
[19] Oden 4.36.

Que en atención a lo establecido en los numerales 1, 2 y 3 del artículo 2.2.2.3.7.1 citado, y teniendo en cuenta que la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB–E.S.P., pretende la modificación de la Licencia Ambiental para la inclusión de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR Canoas, localizada en el municipio de Soacha, vereda Charquitos, en el departamento de Cundinamarca, dentro del proyecto de "Descontaminación del Río Bogotá", contemplando el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales renovables para el buen desarrollo y operación del proyecto, por lo tanto, esta Autoridad Nacional considera que lo solicitado por la citada sociedad se encuentra en las causales de modificación previamente citadas.

1.6. De las visitas mixtas (presencial y virtual)

Como es de conocimiento público, mediante Decreto Legislativo 417 de 17 de marzo de 2020[20], el Presidente de la República con la firma de todos los Ministros, declaró el Estado de Emergencia Económica, Social y Ecológica en todo el territorio nacional, debido a las afectaciones que se han presentado con múltiples casos de la enfermedad denominada COVID-19 o Coronavirus, y ha adoptado medidas de índole sanitario, entre las que se encuentra la orden a los jefes y representantes legales de los centros laborales públicos y privados, de adoptar las medidas de prevención y control sanitario para evitar la propagación del virus.

Así mismo, el Gobierno Nacional el 28 de marzo expidió el Decreto Legislativo 491 de 2020[21], mediante el cual se estableció la necesidad de adoptar medidas en materia de prestación de servicios a cargo de las entidades y organismos del Estado, con la finalidad de prevenir la propagación de la pandemia mediante el distanciamiento social, estableciendo al respecto lo siguiente:

> *"Artículo 3. Prestación de los servicios a cargo de las autoridades. Para evitar el contacto entre las personas, propiciar el distanciamiento social y hasta tanto permanezca vigente la Emergencia Sanitaria declarada por el Ministerio de Salud y Protección Social, las autoridades a que se refiere el artículo 1 del presente Decreto velarán por prestar los servicios a su cargo mediante la modalidad de trabajo en casa, utilizando las tecnologías de la información y las comunicaciones.*
>
> *Las autoridades darán a conocer en su página web los canales oficiales de comunicación e información mediante los cuales prestarán su servicio, así como los mecanismos tecnológicos que emplearán para el registro y respuesta de las peticiones.*
>
> *En aquellos eventos en que no se cuente con los medios tecnológicos para prestar el servicio en los términos del inciso anterior, las autoridades deberán prestar el servicio de forma presencial.* ***No obstante, por razones sanitarias, las autoridades podrán ordenar la suspensión del servicio presencial, total o parcialmente,*** *privilegiando los servicios esenciales, el funcionamiento de la economía y el mantenimiento del aparato productivo empresarial.*
>
> *En ningún caso la suspensión de la prestación del servicio presencial podrá ser mayor a la duración de la vigencia de la Emergencia Sanitaria declarada por el Ministerio de Salud y Protección Social."* (Negrilla fuera del texto)

En tal virtud, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA mediante las Resolución 470 de 19 de marzo de 2020, modificada por las Resoluciones 574 del 31 de marzo de 2020 y 642 del 13 de abril de 2020, resolvió suspender los términos de los trámites administrativos contentivos de los servicios presenciales que no cuenten con un canal de comunicación de reemplazo, considerando el marco normativo expedido por el Gobierno Nacional en virtud de la emergencia sanitaria que afronta el país por la pandemia del COVID

[20] Posteriormente modificado por el Decreto 1168 del 25 de agosto de 2020, el cual fue prorrogado 1408 del 30 de octubre de 2020.

[21] *"Por el cual se adoptan medidas de urgencia para garantizar la atención y la prestación de los servicios por parte de las autoridades y los particulares que cumplan funciones públicas y se toman medidas para la protección laboral y de los contratistas de prestación de servicios de las entidades públicas, en el marco del Estado de Emergencia Económica, Social y Ecológica."*

– 19[22], salvo que el interesado en el trámite de expedición o modificación del instrumento y control ambiental asuma su disponibilidad por medio de las tecnologías de la información y comunicaciones conforme con la normativa vigente, de tal manera que se garantice la participación ciudadana efectiva en dichas actuaciones.

Posteriormente, a partir de la expedición del Decreto 1168 del 25 de agosto de 2020, modificado por el Decreto 1550 del 28 de noviembre de 2020[23], y derogado por el Decreto 206 del 26 de febrero de 2021[24], se dio por terminado el aislamiento preventivo obligatorio, y se dio paso, desde 1 de septiembre de 2020, a un aislamiento selectivo y distanciamiento individual responsable, el cual contiene unas disposiciones más flexibles, lo que ha permitido, en cierta medida y a partir de la mencionada fecha, una mayor reactivación de algunos servicios a cargo de las entidades estatales.

En atención de lo anterior, esta Autoridad Nacional expidió la Resolución 1464 del 31 de agosto de 2020[25], mediante la cual se ordenó el reinicio de la prestación de los servicios presenciales. También, estableció que algunos podrán seguir siendo prestados por los canales virtuales de reemplazo, como el de las visitas técnicas de evaluación y de control.

En aras de garantizar la continuidad de la prestación de los servicios administrativos y el funcionamiento de las entidades públicas, esta Autoridad Nacional estableció lineamientos buscando desarrollar visitas no presenciales y guiadas para trámites de modificación de licencia ambiental, que permitan a los profesionales técnicos evaluadores de la ANLA identificar y conocer las condiciones abióticas, bióticas y socioeconómicas de la zona del proyecto, a partir de la información contenida en el complemento del Estudio de Impacto Ambiental, o en los Estudios de Impacto Ambiental para el caso de trámites de obtención de licencia ambiental, en caso que apliquen.

En razón a lo anterior, para el trámite de la actual solicitud de modificación de licencia ambiental, se realizó una visita de evaluación mixta, es decir, con una modalidad presencial concebida con recorridos por el área de intervención y área de influencia los días 24 y 25 de febrero para los medios abiótico, biótico y socioeconómico, así como una modalidad virtual específica para el medio socioeconómico los días comprendidos entre el 24 y el 27 de febrero.

1.7. Del Concepto de la Autoridad Ambiental Regional

En el presente caso, tratándose de una Licencia Ambiental Ordinaria[26], el Ministerio, mediante la Resolución 817 de 24 de julio de 1996, ordenó la obtención de los permisos, concesiones y autorizaciones para el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales renovables necesarios para el desarrollo del proyecto, ante la autoridad ambiental regional

---

[22] *El Gobierno Nacional expidió los Decretos Legislativos 457 el 22 de marzo de 2020, 491 del 28 de marzo de 2020, 531 del 8 de abril de 2020, 593 del 24 de abril de 2020, 636 del 6 de mayo de 2020, 639 del 22 de mayo de 2020, 749 del 28 de mayo de 2020, 878 del 25 de junio de 2020 y 990 del 9 de julio de 2020 y 1076 del 28 de julio de 2020, por medio de los cuales se ordenó el aislamiento preventivo obligatorio de todas las personas habitantes de la República de Colombia y se adoptaron medidas de urgencia para garantizar la atención y la prestación de los servicios por parte de las autoridades, en el marco del Estado de Emergencia Económica, Social y Ecológica, declarado mediante el Decreto Legislativo 417 de 17 de marzo de 2020. En atención de lo anterior, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA., mediante Circular Interna 00007 del 16 de marzo de 2020, adoptó medidas de gestión de personal y a través la Resolución No. 00470 del 19 de marzo de 2020, modificada por la Resolución 574 del 31 de marzo de 2020, se ordenó la suspensión de la prestación de los servicios presenciales.*

[23] Por el cual se modifica y prorroga la vigencia del Decreto 1168 de 25 de agosto de 2020 "Por el cual se imparten instrucciones en virtud de la emergencia sanitaria generada por la pandemia del Coronavirus COVID - 19, y el mantenimiento del orden público y se decreta el aislamiento selectivo con distanciamiento individual responsable", prorrogado por los Decretos 1297 del 29 de septiembre de 2020 y 1408 del 30 de octubre de 2020.

[24] Por el cual se imparten instrucciones en virtud de la emergencia sanitaria generada por la pandemia del Coronavirus COVID-19, y el mantenimiento del orden público, y se decreta el aislamiento selectivo con distanciamiento individual responsable.

[25] Por la cual se ordena el reinicio de la prestación de los servicios presenciales de la ANLA y se dictan otras disposiciones

[26] Con anterioridad a la expedición del Decreto 2150 del 05 de diciembre de 1995, por el cual se suprimen y reforman regulaciones, procedimientos o trámites innecesarios existentes en la Administración Pública, y en virtud de lo dispuesto en el entonces decreto reglamentario de los Títulos VIII y XII de la Ley 99 de 1993, Decreto 1753 de 1994, existían tres modalidades de licencia ambiental, entre las cuales se encontraba la licencia ambiental ordinaria mediante la cual se establecían los requisitos, condiciones y obligaciones que el beneficiario de la Licencia Ambiental debe cumplir para prevenir, mitigar, corregir, compensar, y manejar los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada sin disponer sobre el otorgamiento de los permisos, autorizaciones o concesiones para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables.

competente.[27] Teniendo en cuenta que el predio donde se proyecta la PTAR Canoas es jurisdicción de la Corporación Autonóma Regional de Cundimanarca, le correspondería en principio a dicha autoridad ambiental otorgar los mismos.

Sin embargo, en el presente caso se advierte que la citada corporación hace parte de las ordenes impuestas a través de la referida Sentencia del Consejo de Estado sobre la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá, en relación con el cumplimiento a las obligaciones asumidas en el Acuerdo de Cooperación, relacionadas con la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales de Canoas Fase I y II y su estación elevadora dentro del programa de saneamiento del Río Bogotá, en ese sentido, la CAR ha suscrito convenios interadministrativos relacionados con la financiación de la planta canoas.

Igualmente, es preciso resaltar que dentro de los términos de referencia específicos expedidos por el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial mediante radicado 2400-E2-122343 del 28 de enero de 2010, para la elaboración de los estudios ambientales para el proyecto de Descontaminación del río Bogotá en relación con la construcción y operación de la PTAR Canoas, se incluyó lo relacionado con la demanda de recursos naturales.

Por tal motivo, y en observancia de los principios rectores de las actuaciones administrativas consagrados en la Constitución Política y en la Ley 1437 de 2011, la ANLA se encuentra facultada para pronunciarse frente al uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales renovables requeridos en el marco el presente trámite.

El parágrafo primero del artículo 2.2.2.3.8.1. del Decreto 1076 de 2015 establece que cuando se trate de proyectos, obras o actividades asignados a la ANLA, la autoridad o autoridades ambientales con jurisdicción en el área del proyecto en donde se pretenda hacer uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales renovables tendrán un término máximo de diez (10) días hábiles, contados a partir de la radicación del complemento del estudio de impacto ambiental por parte del solicitante, para emitir el respectivo concepto sobre los mismos y enviarlo a esta Entidad.

Asimismo, y en el evento en que se requiera información adicional relacionada con el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales renovables, dicha Autoridad deberán emitir el correspondiente concepto técnico sobre los mismos en un término máximo de siete (7) días hábiles contados a partir de la radicación de la información adicional por parte del solicitante, tal y como lo establece el parágrafo segundo del artículo ibídem.

Para ambos casos, el peticionario presentará ante esta Autoridad Nacional, la constancia de radicación con destino a la correspondiente autoridad ambiental regional. Lo anterior, en atención a la importancia de contar con el pronunciamiento de la autoridad ambiental regional directamente encargada de la administración, control y vigilancia de los recursos naturales que puedan ser utilizados, aprovechados o afectados por un determinado proyecto.

Adicionalmente, el inciso segundo del parágrafo segundo del artículo en cita establece que cuando las autoridades ambientales de las que trata dicho parágrafo, no se hayan pronunciado una vez vencido el término antes indicado, esta Autoridad Nacional procederá a pronunciarse en la modificación de la licencia ambiental sobre el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales renovables.

De acuerdo con las anteriores disposiciones reglamentarias, vencido dicho término y de no haberse recibido el pronunciamiento de la autoridad ambiental regional respecto al proyecto y principalmente frente a los permisos, autorizaciones y concesiones para el uso, aprovechamiento y afectación de recursos naturales renovables, o no lo haya remitido dentro del término establecido legalmente, esta Autoridad Nacional está facultada para emitir su pronunciamiento.

[27] Artículo Sépetimo de la Resolución 817 de 24 de julio de 1996.

En cumplimiento de la norma antes mencionada, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – E.S.P., mediante comunicación con radicación ANLA 2021017575-1-000 del 3 de febrero de 2021, presentó copia del radicado del complemento del Estudio de Impacto Ambiental ante la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (Radicado CAR 20211007362 del 28 de enero de 2021) a efectos de obtener el concepto técnico de la autoridad regional frente al proyecto.

Así mismo, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – E.S.P., mediante comunicación con radicación ANLA 2021101533-1-000 del 24 de mayo de 2021, presentó copia del radicado de la información adicional requerida mediante Acta 13 del 8 de marzo de 2021 ante la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (Radicado CAR 20211041002 del 21 de mayo de 2021) a efectos de obtener el concepto técnico de la autoridad regional frente al proyecto.

En lo referente al uso, aprovechamiento y afectación de recursos naturales, durante el desarrollo de proyectos, obras y actividades sujetos a licencia ambiental, el inciso segundo del artículo 2.2.2.3.1.3 del Decreto 1076 de 2015, concordante con el artículo 132 del Decreto 2150[28] de 1995, dispone que:

> *".. La Licencia Ambiental llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, que sean necesarios por el tiempo de vida útil del proyecto, obra o actividad..."*

Igualmente, esta Autoridad Nacional, mediante oficio con radicación 2021106968-2-000 del 28 de mayo de 2021, solicitó a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca pronunciamiento acerca de aspectos relacionados con el proyecto "Planta de Tratamiento de aguas residuales del Río Bogotá - PTAR Canoas".

Lo anterior en atención a la importancia de contar con el pronunciamiento de la Autoridad ambiental regional directamente encargada de la administración, control y vigilancia de los recursos naturales que puedan ser utilizados, aprovechados o afectados por un determinado proyecto.

Para el efecto, mediante oficio con radicación ANLA 2021130480-1-000 del 28 de junio del 2021 la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR remitió el Informe Técnico DESCA No. 0476 del 28 JUN. 2021 "Evaluación Ambiental al uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales renovables del EIA presentado por EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA D.C.- EAAB -ESP para la construcción y operación de la PTAR Canoas", información que fue tenida en cuenta por el grupo evaluador de esta Autoridad Nacional para la emisión del concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021.

2. CONSIDERACIONES DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES

Como se señaló previamente, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, una vez evaluada la información allegada para la modificación de la licencia ambiental para el proyecto Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas iniciado mediante Auto 600 del 15 de febrero de 2021, emitió el Concepto Técnico 4177 del 21 de julio de 2021.

Las fotografías, imágenes, figuras y tablas que no se encuentren en el presente acto administrativo podrán ser consultadas en el mencionado concepto técnico, el cual reposa en el expediente LAM0368.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Respecto a la descripción del proyecto, el grupo técnico de evaluación de la ANLA en el Concepto Técnico 4177 del 21 de julio de 2021 consideró lo siguiente:

[28] *Por el cual se suprimen y reforman regulaciones, procedimientos o trámites innecesarios existentes en la Administración Pública*

Objetivo del proyecto

El proyecto "Construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas (PTAR Canoas)" tiene como objetivos tratar las aguas residuales provenientes del 70% de la ciudad de Bogotá D.C. y el 100% del casco urbano del municipio de Soacha, Cundinamarca, realizando un aporte importante a la descontaminación del Río Bogotá, al cumplimiento así con la Sentencia 2001-90479 del 28 de marzo de 2014 y contribuir a la ejecución del Programa de Saneamiento del Río Bogotá en su cuenca media.

Localización

El proyecto Construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas (PTAR Canoas) se encuentra ubicado en el departamento de Cundinamarca municipio de Soacha, en la vereda "El Charquito", al costado oriental de la vía Chusacá - Canoas - Río Bogotá – Mosquera (también llamada Avenida Soacha – Mondoñedo o Avenida Longitudinal de Occidente "Avenida ALO"), en el predio de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Limita al oriente con la Comuna 1 (Compartir), específicamente con los barrios San Nicolas y Santa Ana y al sur con el municipio de Sibaté, tal como se puede observar en la siguiente figura:

Figura Localización del proyecto "Construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas (PTAR Canoas)"
Fuente: *AGIL ANLA. Consultado el 05/06/2021*

El referido proyecto ocupa un área de 130,39 Hectáreas y se ubica en las coordenadas según el modelo de almacenamiento geográfico entregado mediante 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021 por la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB ESP., el cual fue verificado por el grupo técnico evaluador y se encuentra acorde.

Infraestructura, obras y actividades

A continuación, se lista la infraestructura, obras y actividades que hacen parte del proyecto "Construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas (PTAR Canoas)":

Tabla Infraestructura y/u Obras que hace parte del proyecto.

No	***INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS***	***ESTADO***		***EXTENSIÓN***		
		EXISTENTE	***PROYECTADA***	***ÁREA TOTAL (Ha)***	***LONGITUD (m)***	***PUNTO***
1	*Cámara inicial de la PTAR (línea liquida)*	*X*		*0,020*		
DESCRIPCIÓN: *Es el punto de entrega del caudal bombeado y desde donde inicia la conducción de las aguas residuales para su tratamiento a través de la planta. Cuando el agua llega a la cámara inicial de la PTAR, el flujo se divide en dos compartimentos, cada uno de los cuales conduce a un conjunto de seis canales de cribado, a través de un canal de conducción de salida.* *En la primera parte de cada compartimento se ha previsto una trampa para rocas, con el fin de retener material de gran tamaño. En la primera parte del compartimento occidental de esta cámara, se han previsto dos compuertas deslizantes de 2,50 m x 3,00 m, normalmente cerradas, que conducen el agua residual cruda hacia el canal de by-pass, en eventos en los cuales se requiere sacar de servicio la totalidad de la planta. La segunda parte de cada compartimento consta de una cámara propiamente dicha, en cada una de las cuales*					

se instalan dos compuertas deslizantes de 2,50 m x 2,50 m, normalmente abiertas, que permiten el flujo del agua hacia las unidades de cribado.

Cotas en la cámara inicial de la PTAR Canoas

Descripción	Elevación (msnm)
Nivel de agua a caudal máximo (32 m^3/s)	2553,51
Nivel de agua a caudal medio (16 m^3/s)	2552,97
Cota de corona de muros	2555,40
Cota de fondo de la estructura (1)	2551,40

(1) Fondo de la estructura antes de la conducción que va al sistema de cribado

No	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO
2	Tratamiento preliminar (línea liquida)		X	6,45		

DESCRIPCIÓN: *La finalidad de este tratamiento es retener la mayor cantidad de material orgánico de tamaño considerable, abrasivo y flotante como basura, residuos vegetales, grasas y arenas. Cribado medio y fino: La operación de cribado inicia en un cribado medio de 25 mm de espaciamiento, seguida de un cribado fino de 6 mm de espaciamiento. Este proceso se lleva a cabo en serie con rejas de rastrillo múltiple, donde a cada reja de cribado medio le seguirá una reja de cribado fino, instaladas en un mismo canal.*

Resumen dimensionamiento cribado medio y cribado fino

Dimensionamiento	Cribado medio	Cribado fino
Número total de canales	12	
Ancho de canal (m)	1,7	
Ancho de canal en zona de reja (m)	2,4	
Ancho de barras (mm)	10	5
Espaciamiento entre barras (mm)	25	6
Número de Barras	67	217
Angulo de instalación (°)	75	
Forma de barra	Trapezoidal	

Parámetros de operación cribado medio y fino

Parámetros de operación	Cribado medio	Cribado fino
Caudal por canal (m^3/s)	2,7	2,7
Profundidad de aguas abajo (m) **	2,2	2,52
Velocidad en el canal aguas abajo (m/s)	0,7	0,62
Área efectiva entre barras (%)	71%	55%
Velocidad entre barras (m/s)	0,70	0,78
Pérdida de energía, HL (m) **	0,020	0,03
Pérdida de energía con reja colmatada (30% de taponamiento)		
Área efectiva entre barras (%)	50%	38%
Velocidad entre barras (m/s)	1,01	1,12
Ancho de barras por taponamiento al 30% (mm)	17,5	6,8
Pérdida de energía (m) **	0,060	0,080

*** Profundidad de aguas abajo y pérdidas de energía, de acuerdo con el perfil hidráulico realizado en Visual Hydraulics.*

Desarenación aireada: El sistema de desarenación constará de 12 canales rectos por batería de desarenado, independientes entre sí. En cada canal de desarenación el afluente entrará por una compuerta con las siguientes dimensiones: 1,2 m x 2,7 m. Los sólidos sedimentados serán conducidos hacia una cámara colectora de arenas por medio de un tornillo removedor de arenas. Desde dicha cámara de recolección el material será bombeado con 24 bombas de impulsor retraído (una bomba por cámara de desarenado) de 90 m3/h de capacidad, hacía ocho (8) unidades de lavado y clasificación de arena.

Dimensionamiento y parámetros de operación de cámaras de desarenación aireada

Dimensionamiento			
Caudal (m^3/s)	16	19,7	32
Numero de cámaras	24		
Dimensiones (Longitud x Ancho x Profundo)	27,5 m x 4 m x 5 m		
Parámetros de operación			
Operación normal			
Caudal por canal (m^3/s)	0,67	0,82	1,33
Tiempo de retención (min)	14	11	7
Carga másica de arenas removidas (kg/d)	186.000	212.000	255.000
Concentración de sólidos en mezcla	2%		
Verificación n-6 unidades			
Caudal por unidades (m^3/s)	0,89	1,09	1,78
Tiempo de retención (min)	10	8	5

Resumen de características y parámetros de operación de lavadores-clasificadores

Parámetros de operación			
Caudal mezcla agua/arena (m³/d)	11.270	12.850	15.460
Caudal de lodo por clasificador (m³/h)	59	67	80
Capacidad del clasificador (m³/h)	90		
Número de clasificadores	8		
Arena efluente húmeda al 10% (m³/d)	88	101	121

Resumen de características y parámetros de operación de sopladores

Parámetros de operación	
Número de desarenadores por soplador	2
Requerimientos de aire por soplador (N m³/hr)	800
Caudal de aire por canal desarenador (N m³/hr)	400
Número de sopladores en operación	12
Número total de sopladores instalados	14

Resumen de características y parámetros de operación de difusores

Parámetros de operación	
Número de difusores por ramal	12
Número de difusores por canal	48
Número de difusores totales en desarenación	1.152
Caudal de aire por difusor (N m³/hr)	8,3
Diámetro externo del difusor (mm)	88
Diferencial de presión requerido en sistema (PSI)	7,1

No	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO
3	Tratamiento primario (línea liquida)		x	9,62		

DESCRIPCIÓN: *Sedimentación primaria: El sistema consta de cinco (5) cámaras de distribución de caudales donde llegan las aguas residuales, una cámara general que reparte el caudal a las cuatro baterías de sedimentadores, y cuatro cámaras que distribuyen uniformemente el caudal a cada batería de cuatro (4) sedimentadores con un diámetro de 50 metros controlados por vertederos.*

Dimensionamiento de estructuras internas de sedimentadores primarios

Columna central	
Φ Columna central (m)	2
Número de puertos de salida	6
Estructura de disipación de energía	
Φ Estructura de disipació (m)	5
Profundidad estructura (m)	1,1
Número de puertos de salida	12
Alto puerto salida (m)	0,75
Ancho puerto de salida (m)	0,4
Pantalla de floculación	
Φ pantalla de floculación (m)	14,5
Profundidad de pantalla (m)	2,3
Pantalla perimetral	
Ancho requerido de pantalla (m)	1,14
Ancho de pared (m)	0,25
Ancho de canal (m)	0,9
Barrelodos	
Tipo de barrelodos	Espiral
Número de brazos	2
Número de espirales por brazo	2
Caja recolectora de natas	
Ancho de bahía recolectora (m)	1,5
Largo bahía recolectora (m)	2,4
Angulo de inclinación (˚)	15
BarrenataS	
Número de brazos	**2**
Vertedero	
Longitud del vertedero (m)	150
Distancia entre vertedero (m)	0,25
Número de vertederos	599
Pendiente del fondo	
Pendiente de fondo	1:12

Mezcla rápida: el agua residual proveniente de los desarenadores aireados ingresa al sistema a través de dos canales de entrada a la cámara de distribución de entrada. Posteriormente, el agua homogeneizada se

distribuye en cuatro cámaras de mezcla rápida a través de dos compuertas por cada tanque. En estas cámaras se lleva a cabo el proceso coagulación por medio de la adición del cloruro férrico y la agitación mecánica realizada por agitadores de hélice verticales. El agua con el coagulante sale de cada tanque a través de dos compuertas, para llegar a la cámara de salida. La unidad de mezcla rápida cuenta con cuatro cámaras de mezcla de 7,0 m de largo, 7,0 m de acho y 5,0 m de profundidad, donde se lleva a cabo el proceso de coagulación. Cada cámara está equipada con un agitador mecánico tipo hélice de 2,5 m de diámetro, 2,5 m de altura y una potencia de 68 kW, necesaria para suministrar el gradiente hidráulico necesario para la mezcla (500 s-1).

De las unidades de preparación, la solución de polímero es bombeada a los puntos de dosificación por medio de bombas de cavidad progresiva.

No	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO
4	Tratamiento secundario (línea liquida)		X	24,5		

DESCRIPCIÓN: *Cámara de recolección del efluente primario: Se proyecta con unas dimensiones de 9,0 m x 20,0 m y 4,12 m de altura, se encuentra conectada con el conducto de salida hacia el emisor final, el cual permite realizar el by-pass del tratamiento secundario. Esta conexión se encuentra controlada por tres compuertas tipo stop log de 2,5 m de ancho y que conectan con el conducto hacia el emisor final de 5,0 m x 3,0 m.*

Reactores biológicos (tanques de aireación): Los canales de distribución paralelos conducen el agua residual en dirección Oeste–Este y alimentan a dos (2) baterías conformadas por cuatro (4) reactores biológicos (tanques de aireación) cada una y ubicadas al norte y al sur de los canales. Para alimentar cada reactor biológico, los canales de distribución realizan cuatro (4) entregas por cada reactor (alimentación escalonada) a través de cuatro (4) canales de alimentación, los cuales están dispuestos perpendicularmente con respecto al canal de distribución.

El flujo es controlado por una compuerta tipo vertedero deslizante de apertura vertical hacia abajo con actuador motorizado y un stoplog en cada canal de alimentación. Cada reactor biológico está dividido en ocho (8) canales conectados a manera de serpentín que permitirán un incremento en la relación longitud/ancho para proveer condiciones de flujo pistón.

Criterios de diseño de los tanques de aireación

Criterio	MOP 8	METCALF & EDDY	Ras 2017	Criterio adoptado
Tiempo de retención de sólidos - TRS (d)	3 - 15	3 – 15	3 - 15	3 - 5
MLSS promedio (mg/l)	1.500 – 4.000			2.200 - 3.500
MLSS primer pase (mg/l)	-	5.000 – 9.000		3.000 - 4.500
Recirculación (Qr/Q)	0,25 – 0,75	0,5 – 0,75		0,25 a 1,0
Tiempo de retención hidráulica – TRH (h)	4 - 8			6

Dimensionamiento de los tanques de aireación

Parámetro	Q_{MD}	Q_{MM}	$Q_{MAX\ D}$
Caudal (m^3/s)	16	19,7	25,6
DBO afluente (kg/d)	301.100	396.800	459.000
DBO afluente (mg/l)	213	227	202
MLSS – promedio en tanques (mg/l)	3.357	3.497	3.581
MLSS - efluente (mg/l)	2.406	2.508	2.570
Concentración RAS (mg/l)	7.200	7.500	7.700
Tanques de aireación			
Número de unidades totales	8		
Redundancia n-1	7		
Largo por unidad (m)	81		
Ancho por unidad (m)	80		
Profundidad por unidad (m)	6,7		
Pases por unidad	4		
Ancho por pase (m)	20		
Volumen por pase (m^3)	10.854		
Canales por pases	2		
Ancho por pase (m)	10		
Volumen por canal	5.427		
Tiempo de retención de selector en canal 1 (min)	45	37	28
Volumen de selector en el canal 1 (m^3)	4.050		
Tiempo de retención de selector en canal 3 (min)	18	19	15
Volumen de selector en el canal 3 (m^3)	2.160		
Tiempo de retención de selector en canal 5 (min)	18	24	19
Volumen de selector en el canal 5 (m^3)	2.700		
Tiempo de retención de selector en canal 7 (min)	18	29	23
Volumen de selector en el canal 7 (m^3)	3.240		
Volumen total por tanque de aireación (m^3)	43.416		
Volumen total de tanques de aireación (m^3)	347.328		

Recirculación de lodo de retorno (%)	*50*		
Recirculación lodo de retorno (m^3/s)	*7,7*	*9,5*	*12,3*

Tuberías sistema de aireación

Diam. Max (mm)	***Presión de entrega (psi)***	***Pérdidas sin difusores (psi)***	***Velocidad máxima (m/s)***	***Poder necesario en sopladores***		***Costo energía ($/kwh)***	***Costo anual de energía ($/año)***
				(hp)	***(kW)***		
2.000	*10.69*	*1.01*	*20*	*18086*	*13487*	*0.14*	*16,304,257*

Dimensionamiento de sopladores

Parámetro	***Unidad***	Q_{MD}	Q_{MM}	$Q_{MÁX\ D}$
Volumen de aire de succión	*m^3/h*	*446.600*	*572.800*	*637.300*
Volumen de aire de salida	*m^3/h*	*319.400*	*409.600*	*455.700*
Capacidad de salida de aire del equipo	*m^3/h*	*22.800*		
Número de equipos	*-*	*14*	*18*	*20*
Número de equipos en reserva	*-*	*8*	*4*	*2*

<u>Sedimentación segundaria:</u> El objetivo del sistema de sedimentación secundaria permite completar el proceso realizado por la sedimentación primaria, con el fin de evacuar los contaminantes aun presentes. Este proceso permite que los flóculos se asienten y que las impurezas superficiales adicionales sean retiradas de la superficie antes de salir al proceso de desinfección.

El proceso de sedimentación secundaria se realiza en tanques circulares, los cuales cuentan con diferentes elementos que permiten facilitar la ocurrencia de los procesos de floculación, sedimentación, recirculación de lodos activados y descarga del efluente hacia el proceso de desinfección.

Criterios de diseño de los sedimentadores secundarios

Criterio	***MOP 8***	***METCALF & EDDY***	***RAS 2017***	***Criterio adoptado***
Carga hidráulica superficial Q_{md} ($m^3/m^2/d$)	*12 - 48*	*16 - 28*	*16 - 28*	*24,4*
Carga hidráulica superficial $Q_{máx\ d}$ ($m^3/m^2/d$)	*65 -75*	*40 - 64*	*40 - 64*	*39,1*
Carga superficial de sólidos Q_{md} ($kg/m^2/d$)	*100 - 150*	*120 - 192*		*88,3*
Carga superficial de sólidos $Q_{máx\ d}$ ($kg/m^2/d$)	*200 - 240*	*216*		*150,8*

Dimensionamiento de los sedimentadores secundarios

Parámetro	Q_{MD}	Q_{MM}	$Q_{MÁX\ D}$
Caudal (m^3/s)	*16*	*19,7*	*25,6*
MLSS (mg/l)	*2.406(1)*	*2.508(2)*	*2.569(3)*
Concentración de lodo de retorno (mg/l)	*5.000*	*7.500*	*8.000*
Funcionamiento hidráulico y carga de sólidos			
Caudal por unidad (m^3/s)	*0,8*	*1,0*	*1,3*
Carga superficial hidráulica ($m^3/m^2/d$)	*24,4*	*30,1*	*39,1*
Recirculación de lodo de retorno (% caudal afluente)	*48%*	*48%*	*48%*
Carga superficial de sólidos ($kg/m^2/d$)	*87,0*	*111,7*	*148,7*
Verificación n-1 unidades			
Caudal por unidad (m^3/s)	*0,84*	*1,04*	*1,35*
Carga superficial hidráulica ($m^3/m^2/d$)	*25,7*	*31,7*	*41,2*
Carga superficial de sólidos ($kg/m^2/d$)	*91,2*	*117,6*	*156,5*
Características de sedimentadores secundarios			
Número de unidades – operación	*20*		
Diámetro por unidad (m)	*60*		
Área por unidad (m^2)	*2.827*		
Profundidad (m)	*5,5*		
Pendiente de fondo	*1:12*		

Dimensionamiento de los elementos incluidos en los sedimentadores secundarios

Elementos del sedimentador secundario			
Parámetro	Q_{MD}	Q_{MM}	$Q_{MÁX\ D}$
Caudal (m^3/s)	*16,0*	*19,7*	*25,6*
Columna central			
Diámetro (m)	*1,85*		
Velocidad columna central (m/s)	*0,30*	*0,37*	*0,48*
# Puertos de salida	*4*		
Estructura de disipación de energía			
Diámetro (m)	*5,2*		
Altura (m)	*1,5*		
# Puertos de salida	*8*		
Pantalla de floculación			
Diámetro (m)	*18,3*		
Velocidad vertical (m/min)	*0,18*	*0,22*	*0,29*
Altura (m)	*2,45*		

Pantalla perimetral	
Ancho requerido de pantalla (m)	*1,27*
Mecanismos de recolección de lodos	
Tipo	*Cuchilla en espiral*
Número de brazos	*4*
Número de espirales por brazo	*2*
Velocidad de punta máx. (m/min)	*4,5*
Torque dinámico (N-m)	*135.500*
Torque estático (N-m)	*271.100*
Caja recolectora de natas	
Ancho (m)	*1,8*
Largo (m)	*2,4*
Mecanismos de recolección de natas	
Número de brazos	*2*
Velocidad de punta máx. (m/min)	*4,5*

Sistema de bombeo: se toma el lodo activo sedimentado que se recoge en el clarificador secundario y devolverlo al depósito de aireación para mezclarlo con las aguas que ingresan al sistema. Para lo cual se requieren bombas tipo RAS/WAS y WAS.

Bombas de retorno y desecho de lodos activados RAS/WAS

Criterio de diseño	***Q_{MM}***
Tipo	*Centrífuga instalación vertical de pozo seco*
Cantidad	*60 (40 operación + 20 reserva)*
Cabeza del sistema (m)[1]	*19,1*
Capacidad por bomba (l/s)	*418*
Capacidad total (l/s)	*16.720*

[1] Pérdidas totales teniendo en cuenta un tanque de aireación fuera de servicio

Bombas de desecho de lodos activados WAS

Componente	***Q_{MM}***
Tipo	*Centrífuga instalación vertical de pozo seco*
Cantidad	*6 (4 operación + 2 reserva)*
Cabeza del sistema (m)	*13*
Capacidad por bomba (l/s)	*180*
Capacidad total (l/s)	*720*

La caja recolectora conduce las natas y demás subproductos flotantes del tratamiento, por una tubería hasta la estación de bombeo RAS descrita anteriormente, donde por medio de otras bombas, son dirigidas a una de las etapas iniciales del tratamiento. Mientras que el efluente del sedimentador es controlado por un vertedero longitudinal a lo largo de la periferia del sedimentador, el cual descarga en un canal abierto que recorre la circunferencia más externa del sedimentador. Este canal es conectado por una tubería que lleva el flujo hacia un colector que lo conduce hasta un canal principal tipo box-culvert, el cual descarga el efluente en el proceso de desinfección.

No	***INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS***	***ESTADO***		***EXTENSIÓN***		
		EXISTENTE	***PROYECTADA***	***ÁREA TOTAL (Ha)***	***LONGITUD (m)***	***PUNTO***
5	*Desinfección (línea liquida)*		*X*	*2,35*		

DESCRIPCIÓN: *El efluente de los sedimentadores secundarios será conducido a un sistema de desinfección, el cual se proyecta realizar mediante la adición de hipoclorito de sodio en un tanque de contacto, antes de su descarga al río Bogotá. El sistema de dosificación de hipoclorito de sodio incluye bombas de trasiego para la alimentación de los tanques de almacenamiento, los tanques de almacenamiento del desinfectante propiamente dichos, bombas de dosificación para su aplicación inmediatamente antes del tanque de contacto en una cámara de mezcla y la instrumentación necesaria para su operación.*

Criterios de diseño del sistema de desinfección con cloración

Criterio	***MOP 8***	***METCALF & EDDY***	***Criterio adoptado***
Dosis de cloro (mg/l)	*-*	*5 - 15*	*8*
Relación tren L/W	*> 10; Ideal 40*	*> 20; Ideal 40*	*24*
Tiempo de retención hidráulica Q_{md} total (min)	*>30*	*30 - 120*	*30*
Tiempo de retención hidráulica $Q_{máx.\ d}$ (min)	*-*	*15 - 90*	*15*

Dimensionamiento del sistema de desinfección con cloración

Parámetro	***Unidad***	***Dimensiones***
Número de tanques	*Un*	*8*
Dimensión por tanque, L x A x H	*m*	*120 x 5 x 6*
Dimensión total de la instalación L x A x H	*m*	*120 x 40 x 6*
Volumen total de tanques	*m^3*	*28.800*
Tiempo de detención, Q_m	*min*	*30*

Tiempo de detención, Q_p	*min*	*15*
Tipo de desinfectante	*-*	*Hipoclorito de sodio al 12,5%*
Concentración de desinfectante	*mg/l*	*8,0*
Cantidad de desinfectante, Q_m	*Kg/d*	*11.000*
Cantidad de desinfectante, Q_p	*Kg/d*	*17.700*
Almacenaje	*semanas*	*2*
Volumen de almacenamiento por tanque	*m^3*	*96*
Tanques de almacenamiento	*unidad*	*15*

Dimensiones del tanque de mezcla y agitador

Criterio	***Criterio adoptado***
Número de unidades	*4*
Largo (m)	*10*
Ancho (m)	*10*
Profundidad	*6*
Dimensiones	
Tipo de mezcladores	*Agitador mecánico de hélice de turbina*
Diámetro (m)	*2,5*
Altura (m)	*2,5*
Potencia (kW)	*42*

No	***INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS***	***ESTADO***		***EXTENSIÓN***		
		EXISTENTE	***PROYECTADA***	***ÁREA TOTAL (Ha)***	***LONGITUD (m)***	***PUNTO***
6	*Tratamiento terciario (línea liquida)*		*X*	*9,76 (reactores) 3,65 (sedimentadores)*		

DESCRIPCIÓN: *Busca remover el nitrógeno mediante nitrificación y desnitrificación y remover el fósforo por precipitación química. Los procesos diseñados en el tratamiento terciario no cambian con lo diseñado en el tratamiento secundario, pero si aumenta el número de unidades diseñadas. Los principales cambios para en este tratamiento están en el sistema biológico de lodos activados. Para cumplir la remoción de nitrógeno y fósforo requeridas los reactores y los sedimentadores finales cambian su diseño de acuerdo con los criterios de diseño adoptado; requiriendo sistema de reactores biológicos, sedimentadores y bombas tipoRAS/WAS.*

Criterios de diseño para reactores biológicos y sedimentadores en el tratamiento terciario

Criterio	***MOP 8***	***METCALF & EDDY***	***Criterio adoptado***
Remoción de SST en tratamiento primario (%)	*60 - 90*		*60*
Remoción de DBO en tratamiento primario (%)	*40 - 70*		*32*
TRS (d)	*3 - 15*	*3 - 15*	*10*
TRH (h)	*4 - 8*		*12*
Número de tanques reactores			*16*
Número de etapas por tanque reactor			*8*
Carga superficial hidráulica, Qmd ($m^3/m^2/d$)	*12 - 48*	*16 - 28*	*20*
Número de sedimentarios secundarios			*24*

Dimensionamiento de los reactores biológicos y sedimentadores finales en el tratamiento terciario

Parámetro	***Q_{MD}***	***Q_{MM}***	***Q_{MAX}***
Caudal (m^3/s)	***16***	***19,7***	***32***
Número de tanques	*16*	*16*	*16*
Redundancia n-1	*15*	*15*	*15*
Largo por unidad (m)	*81*	*81*	*81*
Ancho por unidad (m)	*80*	*80*	*80*
Profundidad por unidad (m)	*6,7*	*6,7*	*6,7*
Pases por unidad	*4*	*4*	*4*
Número de zonas por pase (anóxicas/aerobias)	*2*	*2*	*2*
Ancho por pase (m)	*20*	*20*	*20*
Volumen por pase (m^3)	*10.854*	*10.854*	*10.854*
Volumen de zona aerobia, 50% del canal (m^3)	*5.427*	*5.427*	*5.427*
Volumen de zona anóxica, 50% del canal (m^3)	*5.427*	*5.427*	*5.427*
Volumen total de tanques de aireación (m^3)	*347.328*	*347.328*	*347.328*
Selector o zona oscilante, 25% (m^3)	*2.500*	*2.500*	*2.500*
Tiempo de retención hidráulico (h)	*12*	*9,8*	*7,6*
Tiempo de retención de sólidos, SRT (d)	*8*	*6,5*	
Promedio de MLSS (mg/l)	*3.100*	*2.812*	
Carga de DBO			
Kg DBO / m^3	*0,37*	*0,47*	
Kg DBO/ kg MLVSS	*0,08*	*0,10*	
Eficiencia de transferencia de oxígeno (%)	*42*	*42*	
Flujo de MLVSS (l/s)	*8.800*	*10.840*	

Porcentaje de retorno RAS (%)	*55*	*55*	
Sopladores turbo de alga eficiencia y velocidad			
Número de sopladores	*24 (20 en servicio, 4 en reserva)*		
Capacidad requerida de entrega (m^3/s)	*244*	*295*	*334*
Capacidad requerida de aspiración (m^3/s)	*341*	*412*	*467*
Capacidad por unidad de soplador requerida (m^3/s)	*12,2*	*14,8*	*16,7*
Capacidad del soplador (m^3/s)	*19*	*19*	*19*

Dimensionamiento de las bombas RAS/WAS y espumas y natas en el tratamiento terciario

Componente	***Q_{MD}***	***Q_{MM}***	***Q_{MAX}***
Bombas de retorno de lodos activados RAS			
Tipo	*Centrífuga de pozo seco*	-	-
Cantidad	*72 (48 operación + 24 reserva)*	-	-
Cabeza del sistema (m)	*Por definir*	-	-
Capacidad por bomba (l/s)	*418*		
Capacidad total (l/s)	*20.000*		
Bombas de desecho de lodos activados WAS			
Tipo	*Centrífuga de pozo seco*	-	-
Cantidad	*6 (4 operación + 2 reserva)*	-	-
Cabeza del sistema (m)	*Por definir*	-	-
Capacidad requerida (m^3/s)	*0,39*	*0,42*	-
Capacidad por bomba (l/s)	*180*		-
Capacidad total (m^3/s)	*0,72*		-
Bombas de espumas y natas			
Cantidad	*36 (24 operación + 12 reserva)*		
Capacidad del sistema (m^3/s)	*Por definir*		

Dimensionamiento del sistema de remoción de fósforo

Parámetro	***Q_{MD}***	***Q_{MM}***	***Q_{MAX}***
Caudal (m^3/s)	*16*	*19,7*	*32*
Concentración de $FeCl_3$ al 30% (mg/l)	*6*	*6*	*6*
Dosificación de $FeCl_3$ (kg/d)	*8.300*	*10.200*	*16.600*
Kg $FeCl_3$ / l	*0,4*	*0,4*	*0,4*
l/d de $FeCl_3$	*20.554*	*25.259*	*41.108*
Bombas de dosificación tipo peristálica			
Número de unidades	*3 (2 en operación y 1 en reserva)*		
Capacidad por unidad (L/s)	*0,24*	*0,29*	*0,38*
Capacidad en firme (L/s)	*0,47*	*0,47*	*0,47*
Tanque de almacenamiento tipo plástico con refuerzo de fibra de vidrio			
Número de unidades	*6*	*6*	*6*
Días de almacenaje	*27,7*	*22,5*	*17,6*
Diámetro del tanque (m)	*3,7*	*3,7*	*3,7*
Altura del tanque (m)	*9,1*	*9,1*	*9,1*
Volumen del tanque (m^3)	*96*	*96*	*96*
Volumen total de almacenamiento (m^3)	*576*	*576*	*576*

No	***INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS***	***ESTADO***		***EXTENSIÓN***		
		EXISTENTE	***PROYECTADA***	***ÁREA TOTAL (Ha)***	***LONGITUD (m)***	***PUNTO***
7	*Descarga en el río Bogotá (línea liquida)*		*X*		*0,063*	

DESCRIPCIÓN: *La entrega al río Bogotá se ha previsto en la cota 2.540,23 msnm. La estructura de descarga, la tendrá base 20 m y altura de 50 m localizada en la cota 2.535,02. Las dimensiones de las estructuras son BxL: 20m x 50m; cota de terreno 2.542-2.543 cota promedio base de cimentación 2.539. El efluente se descargará por el costado sur de la ubicación de la planta en dirección del flujo del Río Bogotá a la altura de la cuenca media.*

El emisor final corresponde a una tubería de 4.40 m de diámetro; desde la abscisa 1+680 amplía su diámetro con la implementación de la estructura de descarga para quebrar energía y disminuir el impacto con el que llega al río. Adicionalmente, entre la abscisa 1+600 y 1+620 en encuentra la cámara de medición de caudales de agua tratada que permitirá tener control de la salida de la PTAR Canoas; en un caudal promedio de 16m^3/s.

Ubicación vertimiento PTAR Canoas.

Punto	***SISTEMA COORDENADAS MAGNA ORIGEN NACIONAL***	
	Este	***Norte***
Descarga PTAR (Vertimiento)	*4.860.785,63*	*2.061.498,59*

No	***INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS***	***ESTADO***		***EXTENSIÓN***		
		EXISTENTE	***PROYECTADA***	***ÁREA TOTAL (Ha)***	***LONGITUD (m)***	***EXISTENTE***

8	*Desarenador de lodo primario (línea solidos)*		*x*			*X*

DESCRIPCIÓN: *Se proyectan hidrociclones o un dispositivo de flujo tangencial inducido, los cuales separan las arenas del material orgánico presente en el lodo primario. La fracción pesada (suspensión de arena) ingresa a clasificadores de arenas, los cuales consisten en una estructura inclinada con un tornillo sin fin en su interior. El tornillo dirige las arenas en forma ascendente a una tolva, mientras que el lodo desarenado es enviado a los espesadores primario.*

Desarenado de primario - Dimensionamiento

Parámetro	***Desarenado de lodo primario***
Caudal de diseño por hidrociclón (m^3/h)	*125*
Caudal mínimo por hidrociclón (m^3/h)	*95*
Número de hidrociclones	*16*
Caudal de operación hidrociclón (m^3/h)	*95*

Dimensionamiento de lavadores clasificadores

PARÁMETRO	***LAVADORES***
Caudal total de lodo a clasificadores (m^3/d)	*3.650*
Caudal de diseño por clasificador (m^3/h)	*20*
Número de clasificadores	*8*
Caudal de operación clasificador (m^3/h)	*19*

No	***INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS***	***ESTADO***		***EXTENSIÓN***		
		EXISTENTE	***PROYECTADA***	***ÁREA TOTAL (Ha)***	***LONGITUD (m)***	***EXISTENTE***
9	*Espesamiento primario (línea solidos)*		*X*	*0,01*		*X*

DESCRIPCIÓN: *Se proyecta mediante seis sedimentadores circulares por gravedad, los cuales cuentan con los siguientes equipos: columna central, estructura de entrada, barrelodos, brazos recolectores de nata y vertedero de salida del retorno.*

El espesado de lodos a gravedad concentra los sólidos removidos de los sedimentadores primarios previo a su transferencia al cribado de lodos primarios antes de pre-deshidratación. El objetivo es producir una concentración de sólidos entre 4,5 y 6,0%. Los lodos que se depositan al fondo de los sedimentadores primarios son recolectados en una tolva de lodos ubicada en el centro de los tanques sedimentadores.

Espesamiento primario - Dimensionamiento

Parámetro	***Espesadores primarios***
Diámetro de cada espesador (m)	*25*
Área por espesador (m^2)	*491*
Profundidad (m)	*4*
Número de unidades requeridas (un)	*6*

No	***INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS***	***ESTADO***		***EXTENSIÓN***		
		EXISTENTE	***PROYECTADA***	***ÁREA TOTAL (Ha)***	***LONGITUD (m)***	***EXISTENTE***
10	*Espesamiento secundario (línea solidos)*		*X*	*0,0020*		*X*

DESCRIPCIÓN: *Para el espesamiento de lodo secundario WAS se utilizan espesadores de banda por gravedad (GBTs, por su sigla en inglés, Gravity Belt Thickeners) o mesas espesadoras. Estos sistemas tienen una zona de drenaje a través de una banda de tela en malla que se encuentra en movimiento mientras se coagulan y floculan los sólidos. El agua drena a través de la banda mientras los sólidos son retenidos en ella.*

Tanques de almacenamiento de lodos WAS: Los lodos secundarios WAS son enviados a dos (2) tanques de almacenamiento de lodo WAS, antes de ser bombeados al sistema de espesamiento de lodo secundario, los cuales se dimensionan para un tiempo de retención hidráulico (TRH) total de cuatro (4) horas, con el objeto de proveer flexibilidad operativa en los equipos de espesamiento. Las dos (2) unidades permiten redundancia cuando una unidad se encuentre fuera de operación. Los mismos tienen las siguientes dimensiones:

Almacenamiento WAS - Tiempo de retención hidráulico

Parámetro	***Prom. Diario***	***Max. Mensual***	***$Q_{máx14D}$***
Caudal (m^3/h)	*1.436*	*1.847*	*1.902*
TRH (h)	*4*		
Volumen estimado (m^3)	*7.387*		
Profundidad (m)	*5*		
Área total requerida (m^2)	*1.477*		
Número de unidades	*2*		
Verificación n-1 unidades			
Número de unidades	*1*		
TRH (h)	*2,7*	*2,2*	*2,1*

Criterios de diseño espesamiento de lodo secundario

Parámetro	*Criterio de diseño*
Carga de sólidos máxima: Máx. mensual (kg/día)	*319.496*
Capacidad de una unidad (kg/día)	*27.720*
Número de unidades requeridas	*12*
Número de unidades de reserva	*2*
Número de unidades totales requeridas	*14*

No	***INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS***	***ESTADO***		***EXTENSIÓN***		
		EXISTENTE	***PROYECTADA***	***ÁREA TOTAL (Ha)***	***LONGITUD (m)***	***EXISTENTE***
11	*Almacenamiento y mezcla del lodo espesado*		***X***	***0,010***		*X*

Para el tratamiento primario se contemplan dos (2) tanques de almacenamiento de lodos espesados en el edificio de cribado de lodo primario. Los tanques de forma rectangular con mezclado de lodos y control de olores tienen un área de 100 m² y altura de la lámina de lodos de 9,2 m.

Almacenamiento de lodo espesado - Tiempo de retención hidráulico

Parámetro	***Promedio diario***	***Máx. Mensual***	$Q_{MÁX14D}$
Volumen útil de cada tanque (m^3)	*920*		
Caudal (m^3/h)	*359*	*416*	*467*
Unidades	*2*		
TRH (h)	*5,1*	*4,4*	*3,9*
Verificación n-1 unidades			
Unidades	*1*		
TRH (h)	*2,6*	*2,2*	*2,0*

No	***INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS***	***ESTADO***		***EXTENSIÓN***		
		EXISTENTE	***PROYECTADA***	***ÁREA TOTAL (Ha)***	***LONGITUD (m)***	***EXISTENTE***
12	*Pre-deshidratación (línea solidos)*		*X*	*0,10*		

DESCRIPCIÓN: *Para el proceso de hidrólisis térmica, se requiere que el lodo ingrese al proceso con un porcentaje de contenido de sólidos entre el 15% y 18%, cuando el proceso de hidrólisis se realiza mediante lotes o batches, o hasta del 25% cuando el proceso se realiza en continuo. Para la pre-deshidratación, se diseñaron centrífugas con acondicionamiento del lodo con polímero. Para lo cual se requieren unidades de pre-deshidratación de mezcla de lodos primarios y secundarios a través de centrífugas.*

Criterios de diseño pre-deshidratación de lodos

Parámetro	***Criterio de diseño***
Carga de sólidos máxima $Q_{máx14D}$ (kg/día)	*560.128*
Capacidad de una unidad (kg/día)	*43.200*
Número de unidades requeridas	*13*
Número de unidades de reserva	*2*
Número de unidades totales requeridas	*15*

No	***INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS***	***ESTADO***		***EXTENSIÓN***		
		EXISTENTE	***PROYECTADA***	***ÁREA TOTAL (Ha)***	***LONGITUD (m)***	***EXISTENTE***
13	*Proceso de hidrólisis térmica (línea solidos)*		*X*			*X*

DESCRIPCIÓN: *El proceso se compone por etapas, inicialmente se realiza precalentamiento, posteriormente calentamiento y reacción que puede darse de forma continua o discontinua, y una fase rápida de despresurización que genera una mayor solubilización y ruptura de las células microbianas. Para lo cual se usan tanques de hidrólisis térmica, los cuales están hechos de acero inoxidable tipo 316 y se diseñan para soportar tanto la presión como el vacío; con las siguientes especificaciones:*

Criterios de diseño THP

Parámetro	***Caudal promedio diario***	***Caudal máximo mensual***
Lodos pre-deshidratados (kg/d)	*422.250*	*489.689*
Flujo de lodo pre-deshidratado (m^3/d)	*2.639*	*3.061*
Porcentaje lodo primario/lodo secundario	*45%LP / 55%WAS*	*40%LP / 60%WAS*
Requisitos de pre-deshidratación %ST afluente THP	*16-25%*	*16-25%*
Dilución de lodo hidrolizado %ST efluente THP	*9-11%*	*9-11%*

No	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	EXISTENTE
14	Digestores anaeróbicos (línea solidos)		X	12		

DESCRIPCIÓN: *El objetivo del sistema es la estabilización de los lodos. La estabilización reduce el olor y los problemas de vectores, así como también, reduce el volumen de sólidos que se eliminan del sitio. El proceso se realiza mediante digestores anaerobios de lodos, bombas de recirculación y bombas de mezcla.*

La temperatura del lodo a la salida del proceso THP se encuentra alrededor de 40°C, el proceso de recirculación que se realiza en este tipo de digestores con pretratamiento a través de THP consiste en una recirculación de enfriamiento.

Criterios de diseño digestores anaeróbicos de lodos

Parámetro	Criterio adoptado
Concentración afluente (%) [1]	10
Volumen unitario (m^3) [2]	14.490
Número de unidades	6

[1] Conforme a los requerimientos dados por los fabricantes del sistema de pretratamiento de la digestión THP el lodo hidrolizado debe ser diluido entre 9 y el 11%.

Dimensionamiento digestores anaeróbicos de lodos

Parámetro	Q_{MD}	Q_{MM}	$Q_{MÁX14D}$
Lodos a digerir - ST (Kg/d)	422.250	489.689	548.925
Concentración de ST (%)	10,0%	10,0%	10,0%
Lodos a digerir - SV (Kg/d)	306.250	375.849	398.125
Flujo de lodos (m^3/d)	4.223	4.897	5.489
Relación SV/ST, alimento a digestor (%)	72,5%	76,8%	72,5%
Diseño de digestores			
Cantidad de Digestores	6		
Volumen Unit.	14.490		
Volumen Total	86.940		
Diseño según carga de sólidos volátiles			
Carga de sólidos volátiles VS, kg/m^3-d	3,5	4,3	4,6
Carga de sólidos volátiles VS, kg/m^3-d (n-1)	4,2	5,2	5,5
Diseño según tiempo de retención			
Tiempo de retención SRT, d	20,6	17,8	15,8
Tiempo de retención SRT, d (N-1)	17,2	14,8	13,2
Remoción de sólidos volátiles			
Remoción SV (%)	58%	58%	58%
Sólidos volátiles SV lodo digerido (kd/d)	128.625	157.857	167.213
Sólidos totales ST lodo digerido (kd/d)	244.625	271.697	318.012
Caudal de lodo digerido (m^3/d)	4.223	4.897	5.489
Concentración de lodo digerido (%)	5,8%	5,5%	5,8%
Producción de biogás			
Producción de gas, (m^3/kg) SV destruidos (4)	0,94	0,94	0,94
Volumen de biogás generado (m^3/d)	166.968	204.913	217.058

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO
15	Almacenamiento de lodo digerido (línea solidos)		X			X

DESCRIPCIÓN: *Los lodos digeridos anaeróbicamente son almacenados en dos (2) tanques de almacenamiento cada uno con una capacidad igual al tamaño de los digestores 14.490 m^3. Para las condiciones de carga de lodo digerido del tratamiento secundario.*

Almacenamiento de lodos digeridos

Parámetro	Promedio diario	Máx. Mensual	$Q_{MÁX14D}$
Volumen útil de cada tanque (m^3)	14.490		
Caudal (m^3/d)	4.223	4.897	5.489
Unidades	2		
TRH (d)	6,9	5,9	5,3

Verificación n-1 unidades			
Unidades	*1*		
TRH (d)	*3,4*	*3,0*	*2,6*

No.	***INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS***	***ESTADO***		***EXTENSIÓN***		
		EXISTENTE	***PROYECTADA***	***ÁREA TOTAL (Ha)***	***LONGITUD (m)***	***PUNTO***
16	*Deshidratación (línea solidos)*		*X*			*X*

DESCRIPCIÓN: *Para la deshidratación del lodo digerido se proyecta utilizar filtros prensa de banda. En los BFP, la deshidratación del lodo se da en tres etapas: acondicionamiento químico, drenaje por gravedad y compactación en una zona de presión y corte.*

Las operaciones de desagüe comienzan cuando los sólidos floculados con polímeros ingresan a la zona de drenaje por gravedad. Estos sólidos acondicionados ingresan uniformemente en la banda de alimentación por gravedad, a través de un sistema de distribución. La banda permite gracias a su porosidad, una superficie a través de la cual, se drena el agua libre por gravedad. El filtrado de la zona de gravedad se recoge y se canaliza a un sistema de drenaje.

Criterios de diseño deshidratación de lodos

Parámetro	***Criterio de diseño***
Carga de sólidos máxima Caudal máximo mensual (kg/día)	*271.697 [1]*
Capacidad de una unidad (kg/día)	*21.600*
Número de unidades requeridas	*13*
Número de unidades de reserva	*3*
Número de unidades totales requeridas	*16*

[1] Se adopta en este caso el caudal máximo mensual como carga máxima de diseño afluente a deshidratación.

Los requerimientos de polímero se realizaron para la carga máxima mensual de lodo digerido afluente a deshidratación.

Unidades de polímero pre-deshidratación

Deshidratación - lodo digerido		
Parámetro	***Prom. Diario***	***Max. Mensual***
Carga total sólidos (kg/d)	*244.625*	*271.697*
Concentración polímero (kg/Ton)	*8*	*8*
Polímero (100%) (kg/d)	*1.957*	*2.174*
Activación - Concentración de preparación	*0,4%*	*0,4%*
Concentración dilución (en línea)	*0,25%*	*0,25%*
Operación (h/día)	*24*	*24*
Volumen total preparación polímero (L/h)	*20.385*	*22.641*
g/h	*5.386*	*5.982*
Caudal 2.a dilución al 0,25% (L/h)	*32.617*	*36.226*
g/h	*8.617*	*9.571*
Capacidad Sistema Preparación (L/h)	*8.000*	*8.000*
g/h	*2.114*	*2.114*
Número unidades requeridas	*3*	*3*
Número unidades n+1	*4*	*4*

Para la dosificación del polímero se utilizarán unidades que permiten realizar la segunda dilución del polímero con bombas de cavidad progresiva. Se requieren 16 unidades de dosificación del polímero, una asociada a cada BFP.

Dimensionamiento unidad de dilución y dosificación del polímero – Deshidratación

Dimensionamiento bombas de dosificación del polímero – deshidratación		
Parámetro	***Prom. Diario***	***Max. Mensual***
BFP en operación	*12*	*13*
Caudal por bomba (0.4-0.5% concentración polímero), g/h	*449*	*460*
Caudal 2.a dilución por bomba (0.25%), g/h	*718*	*736*
Caudal de agua de servicio para 2.a dilución por bomba (0.25%), g/h	*269*	*276*
L/h	*1.019*	*1.045*

No.	***INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS***	***ESTADO***		***EXTENSIÓN***		
		EXISTENTE	***PROYECTADA***	***ÁREA TOTAL (Ha)***	***LONGITUD (m)***	***PUNTO***

17	*Almacenamiento de lodo deshidratado (línea solidos)*		*X*	*0,093*		

DESCRIPCIÓN: *El objetivo es almacenar el lodo deshidratado. El área dispuesta para este fin es un sistema rectangular de 930 m2 y una altura de lámina de lodo de 2,2 m.*

Almacenamiento de lodos deshidratados

Parámetro	***Promedio diario***	***Máx. Mensual***
Volumen útil (m^3)	*1.196*	
Caudal (m^3/d)	*791*	*878*
Unidades	*1*	
TRH (d)	*1,5*	*1,4*

No.	***INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS***	***ESTADO***		***EXTENSIÓN***		
		EXISTENTE	***PROYECTADA***	***ÁREA TOTAL (Ha)***	***LONGITUD (m)***	***PUNTO***
18	*Sistema de cogeneración (sistema complementario)*		*X*	*0,20*		

DESCRIPCIÓN: *En la PTAR Canoas, el aprovechamiento de biogás consistirá en: a) Generación de energía eléctrica para utilización en la planta y b) Generación de vapor para utilización en el proceso de hidrólisis térmica (THP).*

Los componentes principales serán: motores generadores, generadores de vapor a partir de la recuperación del calor residual en los gases de exosto de los motores generadores, calderas para generación de vapor y quemadores de emergencia de biogás.

Esquema PTAR Canoas – Sistema de cogeneración /Hidrólisis Térmica

Diagrama de balance de energía de la PTAR Canoas

No.	***INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS***	***ESTADO***		***EXTENSIÓN***		
		EXISTENTE	***PROYECTADA***	***ÁREA TOTAL (Ha)***	***LONGITUD (m)***	***PUNTO***
19	*Control de olores (sistema complementario)*		*X*			*X*

DESCRIPCIÓN: *El sistema de control de olores está compuesto por cubiertas en las estructuras con producción de olores, un sistema de extracción y transporte de aire, y un sistema de tratamiento por medio de biofiltros.*

El procedimiento de cálculo adoptado para el dimensionamiento de equipos y ductos incluye los siguientes pasos y supuestos de diseño:

1. *Definición de los sistemas de control*
2. *Determinación de cantidad de aire fresco requerida: Varía dependiendo del sistema de control*
3. *Cálculo del flujo de aire a tratar.*
4. *Definición de número de biofiltros requeridos: Tiempo mínimo de retención 30 segundos.*
5. *Determinación de tipología y configuración de biofiltros según el sistema de control a tratar.*
6. *Cálculo de ductos de extracción y equipo de ventilación auxiliar.*

Niveles de H_2S para el dimensionamiento de los sistemas de control de olores

Sistema de control de olores	***Concentración del h_2s de entrada (ppmv)***	***Flujo de aire a tratar en el sistema***

	PROMEDIO	MÁXIMO	(m^3/h)
1 - Tratamiento preliminar y cribado	10	25	24.100
2 - Desarenación aireada	10	25	34.420
3 - Sedimentación primaria	10	25	173.410
4 - Espesamiento primario	20	50	54.850
5 - Cribado de lodos y natas	10	25	14.620
6 - Pre-deshidratación	25	50	19.500
7 - Deshidratación	5	10	101.710

Biofiltros diseñados (…)

Criterios de diseño – Control de olores GBT's

Caudal de aire a tratar	Unidad	Valor
Volumen de control*	m^3	19
Tasa de cambios de aire**	1/h	12
Caudal de aire a tratar por GBT	m^3/h	228
Número de unidades		14
Caudal total	m^3/h	3.192

**Valor dado por proveedores **12 cambios de aire por hora, tasa más elevada en el rango que estipula NFPA 820*

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO
20	Natas (sistema complementario)		X	0,032		

DESCRIPCIÓN: *El proceso de recolección de natas se va a realizar en cinco procesos principales: desarenador aireado, mezcla rápida (cuando este en uso), sedimentación primaria y secundaria y espesamiento primario. Posteriormente estas natas diluidas van a pasar por estaciones de bombeo para terminar en un proceso de cribado y concentración de las natas del 2 al 40% por requerimientos del THP.*

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO
21	Instalaciones administrativas					X

DESCRIPCIÓN: *Se compondrán por: edificio administrativo: Esta es una edificación de dos niveles, la cual se dividió en dos partes de acuerdo con su sistema estructural principal. Esta parte del edificio tendrá una cubierta verde soportada sobre una placa maciza de 10 cm de espesor; esta parte tendrá un Sistema aporticado compuesto por vigas y columnas de concreto, con luces hasta de 7.5m. La Parte II, contiene en su primer piso el Auditorio, la Cafetería, la Biblioteca, el Lobby, el cuarto eléctrico y el cuarto de control, y en su segundo piso oficinas, tendrá un sistema combinado compuesto por muros de carga en concreto en la zona del auditorio, y un sistema aporticado de vigas y columnas en el resto de la estructura.*

Edificio casino: Esta será una edificación de un nivel, la cual se dividirá en dos partes de acuerdo con su sistema estructural principal: la Parte I, que corresponde al comedor, despensa y cocina. En la Parte II, que corresponde a las duchas, la cual tendrá un sistema de mampostería estructural que soporta una cubierta ajardinada. En la zona central de la edificación, correspondiente a la zona de comedor, se identifican 2 zonas. La Primera parte tendrá una cubierta inclinada liviana que contiene ocho paneles fotovoltaicos, la cual se apoyará en columnas de concreto y vigas descolgadas, a una altura de 5.9m. Ésta cubierta se apoya en cerchas en ángulos de acero, y correas en cajón de lámina delgada, tendrá un sistema resistente principal de pórticos mixtos de acero y concreto

Edificio de mantenimiento: Esta edificación tendrá dos niveles, y su sistema estructural se divide en dos sistemas independientes. La Parte I, corresponde al primer sistema estructural el cual contiene, en su primer piso, el Taller de mecánica Industrial, los Almacenes de Servicios Generales, Operación, Piezas Pequeñas, ISO y la Sala de Juntas. En su segundo piso, el cual representa aproximadamente el 10% del área del primer piso, se ubicarán el Vestier y el Archivo.

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO

22	*Estructuras adicionales*		*X*			*X*

DESCRIPCIÓN: *Como estructuras adicionales del proceso se encuentra la subestación eléctrica o los sistemas de energía requeridos por la PTAR Canoas.*

El cuarto de bombas de agua potable y red contraincendios que consta de una estructura de dos cuartos, uno de los cuales alberga las bombas que alimentan de agua potable la planta y el otro las bombas de la red contraincendios.

El cuarto de radioenlace de comunicaciones, el cual alberga los equipos de comunicaciones para la transmisión de datos, por medio de la antena de telecomunicaciones ubicada en la torre.

La zona de lavados que consiste en dos piscinas de sedimentación de concreto reforzado, las cuales operan de forma independiente, en las cuales se vierte el agua que viene de la zona de lavado de vehículos que operan en la PTAR. Cada una de las piscinas cuenta con un canal prefabricado, cuya pendiente del 2% permite la entrada del líquido a tratar. Parte de la losa de cimentación de la estructura tiene una pendiente descendente del 35% con el fin de sedimentar los sólidos en la parte sur del tanque. Una vez el agua es clarificada, ésta pasa por un vertedero y se entrega a los conductos de drenaje que envían las aguas a la cabecera del proceso para ser tratadas en la planta. Cada piscina tiene una profundidad de 1,6 m y sus paredes laterales tienen un espesor de 0,2 m.

No.	***INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS***	***ESTADO***		***EXTENSIÓN***		
		EXISTENTE	***PROYECTADA***	***ÁREA TOTAL (Ha)***	***LONGITUD (m)***	***PUNTO***
23	*Monrelleno*		*X*	*14,88*		

DESCRIPCIÓN: *El monorrelleno se proyecta en las coordenadas de la Tabla 8; contará con una zona de secado, teniendo en cuenta que los biosólidos de las PTAR Canoas tendrán un contenido de agua cercano al 70%. Cuenta con un área de 14.8hectareas y una vida útil de 2.8 años; la disposición y la capacidad del biosolido se observa en la Tabla 9.*

No.	***INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS***	***ESTADO***		***EXTENSIÓN***		
		EXISTENTE	***PROYECTADA***	***ÁREA TOTAL (Ha)***	***LONGITUD (m)***	***PUNTO***
24	*Vías internas*		*X*		*10.642,31*	

DESCRIPCIÓN: *Al interior de la PTAR Canoas se requiere la construcción de vías perimetrales e internas de tipo industrial de baja velocidad de circulación, accesos a estaciones de bombeos y demás edificaciones. Se plantea que estas tengan una estructura flexible de ancho aproximado de 7.5m, soportando vehículos de carga tipo C3 y C3S2 con carga de 10 toneladas y 17 toneladas respectivamente y vehículos particulares. Se estima que estas vías posean un tránsito promedio diario de 120 vehículos pesados.*

No.	***INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS***	***ESTADO***		***EXTENSIÓN***		
		EXISTENTE	***PROYECTADA***	***ÁREA TOTAL (Ha)***	***LONGITUD (m)***	***PUNTO***
25	*Campamentos*		*X*			*X*

DESCRIPCIÓN: *La ubicación de los campamentos permanentes y transitorios, los sitios de acopio y almacenamiento de tuberías y materiales se proyectan ubicarse en la zona de secado y mezcla del monorrelleno de contingencia, dado que se encuentra cerca de las vías de acceso externas e internas contempladas por el proyecto y alejado del cuerpo de agua.*

No.	***INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS***	***ESTADO***		***EXTENSIÓN***		
		EXISTENTE	***PROYECTADA***	***ÁREA TOTAL (Ha)***	***LONGITUD (m)***	***PUNTO***
26	*Acopio material de mezcla*		*X*	*5,10*		

DESCRIPCIÓN: *Acopio de material de mezcla que tiene como función el almacenamiento del material proveniente de las excavaciones, el cual será utilizado progresivamente para preparar la mezcla de biosólido y disponerlo en el monorelleno de contingencia.*

Nota: *La información de las áreas es aproximada y fue extraida del modelo de almacenamiento geografico radicado con Nº 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021*

Fuente: *ANLA mediante radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021*

(Ver Figuras Disribución de infraestructura y Proceso de tratamiento Proyecto PTAR CANOAS en concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021).

En relación con las actividades a realizar para la ejecución de las obras que son objeto de la solicitud de modificación de licencia, tanto en el complemento del EIA presentado a la ANLA en la comunicación con radicado 2021017575-1-000 del 3 de febrero de 2021 (VITAL 380008999909421001) (Exp. VPD0021-00-2021) como en la información adicional remitida en la comunicación con radicación 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021 se identificaron y describieron para cada fase del proyecto las actividades según la siguiente tabla, la cual está estructurada según las matrices de identificación y evaluación impactos.

Tabla Actividades que hacen parte del proyecto.

Nº	***Construcción de infraestructura y montaje de equipos***
1	***ACTIVIDAD*** *Contratación laboral y adquisición de bienes y servicios*
	DESCRIPCIÓN *Proceso de vinculación y contratación de personal, adquisición de bienes y servicios necesarios para la etapa de construcción de infraestructura y montajes de equipos*
2	***ACTIVIDAD*** *Remoción de vegetación (Desmonte) y descapote*
	DESCRIPCIÓN *Retiro de la cobertura vegetal y del suelo orgánico, previo al desarrollo de las actividades de construcción.*
3	***ACTIVIDAD*** *Explanación, nivelación y excavaciones del terreno.*
	DESCRIPCIÓN *Corresponde a las actividades necesarias para nivelar las áreas destinadas a la construcción de las estructuras. Incluye el proceso de excavar y retirar volúmenes de tierra u otros materiales para conformar los espacios donde se alojarán las cimentaciones, tanques, edificios, mampostería, sistemas hidráulicos y sanitarios, monorrelleno y pila de suelo. Generalmente, se realiza con retroexcavadora, aunque en algunas situaciones específicas por requerimiento de la actividad se realiza manualmente.*
4	***ACTIVIDAD*** *Almacenamiento de materiales de construcción y preparación de mezclas y concretos*
	DESCRIPCIÓN *Uso de materiales sobrantes de las excavaciones, con características litológicas o estructurales particulares, para las actividades de construcción de terraplenes, afirmados, pavimentos y concretos en obra. Así mismo la compra de materiales de construcción en Fuentes externas al proyecto, que cuenten con Licencia minera y Ambiental vigente.*
5	***ACTIVIDAD*** *Operación de casinos, oficinas y campamentos*
	DESCRIPCIÓN *Utilización de insumos y generación de residuos asociados a la operación de instalaciones de soporte.*
6	***ACTIVIDAD*** *Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo de construcción*
	DESCRIPCIÓN *Operación y desarrollo de actividades preventivas para el adecuado funcionamiento de la maquinaria y el equipo requeridos en la construcción: limpieza, cambio de aceite, lubricación, entre otros. Operación de cualquier maquinaria y/o equipo, estático o móvil dentro de las instalaciones, incluye el movimiento de la maquinaria durante su operación o la simple operación de la misma.*
7	***ACTIVIDAD*** *Transporte y/o movilización de vehículos, maquinaria y equipos, y acarreos de materiales e insumos*
	DESCRIPCIÓN *Cargue, transporte y descargue de agregados, material proveniente de la excavación, material proveniente de la remoción de la cobertura vegetal y suelo orgánico, así como también transporte de maquinaria y equipos, insumos, residuos de construcción y productos químicos, entre otros. Se incluye, además, el transporte del personal*
8	***ACTIVIDAD*** *Construcción, operación y mantenimiento de obras civiles*
	DESCRIPCIÓN *Construcción de edificaciones e infraestructura, incluyendo obra negra y obra blanca, obras de drenaje. Aplica para las instalaciones temporales y definitivas, y vías de acceso.*
9	***ACTIVIDAD*** *Montaje de estructuras, equipos, sistemas eléctricos e instrumentación*
	DESCRIPCIÓN *Recepción, almacenamiento e instalación de los equipos electromecánicos. Incluye taller de ensamble, construcción de estructuras metálicas, y redes.*
	Operación y puesta en marcha
10	***ACTIVIDAD*** *Contratación laboral y adquisición de bienes y servicios*
	DESCRIPCIÓN *Proceso de vinculación y contratación de personal, bienes y servicios necesario para la etapa de operación*
11	***ACTIVIDAD*** *Puesta en marcha*
	DESCRIPCIÓN *Corresponde a las actividades de puesta en marcha (equipos) y estabilización de los procesos de biodigestión previstos en el diseño de la planta hasta su entrada en operación final.*
12	***ACTIVIDAD*** *Operación de la planta*
	DESCRIPCIÓN *Corresponde a todos los procesos de tratamiento primario, secundario, desinfección, tratamiento de lodos, cogeneración de energía, y descargas de agua tratada nuevamente al río Bogotá*
13	***ACTIVIDAD*** *Mantenimiento de obras civiles y equipos electromecánicos*
	DESCRIPCIÓN *Corresponde al conjunto de trabajos programados y no programados para garantizar el adecuado funcionamiento de equipos e infraestructura; comprende la eliminación de mohos ácidos, resanes de superficies expuestas, pintura. Igualmente, incluye trabajos de reparación y protección de las estructuras; así como la atención de fallas que puedan presentarse en los equipos que controlan estructuras tales como las salas de bombas, digestores, desarenadores, tanques, filtros, lechos, lodos, etc.*
14	***ACTIVIDAD*** *Transporte y/o movilización de vehículos, maquinaria y equipos, y acarreos de materiales requeridos para operación*
	DESCRIPCIÓN *Corresponde a la realización de cargue, transporte y descargue de equipos e insumos para la operación de la planta. Se incluye, además, el transporte del personal.*
15	***ACTIVIDAD*** *Operación del monorrelleno de contingencia*

	DESCRIPCIÓN *Corresponde a la conformación del monorelleno de contingencia aledaño a la planta. Incluye cargue, transporte interno, disposición del biosólido y cierre de las celdas*
	Desmantelamiento y cierre
16	***ACTIVIDAD*** *Contratación laboral y adquisición de bienes y servicios*
	DESCRIPCIÓN *Proceso de terminación de contratos de personal, y adquisición de bienes y servicios necesario para la etapa de desmantelamiento y cierre.*
17	***ACTIVIDAD*** *Desmantelamiento / Demoliciones*
	DESCRIPCIÓN *Demolición parcial o total de la infraestructura del proyecto, y desmantelamiento de equipos y maquinaria de acuerdo con el Plan de cierre.*
18	***ACTIVIDAD*** *Transporte y acarreo*
	DESCRIPCIÓN *Transporte de materiales sobrantes y escombros del proceso de desmantelamiento, así como también el acarreo de equipos, insumos y materiales asociados a la etapa de cierre.*
19	***ACTIVIDAD*** *Reconformación morfológica y paisajística*
	DESCRIPCIÓN *Proceso de perfilado del terreno a las condiciones que se definan para articular el terreno en armonía al uso definitivo.*

Fuente: *2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021*

Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación, y de construcción y demolición
Mediante el literal f del Requerimiento 2 del Acta Nº 13 de 2021 se solicitó "Justificar el balance de masas presentando los soportes correspondientes" por lo cual, en el Complemento Ajustado del EIA se presentó un consolidado del estimado de volúmenes totales de excavación y descapote, así como el estimado propuesto a reutilizar. Como se puede observar en la Tabla 4 se estimó un volumen total de 5.607.926m^3 de material de excavación y descapote y un volumen total a reutilizar de 1.278.541m3 en el monorrelleno de contingencia, material de mezcla y terraplén ambiental (ver tabla).

Como soporte se presentan los cálculos en Excel en el documento Anexo 01 Movimiento de tierra; así como los planos en planta y perfil que permitieron apreciar cortes y rellenos, según los volúmenes de materiales de excavación generados y aprovechados; los cuales dan respuesta a lo solicitado mediante el literal e) del requerimiento 2 del Acta Nº 13 de 2021.

Tabla Resumen de los volúmenes totales de excavación y descapote

Ítem	***Descripción***	***Unidad***	***Volúmenes Totales***
104.001.001.001	*Excavación en suelo blando h <=2 m*	*m^3*	*357.384*
104.001.001.002	*Excavación en suelo blando 2 < h <= 4 m*	*m^3*	*85.990*
104.001.001.003	*Excavación en suelo blando h > 4 m*	*m^3*	*2.504.141*
104.001.002.001	*Excavación en suelo consistente h <=2 m*	*m^3*	*26.262*
104.001.002.002	*Excavación en suelo consistente 2 < h <= 4 m*	*m^3*	*3.591*
104.001.002.003	*Excavación en suelo consistente h > 4 m*	*m^3*	*1.176.885*
104.001.004	*Excavaciones Manuales H<=2M*	*m^3*	*2.419*
ITP.001.307	*Excavación Manual de Zanjas*	*m^3*	*40.601*
ITP.001.023	*Excavación y explanación con Buldózer (sin retiro)*	*m^3*	*678.903*
ITP.001.024	*Excavación con Retroexcavadora de Orugas (sin retiro)*	*m^3*	*712.855*
ITP.001.198	*Pantallas pre-excavadas h = 12 m e = 0,50 m incluye suministros, excavación, armado, fundida, todo costo*	*m^3*	*16.704*
ITP.001.302	*Descapote con Buldózer (sin retiro)*	*m^3*	*2.191*
TOTAL			***5.607.926***

Fuente: *radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021*

Tabla Estimado de volúmenes a utilizar en el acopio de material de mezcla y a disponer en sitios autorizados

Actividad	***Unidad***	***Volúmenes***		
Volúmenes totales de excavación y descapote	*m^3*	***5.607.926***		
Volumen para llenado de dique (monorrelleno de contingencia)			*650.000*	
Volumen acopio material de mezcla			*500.313*	
Conformación de terraplén ambiental			*128.228*	
Volúmenes propuestos a reutilizar			***1.278.541***	
Volumen para disponer en sitios de terceros autorizados				***4.329.385***

Adicionalmente, se informa que no se requiere el uso de Zonas de disposición de material sobrante –ZODME. Los suelos y material aprovechable proveniente de la etapa de Preparación del sitio (descapote); así como el material excavación, se llevarán a lugares aprobados por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca o autoridades ambientales competentes. En el documento del EIA se mencionan las escombreras el Vínculo, la Vereda Panamá y la Comuna 6.

Residuos peligrosos y no peligrosos

A continuación, se describen las características de los residuos que se generarían producto de las actividades constructivas y operativas del proyecto.

Tabla Identificación preliminar de residuos a generar

Tipo	***Clasificación***	***Residuo por generar***	***Procedencia del residuo***
Residuos No Peligrosos *Se entiende como residuos sólidos no peligroso a todo desecho sólido que no es considerado como peligroso, es decir, que no represente una amenaza sustancial, presente.*	*Aprovechables*	*- Cartón y papel de oficina* *- Vidrio (botellas recipientes)* *- Plásticos (bolsas, envases, tapas)* *- Residuos metálicos (Partes y piezas de equipos, residuos de varillas, tuberías, aceros etc., provenientes de los diferentes frentes de obra)* *- Madera (palos, cajas, estibas)* *- Empaques compuestos (Tetra pack, vasos, contenedores desechables)*	*Zona de oficinas y área de reuniones, almacenes, porterías.*
	No Aprovechables	*- Papel Tissue (papel higiénico, servilletas, toallas de mano, paños húmedos, toallas sanitarias, protectores diarios).* *- Papel encerado y metalizado* *- Material de barrido* *- Icopor*	*Zona de oficinas, baños, cafeterías, porterías.*
	Orgánicos Biodegradables	*- Residuos de comida (desperdicios orgánicos provenientes de cafeterías y zonas dispuestas para tal fin)* *- Cortes y poda de materiales vegetales.* *- Hojarasca.*	*Zona de oficina, cafeterías, zonas verdes, terraplén ambiental.*
Residuos Peligrosos *El residuo o desecho peligroso es aquel que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos (Decreto 4741, 2005)*		*- Químicos (aceites, pinturas, envases de combustibles, lubricantes, solventes, cemento y pinturas)* *- Residuos provenientes de enfermería o botiquines.* *- Materiales utilizados para contener o recoger derrames de combustibles —estopa—* *- Otros elementos como: guantes, overoles, trapos y otros textiles contaminados, empaques de polímeros.* *- Baterías secas utilizadas en equipos de comunicación o en aparatos electrónicos. Algunas contienen elementos pesados.* *- Cintas de máquina, tonner de impresoras y fotocopiadoras.* *- Filtros de aire, combustible o aceite, utilizados por vehículos y alguna maquinaria y equipo,*	*Enfermería, laboratorios, talleres, oficinas, almacenes, subestación eléctrica, cuarto de bombas, etc.*
Residuos Especiales *Son aquellos que por su tamaño, cantidad o composición requiere de una gestión con características diferentes a las convencionales consideradas en el servicio de aseo (ICONTEC, 2009)*		*Escombros* *Llantas*	*Zonas de obras, excavaciones, talleres de mantenimientos.*

Fuente: *radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021*

El volumen estimado de residuos sólidos no peligrosos fue calculado teniendo en cuenta el volumen de residuos emitido por persona de 1.5kg/día y el número de trabajadores por cada año y etapa y se hizo la conversión teniendo en cuenta 20 días laborales (mes):

Tabla Estimado de residuos no peligrosos generados

Año	***Cantidad de residuos estimados (kg/20 días mes)***
Año 1 – 2022	*23.880*
Año 2 – 2023	*44.730*
Año 3 – 2024	*84.180*
Año 4 – 2025	*88.020*
Año 5 – 2026	*39.420*

Fuente: *radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021*

Respecto a los residuos generados producto de las actividades de excavación y construcción, se informa que se dará cumplimiento a lo estipulado en la Resolución 0472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

En esta etapa, se estima se generen residuos de construcción y demolición (RCD) anteriormente conocidos como escombros por las actividades de excavación, construcción, donde se encontrarán de manera estimada los siguientes

Tabla Identificación preliminar de RCD por generar

Tipo	***Características***	***Actividad que lo puede generar***
Residuos de construcción y demolición - RCD – susceptibles de aprovechamiento.	*Producto de excavación y sobrantes de la adecuación del terreno: coberturas vegetales, tierras, limos y materiales pétreos producto de la excavación, entre otros.*	*Remoción de vegetación (desmonte) y descapote explanación, nivelación y excavaciones del terreno.*
	Producto de cimentación y pilotajes: arcillas.	*Adecuación, operación y mantenimiento de zonas de depósito, construcción, operación y mantenimiento de obras civiles*
	Pétreos: hormigón, arenas, gravas, gravillas, cantos, pétreos asfálticos, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concretos hidráulicos, entre otros.	*Construcción, operación y mantenimiento de obras civiles, montaje de estructuras, equipos, sistemas eléctricos e instrumentalización*
	No pétreos: vidrio, metales como acero, hierro, cobre, aluminio, con o sin recubrimientos de zinc o estaño, plásticos tales como PVC, polietileno, policarbonato, acrílico, espumas de poliestireno y de poliuretano, gomas y cauchos, compuestos de madera o cartón-yeso (drywall), entre otros.	*Construcción, operación y mantenimiento de obras civiles, montaje de estructuras, equipos, sistemas eléctricos e instrumentalización*
Residuos de construcción y demolición - RCD – no susceptibles de aprovechamiento.	*Los que no pueden ser aprovechados*	*Remoción de vegetación (desmonte) y descapote explanación, nivelación y excavaciones del terreno, construcción, operación y mantenimiento de obras civiles, montaje de estructuras, equipos, sistemas eléctricos e instrumentalización*

Fuente: *radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021*

CONSIDERACIONES SOBRE LA DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Respecto a las consideraciones sobre la descripción del proyecto, el grupo técnico de evaluación de la ANLA en el Concepto Técnico 4177 del 21 de julio de 2021 determinó lo siguiente:

En la información adicional del complemento del Estudio de Impacto Ambiental – EIA radicada bajo el número 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021, se realiza una descripción de la localización y de las características técnicas de la infraestructura propia asociada a la solicitud de modificación para la inclusión de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR Canoas dentro del Programa de Descontaminación del Río Bogotá, de conformidad con lo solicitado en el Acta de Información Adicional No. 13 de 2021.

Las aguas residuales provendrán de la Estación Elevadora de Aguas Residuales (EAR Canoas) que recibe las aguas del Interceptor Tunjuelo Canoas, según proyecciones corresponde a caudal promedio diario de 16 m^3/s.

<u>Localización</u>

El proyecto "Construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas (PTAR Canoas)" pretende tratar las aguas residuales provenientes del 70% de la ciudad de Bogotá D.C., y el 100% del casco urbano del municipio de Soacha, Cundinamarca. La PTAR se compondrá de la línea liquida (tratamiento preliminar, primario, secundario, terciario y desinfección), línea de lodos, sistemas complementarios (Sistema de cogeneración, control de olores y sistema de natas), e infraestructura asociada, la cual se describe en la Tabla 1.

Estas áreas se encuentran ubicadas en el departamento de Cundinamarca, municipio de Soacha, en la vereda "El Charquito", al costado oriental de la vía Chusacá - Canoas - Río Bogotá – Mosquera (también llamada Avenida Soacha – Mondoñedo o Avenida Longitudinal de Occidente "Avenida ALO"), en el predio de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Limita al oriente con la

Comuna 1 (Compartir), específicamente con los barrios San Nicolas y Santa Ana y al sur con el municipio de Sibaté. En el documento Anexo descripción se presentan los respectivos mapas con la localización; así como la GeodataBase verificada en la plataforma AGIL ANLA.

Infraestructura Interceptada

En el capítulo de descripción del proyecto del complemento ajustado del EIA se presenta una relación de los servicios interceptados con el proyecto de la PTAR CANOAS con redes de servicio (redes eléctricas), implicando en algunos casos que se requiera de su reubicación o traslado, lo que conlleva a realizar desmantelamientos y relocalizaciones de acuerdo con los protocolos definidos por los operadores y las diferentes empresas prestadoras de servicios públicos, para lo cual, se deberán aplicar las respectivas medidas de manejo para la protección, reubicación o traslado de activos y redes.

Si bien no se reportan redes de agua; en caso de encontrarse se deberá realizar un monitoreo e implementar medidas que eviten la afectación de las redes de conducción de agua que serán interceptadas por el proyecto, garantizando el suministro de agua antes, durante y después del proyecto

Vías de acceso

El ingreso de vehículos y peatones a la PTAR Canoas se proyecta por la vía Chusacá - Canoas - Río Bogotá – Mosquera (también llamada Soacha- Mondoñedo o Avenida Longitudinal de Occidente "Av. ALO") que se encuentra al costado occidental del predio.

Las porterías de acceso a la PTAR Canoas son dos estructuras de un piso cada una soportada sobre una placa de 6,00 m por 8,15 m, en los costados de cada estructura se ubica la vía de acceso a la PTAR. La portería principal, que se encuentra al norte, se proyecta construir en la cota 2.553,16 msnm y la portería de servicio que se encuentra al sur, se proyecta sobre la cota 2.556,99 msnm.

Al interior de la PTAR Canoas se proyecta la construcción de vías perimetrales e internas de tipo industrial de baja velocidad de circulación, accesos a estaciones de bombeos y demás edificaciones, para lo cual se plantea que estas tengan una estructura flexible de ancho aproximado de 7.5 m, soportando vehículos de carga tipo C3 y C3S2 con carga de 10 toneladas y 17 toneladas respectivamente y vehículos particulares. Se estima que estas vías posean un tránsito promedio diario de 120 vehículos pesados. Las vías se encuentran representadas en el mapa localización del proyecto (EIA-PCANOAS-PRO-001) y en el Anexo 2.2.1.13_ViasNuevas, donde se presenta el diseño tipo de estas.

Las cuales discurren sobre terrenos planos en su mayoría y cuentan con los respectivos diseños para el manejo de aguas de escorrentía y retención de sedimentos.

Infraestructura principal

La PTAR CANOAS se proyecta con una línea liquida que desarrollará los procesos de tratamiento preliminar, primario, secundario, terciario y desinfección, una línea de lodos que tratará los lodos resultantes de la línea de aguas y unos sistemas complementarios compuestos por un Sistema de cogeneración, control de olores y sistema de natas, e infraestructura asociada. Esta infraestructura se describe en la Tabla 2.

La línea líquida, está compuesta por un sistema de tratamiento preliminar donde se encuentran las unidades de cribado medio y fino y desarenador aireado, un tratamiento primario convencional por medio del uso de sedimentadores primarios; un tratamiento secundario que consiste en un sistema de lodos activados con alimentación escalonada, un tratamiento terciario que permitirá la remoción de nutrientes por medio de Modified Ludzack-Ettinger (MLE) con zonas anóxicas y anaerobias y un proceso de desinfección.

La línea de lodos es la que se encargará de tratar los elementos resultantes de los sedimentadores primarios y secundarios, con el fin de obtener un biosólido Clase A (óptima para su aprovechamiento). Esta línea está compuesta por un desarenado de lodo primario, espesamiento primario y secundario, almacenamiento y mezcla de lodo espesado, pre-deshidratación, proceso de hidrolisis térmica, digestores anaeróbicos, deshidratación y almacenamiento de lodo deshidratado.

Los sistemas complementarios hacen referencia a un sistema de cogeneración que permitirá llevar a cabo el aprovechamiento del biogás generado en el proceso de digestión anaeróbica y producirá 12 MW para utilización en la misma planta. Por otro lado, un sistema de control de olores que se

componen de 22 biofiltros que tiene como finalidad capturar los olores para evitar su salida al aire, y un sistema de control de natas, el cual a través de diferentes procesos recolectará estos desechos y los reintroducirá en la línea de lodos para ser tratados con estos mismos.

En el documento Anexos descripción se presentan las especificaciones técnicas de los equipos, los perfiles hidráulicos de cada línea de tratamiento y los planos y diseños de la totalidad de la infraestructura propuesta para la construcción de la PTAR; incluyendo los diseños del bypass y del emisario final.

Es necesario señalar, que en el EIA inicial de solicitud de licencia ambiental, no se había incluido en el capítulo de descripción del proyecto información relacionada con los procesos constructivos de la PTAR, razón por la cual en la Reunión de Información Adicional registrada con el acta 13 de 2021 se formuló el requerimiento 2 en el que se solicitó el complemento en diferentes aspectos respecto a las características del proyecto, entre los que se encuentra el siguiente:

Mediante el literal a del requerimiento 2 se solicitó "Describir con detalle los procesos constructivos de la PTAR Canoas para cada uno de los componentes."

En respuesta a lo anterior, se describen cada uno de los procesos constructivos relacionados en las actividades del proyecto; describiendo, las etapas de excavación secuencial y nivelación del terreno en cada una de las secciones transversales, cimentación de las obras, construcción de las losas de fondo y estructuras, construcción de rellenos perimetrales y compactación, instalación de tuberías y construcción de los edificios de procesos los cuales se plantean mediante un procedimiento tradicional, en el cual, los pilotes (en el caso de requerirse), se construyen desde los niveles de rasantes de las obras.

Los procesos constructivos son coherentes con las actividades descritas y evaluadas en el capítulo de evaluación de impactos ambientales; lo cual permite mediante los ajustes en la descripción presentada por el solicitante en la información adicional, realizar la verificación de los criterios y actividades que fueron tenidos en cuenta para realizar la evaluación ambiental del proyecto a partir de la identificación y valoración de los impactos ambientales a generarse.

Donde los principales impactos están relacionados con la modificación de las propiedades físicas y químicas de los suelos en la actividad de remoción de vegetación (Desmonte) y descapote, la modificación de la dinámica de cauces en la actividad de explanación, nivelación y excavaciones del terreno y la modificación del paisaje por la actividad de montaje de estructuras, equipos, sistemas eléctricos e instrumentación. Por lo que, se deberán implementar las respectivas medidas de manejo descritas en el documento del complemento del EIA.

En cuanto a los taludes, para la excavación se consideraron taludes de corte 1,50H: 1,00V, y una cota de fondo a los 2.542 msnm; es importante precisar que la infraestructura de la PTAR se proyecta en un terreno plano; donde aproximadamente el 90% del área de intervención se encuentra en pendientes del 1% al 3% (ligeramente plana); sobre suelos de pastoreo intensivo y semi-intensivo.

Mediante el literal b del requerimiento 2 del Acta 13 de 2021 se solicitó "Aclarar las etapas en las que se va a construir la PTAR Canoas," para lo cual se aclara que la PTAR CANOAS se plantea construir en tres etapas: una primera etapa que corresponde a excavaciones generales en la zona a intervenir, hasta llegar a los niveles de plataforma de trabajo, una segunda etapa donde se ejecutarán excavaciones particulares en la zona de cada estructura y unas etapas subsiguientes de rellenos perimetrales, donde se enmarcan la construcción de las estructuras principales, instalación de tuberías y obras conexas.

De la misma forma, se complementó el cronograma del proyecto detallando cada una de las actividades, donde se observa que la etapa de construcción está proyectada para cinco años; lo anterior, da cumplimiento a los solicitado mediante el literal c del requerimiento 2 del Acta 13 de 2021 donde se solicitó "Incluir la totalidad de las actividades constructivas en el cronograma, para las fases de construcción, operación y desmantelamiento."

Por otro lado, teniendo en cuenta que en algunos apartes del EIA presentado inicialmente se mencionaba la construcción de túneles; mediante el literal d se solicitó "Aclarar la construcción de túneles y de ser así, presentar los estudios correspondientes." Para lo cual, mediante respuesta al Acta de información adicional, la empresa aclara que de acuerdo con el proceso constructivo de la PTAR Canoas, el proyecto no involucra la construcción de túneles, ya que todas las obras de conducción se construirán a cielo abierto, por etapas, debidamente articuladas con las obras de rellenos perimetrales y compactación.

En conclusión, se presenta información suficiente en cuanto a las actividades constructivas, lo cual permite identificar y evaluar los impactos ambientales asociadas a las mismas y por ende establecer las medidas de manejo y seguimiento apropiadas de acuerdo con la evaluación de los impactos realizada.

Actividades operativas

En cuanto a las actividades operativas; se encuentran, la contratación laboral y adquisición de bienes y servicios, la puesta en marcha de los equipos y estabilización de los procesos de biodigestión previstos en el diseño de la planta hasta su entrada en operación final, la operación de la planta, el mantenimiento de obras civiles y equipos electromecánicos, el transporte y/o movilización de vehículos, maquinaria y equipos, y acarreos de materiales requeridos para la operación y la operación del monorrelleno de contingencia.

Los procesos operativos de la PTAR CANOAS se describen con suficiencia en la información remitida en el estudio de impacto ambiental, así como en los anexos que se remitieron para su análisis y verificación por parte de la ANLA en el trámite de evaluación. Donde, se observa que los mayores impactos estarán asociados a la modificación del paisaje, relacionada con la operación del monorelleno y la alteración en las concentraciones de sustancias generadoras de olores ofensivos en el aire asociados a la puesta en marcha y la operación propiamente dicha de la PTAR (incluyendo la generación de lodos, como subproducto del tratamiento del agua residual). Por lo que se deberán implementar las respectivas medidas de manejo descritas en el documento complemento del EIA.

Es importante aclarar, que, si bien el proyecto de la estación elevadora suministrará el agua residual a la PTAR CANOAS, y se conecta a la PTAR siendo un proyecto complementario; la estación elevadora no hace parte de la competencia de la Autoridad Nacional de licencias ambientales y por lo tanto sus impactos no son evaluados en el presente acto administrativo.

El agua residual que actualmente se está vertiendo al río Bogotá, se proyecta tratar con el fin de entregar estas aguas en mejores condiciones a dicho cuerpo de agua, cumpliendo los parámetros exigidos en la normatividad aplicable. El mismo provendrá de la estación elevadora en un caudal promedio de 16m^3/s. Para lo cual se esperaría que se mejore la calidad de agua del cuerpo de agua receptor.

El vertimiento proyectado se plantea por medio de una tubería de 4.40 m de diámetro; donde, desde la abscisa K1+680 amplía su diámetro con la implementación de la estructura de descarga para quebrar energía y disminuir el impacto con el que llega al río. Adicionalmente, entre la abscisa K1+600 y K1+620 en encuentra la cámara de medición de caudales de agua tratada que permitirá tener control de la salida de la PTAR Canoas. Esta estructura se proyecta sumergida y siguiendo la dirección del cauce natural del rio; lo cual, minimizará la generación de impactos sobre las márgenes o el lecho del cuerpo receptor, relacionadas con erosión, socavación o resuspensión considerable de material sedimentable.

En cuanto a la línea de lodos, está compuesta por un desarenador de lodo primario, espesamiento primario y secundario, almacenamiento y mezcla de lodo espesado, pre-deshidratación, proceso de hidrolisis térmica, digestores anaeróbicos, deshidratación y almacenamiento de lodo deshidratado. Donde, el objetivo de este proceso será tratar los lodos generados por los sedimentadores primarios y secundarios de la línea de agua, hasta obtener el correspondiente biosólido. No obstante, el mismo deberá cumplir con características físicas, químicas y microbiológicas que permitan su uso, cumpliendo con el Decreto 1287 del 2014, por el cual "se establecen criterios para el uso de los biosólidos generados en plantas de tratamiento de aguas residuales municipales", para ser dispuesto en los sitios autorizados que cuenten con los permisos ambientales correspondientes.

En cuanto al suministro de agua; se informa que será requerida agua potable dispuesta para el consumo humano, unidades de lavaojos, laboratorio, casino y servicios sanitarios; asimismo, para la preparación de polímeros a aplicar en las unidades de los GBT (Gravity Belt Thickener), FGB (Belt Filter Press) y THP (Hidrolisis Térmica), la cual será suministrada mediante la red de servició que abastece al municipio de Soacha y que hace parte de la Gerencia de Zona 5 de la EAAB.

Disposición de biosólidos

Dentro del marco de la operación de la PTAR Canoas, se estimó una producción de biosólidos de aproximadamente 320.000 m^3/año (~871 m^3/día).

Los cuales, de acuerdo con lo reportado por la empresa serán dispuestos o aprovechados en diferentes usos relacionados con plantaciones forestales, fertilizante orgánico, materiales de

construcción, operación en rellenos sanitarios, escombreras y/o valorización energética; sin embargo, estos usos están determinados por la caracterización de los biosólidos; donde se deberá cumplir una categorización y dar cumplimiento al Decreto 1287 de 2014, por el cual se establecen los criterios para el uso de los biosólidos generados en plantas de tratamiento de aguas residuales municipales.

Si bien se menciona que se esperan biosólidos Clase A, los cuales son aptos para los usos más restrictivos establecidos por el Decreto 1287 de 2014; es importante que se presente la respectiva caracterización de los biosólidos generados por la PTAR CANOAS.

Como medida de contingencia, en caso de no poder disponer los biosólidos inmediatamente en un sitio autorizado o disponerlos para los usos anteriormente relacionadas; la empresa propone el uso de un monorelleno el cual se encuentra proyectado con un área de 14,88 hectáreas y una capacidad aproximada de 1.500.000 m³.

Tabla 1 Coordenadas Monorelleno

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	Este	Norte		Este	Norte		Este	Norte		Este	Norte
1	979909,6722	994902,4703	271	979884,281	995327,4827	541	980085,3306	995562,794	811	980085,4234	995186,8321
2	979907,3946	994902,3896	272	979884,2805	995327,7734	542	980085,7463	995562,49	812	980085,2096	995185,3003
3	979905,1148	994902,3939	273	979884,2799	995328,1081	543	980086,2629	995562,1122	813	980085,1749	995185,0519
4	979902,8369	994902,4834	274	979884,2785	995328,866	544	980086,8595	995561,6759	814	980085,1425	995184,8194
5	979902,0804	994902,5448	275	979884,2749	995330,846	545	980088,4925	995560,4816	815	980085,0295	995184,0096
6	979901,3418	994902,6345	276	979884,2711	995332,973	546	980088,6142	995560,3926	816	980084,9931	995183,7488
7	979901,3286	994902,6365	277	979884,2617	995338,1427	547	980088,7013	995560,3289	817	980084,4599	995179,929
8	979900,5816	994902,7615	278	979884,2587	995339,827	548	980088,7838	995560,2686	818	980084,424	995179,6716
9	979899,8433	994902,9191	279	979884,2554	995341,651	549	980088,9263	995560,1644	819	980084,0012	995176,6426
10	979899,1112	994903,1068	280	979884,2522	995343,4124	550	980089,5262	995559,7257	820	980083,893	995175,8678
11	979898,9787	994903,1442	281	979884,2435	995348,1773	551	980089,6086	995559,6654	821	980083,6314	995173,9933
12	979898,3884	994903,3296	282	979884,2391	995350,6512	552	980090,0756	995559,3239	822	980083,0734	995169,9961
13	979897,6751	994903,5835	283	979884,2347	995353,0362	553	980090,1973	995559,2349	823	980082,6471	995166,9416
14	979896,9716	994903,8675	284	979884,2316	995354,7717	554	980093,1798	995557,0537	824	980082,5789	995166,453
15	979896,2787	994904,1814	285	979884,2272	995357,1761	555	980095,9021	995555,0628	825	980082,224	995163,9104
16	979895,5971	994904,5253	286	979884,2268	995357,4181	556	980096,5166	995554,6134	826	980082,1942	995163,6973
17	979894,9279	994904,8994	287	979884,2256	995358,0823	557	980100,2475	995551,885	827	980081,5963	995159,4135
18	979894,2719	994905,3035	288	979884,2254	995358,212	558	980101,6963	995550,8254	828	980081,4089	995158,0709
19	979893,63	994905,7377	289	979884,2253	995358,2651	559	980102,4492	995550,2747	829	980081,1566	995156,2635
20	979893,0034	994906,2021	290	979884,2232	995359,4203	560	980103,0793	995549,8139	830	980080,7836	995153,5909
21	979893,0011	994906,2039	291	979884,2201	995361,1399	561	980103,5371	995549,4791	831	980080,7386	995153,2691
22	979892,3965	994906,6997	292	979884,2091	995367,1787	562	980103,7282	995549,3394	832	980080,1499	995149,0512
23	979891,8072	994907,2268	293	979884,2072	995368,2466	563	980110,1311	995544,6567	833	980080,0236	995148,1462
24	979891,2366	994907,7835	294	979884,2032	995370,4526	564	980110,2128	995544,597	834	980080,01	995148,0491
25	979890,6862	994908,3696	295	979884,203	995370,5458	565	980116,4396	995540,0432	835	980079,9268	995147,4526
26	979890,1571	994908,9852	296	979884,1985	995373,0575	566	980116,8224	995539,7632	836	980079,8826	995147,1363
27	979890,0741	994909,0909	297	979884,1954	995374,7635	567	980116,9616	995539,6614	837	980079,7343	995146,074
28	979889,6509	994909,6299	298	979884,19	995377,717	568	980118,1479	995538,7939	838	980079,6185	995145,2442
29	979889,3857	994909,9927	299	979884,189	995378,2812	569	980118,3261	995538,6636	839	980079,5073	995144,4475
30	979889,169	994910,3036	300	979884,1822	995382,0563	570	980118,7293	995538,3687	840	980079,5036	995144,4207
31	979888,713	994911,006	301	979884,1791	995383,7468	571	980121,7404	995536,1666	841	980079,4999	995144,3941
32	979888,2847	994911,7367	302	979884,174	995386,5773	572	980122,1922	995535,8361	842	980079,4425	995143,9833
33	979887,8858	994912,4954	303	979884,1708	995388,3158	573	980127,2458	995532,1403	843	980079,4123	995143,7666

"Por la cual se modifica una licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	Este	Norte		Este	Norte		Este	Norte		Este	Norte
34	979887,7272	994912,8226	304	979884,1689	995389,3754	574	980130,1352	995530,0272	844	980079,3116	995143,0456
35	979887,5163	994913,2809	305	979884,1604	995394,0663	575	980131,8293	995528,7561	845	980078,6563	995138,3505
36	979887,1785	994914,0929	306	979884,1575	995395,7025	576	980131,9881	995528,6336	846	980078,4306	995136,7336
37	979886,8753	994914,9309	307	979884,1527	995398,3505	577	980132,3047	995528,386	847	980078,4055	995136,5539
38	979886,609	994915,794	308	979884,1484	995400,6878	578	980132,7587	995528,031	848	980078,3121	995135,8844
39	979886,5739	994915,9307	309	979884,1421	995404,1647	579	980133,6051	995527,3528	849	980078,0927	995134,313
40	979886,3815	994916,681	310	979884,1393	995405,7385	580	980135,6156	995525,672	850	980078,0643	995134,1097
41	979885,7247	994919,9298	311	979884,1352	995407,9785	581	980138,5958	995522,9909	851	980078,0457	995133,9761
42	979885,271	994923,2288	312	979884,1345	995408,3851	582	980139,1564	995522,4421	852	980078,0264	995133,8377
43	979885,2612	994923,3235	313	979884,1335	995408,9471	583	980141,4492	995520,1976	853	980077,9494	995133,2865
44	979885,2327	994923,7427	314	979884,1329	995409,269	584	980143,3657	995518,1893	854	980077,8569	995132,6236
45	979885,1105	994925,5459	315	979884,13	995410,8454	585	980143,5249	995518,0156	855	980077,2248	995128,0949
46	979885,0307	994926,723	316	979884,1163	995418,4197	586	980144,2948	995517,1757	856	980076,9234	995125,9357
47	979885,0041	994928,3021	317	979884,1154	995418,9157	587	980145,8881	995515,3747	857	980076,8898	995125,6949
48	979885,003	994928,8787	318	979884,1126	995420,4555	588	980146,8099	995514,2511	858	980076,3127	995121,5603
49	979885,0023	994929,2886	319	979884,1119	995420,8668	589	980149,7004	995510,7275	859	980075,7566	995117,5764
50	979885,0015	994929,7168	320	979884,111	995421,3499	590	980150,0911	995507,9755	860	980075,5666	995116,2149
51	979885,001	994930,0234	321	979884,1083	995422,8418	591	980149,597	995504,4633	861	980075,4675	995115,5054
52	979884,9955	994933,0418	322	979884,0981	995428,4543	592	980148,9838	995500,9614	862	980075,0418	995112,4555
53	979884,9888	994936,7577	323	979884,0948	995430,2789	593	980148,8695	995500,3779	863	980074,6375	995109,5587
54	979884,9849	994938,8792	324	979884,0916	995432,0708	594	980148,785	995499,9575	864	980074,2614	995106,8643
55	979884,9837	994939,5467	325	979884,0889	995433,5496	595	980148,7542	995499,8065	865	980074,0453	995105,3158
56	979884,9706	994946,7924	326	979884,0836	995436,4907	596	980148,305	995497,7231	866	980074,0303	995105,2088
57	979884,9697	994947,2803	327	979884,08	995438,489	597	980147,3568	995493,9464	867	980074,0202	995105,1364
58	979884,9642	994950,312	328	979884,076	995440,6884	598	980147,1652	995493,1833	868	980073,7647	995103,3056
59	979884,9622	994951,4007	329	979884,0691	995444,5052	599	980147,1239	995493,0394	869	980073,2024	995099,2776
60	979884,961	994952,0873	330	979884,0664	995445,9606	600	980146,5929	995491,1901	870	980072,9747	995097,646
61	979884,9546	994955,6074	331	979884,0618	995448,5236	601	980146,14	995489,7136	871	980072,8737	995096,9224
62	979884,9524	994956,827	332	979884,0611	995448,8744	602	980145,6503	995488,2026	872	980073,3268	995094,9294
63	979884,95	994958,1443	333	979884,0527	995453,5338	603	980144,9478	995486,0918	873	980073,9981	995093,4504
64	979884,9358	994966,0215	334	979884,0501	995454,9495	604	980144,7618	995485,5329	874	980074,8074	995091,6674
65	979884,9356	994966,0945	335	979884,0436	995458,5582	605	980144,1458	995483,6818	875	980075,0418	995091,151
66	979884,9342	994966,8616	336	979884,042	995459,435	606	980144,0294	995483,3321	876	980076,0539	995088,9212
67	979884,9314	994968,4496	337	979884,0395	995460,8176	607	980143,9093	995482,9712	877	980076,6995	995087,4989
68	979884,9161	994976,8962	338	979884,0254	995468,5928	608	980143,8747	995482,8671	878	980077,073	995086,676
69	979884,9108	994979,7886	339	979884,0225	995470,2233	609	980143,8415	995482,7674	879	980077,2872	995086,2039
70	979884,9093	994980,6224	340	979884,0205	995471,288	610	980143,6485	995482,1875	880	980077,5259	995085,678
71	979884,9091	994980,7515	341	979884,0195	995471,8446	611	980143,4516	995481,5957	881	980077,7658	995085,1496
72	979884,9058	994982,5364	342	979884,019	995472,1377	612	980142,862	995479,8242	882	980078,4801	995083,5758
73	979884,9044	994983,3623	343	979884,0186	995472,3665	613	980141,3414	995475,2549	883	980079,9277	995080,3864
74	979884,8979	994986,9309	344	979884,018	995472,7181	614	980140,4278	995472,5098	884	980080,3487	995079,4589
75	979884,8945	994988,7759	345	979884,0179	995472,7384	615	980140,0858	995471,4822	885	980081,0791	995077,8497
76	979884,8808	994996,3866	346	979884,0177	995472,8791	616	980140,0621	995471,4109	886	980082,8433	995073,9628
77	979884,8797	994996,9655	347	979884,0152	995474,2142	617	980140,0383	995471,3396	887	980083,4667	995072,5894

El ambiente es de todos
Minambiente

"Por la cual se modifica una licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	Este	Norte		Este	Norte		Este	Norte		Este	Norte
78	979884,8672	995003,8563	348	979884,0152	995474,2209	618	980139,572	995469,9385	888	980084,6435	995069,9967
79	979884,8636	995005,8727	349	979884,0109	995476,5888	619	980138,1143	995465,5583	889	980086,1664	995066,6416
80	979884,8615	995007,0001	350	979884,0091	995477,5871	620	980136,8903	995461,8803	890	980086,474	995065,9639
81	979884,8566	995009,7049	351	979884,0073	995478,6275	621	980136,8412	995461,7328	891	980086,7888	995065,2704
82	979884,8559	995010,1199	352	979884,0062	995479,1967	622	980136,6725	995461,2258	892	980087,618	995063,4435
83	979884,8522	995012,1743	353	979884,0048	995480,0067	623	980136,6475	995461,1508	893	980088,4193	995061,6779
84	979884,8472	995014,9052	354	979884,0004	995482,3978	624	980136,5984	995461,0033	894	980088,9383	995060,5345
85	979884,8434	995017,0347	355	979883,998	995483,752	625	980136,4767	995460,6374	895	980089,8539	995058,5174
86	979884,841	995018,3299	356	979883,993	995486,4761	626	980136,3429	995460,2356	896	980090,4179	995057,2747
87	979884,8387	995019,6199	357	979883,9906	995487,827	627	980136,3323	995460,2035	897	980091,408	995055,0934
88	979884,8348	995021,7529	358	979883,9895	995488,4194	628	980136,2821	995460,0528	898	980093,2332	995051,0722
89	979884,8297	995024,5704	359	979883,9891	995488,6621	629	980136,1497	995459,6548	899	980093,62	995050,2199
90	979884,8252	995027,0694	360	979883,9789	995494,2678	630	980135,9665	995459,1045	900	980096,2485	995044,4289
91	979884,8159	995032,2168	361	979883,9766	995495,5713	631	980134,0023	995453,2023	901	980096,4105	995044,0719
92	979884,812	995034,3558	362	979883,9709	995498,6967	632	980132,9922	995450,1671	902	980096,6639	995043,5088
93	979884,8076	995036,7502	363	979883,9685	995500,0266	633	980132,586	995448,9462	903	980096,866	995043,0524
94	979884,807	995037,104	364	979883,9662	995501,3029	634	980129,8442	995440,7078	904	980097,4936	995041,5917
95	979884,8039	995038,8038	365	979883,9549	995507,5224	635	980129,7691	995440,4822	905	980097,7382	995041,0034
96	979884,7979	995042,1324	366	979883,9527	995508,7313	636	980129,7674	995440,4772	906	980097,7461	995040,9841
97	979884,7941	995044,2419	367	979883,9486	995511,0341	637	980129,7022	995440,2814	907	980097,7491	995040,9769
98	979884,793	995044,8121	368	979883,9435	995513,8353	638	980129,6778	995440,2079	908	980097,751	995040,9723
99	979884,792	995045,3857	369	979883,9413	995515,0624	639	980129,523	995439,743	909	980097,7579	995040,9554
100	979884,7919	995045,463	370	979883,9346	995518,766	640	980126,4585	995430,5346	910	980097,8627	995040,6995
101	979884,7917	995045,5374	371	979883,9247	995524,2298	641	980126,4343	995430,4617	911	980099,0115	995037,7443
102	979884,7888	995047,1386	372	979883,9225	995525,4248	642	980126,4123	995430,3957	912	980100,6203	995033,0346
103	979884,785	995049,2718	373	979883,9193	995527,1862	643	980126,3723	995430,2755	913	980100,681	995029,9755
104	979884,7707	995057,1732	374	979883,9188	995527,4653	644	980124,9553	995426,0176	914	980100,452	995028,7419
105	979884,7674	995058,9867	375	979883,9164	995528,8006	645	980124,8346	995425,6899	915	980100,2946	995027,9409
106	979884,7631	995061,321	376	979883,9158	995529,138	646	980124,8187	995425,5721	916	980100,1166	995027,0751
107	979884,7588	995063,7105	377	979883,9136	995530,3131	647	980123,7227	995420,8428	917	980099,9906	995026,4848
108	979884,7552	995065,6863	378	979883,8982	995538,8352	648	980123,6108	995420,3601	918	980099,8561	995025,8732
109	979884,7525	995067,2079	379	979883,8953	995540,4492	649	980123,4796	995419,7937	919	980099,7188	995025,2677
110	979884,7508	995068,1256	380	979883,8929	995541,7859	650	980121,4807	995411,1683	920	980099,4556	995024,1543
111	979884,7491	995069,0713	381	979883,8907	995543,0039	651	980121,4458	995411,0177	921	980099,0274	995022,4566
112	979884,748	995069,6799	382	979883,8886	995544,138	652	980121,4439	995411,0093	922	980098,8416	995021,7577
113	979884,7461	995070,7209	383	979883,8871	995544,9708	653	980121,3014	995410,3946	923	980098,477	995020,4444
114	979884,7416	995073,2108	384	979883,8869	995545,0641	654	980121,2537	995410,1884	924	980098,1839	995019,4379
115	979884,7343	995077,2425	385	979883,8869	995545,0762	655	980120,7838	995408,161	925	980097,632	995017,6449
116	979884,7288	995080,2709	386	979883,8855	995545,8274	656	980119,9697	995404,6478	926	980097,5735	995017,4612
117	979884,7282	995080,6376	387	979883,8842	995546,5847	657	980119,0962	995400,8786	927	980097,2384	995016,4093
118	979884,728	995080,7415	388	979883,8839	995546,7475	658	980119,0839	995400,8252	928	980096,6465	995014,5513
119	979884,7278	995080,8312	389	979883,8819	995547,8289	659	980119,0441	995400,6537	929	980096,6043	995014,4189
120	979884,7227	995083,666	390	979883,88	995548,8698	660	980119,0303	995400,594	930	980096,5773	995014,3341
121	979884,7182	995086,1215	391	979883,8638	995557,8116	661	980118,8965	995400,0166	931	980096,5347	995014,2005

El ambiente es de todos Minambiente

"Por la cual se modifica una licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	Este	Norte		Este	Norte		Este	Norte		Este	Norte
122	979884,718	995086,2203	392	979883,8619	995558,9045	662	980118,6973	995399,1573	932	980096,5073	995014,1145
123	979884,7178	995086,339	393	979883,8591	995560,4384	663	980118,5542	995398,5395	933	980096,1446	995012,976
124	979884,7178	995086,3666	394	979883,858	995561,0269	664	980117,2498	995392,911	934	980095,9149	995012,255
125	979884,7176	995086,4888	395	979883,8571	995561,5453	665	980116,5393	995389,8448	935	980094,5725	995008,041
126	979884,7173	995086,6423	396	979883,8551	995562,6251	666	980116,1159	995388,0178	936	980092,872	995002,7031
127	979884,7173	995086,6524	397	979883,8437	995568,9391	667	980115,1236	995383,7405	937	980092,8658	995002,6836
128	979884,717	995086,7981	398	979883,8345	995573,9975	668	980115,1207	995383,7234	938	980092,8581	995002,6595
129	979884,7164	995087,1146	399	979883,8326	995575,0425	669	980114,5036	995381,0603	939	980092,7235	995002,2371
130	979884,7161	995087,2771	400	979883,8314	995575,6906	670	980114,4412	995380,7913	940	980092,6169	995001,9024
131	979884,7116	995089,7522	401	979883,8314	995575,6953	671	980114,4284	995380,736	941	980089,9978	994993,6811
132	979884,711	995090,1095	402	979883,8299	995576,5271	672	980114,4219	995380,7081	942	980088,5527	994989,1449
133	979884,7063	995092,6892	403	979883,8255	995578,9737	673	980114,3623	995380,4507	943	980088,272	994988,264
134	979884,6979	995097,3117	404	979883,8091	995588,0025	674	980114,2969	995380,1684	944	980088,1701	994987,9441
135	979884,6942	995099,3846	405	979883,8073	995589,0083	675	980114,1821	995379,6731	945	980088,0719	994987,6359
136	979884,6895	995101,9769	406	979883,8118	995589,6828	676	980114,0751	995379,2115	946	980088,0379	994987,5291
137	979884,6816	995106,3271	407	979883,8207	995590,12	677	980114,073	995379,2022	947	980088,0208	994987,4755
138	979884,6799	995107,3464	408	979883,8215	995590,1501	678	980114,0477	995379,093	948	980087,9712	994987,3198
139	979884,6686	995113,5364	409	979883,8233	995590,2162	679	980114,0455	995379,0835	949	980087,9645	994987,2987
140	979884,6641	995115,9834	410	979883,8235	995590,2223	680	980114,0377	995379,05	950	980087,9449	994987,2372
141	979884,6626	995116,8406	411	979883,8764	995591,438	681	980113,7451	995377,7874	951	980087,7762	994986,7075
142	979884,6616	995117,381	412	979883,9241	995592,1445	682	980113,5124	995376,7833	952	980087,7199	994986,5308
143	979884,6615	995117,4375	413	979883,9615	995592,6572	683	980113,5047	995376,7499	953	980087,7142	994986,513
144	979884,6599	995118,3175	414	979884,0795	995593,8817	684	980113,4305	995376,43	954	980087,697	994986,459
145	979884,6545	995121,2878	415	979884,1665	995594,5515	685	980112,6621	995373,1141	955	980087,6913	994986,441
146	979884,6503	995123,6355	416	979884,2438	995595,1096	686	980112,3815	995371,9029	956	980087,6738	994986,3861
147	979884,6488	995124,4542	417	979884,4889	995596,3293	687	980111,8596	995369,6512	957	980087,6664	994986,363
148	979884,648	995124,9194	418	979884,8215	995597,5321	688	980111,8249	995369,5013	958	980087,644	994986,2926
149	979884,6477	995125,0576	419	979885,2408	995598,7106	689	980111,3462	995367,4356	959	980087,5572	994986,0202
150	979884,6434	995127,4156	420	979885,2561	995598,7455	690	980110,7944	995365,0546	960	980087,2945	994985,1954
151	979884,6303	995134,6544	421	979885,7452	995599,8576	691	980110,3297	995363,0493	961	980087,2723	994985,1258
152	979884,6261	995136,9568	422	979886,3322	995600,966	692	980110,2925	995362,8888	962	980087,2029	994984,9081
153	979884,6261	995136,9677	423	979886,99	995602,0348	693	980110,2717	995362,7991	963	980087,158	994984,7669
154	979884,6252	995137,4502	424	979887,7195	995603,0561	694	980110,2134	995362,5474	964	980087,0174	994984,3256
155	979884,6243	995137,9447	425	979888,5181	995604,0236	695	980110,0484	995361,8354	965	980086,8229	994983,7153
156	979884,6155	995142,8082	426	979889,3821	995604,931	696	980109,9041	995361,2125	966	980086,2382	994981,8799
157	979884,6114	995145,0903	427	979889,9066	995605,4095	697	980109,8389	995360,9313	967	980086,132	994981,5463
158	979884,6107	995145,458	428	979890,306	995605,7741	698	980109,5511	995359,6893	968	980085,7879	994980,4662
159	979884,6107	995145,461	429	979891,2839	995606,549	699	980109,3558	995358,2899	969	980085,6462	994980,0214
160	979884,6085	995146,6851	430	979891,3343	995606,586	700	980109,1427	995356,7635	970	980085,1784	994978,5532
161	979884,6071	995147,4849	431	979892,3096	995607,2528	701	980108,2212	995350,1617	971	980084,5646	994976,6262
162	979884,6061	995148,0111	432	979892,3759	995607,2948	702	980108,1798	995349,8647	972	980082,6919	994970,748
163	979884,606	995148,0972	433	979892,77	995607,5365	703	980107,82	995347,287	973	980082,364	994969,7187
164	979884,6047	995148,7747	434	979893,3769	995607,8825	704	980107,6438	995346,0246	974	980080,924	994965,1985
165	979884,6006	995151,0385	435	979894,4796	995608,4362	705	980106,7575	995339,6752	975	980078,8261	994958,6133

"Por la cual se modifica una licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	Este	Norte		Este	Norte		Este	Norte		Este	Norte
166	979884,5901	995156,8405	436	979895,6108	995608,913	706	980106,6263	995338,7354	976	980078,7601	994958,4062
167	979884,59	995156,8867	437	979895,9485	995609,0386	707	980105,938	995333,804	977	980078,7405	994958,3447
168	979884,5889	995157,5195	438	979896,7652	995609,3103	708	980105,7968	995332,7928	978	980078,1304	994956,4293
169	979884,5881	995157,9824	439	979897,9356	995609,6294	709	980105,3352	995329,4856	979	980078,0677	994956,2422
170	979884,5846	995159,8909	440	979898,2833	995609,7042	710	980104,7948	995325,6136	980	980077,953	994955,8992
171	979884,5779	995163,5853	441	979898,4581	995609,7417	711	980104,6715	995324,7306	981	980077,8335	994955,5424
172	979884,5733	995166,11	442	979899,1134	995609,8776	712	980103,9129	995319,2961	982	980077,6673	994955,0454
173	979884,5731	995166,2406	443	979900,2852	995610,0841	713	980103,845	995318,8094	983	980075,0418	994947,2001
174	979884,5707	995167,5541	444	979901,4504	995610,2539	714	980103,8212	995318,6387	984	980074,7159	994946,2262
175	979884,5653	995170,5693	445	979902,61	995610,3878	715	980103,7072	995317,8221	985	980074,689	994946,1457
176	979884,5607	995173,0659	446	979903,7651	995610,4866	716	980102,586	995309,7892	986	980073,9227	994943,8559
177	979884,5567	995175,2633	447	979904,9167	995610,551	717	980102,4907	995309,1065	987	980073,9218	994943,8531
178	979884,5537	995176,9306	448	979906,0659	995610,5813	718	980102,1307	995306,5273	988	980073,8227	994943,5603
179	979884,5525	995177,5887	449	979911,6733	995610,6304	719	980102,0851	995306,2009	989	980073,0056	994941,3625
180	979884,5515	995178,1675	450	979912,5049	995610,6377	720	980101,9047	995304,9086	990	980071,6988	994938,4191
181	979884,5492	995179,4558	451	979917,0145	995610,6772	721	980101,4338	995301,535	991	980071,689	994938,399
182	979884,549	995179,5431	452	979927,223	995610,7667	722	980101,4147	995301,3979	992	980071,628	994938,2744
183	979884,5451	995181,7191	453	979927,963	995610,7732	723	980101,4065	995301,3395	993	980071,6208	994938,2599
184	979884,5385	995185,3606	454	979928,3332	995610,7765	724	980101,0684	995298,917	994	980071,5772	994938,1715
185	979884,5344	995187,6234	455	979928,539	995610,7783	725	980100,7959	995296,9647	995	980071,479	994937,9745
186	979884,525	995192,7736	456	979928,6317	995610,7791	726	980100,2953	995293,3781	996	980071,3085	994937,6378
187	979884,5206	995195,2117	457	979928,6649	995610,7794	727	980100,0522	995291,6365	997	980070,3778	994935,913
188	979884,52	995195,5567	458	979928,7011	995610,7797	728	980099,8727	995290,3507	998	980069,8903	994935,076
189	979884,5178	995196,747	459	979931,1282	995610,801	729	980099,847	995290,1665	999	980069,4815	994934,4045
190	979884,5177	995196,8484	460	979932,189	995610,8103	730	980099,7973	995289,8103	1000	980067,628	994931,6513
191	979884,5162	995197,658	461	979932,912	995610,8166	731	980099,7533	995289,4951	1001	980065,5785	994929,0446
192	979884,5137	995199,0072	462	979933,1587	995610,8188	732	980099,7168	995289,2334	1002	980063,7773	994927,0443
193	979884,5126	995199,6171	463	979935,5841	995610,84	733	980099,706	995289,156	1003	980061,8594	994925,1551
194	979884,5125	995199,6698	464	979937,6446	995610,8581	734	980099,6461	995288,7275	1004	980059,83	994923,3825
195	979884,5124	995199,7216	465	979938,9116	995610,8692	735	980099,6414	995288,6936	1005	980057,6946	994921,732
196	979884,5078	995202,2669	466	979949,1799	995610,9592	736	980099,6004	995288,3999	1006	980055,4665	994920,214
197	979884,498	995207,6926	467	979949,8601	995610,9652	737	980099,5301	995287,896	1007	980053,1546	994918,834
198	979884,4957	995208,9436	468	979950,0347	995610,9667	738	980099,2911	995286,1837	1008	980050,7649	994917,5952
199	979884,4913	995211,3991	469	979950,2018	995610,9682	739	980099,2522	995285,9055	1009	980048,3042	994916,501
200	979884,4798	995217,7272	470	979955,6447	995611,0159	740	980099,1607	995285,2498	1010	980047,5991	994916,2193
201	979884,4789	995218,2663	471	979956,3426	995611,022	741	980099,144	995285,13	1011	980047,5338	994916,1939
202	979884,4786	995218,4259	472	979956,9964	995611,0277	742	980099,1251	995284,9944	1012	980044,7944	994915,2318
203	979884,478	995218,7292	473	979960,8087	995611,0611	743	980099,0906	995284,7472	1013	980041,9931	994914,4471
204	979884,478	995218,7352	474	979966,3304	995611,1095	744	980099,0389	995284,3771	1014	980041,5999	994914,4106
205	979884,4778	995218,8423	475	979967,0248	995611,1156	745	980098,7981	995282,6517	1015	980035,4559	994913,8526
206	979884,4735	995221,2339	476	979971,7572	995611,1571	746	980098,6266	995281,4235	1016	980035,2244	994913,8316
207	979884,4624	995227,3423	477	979982,0414	995611,2473	747	980098,6244	995281,4072	1017	980031,0478	994913,4522
208	979884,4617	995227,7619	478	979982,7058	995611,2531	748	980098,6048	995281,2671	1018	980029,3451	994913,2976
209	979884,4513	995233,4765	479	979983,8487	995611,2631	749	980098,5744	995281,0491	1019	980027,8852	994913,165

El ambiente es de todos Minambiente

"Por la cual se modifica una licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones"

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	Este	Norte		Este	Norte		Este	Norte		Este	Norte
210	979884,4468	995235,9394	480	979992,349	995611,3376	750	980098,4464	995280,1324	1020	980025,0399	994912,9066
211	979884,4467	995236,0219	481	979992,9993	995611,3433	751	980098,4437	995280,1127	1021	980018,5631	994912,3183
212	979884,4461	995236,3736	482	979993,6543	995611,3491	752	980098,4413	995280,0959	1022	980017,8905	994912,2572
213	979884,4459	995236,484	483	979994,6879	995611,3581	753	980098,2239	995278,5379	1023	980014,9717	994911,9922
214	979884,4457	995236,5858	484	980003,5764	995611,436	754	980098,001	995276,9414	1024	980014,8555	994911,9816
215	979884,4435	995237,7965	485	980004,2166	995611,4416	755	980096,8016	995268,3484	1025	980013,7704	994911,8831
216	979884,4335	995243,3117	486	980004,6029	995611,445	756	980096,5248	995266,365	1026	980012,0061	994911,7228
217	979884,4291	995245,7484	487	980008,3955	995611,4783	757	980096,5088	995266,251	1027	980011,5327	994911,6798
218	979884,4253	995247,8311	488	980011,2495	995611,4125	758	980096,4739	995266,0006	1028	980004,671	994911,0566
219	979884,4168	995252,5081	489	980014,0859	995611,1691	759	980096,4569	995265,879	1029	980004,2365	994911,0171
220	979884,4125	995254,9204	490	980014,4263	995611,1282	760	980096,2245	995264,2136	1030	980002,3133	994910,8425
221	979884,4111	995255,6723	491	980015,5694	995610,9725	761	980095,6517	995260,1099	1031	980001,7721	994910,7933
222	979884,4103	995256,0867	492	980016,549	995610,8023	762	980095,3793	995258,1589	1032	979999,6555	994910,6011
223	979884,4103	995256,1116	493	980017,5093	995610,5846	763	980095,1122	995256,2449	1033	979994,9605	994910,1747
224	979884,4094	995256,6338	494	980018,4483	995610,3215	764	980095,0795	995256,0108	1034	979994,4865	994910,1317
225	979884,4093	995256,6648	495	980019,2493	995610,0535	765	980094,6306	995252,7948	1035	979991,2508	994909,8378
226	979884,4079	995257,4628	496	980019,3641	995610,015	766	980094,4086	995251,2041	1036	979990,3284	994909,754
227	979884,4071	995257,8657	497	980020,2553	995609,6672	767	980093,9571	995247,9693	1037	979987,3017	994909,4791
228	979884,4012	995261,1223	498	980021,1202	995609,28	768	980093,254	995242,9324	1038	979985,5407	994909,3192
229	979884,3998	995261,9023	499	980021,3101	995609,1881	769	980093,0664	995241,5881	1039	979984,3021	994909,2068
230	979884,3955	995264,2924	500	980021,9573	995608,8544	770	980092,9861	995241,0135	1040	979983,7949	994909,1606
231	979884,3892	995267,742	501	980022,7225	995608,4183	771	980092,9048	995240,4309	1041	979981,3335	994908,9371
232	979884,389	995267,9003	502	980022,7657	995608,3932	772	980092,8705	995240,1848	1042	979979,3614	994908,758
233	979884,3787	995273,5463	503	980023,5481	995607,9069	773	980092,8385	995239,956	1043	979976,0198	994908,4545
234	979884,3744	995275,9062	504	980024,3085	995607,4026	774	980092,5348	995237,7798	1044	979974,1176	994908,2817
235	979884,3743	995275,9939	505	980025,0478	995606,8805	775	980092,3454	995236,4233	1045	979971,4259	994908,0372
236	979884,3734	995276,471	506	980028,5952	995604,2861	776	980092,257	995235,7895	1046	979970,7245	994907,9735
237	979884,3728	995276,8122	507	980029,2302	995603,8217	777	980092,0644	995234,4101	1047	979968,3337	994907,7564
238	979884,3727	995276,8734	508	980030,4831	995602,9055	778	980091,1125	995227,5903	1048	979966,1697	994907,5599
239	979884,3726	995276,9393	509	980033,5643	995600,6521	779	980090,3813	995222,3519	1049	979963,9332	994907,3567
240	979884,3722	995277,1516	510	980034,0524	995600,2951	780	980090,1833	995220,9329	1050	979957,7152	994906,792
241	979884,3721	995277,2096	511	980034,3534	995600,075	781	980090,1548	995220,7288	1051	979957,311	994906,7553
242	979884,3717	995277,4512	512	980041,3977	995594,9233	782	980090,113	995220,4295	1052	979955,301	994906,5727
243	979884,3716	995277,4743	513	980041,9765	995594,5	783	980090,1124	995220,4254	1053	979954,227	994906,4752
244	979884,3715	995277,5141	514	980042,0808	995594,4238	784	980090,1086	995220,3981	1054	979953,7487	994906,4318
245	979884,3715	995277,5469	515	980043,9364	995593,0667	785	980090,1037	995220,3628	1055	979953,3521	994906,3957
246	979884,3714	995277,577	516	980044,5579	995592,6122	786	980090,1031	995220,3585	1056	979952,0036	994906,2733
247	979884,3708	995277,935	517	980045,0939	995592,2202	787	980089,6902	995217,4007	1057	979950,814	994906,1652
248	979884,3684	995279,2572	518	980050,5973	995588,1954	788	980089,3189	995214,7404	1058	979948,7661	994905,9792
249	979884,3676	995279,6937	519	980054,2683	995585,5107	789	980089,2824	995214,4791	1059	979944,4163	994905,5842
250	979884,364	995281,6667	520	980054,8205	995585,1069	790	980089,2472	995214,2264	1060	979943,5643	994905,5068
251	979884,3598	995284,0029	521	980055,5398	995584,5809	791	980089,2403	995214,1775	1061	979943,1962	994905,4733
252	979884,3526	995287,9696	522	980059,1138	995581,9671	792	980089,2328	995214,1238	1062	979936,2816	994904,8453
253	979884,3523	995288,1482	523	980059,7047	995581,5349	793	980089,2087	995213,9509	1063	979935,0575	994904,7342

El ambiente es de todos Minambiente

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	Este	Norte		Este	Norte		Este	Norte		Este	Norte
254	979884,3415	995294,1169	524	980061,3626	995580,3225	794	980089,1773	995213,7256	1064	979933,6739	994904,6085
255	979884,3373	995296,4213	525	980061,9546	995579,8895	795	980088,9621	995212,1838	1065	979933,3798	994904,5818
256	979884,3344	995298,0042	526	980067,6303	995575,7387	796	980088,898	995211,7249	1066	979933,2126	994904,5666
257	979884,3279	995301,6304	527	980069,2747	995574,5362	797	980088,4637	995208,6135	1067	979932,2578	994904,4799
258	979884,3237	995303,9124	528	980069,3256	995574,4989	798	980088,268	995207,2112	1068	979929,0814	994904,1914
259	979884,3178	995307,1694	529	980069,3665	995574,469	799	980088,2299	995206,9387	1069	979924,0012	994903,73
260	979884,3162	995308,0388	530	980069,9561	995574,0378	800	980088,1585	995206,4266	1070	979923,1954	994903,6568
261	979884,3089	995312,0837	531	980070,6518	995573,529	801	980088,1575	995206,4198	1071	979922,2991	994903,5754
262	979884,3048	995314,3377	532	980074,3155	995570,8497	802	980088,152	995206,3806	1072	979920,8221	994903,4413
263	979884,3039	995314,8615	533	980076,1468	995569,5104	803	980088,0131	995205,3853	1073	979919,0946	994903,2844
264	979884,303	995315,3244	534	980079,1816	995567,291	804	980087,6657	995202,8961	1074	979918,5096	994903,2313
265	979884,3018	995316,0202	535	980080,7485	995566,145	805	980086,9081	995197,4689	1075	979914,9665	994902,9095
266	979884,2981	995318,0735	536	980081,0237	995565,9437	806	980086,8457	995197,0217	1076	979913,0109	994902,7318
267	979884,2909	995322,0134	537	980081,2323	995565,7912	807	980086,7925	995196,6404	1077	979912,6457	994902,6987
268	979884,2855	995325,0398	538	980083,5379	995564,1051	808	980086,654	995195,6483	1078	979911,9426	994902,6348
269	979884,2814	995327,2608	539	980084,6633	995563,2821	809	980086,2273	995192,5917	1079	979909,6722	994902,4703
270	979884,2811	995327,463	540	980084,7581	995563,2127	810	980085,4726	995187,1842			

Fuente: *radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021*

Al efecto, se proyecta una excavación en la zona del monorrelleno con la cual se pretende maximizar la capacidad de almacenamiento de las celdas. Para la excavación se consideraron taludes de corte 1,50H: 1,00V, y una cota de fondo a los 2.542 msnm; lo cual permite una vida útil aproximada de 2.8 años de acuerdo con el documento Anexo Tomo III - Diseño detallado monorrelleno de contingencia. Posteriormente, se plantea poner la respectiva cobertura final. Sin embargo, en caso de aprobarse la obra, es importante que el mismo sea objeto de seguimiento periódico; con el fin de monitorear la integridad del depósito en el largo plazo.

En cuanto al diseño de este, se proyectan tres (3) celdas con una altura máxima de 16 m; localizado a 30 m desde la Vía Soacha – Mondoñedo o ALO y 30 m a partir de la subestación Río y la línea de transmisión. En el documento Anexo descripción del proyecto de EIA inicial se presentan los planos de localización, planta, perfil, perfil geológico, etapas de llenado, sistema de impermeabilización, detalles y perfiles de los sistemas de los filtros, diseños hidráulicos y localización y diseño para el manejo de lixiviados.

Para lo cual se indica que, el lodo deshidratado que se lleva de la PTAR Canoas al monorrelleno presentará un contenido de humedad de 70% aproximadamente. Una vez el material llega al sitio de disposición, el material es extendido, y mediante un volteo, se somete a secado atmosférico (volteo) hasta tener cerca de un 50-60% de contenido de agua. Luego, el lodo seco en caso de requerirse se mezclará con el material sobrante de excavación.

De acuerdo al radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021 la disposición del biosólido en el monorrelleno se diseñó en tres etapas: Etapa A: Llenado de las celdas 1, 2 y 3 desde la cota 2.542 msnm hasta la cota 2.547 msnm, etapa B: Llenado de las celdas 1, 2 y 3 desde la cota 2.547 msnm hasta la cota 2.552 msnm y etapa C: Llenado de las celdas 1, 2 y 3 desde la cota 2.552 msnm hasta la cota 2.558 msnm.

Sin embargo, es importante mencionar que el monorrelleno está diseñado en caso de contingencia; por lo tanto, en caso de aprobarse la obra, se deberán disponer exclusivamente los biosólidos de carácter contingente es decir, el monorrelleno será usado para la disposición de emergencia de los biosólidos en caso de que éstos no cumplan con los estándares de calidad por alguna alteración temporal del tratamiento, o en caso de complicaciones para el envío de los biosólidos a su destino de aprovechamiento.

En la siguiente tabla, se indican los volúmenes de almacenamiento para cada una de las etapas y celdas, adicionalmente, se muestran los volúmenes de excavación y lleno para la conformación del dique.

Tabla 9 Volúmenes de corte, lleno y almacenamiento

Celda	Etapa a		Etapa b		Etapa c		Volumen de excavación (m^3)
	Volumen a almacenar (m^3)	Volumen lleno para dique (m^3)	Volumen a almacenar (m^3)	Volumen lleno para dique (m^3)	Volumen a almacenar (m^3)	Volumen lleno para dique (m^3)	
1	139.000	290.000	165.000	223.000	234.000	137.000	1.443.000
2	126.000		151.000		219.000		
3	102.000		126.000		186.000		

Fuente: *radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021*

La impermeabilización de las celdas de disposición se presenta en el plano R-00-006 del documento Anexo descripción con las respectivas propiedades mecánicas del geotextil, este proceso se proyecta desarrollar por etapas de acuerdo con la zona o nivel que se aprovechará inicialmente. Los materiales de impermeabilización son básicamente arcilla compactada, una geomembrana 20 mil que se plantea instalar con traslapos mínimos de 1,0 m y procesos térmicos de sellado ya sea soldadura por extrusión o por fusión reduciendo la posibilidad de escape de lixiviados.

En cuanto a la generación de lixiviados en el monorrelleno, se menciona que los lodos cuentan con un proceso de deshidratación que reducirá el contenido de humedad a un 70%. Este proceso se plantea realizar en cuatro etapas. La primera es un período de arranque, segunda la de secado constante, en donde el contenido de agua disminuye con una temperatura estable; y la tercera es la de secado decreciente, en donde la velocidad de secado disminuye, aunque aumente la temperatura.

Sin embargo, al tratarse de un sistema de disposición abierto, la influencia de lluvias se suma a la percolación del contenido hídrico de los biosólidos, diluyendo algunos componentes y generando lixiviados; de acuerdo con lo reportado por la empresa los mismos serán recolectados y bombeados a la cabecera de la planta para ser tratados, mediante un tanque de almacenamiento con su respectiva tubería y sistema de bombeo.

En cuanto al análisis de estabilidad del monorelleno, este será evaluado posteriormente en el presente acto administrativo.

<u>Acopio de material de mezcla</u>

En el EIA inicial se presentó un área denominada acopio temporal de suelo, la cual estaba destinada al almacenamiento temporal del material proveniente de la excavación y que posteriormente seria mezclado con los biosólidos provenientes de la PTAR.

Para la misma, se presentó el diseño geométrico con los siguientes criterios: pendiente del talud 2,00H: 1,00H, ancho de bermas: 3 m, altura máxima de talud entre bermas: 10 m, altura máxima del acopio 15 m, capacidad de almacenamiento máxima de 500.000 m^3 de material proveniente de la excavación.

Teniendo en cuenta que se mencionó que es un área de disposición temporal, no es coherente que la misma tenga una altura máxima de 15 metros; por lo tanto, mediante el literal g del requerimiento 2 del Acta 13 de 2021 se solicitó "aclarar la temporalidad del área denominada "acopio temporal de suelo" y de ser necesario rediseñar el área"

De acuerdo con la respuesta dada, se modificó el nombre del sitio de "Acopio temporal de suelo" por el de "Acopio de material de mezcla", por la siguiente razón:

> *"La PTAR Canoas dispone de un monorrelleno de contingencia en el área aledaña al sitio de tratamiento, el cual será usado para la disposición de emergencia de los biosólidos producidos, en caso de que éstos no puedan transportarse hasta el sitio de aprovechamiento o disposición, o de que se presenten dificultades para aprovechar la totalidad de los volúmenes producidos, ya sea en usos agrícolas (fertilización de cultivos, recuperación de suelos), o en algunos procesos industriales (construcción, cemento).*
>
> *Para poder disponer de forma segura los biosólidos en el monorelleno, estos deben mezclarse con otros materiales de excavación que proporcionen consistencia y permitan su adecuada distribución y compactación. Este Acopio de material de mezcla tiene como función el almacenamiento del material proveniente de las excavaciones, el cual será utilizado progresivamente para preparar la mezcla de biosólido y disponerlo en el monorelleno de*

contingencia."

Adicionalmente, los diseños se mantuvieron iguales a los presentados inicialmente. Se observa que lo único que cambio sobre esta área es el nombre; puesto que al indicarse que este material será usado progresivamente para la conformación del monorelleno, se entiende que la disposición será temporal; por lo que no se presentó ningún cambio ni diseño sobre esta área.

Por otro lado, dando cumplimiento al literal h) del requerimiento 2 del acta de información adicional número 13 del 8 de marzo de 2021, se presentaron los diseños hidráulicos de las obras de drenaje superficial del área de disposición de material sobrante, a nivel de factibilidad.

En cuanto al análisis de estabilidad del acopio de material de mezcla, será evaluado posteriormente en el numeral de geotecnia del presente acto administrativo.

En este orden de ideas, se considera que la información presentada es suficiente para describir las principales características del proyecto y permite evaluar los impactos que el mismo puede generar.

En este punto, es preciso reiterar que la Licencia Ambiental otorgada mediante la Resolución 817 del 24 de julio de 1996 para el proyecto denominado "*Descontaminación del Río Bogotá"*, fue concebida para la construcción de una Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) en la desembocadura de cada uno de los tres grandes cursos de agua urbanos, en su orden, los ríos Salitre, Fucha y Tunjuelo al río Bogotá. Ahora bien, y como fue expuesto en el presente acto administrativo, teniendo en cuenta los estudios realizados para determinar el esquema de saneamiento del río Bogotá, como a lo ordenado por el Tribunal Administrativo de Cundinamarca mediante sentencia del 25 de agosto de 2004 y confirmado en segunda instancia por el Consejo de Estado, se determinó que dicho esquema estaría conformado únicamente por dos plantas, la segunda, PTAR Canoas.

De acuerdo con lo anterior, y con base en la normatividad ambiental vigente, el control, manejo, otorgamiento de permisos de carácter ambiental para llevar a cabo las demás actividades relacionadas con la descontaminación del río Bogotá o el programa de saneamiento ambiental para el mismo que no tengan que ver con la construcción y operación de las dos Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales respecto a la cuenca media del río Bogotá, estarían en cabeza de la autoridad ambiental regional.

En ese sentido, respecto a la estación elevadora, es preciso resaltar lo establecido en el Título D Sistemas de Recolección y Evacuación de Aguas Residuales Domésticas y Aguas Lluvias del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS, el cual contiene los lineamientos para los elementos que conforman **los alcantarillados de aguas residuales, lluvias y combinados como sistemas de recolección, manejo y evacuación de aguas residuales y/o lluvias, sus diferentes componentes y estaciones de bombeo**, en el cual no incluye lo relacionado con los sistemas de tratamiento de aguas residuales, cuyos diseños, construcción, puesta en marcha, operación y mantenimiento son tratados en un título independiente del RAS.

Asimismo, el Título D del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS señala:

> *"(…) el sistema de drenaje o recolección y evacuación de aguas residuales y/o lluvias de una ciudad actual. Estas partes son: el sistema de redes de alcantarillado, la(s) planta(s) de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y el cuerpo receptor de aguas.*
>
> *Frente a la primera parte, esta se encuentra conformada por todas las tuberías y estructuras que forman las redes de alcantarillado, bien sea de aguas residuales, aguas lluvias o aguas combinadas. (…) Dentro del concepto de integralidad del drenaje urbano, el papel del alcantarillado es recolectar las aguas residuales y lluvias y transportarlas hacia las PTAR, asegurando hermeticidad, minimizando infiltraciones y exfiltraciones, y logrando algún efecto benéfico de tratamiento preliminar o gestionando la cantidad y la calidad del agua residual que llega al tramo o interceptor aguas arriba de dichas plantas.*
>
> *(…) el papel de las PTAR es recibir las aguas residuales y eventualmente las aguas lluvias o parte de estas, con unos estándares aceptables de cantidad y calidad de agua que ya han sido modificados por la primera parte del sistema, y llevar a cabo el tratamiento de dichas*

aguas hasta un nivel que satisfaga los criterios establecidos en la normativa y que cumpla los objetivos de calidad definidos por la autoridad ambiental competente para el respectivo cuerpo receptor.

Finalmente, el papel del cuerpo receptor es el de recibir las aguas efluentes de la planta de tratamiento de aguas residuales, haciendo uso de su capacidad de asimilación, en los términos establecidos en el Decreto 3930 de 2010 y la Resolución 631 de 2015. La Autoridad Ambiental Competente deberá, entre otros aspectos, establecer los objetivos de calidad de los cuerpos de agua, de acuerdo con su uso, y de conformidad con los planes de ordenamiento del recurso hídrico.
(…)

Los sistemas de recolección y transporte de aguas residuales y/o lluvias se clasifican de acuerdo con su naturaleza en los siguientes tipos: sistemas convencionales de alcantarillado, sistemas no convencionales de alcantarillado y sistemas in situ.
(…)

Estaciones elevadoras y/o de bombeo

(…)
El objetivo de este capítulo es establecer los requisitos mínimos y las condiciones básicas que deben cumplir las estaciones elevadoras y de bombeo que se construyan en cualquiera de las etapas de un sistema de recolección y evacuación de aguas residuales y lluvias, con el fin de garantizar la seguridad, la confiabilidad, la durabilidad, la funcionalidad, la calidad del agua, la eficiencia y la sostenibilidad del sistema."

De lo anterior se advierte que la infraestructura relacionada con las estaciones elevadoras y/o de bombeo, conforma la primera parte del sistema de drenaje o recolección y evacuación de aguas residuales, en ese sentido, dicha estructura elevadora, como las de conexión y/o inspección de tuberías de ese sistema de alcantarillado no hace parte del proyecto PTAR Canoas, el cual corresponde exclusivamente a las obras, instalaciones y procesos para tratar las aguas residuales, en concordancia con lo establecido en los artículos 2.2.2.3.2.2 y 2.2.2.3.2.3 del Decreto 1076 de 2015, respecto a los proyectos, obras o actividades sujetos a licenciamiento ambiental.

CONSIDERACIONES SOBRE LA SUPERPOSICIÓN DE PROYECTOS

Respecto a la superposición de proyectos, el grupo técnico de evaluación de la ANLA en el Concepto Técnico 4177 del 21 de julio de 2021 determinó lo siguiente:

Mediante el Requerimiento 1 del Acta 13 de 2021, esta Autoridad solicitó "Demostrar la coexistencia de los proyectos licenciados superpuestos en el área del proyecto e identificar el manejo y la responsabilidad individual de los impactos ambientales generados en esta área."

Dando respuesta a la solicitud, la empresa presentó un listado con los proyectos superpuestos en el área de influencia del proyecto, como se relaciona a continuación:

Tabla Superposición de proyectos presentado por la empresa

Línea de trasmisión Nueva Esperanza a 230 kV *Corresponde a una línea de alta tensión de 230 kV, perteneciente a las Empresas Públicas de Medellín - EPM, licenciada mediante Resolución 1313 del 23 de diciembre de 2013 ("Diseño, construcción y operación de la Línea de Transmisión a 230 KV; diseño, construcción y operación de la Subestación Nueva Esperanza, y reconfiguración de las Líneas Paraíso - San Mateo (230 KV), Paraíso -Circo (230 KV); Líneas de doble circuito Paraíso - Nueva Esperanza, Nueva Esperanza - San Mateo, y Nueva Esperanza – Circo"), bajo el expediente LAV0005-13.*	
Avenida Longitudinal de Occidente (ALO) tramo intersección Autopista Sur - río Bogotá *Este proyecto corresponde a la Construcción del sector sur de la Perimetral de la Sabana (también denominada Avenida Longitudinal de Occidente – ALO) en el tramo intersección Autopista Sur - río Bogotá, licenciado mediante Resolución 1262 del 23 de diciembre de 1997, a nombre del Instituto Nacional de Vías - INVIAS, y ubicado en los Municipios de Soacha y Mosquera, Departamento de Cundinamarca.*	
Subestación RIO 115 kV y su Línea de transmisión asociada – ENEL CODENSA *Proyecto en desarrollo por ENEL- CODENSA, que estará ubicado en el costado occidental del predio Canoas. Este proyecto suministrará energía para la operación de la PTAR Canoas a través de dos circuitos subterráneos a 115 kV conectados a la subestación principal de la PTAR, (véase el 2.2.1.19, del capítulo 2 Descripción del proyecto).*	
Línea de media tensión de 13,2 kV *La Línea de media tensión de 13,2 kV, de ENEL - CODENSA, que presta servicio a algunos predios de la zona, también utilizada para la construcción del proyecto de la Estación Elevadora de Aguas Residuales (EEAR – Canoas), se superpone con la futura área de intervención del proyecto PTAR Canoas.*	

Línea de distribución al sur del Monorrelleno *Es una línea de transmisión existente, la cual discurre al sur del Monorrelleno de contingencia, y no presenta una superposición evidente de las obras de la PTAR Canoas con su franja de servidumbre, ni se identifican impactos que sean comunes entre la etapa de operación de la línea y la construcción de la PTAR Canoas.*	

Fuente: *radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021*

Si bien la empresa presenta el análisis de impactos ambientales para los proyectos: 1. Línea de trasmisión Nueva Esperanza a 230 kV, 2. Avenida Longitudinal de Occidente (ALO) tramo intersección Autopista Sur - río Bogotá y 3. Subestación RIO 115 kV y su Línea de transmisión asociada – ENEL CODENSA; para el caso del proyecto de la Avenida Longitudinal ALO al revisar la plataforma ÁGIL ANLA, si bien el proyecto se encuentra en el área de influencia, no se observa traslape con el área de intervención propuesta para la PTAR.

En el caso del proyecto, subestación RIO 115Kv y su línea de transmisión asociada-ENEL CODENSA; de acuerdo con la respuesta dada al radicado 2901257 de 2020 dada por dicha empresa, se informa que el proyecto aún no cuenta con licencia ambiental aprobada, por lo tanto, no aplica la superposición de proyectos.

Con respecto al proyecto Línea de media tensión de 13,2 kV de acuerdo con el Decreto 1076 de 2015 no requiere licencia ambiental, dado que, es una línea menor a 50Kv. Por lo tanto, tampoco aplica la superposición de proyectos. En el mismo sentido, la línea de distribución al sur del monorrelleno tampoco intercepta el área de intervención del proyecto PTAR CANOAS.

En este sentido, el único proyecto que presenta intercepción con el área del proyecto es la Línea de trasmisión Nueva Esperanza a 230 kV, para la cual, como se mencionó, se identificaron y analizaron los impactos ambientales en el área superpuesta; adicionalmente, se informa que las únicas obras superficiales localizadas debajo del tendido de conductores de la LT Nueva Esperanza son la vía que conduce al Monorrelleno, y la vía hacia la Descarga de PTAR Canoas. Para lo cual no se requieren excavaciones mayores, ni instalación de infraestructura de gran envergadura que pudiera afectar el proyecto de la línea de transmisión o que generen impactos a mayor escala sobre el área superpuesta.

Demostrando así la coexistencia de los proyectos y formulando además algunas medidas de manejo que se consideran adecuadas, a fin de minimizar el impacto en el área; Sin embargo, se aclara que todos los impactos ambientales generados en el área de superposición derivados de las actividades de construcción del Proyecto PTAR Canoas, serán responsabilidad de la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB E.S.P.

Es pertinente señalar que EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN – EPM, mediante comunicación 2021118572-1-000 del 15 de junio de 2021 dio respuesta a lo solicitado por esta Autoridad Nacional a través del oficio 2021111556-2-000 del 3 de junio de 2021 respecto a la superposición del proyecto objeto de la presente evaluación con aquél denominado *"Diseño, construcción y operación de la Línea de Transmisión a 230 KV; diseño, construcción y operación de la Subestación Nueva Esperanza, y reconfiguración de las Líneas Paraíso - San Mateo (230 KV), Paraíso -Circo (230 KV); Líneas de doble circuito Paraíso – Nueva Esperanza, Nueva Esperanza - San Mateo, y Nueva Esperanza – Circo"* y cuyo trámite se surte en el expediente ANLA LAV0005-13, señalando lo siguiente:

> *"(…) EPM considera que los proyectos pueden coexistir., siempre y cuando se tenga en cuenta por parte del solicitante los requisitos técnicos pertinentes para el cruce de estos dos*

proyectos. Además, es responsabilidad del solicitante asumir los trámites, costos técnicos y ambientales, así como gestionar los impactos en especial los acumulativos y sobrevinientes que se generen con ocasión de la construcción de las obras en el punto de coexistencia.

(…)"

Al efecto, es preciso reiterar a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB ESP., que se encuentra bajo su responsabilidad dar cumplimiento a las medidas de manejo para prevenir, mitigar y controlar los impactos que se puedan presentar en los puntos de coexistencia de los proyectos indicados. En este orden de ideas, se ha dado cumplimiento a lo establecido en el artículo 2.2.2.3.4.6 del Decreto 1076 de 2015 en relación con la superposición de proyectos.

CONSIDERACIONES SOBRE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA

Respecto a las áreas de influencia, el grupo técnico de evaluación de la ANLA en el Concepto Técnico 4177 del 21 de julio de 2021 determinó lo siguiente:

En la información adicional aportada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB ESP, mediante radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021, se establece el área de influencia por componente, grupos de componentes o medios potencialmente impactados por el desarrollo del proyecto. (Figura 4) (…)

A continuación, se presentan las consideraciones respecto a las áreas de influencia, para cada uno de los medios y/o componente:

Medio abiótico

Mediante el requerimiento 3 del acta 13 del 08 de marzo del 2021 se solicitó a la empresa: "Complementar el análisis de delimitación de área de influencia, incluyendo los impactos asociados a los procesos constructivos de la PTAR proyectada, y, de ser necesario, redelimitarla".

Para el caso, la empresa realizó la descripción de todos los procesos constructivos como se menciona en el numeral consideraciones de la descripción del proyecto del presente acto administrativo y verificó que dichas actividades estuvieran inmersas en el área delimitada, para lo cual se utilizó una matriz de doble entrada donde se cruzan las actividades evaluadas versus las etapas del proceso constructivo; concluyendo, que todos los procesos constructivos efectivamente se encuentren contemplados en las actividades definidas para el ejercicio de evaluación de impactos y delimitación del área de influencia.

Para el caso del área de influencia del componente geosférico el área de influencia se ajusta a la zona que será intervenida directamente por las obras según diseños de la PTAR, considerando que las condiciones del terreno no presentan mayores riesgos de generación de procesos erosivos o de remoción en masa que pudieran extenderse por fuera de su límite.

En el mismo sentido, para la unidad de suelos y uso de la tierra el área de influencia se circunscribe al área de intervención por obras del proyecto, donde se materializan los dos impactos: modificación de las propiedades físicas y químicas de los suelos y cambio en el uso del suelo, ambos moderados.

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera que los criterios definidos y aplicados para delimitar el área de influencia en el componente geosférico son adecuadas para representar el alcance que pueden tener los impactos ambientales que se pueden generar por la ejecución del proyecto.

Área de influencia del componente hídrico superficial

Para el componente relacionado con los recursos hídricos superficiales, la empresa toma la definición del área de influencia de la metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales (MADS, 2018), que corresponde a la zona en la cual se manifiestan de manera objetiva y en lo posible cuantificable, los impactos ambientales significativos asociados al proyecto.

En este sentido, esta Autoridad evalúa el modelo de calidad del agua presentado por la empresa verificando cambios en la concentración de determinantes ambientales, tomando como referencia los criterios de calidad establecidos en el Decreto 1076 de 2015 y el acuerdo 017 de 2020 de la CAR. Como se abordará con detalle en el apartado que hace alusión al permiso de vertimientos del

presente acto administrativo, por lo que, se concluye que el vertimiento propuesto no genera impactos ambientales significativos de carácter negativo.

De acuerdo con el requerimiento 16 del acta 13 de 2021, la empresa allegó el complemento de la modelación de calidad del agua, incluyendo un nuevo ejercicio de modelación que involucra procesos y determinantes de relevancia ambiental para el contexto del río Bogotá. En el Literal (b) del requerimiento en mención se solicitaba ajustar: "La segmentación del tramo modelado sea acorde con la longitud de mezcla y el tipo de modelo seleccionado", lo que conllevó a un nuevo cálculo de la longitud de mezcla dado que la propuesta inicial involucraba 1,33 kilómetros, teniendo implicaciones en la selección del tipo de modelo de calidad del agua a emplear.

Adicionalmente, el criterio para la definición del área de influencia del EIA inicial con radicado ANLA 2021017575 1 000 del 3 de febrero de 2021, definía el área de influencia del componente hidrológico y de calidad del agua según el escenario de "carga máxima del vertimiento antes del tratamiento y caudal característico en condiciones mínimas del cuerpo receptor", lo cual corresponde al área de influencia para la gestión del riesgo para el manejo de vertimientos acorde a lo estipulado en la Resolución 1514 de 2012 y por lo tanto, el área de influencia debe ser delimitada bajo las condiciones de operación previstos bajo diferentes escenarios de carga contaminante tratada y condiciones hidrológicas del cuerpo receptor.

Razón por la cual el requerimiento 4 del acta 013 de 2021 se solicitó: "Cambiar el criterio de definición del área de influencia para el componente de calidad del agua y en caso de ser necesario, redelimitar el área de influencia". En este sentido la EAAB E.S.P., responde lo siguiente en relación con la calidad del agua y el componente hídrico:

> *"Para revisar el criterio de definición del área de influencia para el componente calidad del agua, se realizó una nueva modelación de la longitud de la zona de mezcla aplicando el modelo Visual Plumes (…) Se analizó el escenario de carga máxima en el vertimiento tratado y caudal/nivel característico de condiciones mínimas de receptor" (…) "En este caso la longitud de la zona de mezcla obtenida sobre la corriente del río Bogotá es de 250 m, aguas abajo del sitio de vertimiento".*

De acuerdo con lo anterior, el grupo evaluador evidencia que, en primer lugar, el criterio empleado es adecuado puesto que relaciona la franja donde potencialmente podrían existir excedencias a los criterios de usos del agua hasta que se logra la mezcla homogénea en la sección transversal del río Bogotá y que utiliza el criterio más desfavorable que corresponde a la carga máxima prevista con tratamiento y en condiciones mínimas de dilución del cuerpo receptor, es decir, con caudales bajos.

Sin embargo, en el complemento del EIA ajustado mediante Radicado 2021101558-1-000 del 24 de mayo de 2021, la empresa propone dos alternativas para la definición de la longitud de mezcla: la primera y más conservadora es según el cálculo del modelo Visual Plumes que corresponde a 250 metros aguas abajo del punto de vertimiento y la segunda, tomando la longitud estimada en la definición del área de influencia preliminar (según el radicado ANLA 2021017575 1 000 del 3 de febrero de 2021) puesto que es de mayor extensión (1,33 km), como se cita a continuación:

> *"La longitud de la zona de mezcla se calculó para los escenarios considerados, Q medio (agosto), Q máximo (abril) y Q mínimo (febrero). Se concluyó que la longitud de la zona de mezcla máxima del vertimiento es 1,33 km". (…) "se mantiene el área de influencia definida en la etapa de precampo, en razón a que se considera relevante la condición de frontera que implican las compuertas de Alichacín". (…) "Si bien la longitud de zona de mezcla y la respectiva delimitación del área de influencia podría limitarse a 250 metros, o por lo menos dos veces dicha longitud (500 metros) se considera apropiado delimitar el tramo señalado (1,33 Km aguas abajo del vertimiento), como distancia de posible afectación de la calidad del agua del río Bogotá, por efectos del vertimiento de la PTAR Canoas".*

El equipo evaluador considera que el efecto adverso sobre la calidad del agua en el río Bogotá se podría extender hasta la longitud de mezcla del modelo Visual Plumes, sin embargo, considera pertinente tomar como referencia la longitud máxima estimada por la EAAB E.S.P. de 1,33 km debido a factores de incertidumbre como lo puede ser la variación horaria de la calidad del agua y los controles hidráulicos en el sector aguas abajo de acuerdo como se afirma en el complemento del EIA ajustado.

Así las cosas, el grupo técnico evaluador concluye que el criterio empleado para la definición del área de influencia del componente hidrológico es adecuado, dejando un margen de 1,33 km aguas abajo de vertimiento en el escenario más desfavorable.

Área de influencia componente hídrico subterráneo

El área de influencia para el componente hidrogeológico según la caracterización realizada fue limitada a la zona a intervenir por el proyecto, esto, debido a que la Formación Sabana, sobre la cual se localizarán las obras, presenta valores de permeabilidad bajos que inciden en el volumen de recarga por precipitación directa de los acuíferos localizados y por ende en el grado de vulnerabilidad intrínseca a la contaminación, además, el área de estudio presenta una dirección de flujo preferencialmente W-E hacia el río Bogotá, el cual constituye los límites oriental y sur del predio Canoas, siendo esta, una zona de tránsito - descarga, dentro de la cual se esperaría se materialicen los posibles impactos identificados relacionados con la alteración de la dinámica y calidad del agua subterránea debido principalmente a la construcción de las obras de la PTAR sin posibilidad de extenderse más allá del predio Canoas y dar lugar a afectaciones a terceros.

Con lo anterior, se establece que los criterios aplicados para delimitar el área de influencia de este componente están acordes para representar la trascendencia que puedan tener los impactos ambientales que posiblemente se presenten sobre el recurso hídrico subterráneo con la ejecución del proyecto.

Área de influencia del componente atmosférico

En cuanto al área de influencia componente atmosférico que incluye calidad de aire y olores ofensivos: como respuesta a la solicitud de información adicional realizada el día 8 de marzo de 2021 consignada en el Acta 13 de la fecha indicada, mediante radicado número 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021, la empresa da respuesta al requerimiento 5, el cual se cita a continuación:

> *"Redelimitar el área de influencia para el componente atmosférico, a partir del ajuste del modelo de calidad del aire y olores ofensivos, justificando el escenario utilizado para la delimitación de esta y teniendo en cuenta los siguientes aspectos:*
>
> *a) Aclarar la ubicación (coordenadas) del punto donde fue tomada la Meteorología WRF y validar la representatividad espacial de los datos para la modelación. En caso de ser necesario incluir información representativa para la modelación.*
> *b) Ajustar los valores de albedo, rugosidad superficial y razón de Bowen aplicando las recomendaciones de procesamiento del ente desarrollador del sistema AERMOD.*
> *c) Justificar estadísticamente, o con otro criterio, el uso del percentil 98th en las salidas del modelo para tiempos de exposición cortos (1 hora y 24 horas).*
> *d) Incluir en el análisis de receptores discretos del modelo de los receptores sensibles identificados en los equipamientos (colegios, hospitales, etc.) presentes dentro del dominio de modelación.*
> *e) Presentar la estimación de las emisiones de sustancias generadoras de olores ofensivos en las estrategias de gestión de biosólidos de la PTAR Canoas, de acuerdo con el aporte de éstas al inventario se deberá definir su incorporación en el modelo.*
> *f) Incluir el escenario de modelación de puesta en marcha de la PTAR con control y sin control para olores ofensivos.*
> *g) Incluir los escenarios sin control, tanto para el modelo de calidad del aire como el de olores ofensivos, para cada una de las etapas o fases a ser evaluadas.*
> *h) Excluir los escenarios de línea base para las modelaciones de calidad de aire y de olores ofensivos."*

El grupo evaluador de la ANLA considera que la información allegada por la empresa respecto de los literales a, b, c, d, e y g da cumplimiento a lo requerido en la reunión de información adicional, ya que:

1. *Se aclara adecuadamente el punto de donde fue tomada la meteorología.*
2. *Se ajustan los valores de uso del suelo siguiendo recomendaciones del desarrollador del modelo y estos son congruentes con las coberturas de la zona.*
3. *Se justifica adecuadamente por que se toma el percentil 98 para la evaluación en periodos cortos de exposición basados en la normatividad actual, Resolución MADS 1541 de 2013 y en criterios técnicos de la Agencia de Protección Ambiental (EPA por sus siglas en ingles) de los Estados Unidos de América (USA por sus siglas en ingles).*
4. *Se amplía en análisis en receptores sensibles.*
5. *Se presenta la estimación de emisiones de sustancias generadoras de olores ofensivos en las estrategias de gestión de biosólidos basados en datos de campo de la PTAR Salitre, estos se consideran técnicamente ajustados y lo suficientemente bajos como para no ser tenidos en cuenta en la modelación.*

6. *Se presentan los escenarios de modelación sin control tanto para el modelo de calidad del aire como para el modelo de olores.*

Respecto de los literales f y h el equipo técnico tiene las siguientes consideraciones:

1. *Se entiende la dificultad de presentar el modelo de dispersión de olores ofensivos en la fase de puesta en marcha y asume como escenario crítico para apoyar la evaluación el escenario de operación sin medidas de control y con medidas de control.*

2. *Si bien el requerimiento y los argumentos dados por el equipo técnico pedían eliminar los modelos en escenario de línea base, a fin de retirar la incertidumbre de estos, el requerimiento no pretendía cambiar el sentido a lo requerido por los términos de referencia de incluir concentraciones de fondo en la evaluación, sin embargo, entendiendo que los valores medios de línea base son altos y superan la norma 24 horas para sustancias generadoras de olores ofensivos, por haber sido medidos cerca del río Bogotá, se entiende el argumento técnico y el equipo evaluador da por aceptada la no inclusión de concentración de fondo en el modelo de olores. El equipo evaluador también da por entendido que con la entrada en funcionamiento de la PTAR Canoas que hace parte del proyecto de descontaminación del río Bogotá a través de la construcción y operación de plantas de tratamiento cuyo fin último es que la ciudad de Bogotá realice la descontaminación de sus aguas residuales, el cual junto con el funcionamiento de la PTAR Salitre pretende disminuir la carga contaminante del río, las concentraciones de olores en el río Bogotá y aguas abajo en el embalse del muña y los sistemas de generación de energía aledaños a este disminuyen, lo cual genera incertidumbre en los valores de fondo. Finalmente, la empresa presenta como conclusión en el ajuste de área de influencia del componente atmósfera lo siguiente (Subrayados y negrillas agregados por el equipo técnico):*

"Con la exclusión de los escenarios de línea base y con el ajuste de la meteorología, derivado del requerimiento 5b, se analiza nuevamente el área de influencia definida, teniendo en cuenta lo siguiente:

*• En cuanto a olores ofensivos, para la definición del área de influencia se seleccionó el escenario de operación y puesta en marcha **con sistemas de control**, teniendo en cuenta que las 22 unidades de biofiltros hacen parte integral de la operación de la PTAR Canoas, y que las posibles fallas que se presentan hacen parte de la gestión de riesgo más no de los impactos normales atribuibles a la operación de la planta (Véase la Figura 1).*
El área de influencia por este componente corresponde a la mayor envolvente que es la isolínea de 7 ug/m3 para TRS (línea verde), en tiempo de exposición de 24 horas (percentil 98% representativo de las concentraciones máximas reportadas por el modelo de dispersión), según lo establecido la Resolución 1541 de 2013.
*• El área de influencia por este componente sería la mayor envolvente que corresponde a la isolínea de 75 ug/m3 para PM10 (línea roja) de la etapa de construcción **sin sistema de control**, de acuerdo_con los máximos permisibles de la resolución 2254 de 2017. Cabe mencionar que este escenario es el más crítico posible de acuerdo a lo expresado en el requerimiento 5g."*

Ante esto el grupo técnico evaluador da por aceptados los escenarios propuestos para la definición de área de influencia más no el área delimitada, ya que el modelo evaluado para olores ofensivos fue corrido con un 99% de eficiencia en los sistemas de control mientras que en el PMA la empresa se compromete a un 95% de eficiencia, lo cual genera una diferencia de porcentaje de eficiencia entre la evaluación y la medida de manejo, por lo cual se toma la medida de manejo del PMA como criterio para la toma de decisión y por tanto el equipo técnico evaluador recomienda la imposición del área de influencia del componente atmósfera, la cual ajusta el área de influencia del componente socioeconómico, bajo los argumentos que se presentan en la siguiente sección.

Imposición del área de influencia para el factor olores ofensivos

Teniendo en cuenta lo anterior, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), con base en la información del modelo de olores ofensivos incluido en el Radicado ANLA 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021 para el contaminante H_2S, realizó un ajuste técnico de los datos de meteorología, reestimó las emisiones sin control y con control de H2S y corrió nuevamente el modelo AERMOD en versión 19191 de la EPA así:

1. *Se construyó un mapa de uso del suelo en las categorías del servicio geológico de los estados unidos (USGS NLDC 2011-2016) identificando las principales categorías de la zona, si bien lo presentado por la empresa puede ser adecuado, se decide dar mayor nivel de detalle (Ver Figura 6), el mapa de usos del suelo entregado posee datos gruesos a escala*

de 6 kilómetros en un solo sector de usos principalmente de bosques, mientras que el procesamiento realizado por el GRYCM incluye un uso general de tierras cultivadas y se incluyen las particularidades de la zona urbana, bosques, agua, pastos y tierras desnudas, lo cual representa mejor las condiciones actuales de la zona.

2. *Se corrió el preprocesador AERSURFACE Versión 20060, se dividió el cálculo en el máximo de sectores (12 cada 30° ver Figura 6), se incluyeron las mismas variaciones mensuales definidas por la empresa y el rango de cálculo de la rugosidad se extendió a 3 km, si bien el valor recomendado es de 1 km, el modelo WRF ejecutado por MeteoColombia SAS está configurado a 6 kilómetros por lo cual un radio de 3 km toma el promedio de una área similar para la cual fue configurado el modelo meteorológico de pronóstico (Ver Figura 6), en resumen, el ajuste mejora el detalle en el número de sectores, lo cual da mayor variabilidad a los valores de albedo, rugosidad superficial y razón de bowen dependiendo de la dirección del viento con datos que se asemejan a las condiciones de la zona.*

   Si bien AERSURFACE no es de uso regulatorio en el sistema de modelación AERMOD de la EPA, su uso resta la subjetividad del modelador y permite mayor objetividad a los resultados.

3. *Las demás configuraciones de los archivos INP de entrada a AERMET, para cada una de las etapas se mantuvo igual a lo presentado por la empresa.*

4. *Las emisiones de H2S fueron estimadas a partir de la información presentada en la Tabla 13 del capítulo 3. Descripción del proyecto del Complemento Ajustado del EIA, se aplicó un control del 95 % atendiendo a lo descrito en el PMA, el cual fue tomado como criterio de evaluación, las emisiones incluidas en el modelo para los dos aireadores no fueron modificadas, las emisiones medias se presentan en la tabla 13.*

5. *No se tomaron las emisiones de TRS ni de NH3, dado que, en la descripción del proyecto se comenta que el contaminante de diseño corresponde a H2S, además dichos contaminantes si fueron evaluados en el modelo con una eficiencia de control del 95%.*

6. *El modelo de dispersión de la sustancia generadora de olores ofensivos H2S fue corrido con control y sin control usando las mismas configuraciones presentadas por la empresa, las fuentes idealizadas fueron las mismas, 22 biofiltros y 2 aireadores; se mantuvo su forma, su altura y sus dimensiones.*

7. *Si bien la empresa allegó los archivos de salida de AERMAP debido a que la disminución de la eficiencia de control al 95% producirá resultados más altos y puntos de corte en las isopleta más lejanos, se configuraron nuevas mallas de modelación que permitieran evidenciar los resultados de modelación en un mayor dominio.*

Los ajustes realizados al procesamiento de información meteorológica muestran como los datos estimados por SGS para la empresa varían respecto de los estimados por el grupo técnico de la ANLA (Tabla 14).

En general el albedo no presenta cambios significativos, la razón de Bowen presenta un cambio de aproximadamente el 40% y la rugosidad superficial tiene cambios muy significativos, ya que más de la mitad de dichos datos se alejan el doble en pendiente (FAC2 □0.5) mostrando que los datos en promedio se alejan más del 100% (NMB y NMGE □ 1).

Aunque algunos de los datos de uso del suelo presenten cambios, la altura de capa de mezcla no tienen grandes variaciones, la capa de mezcla convectiva en promedio varia un 10% y la mecánica un 36% (Ver NMB y NMGE en la Tabla 14).

Respecto de los resultados de concentraciones del modelo para la sustancia generadora de olores H_2S se analizaron varios escenarios, se partió del análisis del percentil 98, todos los resultados representan dicho estadístico, se analizaron las salidas horarias y 24 horas según la Resolución 1541[29] de 2013, así como el valor limite normativo de la citada resolución, se analizaron los resultados sin concentración de fondo y con concentración de fondo.

La concentración de fondo fue asumida como el valor del medio de los datos de monitoreo, lo cual corresponde al mismo criterio usado por la empresa para calidad del aire, esto da un resultado de

[29] *Por la cual se establecen los niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión, el procedimiento para la evaluación de actividades que generan olores ofensivos y se dictan otras disposiciones.*

27,79 µg/m3. De la Figura 7 a la 10 del concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021, se presentan los resultados obtenidos de la modelación.

Respecto de los resultados de la modelación realizada por el GRYCM de ANLA se tienen las siguientes consideraciones.

1. *En las Figuras 7 y 8 del concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021, se evidencia que los resultados para el tiempo de exposición de una hora sin control, con concentración de fondo y sin concentración de fondo, presentan datos superiores al límite normativo de 30 µg/m^3 principalmente hacia el oeste del proyecto, sin embargo, estos datos son esquemáticos dado que hacía dicha zona se presentan cambios en la dirección del viento que hacen que la suposición de AERMOD de que la meteorología es homogénea en el dominio de modelación, principalmente la dirección del viento, invalide los resultados a grandes distancias de las fuentes de emisión para el modelo en estudio.*

2. *El hecho de que la concentración de fondo estimada sea mayor al límite normativo de 24 horas hace que sea imposible evaluar los resultados para dicho tiempo de exposición con concentración de fondo; por lo tanto, solo se evalúan sin fondo incluido, de la misma forma que lo presentó la empresa, entendiendo que con la entrada en funcionamiento de la PTAR y al disminuir el caudal del rio en dicha sección, las concentraciones de olores en el río Bogotá lo cual genera incertidumbre en los valores de fondo.*

3. *En la figura 9 del concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021, se evidencia que los resultados de H2S para el tiempo de exposición de 24 horas, sin control y sin concentración de fondo incluida, presentan datos superiores al límite normativo de 7 µg/m^3 principalmente hacia el oeste y hacia el noroeste, al igual que para los datos de una hora, estos resultados a grandes distancias son esquemáticos dada la variabilidad espaciotemporal de la dirección del viento en la zona para el tipo de modelo usado y sus suposiciones.*

4. *En la figura 10 del concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021, se presentan los resultados de H_2S para el tiempo de exposición de 24 horas, con control del 95% y sin concentración de fondo incluida, estos resultados evidencian como al cambiar el porcentaje de control con que evaluó la empresa (99%), por el proyectado en el PMA (95%), el área de esta isopleta se extiende más allá del área de influencia delimitada por la empresa.*

5. *El grupo técnico evaluador comparte el criterio de definición presentado por la empresa dado que otros criterios suponen poca certeza en el área del impacto; tomar los datos horarios no va en armonía con la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales – MGPEA -2018 del componente atmósfera donde se da relevancia a los tiempos de exposición más largos, como por ejemplo en calidad del aire; sin embargo debe tenerse en cuenta que la norma de olores ofensivos no tiene tiempos de exposición anuales; incluir datos de concentración de fondo con criterios como el presentado por la empresa basados en el promedio, no permite evaluar comparando con la norma en el tiempo de exposición de 24 horas; y finamente tomar los escenarios sin controles genera incertidumbre en el modelo dada la variación espaciotemporal de la velocidad del viento.*

En razón a lo anterior, el grupo técnico concluye:

1. *Establecer el área de la isopleta de concentración de H_2S de 7 ug/m^3, evaluada en percentil 98, sin concentración de fondo y con un 95% de control para los biofiltros, porcentaje de control que es concordante con lo establecido en el PMA, como área de influencia del componente atmosférico ya que en esta se contienen los impactos de calidad del aire, ruido y olores ofensivos.*

2. *Tener en cuenta los resultados esquemáticos predichos por el modelo en los escenarios sin control, así como los resultados de los escenarios de falla de los sistemas de control evaluados por la empresa para las posibles áreas afectadas en contingencias que se puedan presentar con los biofiltros.*

Área de influencia componente atmosférico ruido

La modelación de ruido se realizó bajo el método de cálculo de atenuación de ruido ISO 961-2, por medio de software especializado iNoise Pro-2021, el cual presenta conformidad con los estipulado por el estándar ISO 17534.

De acuerdo con la revisión de evaluación efectuada del complemento del Estudio de Impacto Ambiental presentado inicialmente, se realizó el Requerimiento 6 en la Reunión de Información Adicional, respecto a la modelación de ruido utilizada para establecer el área de influencia:

"Requerimiento 6: "Complementar estudio de modelación de ruido en el sentido de:

a. Especificar los sistemas de control implementados en los escenarios de construcción y operación relacionando el tipo de sistema de control, fuente asociada y eficiencia obtenida una vez implementada.

b. Relacionar el listado de maquinaria a utilizar para el escenario de construcción y las fuentes tenidas en cuenta para el escenario de operación, así como los niveles de potencia acústica obtenidos e ingresados al modelo.

c. Evaluar el nivel de ruido calculado sin el aporte del ruido de fondo de tal forma que el modelo permita conocer de manera global las áreas donde se evidencia un mayor impacto respecto a los limites normativos de la resolución 627 de 2006 para los usos de suelo identificado".

Respuesta:

Mediante radicado ANLA 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB-ESP presentó respuesta a la solicitud de información adicional del Requerimiento 6, de la siguiente manera:

Requerimiento 6a: *la empresa dando respuesta al requerimiento argumenta que el modelo no tiene en cuenta diseño de sistemas de control específicos como barreras o cabinas acústicas, en tal sentido aclara que las fuentes implementadas en los modelos de ruido corresponden a las especificaciones técnicas entregadas por los fabricantes, los cuales garantizan un nivel de emisión de ruido especifico el cual incluye un aislamiento acústico previo, con el fin de mitigar las emisiones generadas al ambiente.*

Adicionalmente, especifican que durante las etapas de construcción se implementará como medida de manejo, la no operación de las actividades constructivas durante el periodo nocturno.

En este sentido, el grupo evaluador considera pertinente aclarar que, si bien los modelos de ruido son ejercicios predictivos y que en ocasiones las homologaciones de fuentes resultan un insumo útil para determinar emisiones de fuentes ruidosas de similares características, la información aportada por las fichas técnicas de los equipos no presentan información suficiente para caracterizar adecuadamente la potencia acústica L_W en dB(A) que podría generar los equipos tenidos en cuenta en el modelo y la consecuente homologación con la base de datos de fuentes de emisión de ruido.

En la revisión surtida de los anexos aportados por la empresa donde se presenta las características acústicas de las fuentes de ruido, las cuales hacen referencia en algunos casos a valores de presión sonora sin identificar la distancia a la fuente (p. ej., Hoja de datos soplador) o la ponderación frecuencial (p. ej. Hoja de datos centrífugas) información relevante para la adecuada caracterización de fuentes.

Así las cosas, se puede concluir que la información aportada genera un nivel de incertidumbre considerablemente alto respecto a las fuentes ingresadas en el cálculo de emisiones atmosféricas.

Requerimiento 6b: *la empresa aporta la información asociada al listado de maquinaria y equipos, los niveles de potencia acústica y la fuente de datos de donde se obtuvo dicha información la cual es de reconocida idoneidad científica.*

Requerimiento 6c: *la empresa presenta los resultados para los escenarios de modelación construcción con y sin medidas de manejo y fuente emisoras en operación con y sin medidas de manejo.*

Respecto a la respuesta de los literales del requerimiento 6 el equipo técnico evaluador considera los siguiente:

Para la homologación de las fuentes y como base de datos del modelo se tuvo en cuenta la biblioteca de fuentes interna del software (SourceDB+), la cual es de reconocida idoneidad científica. No obstante, lo anterior una vez las fuentes entren en operación se deberá validar por medio de un documento técnico adoptado de manera subsidiaria en el marco de un estándar internacional, los niveles de presión acústica y/o potencia de las fuentes, con el fin de verificar que los niveles de

presión sonora sean del orden igual o inferior a los reportados en las fichas técnicas y los mapas de ruido.

La variable asociada al modelo de terreno que representa una variable considerablemente importante para los resultados es recolectada por medio de sistemas LIDAR y presenta una resolución entre puntos de 1 metro, la cual es adecuada para el cálculo de emisiones de ruido.

Los escenarios de cálculo de emisión de ruido aportados por la empresa son los siguientes:

1. *Construcción sin medidas de manejo: resultados del cálculo de emisiones de ruido producto de la operación de construcción para los escenarios diurno y nocturno bajo operación 24 horas, la base de datos usada para la homologación de fuentes SourceDB+ es adecuada y se presenta la potencia acústica de la fuente en filtro de 1/3 de octava.*

2. *Construcción con medidas de manejo: la medida de manejo presentada corresponde al cese total de actividades de construcción en periodo nocturno minimizando las emisiones de niveles de presión sonora sobre el periodo de mayor sensibilidad respecto a los limites normativos.*

3. *Operación sin medidas de manejo: los resultados del modelo de operación sin medidas de manejo reflejan los resultados obtenidos luego de la homologación de las principales fuentes de ruido identificadas por la empresa, las cuales se toman directamente de la base de datos SourcedB+ y los niveles de potencia acústica son adaptados a los niveles de presión sonora presentes en las fichas técnicas de cada uno de los equipos presentes en el anexo 4.*

4. *Operación con medidas de manejo: para este escenario se implementa sistemas de control tomados como referencias de bases de datos internas del software (p. ej. Silenciadores) obteniendo una atenuación considerablemente alta (p. ej. Reducción del orden de 30 dB(A)) respecto a los niveles de emisión del escenario sin medidas de manejo, llegando a un nivel de 45 dB(A) sobre las zonas cercanas a las fuentes, dichos resultados deben validarse y verificarse posterior a las instalaciones de las fuentes ruidosas.*

De acuerdo con lo anterior, se considera importante, en el desarrollo de la operación del proyecto, complementar la caracterización de las fuentes de emisión de ruido que mayor aporte de energía sonora generen al ambiente durante la etapa de operación y puesta en marcha de tal manera que se dé cumplimiento con los niveles de emisión de ruido estipulados en la Tabla 1 de la Resolución 627 de 2006 del MADS para el sector de mayor restricción normativo, lo anterior con el fin de caracterizar la emisión específica de los equipos y que las fuentes ruidosas generen en promedio niveles de ruido del orden o inferior a los presentados tanto en las fichas técnicas como en los modelos de ruido.

Adicionalmente y con el fin de generar una adecuada caracterización de los niveles de ruido y potencia acústica de las fuentes, la empresa deberá por medio de la adopción de métodos estandarizados internacionalmente los cuales al ser tomados de manera subsidiaria, determinar la emisión de ruido específica de la o las fuentes identificadas de acuerdo a lo mencionado en el documento "Req_6ª" aportado a esta Autoridad vía solicitud de información adicional y en este orden de ideas determinar el grado de aislamiento acústico de cada una de las fuentes contempladas en el modelo.

Es importante enfatizar que durante los monitoreos de ruido periódicos realizados en las diferentes etapas del proyecto se tenga en cuenta las obligaciones de la Resolución 627 de 2006 del MADS e ISO 1996 respecto al tipo de fuente a evaluar, tiempos de monitoreo, macro y micro localización de los equipos, correcciones K de ajustes por tonalidades, impulsividad y bajas frecuencias de tal manera que sea posible identificar posibles efectos extra-auditivos sobre los potenciales receptores una vez las fuentes entren en funcionamiento.

Medio biótico

En cuanto a la delimitación del área de influencia del medio biótico, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB mediante el documento con radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo de 2021, informa que, el área de influencia tuvo en cuenta la distribución de las coberturas vegetales naturales y seminaturales, la presencia de especies en algún grado de amenaza o con determinado grado de endemismo, así como de especies que pudieran demandar condiciones especiales de hábitat, en cuanto a extensión o complejidad.

Adicionalmente, se menciona en cuanto a los criterios de definición que se identificaron los impactos que pudiesen generarse por las actividades del proyecto, en los que incluyen ¨Cambios en la cobertura vegetal y Pérdida o fragmentación de hábitat¨, ¨Alteración de las especies amenazadas o en algún grado de peligro¨, ¨Desplazamiento de especies faunísticas¨ y ¨Modificación de las poblaciones de fauna terrestre¨, lo cual es concordante con la Evaluación de impactos.

De manera que, las coberturas actuales en inmediaciones del sitio del proyecto corresponden a pastizales (arbolados, limpios y enmalezados), que conforman hábitats abiertos, completamente intervenidos y fragmentados. Adicionalmente, la EAAB destaca que en los muestreos florísticos no se identificaron especies de fustales clasificadas en veda en alguno de los listados oficiales, solo se prevé afectación sobre las especies de epífitas vasculares y no vasculares localizadas en los árboles que serán objeto de aprovechamiento forestal, los cuales corresponden principalmente a individuos de Eucalipto.

Por su parte, mediante el requerimiento 7 del acta 13 del 08 de marzo del 2021 se solicitó ¨Revisar y justificar el área de influencia biótica, de manera que sea concordante con los criterios de delimitación¨, por lo que para ecosistemas acuáticos, la EAAB establece que se tuvo en cuenta los resultados del modelo de calidad de aguas, que como se mencionó en el numeral 6.1 de este concepto técnico se consideró adecuado, de manera que se establece una longitud de 1,36 km aguas abajo del punto de vertimiento de la Planta, incluyendo sitios pantanosos en el área de intervención por obras.

Por lo tanto, y de acuerdo con los criterios establecidos para el medio biótico, la empresa analizó la trascendencia de los impactos ambientales en el área de intervención del proyecto, las unidades fisiográficas naturales, estableciendo que el área de influencia biótica se define por una envolvente que incluye las coberturas naturales y seminaturales de las microcuencas occidentales (sector del Parque arqueológico), así como las coberturas de pastos en las zonas inundables del río Bogotá.

Finalmente, esta Autoridad considera que el análisis efectuado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB para determinar el área de influencia biótica correspondiente a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR Canoas, es acorde a las condiciones técnicas y ambientales descritas en el complemento del Estudios de Impacto Ambiental, y contiene todos los elementos necesarios para delimitar adecuadamente el espacio en donde se manifestarán los impactos del proyecto, la intervención generada por la vía existente (vía Chusacá - Canoas - Río Bogotá – Mosquera (también llamada Avenida Soacha – Mondoñedo o Avenida Longitudinal de Occidente "Avenida ALO"), así como la tendencia de expansión urbana presente en el área y las condiciones actuales del área de intervención la cual corresponde a un área antropizadas.

Medio socioeconómico

La EAAB ESP realizó la revisión de información secundaria a través del ~~el~~ Plan de Ordenamiento Territorial vigente del año 2002, esto con el interés de tener un conocimiento preliminar acerca del territorio, también establecieron contacto directo con la Secretaría de Planeación del Municipio de Soacha para acceder a la información geográfica de la división político administrativa del municipio y del área aledaña al proyecto; a partir de este contexto, definieron el área preliminar de intervención y de influencia del proyecto.

Esta revisión les permitió aproximarse al territorio y hacer un reconocimiento de este a través la indagación en fuentes primarias, realizaron actividades como recorridos de campo y acercamientos preliminares con las comunidades y los líderes locales de las unidades territoriales identificadas en las fuentes secundarías. Estos acercamientos preliminares permitieron dar a conocer información general acera del proyecto a los actores identificados en cada unidad territorial, además de los líderes locales, tuvieron en cuenta a otros actores que podrían llegar a percibir impactos producto del desarrollo del proyecto.

De esa manera, se definió que las unidades territoriales que conforman el área de influencia de este proyecto están ubicadas en área rural y urbana del Municipio, a saber:

I. 13 barrios, 5 conjuntos residenciales y una zona industrial dentro de la Comuna 1
II. 1 vereda del Corregimiento 2.

En la siguiente tabla se reflejan estos datos al detalle:

Tabla Área de influencia socioeconómica presentada

Municipio de Soacha	
Comuna/Corregimiento	*Unidad Territorial*

Comuna 1	*San Antonio II*
	Ciudad Latina II
	Quintas de Santa Ana I
	Quintas de Santa Ana II
	Nuevo Compartir
	Quintas de Santa Ana etapa 1B zona 1 y 2
	Quintas de Santa Ana etapa 1B zona 3
	Quintas de Santa Ana etapa 1B zona 4
	San Nicolás
	Conviva I y II
	Villa Juliana
	Villa Alejandra
	Casa Bonita
Conjuntos residenciales	*Catalina Muñoz*
	Nuevo Horizonte I
	Nuevo Horizonte II
	Arboleda Santa Ana
	Alameda de Santa Ana
Corregimiento 2	*Vereda El Charquito*

Fuente: *información del Radicado ANLA 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021, EAAB-ESP*

En la figura 13 del concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021, se presenta la cartografía resultante del área de influencia socioeconómica definida por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá en el complemento del EIA, verificada en la herramienta SIG Web, ANLA.

Con base en lo anterior, fue posible verificar que el área de influencia socioeconómica presentada por la empresa se encuentra delimitada hasta donde trascienden la mayor parte de impactos que el proyecto podría generar.

Sin embargo, como resultado de la evaluación realizada anteriormente para el componente de olores en el presente acto administrativo, se determinó que el área de influencia debe ser ampliada hasta donde trascenderían los impactos que por olores puede generar la operación de la PTAR según la modelación realizada por el grupo evaluador, por lo que, se hace necesario redefinir el área de influencia del medio socioeconómico, incluyendo todas las unidades sociales que se ubican sobre esta nueva área de influencia del componente de olores, ya que dichos impactos trascienden al medio social.

Como puede notarse en la figura 14 del concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021, de acuerdo con la modelación de olores, además de las 18 unidades territoriales presentadas y caracterizadas dentro del Estudio, se deben incluir las siguientes unidades territoriales:

Municipio de Soacha:

a) Veredas: Canoas, Cascajal, Bosatama, San Francisco y Chacua
b) Comuna 2: Barrios ubicados dentro del área de influencia socioeconómica

Municipio de Sibaté:

a) Vereda Chacua

En este sentido, el área de influencia socioeconómica del proyecto queda conformada por 5 veredas, 13 barrios de la Comuna 1, Barrios de la Comuna 2 del Municipio de Soacha ubicados dentro del área de influencia socioeconómica y 1 vereda del Municipio de Sibaté. En la siguiente tabla se presenta el área de influencia del medio socioeconómico completa.

Tabla 15 Área de influencia socioeconómica Planta de Aguas Residuales PTAR Canoas

Área de Influencia socioeconómica Planta de Aguas Residuales PTAR Canoas			
Municipio de Soacha	*Comuna/Corregimiento*	*Unidad Territorial*	*Nombre*
	Comuna 1	*Barrio*	*San Antonio II*
			Ciudad Latina II
			Quintas de Santa Ana I
			Quintas de Santa Ana II
			Nuevo Compartir

Área de Influencia socioeconómica Planta de Aguas Residuales PTAR Canoas			
			Quintas de Santa Ana etapa 1B zona 1 y 2
			Quintas de Santa Ana etapa 1B zona 3
			Quintas de Santa Ana etapa 1B zona 4
			San Nicolás
			Conviva I y II
			Villa Juliana
			Villa Alejandra
			Casa Bonita
		Conjuntos residenciales	*Catalina Muñoz*
			Nuevo Horizonte I
			Nuevo Horizonte II
			Arboleda Santa Ana
			Alameda de Santa Ana
	Comuna 2	*Barrios*	*Ubicados dentro del área de influencia socioeconómica*
	Corregimiento 2	*Veredas*	*El Charquito*
			Canoas
			Cascajal
			Bosatama
			Chacua
Municipio de Sibaté	*N.A.*	*Vereda*	*Chacua*

Fuente: *Equipo de Evaluación Ambiental ANLA, con base en la información presentada mediante el radicado 2021017575-1-000 del 3 de febrero de 2021ión socioeconómica para zona urbana, rural y organizaciones.*

Teniendo en cuenta el incremento de unidades territoriales, se requiere que, en caso de considerarse ambientalmente viable el proyecto, previo al desarrollo de las actividades de este, se realicen los respectivos procesos de convocatoria, socialización, caracterización e identificación de impactos socioambientales de las unidades territoriales adicionadas; tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

b) Las unidades territoriales adicionadas, fueron identificadas por medio de información cartográfica; en el escenario posible de identificar nuevas comunidades asentadas dentro del área de influencia socioeconómica también se deberán desarrollar procesos de socialización y caracterización.

c) Si en las áreas adicionadas se identifican otros impactos socioambientales deberán presentar su respectiva evaluación y medidas de manejo.

CONSIDERACIONES SOBRE LA PARTICIPACIÓN Y SOCIALIZACIÓN CON LAS COMUNIDADES

Respecto a la participación y socialización, el grupo técnico de evaluación de la ANLA en el Concepto Técnico 4177 del 21 de julio de 2021 determinó lo siguiente:

Como parte de la evaluación del trámite de modificación de licencia solicitado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB – ESP, el grupo evaluador efectuó la revisión documental del Complemento del Estudio de Impacto Ambiental y la visita de verificación en campo con los actores incluidos en el proceso de socialización del Estudio de Impacto Ambiental. A partir de lo encontrado en la verificación documental y de campo, se formularon los requerimientos de información adicional pertinentes al proceso.

Revisión documental del proceso de participación

En el numeral 3.4.1 de la caracterización del medio socioeconómico del radicado 2021017575-1-000 del 3 de febrero de 2021, la empresa presentó las etapas de reconocimiento del territorio, identificación y caracterización de actores locales y el proceso de participación y socialización con comunidades.

De esta última, la empresa reportó la realización de i) Reuniones iniciales con representantes y líderes de comunidades locales, ii) Recolección de información primaria con líderes locales del área de influencia, iii) Tres momentos de socialización para la presentación general del proyecto, el desarrollo de ejercicios de identificación de impactos y la socialización de resultados del Estudio de Impacto Ambiental, y iv) Estrategias complementarias para fortalecimiento del proceso de participación a través de cartillas, transmisión por emisora y mediante el uso de redes sociales.

Parte de las actividades de participación y socialización con comunidades se realizaron en época de restricción por motivo de la pandemia asociada al virus COVID-19, lo cual implicó que la EAAB adoptara medidas especiales de convocatoria y reunión, a partir de las medidas de bioseguridad establecidos a nivel nacional y municipal. Al respecto, la EAAB manifestó:

"(…) la implementación de este momento tuvo lugar en época de la emergencia de salud pública (COVID-19), que impidió el desarrollo de las reuniones tradicionales con presencia masiva de las comunidades, en razón a las medidas preventivas de distanciamiento social y prohibición de aglomeración y afluencia de personas en un mismo espacio.
Por lo anterior, se estableció el proceso de la socialización bajo el desarrollo de una estrategia de reuniones convencionales en dos modalidades:
***•Reuniones presenciales:** Bajo estricto protocolo de bioseguridad y cupo limitado de asistentes, de acuerdo a los parámetros establecidos por la Secretaria de Salud del Municipio de Soacha.*
***•Reuniones no presenciales:** A través de reuniones virtuales con conexión a internet en la plataforma TEAMS.*

(…)

Las reuniones presenciales se efectuaron con el objeto de facilitar la participación de las comunidades del área de influencia del proyecto en espacios convencionales, implementando estrictas medidas de bioseguridad aprobadas por la Secretaria de Salud del municipio de Soacha, en las cuales se limitó el acceso de los asistentes, para mantener el distanciamiento mínimo establecido y preventivo ante la emergencia de salud por COVID – 19.

Para cada unidad territorial se programó un mínimo de tres reuniones por día, desarrollando en cada reunión la misma agenda y presentación en power point de los temas correspondientes a las generalidades del proyecto y del alcance del EIA

(…)"

Como se puede observar, para la actual solicitud de modificación de licencia que tiene por objeto la construcción y operación de la PTAR Canoas en jurisdicción del municipio de Soacha, la empresa reportó la programación de 138 espacios presenciales y virtuales de reunión para brindar información sobre el proyecto y su respectivo complemento del Estudio de Impacto Ambiental, de los cuales se llevaron a cabo 96 espacios con participación de 656 personas, entre autoridades municipales, líderes y habitantes del área de influencia, representantes de empresas de la zona industrial y de organizaciones sociales y ambientales que operan en Soacha.

En los anexos se verificaron los siguientes soportes del proceso de socialización, según lo presentado en el Complemento del Estudio de Impacto Ambiental - EIA:

"Oficios de invitación dirigidos a la Corporación Autónoma Regional CAR –Regional Soacha, a la Alcaldía, Personería, Concejo Municipal y Contraloría de Soacha, a los representantes de empresas, líderes comunales y representantes de organizaciones sociales y ambientales; soporte de convocatoria y/o entrega de piezas informativas, actas de reunión, registros de asistencia, registro fotográfico, presentaciones utilizadas en cada momento y solicitudes ciudadanas recibidas durante la socialización del EIA. Además, se encontraron soportes de los ejercicios de identificación de impactos y medidas de manejo, así como las fichas de caracterización.

En cada reunión presencial se dispuso de 10 cupos, con distanciamiento social acorde al protocolo de bioseguridad, para un total de 630 cupos disponibles para asistencia de la comunidad, sin embargo, se contó con 237 participantes en el total de las reuniones, lo cual corresponde a una participación del 38%, sobre los cupos disponibles."

Teniendo en cuenta lo anterior, en desarrollo del numeral de lineamientos de participación, la empresa presentó información discriminada según momento de socialización, modalidad de reuniones y según las estrategias aplicadas para dar a conocer la información del proyecto a las autoridades locales, líderes, comunidad y organizaciones presentes en las unidades territoriales del área de influencia. En este sentido, una vez revisado el numeral en mención, se encontró la información que se resume en la siguiente tabla:

Tabla Resumen del proceso de participación y socialización con comunidades

Espacio de participación	No. de reuniones programadas	No. de reuniones realizadas	No. de reuniones no realizadas	Modalidad	No. De Asistentes	Actores invitados

Reuniones iniciales con líderes locales	*4*	*4*	*0*	*Presencial*	*41*	*Líderes Unidades Territoriales del AI*
Momento 1	*63*	*45*	*18*	*Presencial*	*238*	*Líderes Unidades Territoriales del AI*
Momento 1	*6*	*6*	*0*	*Virtual*	*91*	*Empresas zona industrial, instituciones, predios aledaños, organizaciones sociales y ambientales*
Momento 2	*12*	*9*	*3*	*Presencial*	*62*	*Líderes Unidades Territoriales del AI*
Momento 2	*10*	*9*	*1*	*Virtual*	*108*	*Líderes Unidades Territoriales del AI, empresas zona industrial, instituciones, predios aledaños, organizaciones sociales y ambientales*
Momento 3	*38*	*18*	*20*	*Presencial*	*65*	*Líderes Unidades Territoriales del AI*
Momento 3	*5*	*5*	*0*	*Virtual*	*51*	*Líderes Unidades Territoriales del AI, empresas zona industrial, instituciones, predios aledaños, organizaciones sociales y ambientales*
Total	***138***	***96***	***42***	***Virtual y presencial***	***656***	

Fuente: *Equipo de Evaluación Ambiental ANLA, con base en la información presentada mediante el radicado 2021017575-1-000 del 3 de febrero de 2021.*

En cuanto a las estrategias complementarias para fortalecimiento del proceso de participación a través de cartillas, transmisión por emisora y mediante el uso de redes sociales, la EAAB indicó:

> *"Debido a la baja participación de la comunidad en los diferentes momentos del programa de participación y socialización con las comunidades, realizados a través de encuentros convencionales en modalidad presencial y virtual, se llevó a cabo la implementación de tres estrategias complementarias orientadas al empleo de canales de comunicación masiva para fortalecer la socialización y participación de la comunidad en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.*
>
> - *Socialización a través de distribución de cartilla informativa*
> - *Socialización a través de emisora radial comunitaria del Municipio de Soacha*
> - *Socialización a través de redes sociales de la EAAB y del EIA del proyecto".*

Respecto de la distribución de cartillas informativas, la EAAB informó que:

> *(…) se realizó en dos modalidades:*
>
> ***1. Entrega presencial de un ejemplar físico:*** *Se realizó entrega puerta a puerta, de un ejemplar de la cartilla física con una hoja adicional de cuestionario para recibir la retroalimentación de la comunidad. La entrega se efectuó a una muestra representativa de familias y comerciantes del área de influencia del proyecto y se envió copia a la Administración Municipal, Personería, CAR, Concejo municipal, Contraloría del municipio de Soacha. (…)*
>
> ***2. Entrega virtual de un ejemplar en magnético:*** *Se realizó envío por correo electrónico de un ejemplar en formato pdf acompañado del cuestionario en la plataforma google forms para la retroalimentación de la comunidad. Dirigida a actores de la zona industrial Santa Ana, propietarios de predios aledaños al proyecto, organizaciones sociales y ambientales e instituciones municipales y regionales incidentes en la PTAR Canoas.*
> *En la cartilla se incluyeron los temas principales de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, con un manejo de la información puntual, concisa y con una extensión moderada, para captar la atención e interés de los lectores.*
>
> *(…) se alcanzó la entrega de 5000 ejemplares de forma física puerta a puerta en el área de influencia adicionalmente se realizó la entrega de 66 ejemplares de forma virtual para un total de 5.066 cartillas distribuidas, lo cual permite destacar la amplia cobertura de socialización del EIA*

del proyecto PTAR Canoas, a través de la estrategia de socialización mediante piezas físicas, contribuyendo y posibilitando que la comunidad tenga acceso a la información del proyecto (…)

Respecto de la transmisión por la emisora comunitaria de Soacha "Radio Rumbo" con frecuencia radial 107.4FM, la EAAB manifestó:

(…)
El medio de comunicación radial permitió cumplir con el objetivo de fortalecer la socialización entre la comunidad de forma masiva y recibir retroalimentación de los radioescuchas, en una comunicación bidireccional, que posibilito atender dudas y recibir comentarios, aportes y posiciones sobre el proyecto, a través de la invitación y motivación generada a la ciudadanía, mediante la secuencia de tres programas radiales, para interesarse en el proyecto y ejercer una participación activa dentro de los espacios de construcción colectiva del EIA del proyecto PTAR Canoas.

A través de la emisora se realizó la emisión de tres (3) programas en el horario de mayor audiencia de este canal (miércoles 9:00 a.m.) y a través de Facebook live de la misma emisora, para ampliar la oportunidad de cobertura y participación de la comunidad.

(…)
De los tres programas radiales realizados, al que más obtuvo reproducciones a través del Facebook live de la misma emisora, fue el programa radial 1 correspondiente a la socialización de las características del proyecto y el alcance del estudio de impacto ambiental con 1272, seguido del segundo programa radial de los resultados de la caracterización ambiental e impactos del proyecto PTAR Canoas con 803 reproducciones y por último el programa radial 3 resultados del estudio de impacto ambiental de la PTAR Canoas que obtuvo 640 reproducciones.

Finalmente, en lo relacionado con las redes sociales:

(…) el empleo de las redes sociales se efectuó de acuerdo al alcance y oportunidades de divulgación que ofrece cada una, consistiendo en publicaciones, puntuales, concisas y llamativas que despertasen el interés de los lectores, llevándose a cabo mediante publicación de imágenes como:
- *Infografía*
- *Carrusel informativo*

Las publicaciones también tuvieron especial cuidado de ser alternadas en las redes sociales de Facebook y Twitter, manejadas por el área de comunicaciones, de manera armoniosa sin saturación y en horarios acordes para ser reconocidos y visualizados por los seguidores de estas redes. En cada publicación se buscó invitar, motivar y despertar el interés ciudadano, tanto de la población del área de influencia como de actores externos; para consultar y participar activamente en el proceso de la elaboración del EIA del proyecto PTAR Canoas.

(…)
En la implementación de la estrategia de socialización de las redes sociales se llevó a cabo la emisión de un facebook live, desde la cuenta oficial de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, dirigida a toda la ciudadanía del área de influencia del proyecto y actores incidentes en el proyecto, además de la ciudadanía en general, interesada en participar en el proceso, propiciando un dialogo bidireccional que brindo oportunidad de acceso y participación masiva, a través de la aplicación para conectividad amplia y abierta a toda la comunidad."

De todos los espacios informativos reportados, la empresa presentó las inquietudes y/o comentarios que surgieron y las respuestas entregadas en cada escenario, a manera de retroalimentación de la información suministrada sobre el proyecto y el Estudio de Impacto Ambiental. De las estrategias complementarias mencionadas también se encuentran los respectivos soportes que coinciden con lo reportado por la empresa.

En ese sentido, se puede concluir que la información reportada es acorde con lo exigido en los términos de referencia y metodología para la presentación de estudios ambientales y cumple con lo requerido para los procesos de participación comunitaria en escenarios de esta pertinencia.

Verificación del proceso de participación

La visita de evaluación se programó de manera mixta; es decir, en modalidad presencial el día 25 de febrero y virtual entre el 24 y el 27 de febrero de 2021, atendiendo la situación de emergencia sanitaria por la pandemia de COVID-19.

En esta visita se contó con acompañamiento de delegados de la EAAB, quienes apoyaron la conexión con los funcionarios de las entidades municipales, líderes de las comunidades y organizaciones para llevar a cabo los encuentros de verificación.

En la modalidad presencial se efectuaron cinco (5) encuentros de verificación con participación de 22 personas, quienes acudieron en representación de barrios, autoridades y organizaciones. A continuación, se presentan los datos generales de dichos encuentros de verificación.

Tabla 18 Reuniones realizadas en modalidad presencial

Fecha	***Lugar***	***Entidad / Unidad territorial / Organización invitada***	***No. Asist***	***Calidad de los asistentes***
25/02/2021	*Oficina Personería municipal de Soacha*	*Autoridades municipales de Soacha, CAR – Regional Soacha*	*4*	*Profesional social CAR – Regional Soacha, Personero delegado de Desarrollo Socioeconómico y ambiental, Director y Profesional ambiental de la Oficina de Servicios Públicos de Soacha*
25/02/2021	*Vivienda presidente JAC Barrio Ciudad Latina*	*Barrios Ciudad Latina y Quintas de Santa Ana I Sector*	*3*	*Presidentes JAC Barrios Ciudad Latina y Quintas de Santa Ana I Sector, Habitante barrio Ciudad Latina,*
25/02/2021	*Salón comunal barrio Villa Juliana*	*Barrios Villa Alejandra, Casa Bonita, San Nicolás*	*4*	*Presidentes e integrantes JAC, Barrios Villa Alejandra, Casa Bonita y San Nicolás*
25/02/2021	*Vivienda miembro Cabildo Verde*	*Organización Ambiental Cabildo Verde*	*3*	*Representante e integrantes de la organización Cabildo Verde*
25/02/2021	*Ronda del río Bogotá*	*Veeduría Río Bogotá*	*8*	*Integrantes JAC barrio Tierra Blanca, Representante e integrantes de la veeduría, Habitante barrio Nuevo Horizonte*
Total asistentes			***22***	*Este total no incluye a los representantes de la EAAB - ESP, interventoría ni a los integrantes de la consultoría que acompañaron las reuniones*

***Fuente**: Equipo de Evaluación Ambiental ANLA, 25/02/2021*

Durante el desarrollo de la reunión presencial con autoridades locales, los funcionarios de la alcaldía de Soacha, personería y CAR – Regional Soacha, coincidieron en indicar que se requiere ampliar los espacios de socialización y participación a los líderes, ediles y representantes de las JAC otras unidades territoriales en el casco urbano de Soacha.

También afirmaron que han participado en las socializaciones del proyecto y por ende conocen los alcances técnicos del proyecto, no obstante, el director de la Oficina de servicios públicos informó que requería ampliar la información acerca de los procesos a efectuar en las diferentes etapas de la PTAR, lo cual fue solicitado mediante comunicación a la EAAB y a la ANLA.

Con respecto a los líderes de las comunidades del área de influencia, no se evidenció oposición frente a la implementación de la PTAR, sin embargo, manifestaron preocupación por la posible acumulación de olores ofensivos que pueda presentarse con el proyecto y manifestaron no tener información sobre la estación elevadora que actualmente se encuentra en construcción.

Por su parte, los representantes de la organización ambiental Cabildo Verde de Soacha manifestaron su desacuerdo con la localización de la PTAR Canoas por la afectación a las comunidades aledañas con el impacto de olores ofensivos, entre otros. También manifestaron que la comunidad no ha sido socializada sobre la estación elevadora, lo cual ha generado inconformidad porque se asocia esta obra con las actividades de la PTAR y los habitantes tienen la percepción de que la EAAB inició actividades sin tener Licencia Ambiental.

En la modalidad visita virtual, comprendida entre el 24 y el 27 de febrero de 2021, se llevaron a cabo ocho (8) reuniones por medio de la plataforma Microsoft Teams y una (1) reunión programada no se realizó debido a la inasistencia de los invitados. En las reuniones efectivamente desarrolladas se contó con la participación de 63 personas, quienes asistieron en representación de las autoridades municipales de Soacha, representantes de organizaciones sociales y ambientales, líderes y vecinos de las unidades territoriales menores contempladas como área de influencia del proyecto. En la siguiente tabla se presentan los datos generales de las reuniones mencionadas:

Tabla 19 Reuniones realizadas en modalidad virtual

Fecha	***Hora reunión***	***Unidad territorial / Organización invitada***	***No. Asist***	***Calidad de los asistentes***
24/02/2021	*3:30 p.m.*	*Organizaciones sociales y ambientales: Fundación Grupo Social, Fundación I Y R Impacto Ambiental, Fundación Oxigeno, Fundación Surkay, Fundación Caminando el Territorio y Fundación Tejiendo Hilos de Agua y Tierra TEHATI*	*1*	*Representante Fundación TEHATI*
24/02/2021	*05:00 p.m.*	*Barrios San Antonio II, Ciudad Latina II, Quintas de Santa Ana I, Quintas de Santa Ana II y Nuevo Compartir*	*1*	*Presidenta JAC del barrio Nuevo Compartir (la reunión no se llevó a cabo)*
25/02/2021	*9:00 a.m.*	*Vereda El Charquito*	*4*	*Propietarios y/o encargados de predios aledaños al área de Intervención: Vivero Bosques de Canoas, Hacienda Tequendama 1 y Constructora Kromos*
25/02/2021	*02:00 p.m.*	*Organizaciones sociales y ambientales: Escuela Territorio Xua, Asurio, ASOMUÑA, Veeduría Construcción Horizontes Nuevos, Todos Somos Tibanica y EAA de Santa Ana*	*9*	*Representantes de las organizaciones: Veeduría Construcción Horizontes Nuevos, ASURIO (Asociación defensa de la cuenca del Río Bogotá), Veeduría Construcción Horizontes Nuevos, EAA de Santa Ana y funcionaria de la Contraloría General de la República, encargada de la Agenda Ciudadana Río Bogotá; Dirección de Promoción y Desarrollo del Control Fiscal Participativo*
25/02/2021	*04:30 p.m.*	*Vereda El Charquito*	*4*	*Presidenta JAC Vereda El Charquito, Veeduría y vecinos*
25/02/2021	*05:30 p.m.*	*Barrios: Quintas de Santa Ana etapa 1B zona 1 y 2, Quintas de Santa Ana etapa 1B zona 3, Quintas de Santa Ana etapa 1B zona 4, CR Catalina Muñoz, Nuevo Horizonte Etapa 1, Nuevo Horizonte Etapa 2, Arboleda Santa Ana, Alameda de Santa Ana, San Nicolás, Conviva I y II, Villa Juliana, Villa Alejandra y Casa Bonita*	*8*	*Representantes de la organización Veeduría mi Río Bogotá y habitantes del barrio Villa Italia*
26/02/2021	*05:30 p.m.*	*Empresas de la zona industrial Santa Ana*	*1*	*Analista HSEQ de Almacafé, operador logístico de la Federación Nacional de Cafeteros*
26/02/2021	*11:00 a.m.*	*Contraloría delegada para la Participación Ciudadana*	*1*	*Profesional encargada de la Agenda Ciudadana Río Bogotá; Dirección de Promoción y Desarrollo del Control Fiscal Participativo*
27/02/2021	*03:00 p.m.*	*Barrios del área de influencia y organizaciones sociales /ambientales*	*34*	*Presidentes JAC de Villa Alejandra y Villa Juliana, vecinos de estos barrios.* *Representantes de las organizaciones: Construcción Horizontes Nuevos de Soacha, Caminando el Territorio, Fundación IYR, Comité Xuambiental, Veeduría mi río Bogotá.* *Representantes de autoridades locales y regionales: Profesionales del área ambiental de la Alcaldía de Soacha, de la Dirección de Servicios Públicos de Soacha, de la CAR Regional Soacha y edil del corregimiento 2 de Soacha.* *Otros actores: presidentes JAC de San Mateo primer sector y barrio La despensa, Fundación guerreros de Dios, Asojuntas corregimiento 2.*
Total, asistentes			***63***	*Este total no incluye a los representantes de la EAAB - ESP, interventoría ni a los integrantes de la consultoría que acompañaron las reuniones*

***Fuente**: Equipo de Evaluación Ambiental ANLA, 27/02/2021*

Durante el desarrollo de las reuniones, se informó a los líderes sobre las condiciones de realización de la visita de evaluación y se indagó sobre el conocimiento que tienen del proyecto. Además, si participaron en las reuniones desarrollada por la EAAB y las preocupaciones o inquietudes que tiene la comunidad sobre la PTAR Canoas.

En general, se encontró una escasa participación de líderes comunales y habitantes del área de influencia. Sin embargo, hubo una nutrida participación por parte de los representantes de las organizaciones sociales y ambientales del municipio de Soacha. Esta participación permitió abordar aspectos de interés de la PTAR Canoas y del Estudio de Impacto Ambiental desarrollado por la empresa responsable del proyecto. Durante los encuentros virtuales de verificación, los asistentes plantearon principalmente los siguientes aspectos para tener en cuenta durante la evaluación del trámite de modificación de licencia:

- *La funcionaria encargada de la Agenda Ciudadana Río Bogotá por parte de la Contraloría General de la República, Doctora Martha Eugenia Luquez, transmitió algunos aspectos que inquietan a los ciudadanos en general y especialmente a aquellos que hacen parte del proceso fomentado por esa entidad para el control fiscal participativo. Entre los temas de interés están los siguientes: i) relación entre saneamiento vs. Costo de energía, haciendo referencia a la energía que requiere el funcionamiento de la PTAR y cómo afecta al usuario del servicio público, ii) cómo va a generar energía el proyecto, iii) si va a haber quema de gas, iv) existen temores ante un posible colapso del interceptor Tunjuelo – Canoas, por un antecedente de ruptura y v) qué presión va a sufrir Soacha en términos de vivienda y servicios públicos debido a la expectativa de empleo.*

- *Los presidentes JAC de la vereda El Charquito y de los barrios pertenecientes al área de influencia manifestaron tener conocimiento del proyecto y haber participado en las reuniones informativas del EIA. En algunas intervenciones manifestaron que no son especialistas en materia ambiental, por lo que reconocen en las organizaciones actores importantes en la materia. Una de las principales inquietudes de los ciudadanos y líderes comunales se asocia con la empleabilidad que generará el proyecto.*

- *Con respecto a los representantes de organizaciones sociales y ambientales, se encontró que en general conocen el proyecto PTAR Canoas y algunos tienen bastante claridad sobre los antecedentes del mismo, particularmente en lo referido a las decisiones de primera y segunda instancia sobre la protección del Río Bogotá, proferidas por el Tribunal Administrativo de Cundinamarca (2004) y el Consejo de Estado (2014), respectivamente.*

Sin embargo, plantearon algunas inquietudes y comentarios sobre la PTAR Canoas que se resumen a continuación:

1. *¿Cuál será la posible afectación sobre el bosque de niebla, el ecosistema subxerofitico y el parque arqueológico Canoas?*
2. *Nivel de afectación por generación de ruido, olores y vibración para los habitantes de la zona urbana por la operación de la PTAR 24 horas diarias.*
3. *Manejo y disposición final de los lodos generados en el tratamiento de las aguas residuales.*
4. *Algunos líderes ambientales manifestaron inconformidad con la localización del proyecto en el municipio de Soacha, cuestionando la decisión de localizar la PTAR en su municipio y no en Bogotá D.C.*
5. *Otros representantes manifestaron no conocer el EIA, particularmente el señor Eduardo Mariño de la Veeduría Construcción Horizontes Nuevos, quien solicitó mediante correo electrónico la entrega del Estudio de Impacto Ambiental presentado para el proyecto. Dicha solicitud fue recibida bajo el radicado ANLA 2021033786-1-000 del 26/02/2021 y obtuvo respuesta mediante el radicado 2021035701-2-000 del 01/03/2021.*

A partir de la conversación entablada con los asistentes en las diferentes sesiones realizadas, desde el grupo evaluador se respondieron los asuntos relativos al proceso de licenciamiento ambiental, las obras y actividades que son objeto de licenciamiento y las que no (construcción de estación elevadora para este caso), los aspectos que no son competencia de la ANLA, como la prestación y cobro de servicios públicos domiciliarios y la contratación laboral para el proyecto. También se aclaró el procedimiento de evaluación a cargo del grupo de especialistas de la autoridad ambiental.

Además, se dio la palabra a los profesionales de la EAAB para aclarar algunos aspectos técnicos del proyecto y aquellos relacionados con la generación de olores ofensivos y el manejo de lodos, para brindar respuesta inmediata a los asistentes. No obstante, se informó a los asistentes que estos

temas son objeto de revisión por parte del grupo evaluador en la documentación y anexos presentados en el EIA y lo que se considere necesario se solicitaría mediante reunión de información adicional.

Así mismo, en cuanto a la posible afectación sobre el bosque de niebla, el ecosistema subxerofitico y el parque arqueológico Canoas, se tiene que, las áreas de bosque se niebla no se registran dentro del área de influencia biótico. Adicionalmente, la EAAB establece que no se realizaran actividades en el ecosistema subxerofitico (cobertura de hernazal rocoso) y el parque arqueológico Canoas. De manera que en el marco de la evaluación dichas áreas fueron categorizadas como áreas de exclusión en la zonificación de manejo ambiental del proyecto de manera que se propenda por su cuidado y mantenimiento evitando su afectación.

De esta manera, puede concluirse que el espacio propició la oportunidad de que los participantes expresaran sus inquietudes y que estas fueran resultas de manera adecuada.

Solicitud de información adicional del proceso de participación

De acuerdo con lo indicado en los numerales precedentes, a partir de la revisión documental y las reuniones presenciales y virtuales realizadas con líderes y autoridades, fue posible verificar que en general los habitantes del área de influencia tienen conocimiento sobre el proyecto PTAR Canoas. Al respecto se considera que, si bien la EAAB realizó un proceso de socialización juicioso, enmarcado en un contexto de emergencia sanitaria que implica limitaciones para la realización de reuniones presenciales, el grupo evaluador reconoce la importancia de las manifestaciones efectuadas por los asistentes a las reuniones de verificación, en cuanto a la necesidad de ampliar el proceso de información y de resolver las inquietudes que se encontraban vigentes durante la visita de evaluación.

Lo anterior toma especial relevancia si se tiene en cuenta que la anunciada construcción de la PTAR Canoas y la realización de otras obras a cargo de la EAAB han generado confusión en diferentes actores sociales, por lo que es comprensible que habitantes y líderes de barrios cercanos al área de influencia del proyecto presentaran sus inquietudes ante las oficinas de la Personería Municipal y la CAR Regional Soacha. Además, en las intervenciones realizadas por los representantes de organizaciones sociales y ambientales que han hecho seguimiento al proceso de descontaminación del río Bogotá, se encontraron aspectos de importancia para efectos del licenciamiento ambiental.

En consecuencia, mediante Reunión de Información Adicional registrada con el Acta No. 13 del 8 de marzo de 2021, se formuló el siguiente requerimiento a la EAAB:

> *Requerimiento 14 (Aclarado): Complementar el proceso de participación y socialización, en el sentido de:*

- *Reforzar la socialización del proyecto con líderes de las JAC y ediles de la comuna 1 del casco urbano de Soacha, desarrollando los siguientes aspectos: i) Antecedentes e importancia del proyecto, ii) Características técnicas de la PTAR y relación con otras obras de la EAAB, iii) Avance en el proceso de licenciamiento ambiental y iv) Resultados del EIA. Remitir los respectivos soportes.*

- *Dar respuesta a la solicitud de información presentada por el director de la Oficina de Servicios Públicos de Soacha y remitir los soportes respectivos.*

- *Dar respuesta, con argumentos técnicos, a las inquietudes presentadas por las organizaciones ambientales con respecto a: i) Posible impacto sobre el bosque de niebla, ii) posible impacto sobre el ecosistema subxerofítico, iii) manejo y disposición prevista para los lodos y iv) inquietudes sobre la cancelación de las PTAR Fucha y Tunjuelo*

En atención al requerimiento, la EAAB presentó el complemento ajustado del EIA mediante radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021, con la siguiente respuesta para cada literal:

Respecto del Literal a:

Según lo registrado en la respuesta al requerimiento 14a, se programaron 4 sesiones de reunión virtual mediante la plataforma Teams, en las cuales se distribuyeron los líderes de 46 Juntas de Acción Comunal y 7 ediles de la Junta Administradora Local de la comuna 1. A continuación se presenta una tabla de resumen de la información presentada a manera de refuerzo por parte de la EAAB: (Tabla Resumen de reuniones de refuerzo programadas y asistencia) (…)

"(…) se realiza la programación, convocatoria y ejecución de cuatro reuniones de refuerzo con los líderes de la Junta Administrador Local -JAL y Juntas de Acción Comunal -JAC de la comuna 1 de la cabecera municipal de Soacha (…)
Si bien los actores citados no hacen parte directa del área de influencia del proyecto PTAR Canoas, debido a que la mayoría de unidades territoriales que conforman la totalidad de la comuna 1 se encuentran por fuera del espacio en el cual se manifiestan los impactos identificados del proyecto; estas actividades de refuerzo se llevan a cabo con el fin de atender el requerimiento de la Autoridad Ambiental en el sentido de ampliar la divulgación del proyecto para atender dudas e inquietudes relacionadas con el mismo.

(…)
se destaca la oportunidad de aclaración y explicación a los actores participantes, sobre la diferenciación de la ejecución de los proyectos "Construcción de la estación elevadora" y "Diseños y elaboración de EIA de la PTAR Canoas" debido a la confusión presente en el territorio. Se aclaró que en la actualidad en el terreno Canoas, se adelantan dos proyectos liderados simultáneamente por la EAAB, los cuales corresponden a contratos independientes, esto con el fin de diferenciar y canalizar las inquietudes y expectativas de la comunidad, según el alcance de cada proyecto."

Como se puede apreciar, la participación en estos espacios de refuerzo fue muy limitada. Sin embargo, al revisar los anexos presentados por la EAAB, se encontró que efectivamente realizó la convocatoria a 49 personas, entre ediles y Presidentes JAC de la Comuna 1, con alrededor de 8 días de anticipación por correo electrónico (posterior al contacto telefónico). Esta situación refleja de alguna manera la tendencia de baja participación que ya se había presentado tanto en la socialización del EIA, como en las reuniones programadas para la visita de evaluación.

Ante este escenario de baja participación, en caso de considerarse ambientalmente viable el proyecto, será necesario que la empresa proponga mecanismos alternativos para generar espacios de comunicación con los líderes y habitantes del área de influencia, para recibir y atender Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS) y para informar a la población en general sobre el avance del proyecto y el cumplimiento de las obligaciones que se establezcan en el acto administrativo de decisión.

Adicionalmente será necesario que la empresa radique la información y anexos del refuerzo a la socialización (Requerimiento 14, literal a.) ante la Personería Municipal y la CAR Regional Soacha, para su conocimiento como entidades que previamente recibieron inquietudes sobre el proyecto.

Por otra parte, teniendo en cuenta lo indicado en las consideraciones sobre área de influencia para el medio socioeconómico y el componente atmosférico, según la modelación de olores realizada por el grupo evaluador, se identifica que los olores ofensivos se extenderán hacia sectores más amplios a lo definido como área de influencia social, lo cual implica la posibilidad de que en algunos momentos del día o en algunos meses del año se perciban olores asociados a la operación de la PTAR en la Comuna 1 y otras unidades territoriales.

De acuerdo con esto, será necesario que en caso de considerarse ambientalmente viable el proyecto la empresa realice el proceso de socialización respectivo en las unidades territoriales que ingresan al área de influencia del medio socioeconómico.

*Respecto del Literal b **r**elacionado con dar respuesta a la solicitud de información presentada por la oficina de servicios públicos de Soacha, la empresa presentó:*

"(…) la EAAB remitió el día 12 de marzo de 2021 respuesta a dicha solicitud mediante correo electrónico, sin confirmarse recibido por parte de la oficina de servicios públicos. (…)

El día 13 de abril de 2021, se estableció contacto telefónico con el Ing. Camilo Torres, Director de Servicios Públicos del Municipio de Soacha, quien manifestó confirmación sobre el recibido de la respuesta remitida por la EAAB (…)

(…)
Finalmente, el día 22 de abril de 2021 se procedió con la radicación de la respuesta a la solicitud, directamente en la administración municipal de Soacha, a fin de contar con el soporte que evidencia el cumplimiento del requerimiento realizado por la Autoridad Ambiental."

Una vez revisados los soportes presentados por la EAAB, se encontraron los archivos en mención, específicamente el oficio con radicado No. 20211000139382 del 22 de abril de 2021, mediante el cual la EAAB dio respuesta a las inquietudes formuladas desde la Alcaldía Municipal de Soacha en el oficio remitido a dicha empresa de servicios públicos el 22 de febrero de 2021 con radicado E-2021-010172. De esta manera, se considera atendido adecuadamente el literal b del requerimiento 14.

Respecto del Literal c, relacionado con dar respuesta con argumentos técnicos, a las inquietudes presentadas por las organizaciones ambientales sobre posibles impactos ambientales

> *"(…) se parte de los argumentos dados por la Autoridad Ambiental en el sentido de dar respuesta específica a las inquietudes manifestadas por parte de las organizaciones que participaron en las reuniones de evaluación del ANLA y durante el proceso de participación y socialización, en el marco del EIA; Fundación TEHATI, Corporación Ambiental Caminando el Territorio y Veeduría Ciudadana Construcción Horizontes Nuevos. Para ello se remitió comunicación a cada una de las organizaciones en mención, con la respuesta técnica a las preguntas reiteradas por cada una de estas organizaciones, en la reunión de evaluación realizada por el ANLA el día 27 de febrero de 2021"*

Según lo observado en el acápite de participación y socialización con las comunidades, numeral 3.4.1.4 "Solicitudes ciudadanas en el proceso de participación", la EAAB hizo entrega de respuesta a las organizaciones Fundación TEHATI, Corporación Ambiental Caminando el Territorio y Veeduría Ciudadana Construcción Horizontes Nuevos los días 21 y 22 de abril. En el anexo respectivo se encuentran los archivos de respuesta, en los cuales se abordan los puntos solicitados en el requerimiento de información adicional.

De acuerdo con lo anterior, se establece que la empresa efectuó correctamente el requerimiento de información adicional, de tal forma que se puede establecer que se dio cumplimiento al numeral de lineamientos de participación según lo exigido en los Términos de Referencia y en la Metodología para la presentación de Estudios Ambientales (2018); sin embargo dadas las decisiones tomadas respecto del área de influencia del componente de olores y del medio social, la EAAB deberá reforzar el proceso de socialización con las unidades territoriales que deben ingresar al área de influencia socioeconómica.

CONSIDERACIONES SOBRE LA CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

Respecto a la caracterización ambiental, el grupo técnico de evaluación de la ANLA en el Concepto Técnico 4177 del 21 de julio de 2021 determinó lo siguiente:

Medio abiótico

Geología

Mediante el Complemento Ajustado del Estudio de Impacto Ambiental, la empresa describe las unidades geológicas que afloran dentro del área de influencia del proyecto "Construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas (PTAR Canoas)", así como la geología estructural local. En la Tabla 18 se presenta el consolidado de las unidades geológicas presentes en el área de influencia del proyecto; las cuales están compuestas por la Formación Labor tierra- Ksglt, depósitos aluviales de la formación sabana Q1sa, depósitos aluviales de la formación chía Q2ch y depósitos de vertiente Qdv.

Tabla Distribución de las unidades geológicas en el área de influencia del componente geológico y en el área de intervención de la PTAR Canoas

Unidades geológicas	*Código*	*Área – (ha)*	*%*	*Área intervención (ha)*	*%*
Grupo Guadalupe – Formación Labor-Tierna	*Ksglt*	*140,56*	*16,04%*	*0,00*	*0,00%*
Formación Sabana (Depósitos fluviolacustres)	*Q1sa*	*339,61*	*38,76%*	*106,30*	*81,53%*
Formación Chía (Depósitos aluviales)	*Q2ch*	*273,35*	*31,20%*	*9,35*	*7,17%*
Depósitos de Vertiente	*Qdv*	*87,44*	*9,98%*	*14,74*	*11,30%*
Río	*-*	*35,25*	*4,02%*	*0,00*	*0,00%*
TOTAL GENERAL		*876,20*	*100,00%*	*130,39*	*100%*

Fuente: *radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021*

Formación Labor tierra- Ksglt*: aflorante en los cerros de Mondoñedo y cerros orientales de Soacha, aunque no dentro del área de intervención de la PTAR Canoas, es una unidad litológica*

datada del Cretácico superior, compuesta de capas gruesas de cuarzo-areniscas de grano fino a medio y con un espesor aproximado de 177 m. Hacia la parte media de la formación, pueden encontrarse niveles decimétricos de arcillolitas y lodolitas, así como intercalaciones delgadas de limolitas y areniscas limosas de ocurrencia local en toda la formación.

***Depósitos aluviales de la formación sabana Q1sa**: se encuentra básicamente en el propio altiplano y cubre la parte relativamente plana de la Sabana de Bogotá, suprayaciendo la Formación Subachoque y otras unidades. Está constituida por sedimentos lacustres, principalmente arcillas. Hacia los márgenes de la cuenca existe un incremento en las intercalaciones de arcilla orgánica, turba, arcillas arenosas, arenas arcillosas, y en sectores puntuales se identifican niveles de gravas, gravillas y arenas.*

***Depósitos aluviales de la formación chía Q2ch**: Corresponde a sedimentos fluviales de inundación, localizados a lo largo de los ríos principales que cruzan la Sabana de Bogotá, generalmente están por debajo de las llanuras de inundación de estos. Es una unidad constituida principalmente por arcillas de color gris claro, oscuro y amarillo; localmente puede contener limos y arcillas orgánicas. Su espesor máximo puede alcanzar los cinco metros. Se pueden interpretar como arcillas de inundación, de una edad Pleistoceno tardío a Holoceno*

***Depósitos de vertiente Qdv**: Se caracterizan por ser cuerpos de apariencia lenticular en la parte baja de la Formación Labor-Tierna, y se concluye que son depósitos derivados de los procesos de remoción en masa antiguos asociados a dicha unidad sedimentaria. El espesor suele ser bajo, inferior a los cinco metros y litológicamente se caracteriza como un material residual limoarcilloso de color café oscuro, con manchas y nódulos negros, y algunas motas de óxidos de color amarillo. Destaca además la presencia de materia orgánica en la parte superior, así como la ocurrencia ocasional de lentes arenosos.*

En documento anexo 3.21.1 Componente Geológico se presentan los soportes de los sondeos exploratorios realizados. Al revisar los sondeos, se pudo verificar que los mismos presentan características propias de las formaciones geológicas identificadas y descritas en el presente numeral; la cual es información base para determinar el comportamiento geológico y geotécnico frente a la construcción del proyecto.

Al realizar la verificación en el mapa del servicio geológico minero colombiano (Figura 15), se observa que la clasificación coincide con lo reportado en el complemento del estudio de impacto ambiental radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021; así como lo observado en la visita de campo realizada el 24 y 25 de febrero del 2021.

En cuanto a la geología estructural presente en el área de influencia, como se puede ver en la figura 15 la zona está influenciada por el sistema de fallas de Soacha, el sistema de fallas del Tequendama y el sistema de fallas de Mondoñedo. Las fallas se describen en la Tabla 23.

En cuanto al riesgo sísmico el área de influencia del proyecto se encuentra en la región 3 clasificada como una zona de riesgo sísmico intermedio; con coeficientes que representan la aceleración y velocidad horizontal pico efectiva en 0,15Aa y de 0,20Av respectivamente, de acuerdo con la Norma Sísmica NSR-10.

Cabe concluir que la caracterización geológica realizada en el Complemento del EIA radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021 se encontró acorde con las unidades identificadas por el servicio geológico minero colombiano, así como con lo observado en campo por el equipo evaluador de la ANLA. De la misma forma, se considera que se da cumplimiento con los términos de referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – EIA, para el programa de Descontaminación del Río Bogotá.

Geomorfología

Mediante el Complemento del EIA radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021 de información adicional; la empresa describe las unidades geomorfológicas que afloran dentro del área de influencia del proyecto "Construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas (PTAR Canoas)" y en el área de intervención; como se muestra en la tabla 27.

De la tabla anterior se identifican ocho unidades geomorfológicas relacionado con cerro remanente, glacis de acumulación, barra puntual, cauce aluvial, meandro abandonado, llanuras de inundación, terraza de acumulación y ladera estructural de sierra homoclinal denudada.

Con un 38,8% de ocupación del área de influencia equivalente a 339,76 ha, la unidad de mayor predominancia es terrazas de acumulación, distribuida en el centro del área de influencia. La génesis de estas terrazas se asocia a la constante incisión del río Bogotá sobre las superficies aluviales, de tal modo que, con el tiempo, la altura máxima de inundación no es suficiente como para cubrirlas y eventualmente la acumulación se da en un nivel menor dejando una terraza inactiva a mayor altura. En esta zona, la cantidad de materia orgánica en las terrazas y depósitos aluviales, así como los cambios suaves entre unidades y capas, permiten concluir un ambiente de depositación lacustre, con sedimentación lenta y paulatina. Las pendientes que se observan en esta zona van desde pendientes a nivel (0%) a ligeramente inclinadas (3% a 7%).

De igual forma, esta es la unidad más extensa en el área de intervención del proyecto ocupando 106,31ha equivalentes al 81,5% de la totalidad del área.

Posteriormente se encuentra la unidad planicies o Llanuras de inundación, la cual presenta un área de ocupación de 237,18ha correspondiente al 27.1%. Las mismas corresponden a superficies de morfología plana a levemente ondulada que son áreas potencialmente inundables, y como tal, su génesis está relacionada con procesos de depositación propios de los ríos de la Sabana, en este caso, el río Bogotá. Si bien es una unidad extensa en el área de influencia; respecto al área de intervención únicamente ocupa 9,35Ha correspondiente al 7.2% del área de intervención.

En cuanto a la unidad Ladera estructural de sierra homoclinal denudada, ocupa un área de 132,15ha correspondiente al 15,1% del área de influencia. Esta unidad aparece hacia el extremo occidental del área de influencia y se deriva de la secuencia sedimentaria de la Formación Labor-Tierna perteneciente al Grupo Guadalupe. Corresponde a estratos inclinados contrapendiente, con pendientes superiores a 35%. Morfométricamente, se caracteriza por tener longitudes largas (entre 500 y 1000 m aproximadamente en el área de influencia); las formas son rectas a convexas y con pendientes escarpadas.

Al ser la unidad con las pendientes más altas del área de influencia, se compone por terrenos afectados por procesos de remoción en masa u otros procesos de erosión asociados a la fragilidad de los materiales y los gradientes encontrados. Así, es común que sobre esta unidad geomorfológica se definan procesos morfodinámicos tales como erosión concentrada (surcos, deslizamientos activos), erosión diferencial (bloques en superficie, cicatrices de deslizamientos) y procesos de reptación generalizados. Sin embargo, es importante mencionar, que esta unidad no se encuentra en el área de intervención del proyecto.

En menor proporción se encuentra la unidad geomorfológica Glacis de acumulación, la cual ocupa el 9.9% del área de influencia equivalente a 86,64Ha y el 11,3% del área de intervención equivalente a 14,73ha. Esta unidad corresponde a superficies de acumulación extensión longitudinal larga a moderadamente larga, de forma cóncava y con un grado de inclinación suave. Se derivan de la acumulación del material particulado producto de la afectación por meteorización, erosión y transporte de la Formación Labor-Tierna.

Finalmente, las unidades geomorfológicas barra puntual, cauce aluvial y meandro abandonado no se encuentran en el área de intervención y su área de ocupación en el área de influencia es menor como se observa en la tabla 20.

En cuanto a las pendientes (tabla 21) en el área de intervención se encuentran pendientes ligeramente inclinadas (3- 7%) principalmente, seguido de pendientes ligeramente planas (1-3%) y pendientes a nivel (0-1%). En menor proporción se encuentran pendientes moderadamente inclinadas (7-12%) y fuertemente inclinadas (12-25%) estas últimas asociadas al límite de la ronda del río Bogotá.

De acuerdo con lo observado en la visita de campo realizada el 24 y 25 de febrero de 2021 así como a la información secundaria consultada, la geomorfología reportada en el complemento del EIA radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021 para el proyecto, corresponde con lo informado y analizado en dicho estudio.

Se considera que la representación gráfica de la geomorfología en la cartografía temática está acorde a la descripción incluida en la caracterización y representa adecuadamente las condiciones de la zona, lo cual fue evidenciado en la visita de evaluación.

Paisaje

De la información presentada en el complemento del EIA se identificaron veintidós (22) unidades de paisaje; al realizar el respectivo cruce entre coberturas vegetales y geomorfología; observándose

que las unidades predominantes están relacionadas con pastos limpios en planicies y pastos enmalezados en planicies; al costado occidental se encuentra la unidad de paisaje herbazal abierto rocoso en montaña y herbazal rocoso en lomerío; no obstante, es importante señalar que estas unidades se encuentran por fuera del área de intervención.

En cuanto a la fragilidad de paisaje, se observa que el mayor porcentaje del área que presenta muy alta fragilidad visual por densidad de vegetación se encuentra hacia el nororiente y suroriente del área de estudio.

En relación con la fragilidad asociada al contraste cromático se identifica que es muy baja y únicamente se encuentran algunos sectores con muy alta fragilidad localizados en el sector noroccidental del área de estudio y dos parches hacia el sur del área.

Finalmente, la fragilidad visual asociada a la altura de vegetación indica que en la zona de estudio esta se clasifica principalmente como media y se concentra en su zona central, por lo que se observa que las zonas con muy alta fragilidad visual se localizan al norte, oriente y sur oriente del área de influencia.

En cuanto a la calidad visual del paisaje, en el Complemento del EIA se menciona que se utilizó el método de Bureau of Land Management (BLM 1980) de los Estados Unidos. Los criterios contemplados para obtener el valor de calidad para cada unidad de fueron la morfología, vegetación, agua, color, fondo escénico, rareza y modificaciones culturales, obteniendo que el 70.2% del área de influencia presentan una calidad del paisaje media y el 22,5% presenta una calidad alta, asociados principalmente a herbazales rocosos en montaña, los cuales se encuentran por fuera del área de intervención; el porcentaje de calidad visual baja tuvo una ocupación del 7,4% del área.

Expuesto lo anterior, se considera que, para la caracterización de las unidades de paisaje, así como la evaluación de su calidad y fragilidad, se ha usado una metodología adecuada, que tiene en cuenta la información característica del área de influencia, lo cual se evidencia de manera gráfica en la cartografía temática presentada. Adicionalmente, se considera que la información es suficiente para la toma de la decisión.

Suelo

En la Tabla "unidades del suelo en el área de influencia" se observa que cerca del 66% del área de influencia es conformado por un paisaje de planicie y por ende las unidades de suelo están asociadas principalmente a suelos de origen aluvial de profundidad superficial a muy superficial, pobremente drenados, texturas muy finas y medias, extremadamente ácidos a moderadamente ácidos, fertilidad natural alta y moderada; y de características inundables.

Como unidades predominantes se identificaron las siguientes: se observa que el 26.41% del área de influencia equivalente a 231.43 ha presenta suelos "Typic Sulfaquepts; Vertic Endoaquepts; Fluvaquentic Endoaquepts; Fluvaquentic Humaquepts" clasificados como suelos muy superficiales y superficiales, pobremente drenados, texturas muy finas y medias, extremadamente ácidos a moderadamente ácidos, fertilidad natural alta y moderada, inundables; esta unidad es la de mayor preponderancia. Seguido de la unidad "Andic Humudepts; Typic Durudepts; Typic Dystrudepts" con un área de 12.84% equivalente a 112.52ha los cuales son moderadamente profundos, moderadamente bien drenados, de texturas moderadamente gruesas sobre texturas muy finas, moderada a fuertemente ácidos y de fertilidad alta.

De la misma forma la unidad de montaña "Typic Haplustepts; Typic Ustorthents; Afloramientos Rocosos" la cual ocupa 96,44ha del área de influencia equivalente al 11.01% de ocupación, esta asociada a suelos formados a partir de depósitos Heterometricos de origen Aluvial, profundos, bien drenados; sin embargo, la misma no se encuentra en el área de intervención del proyecto (tabla 30).

En cuanto a los usos de suelo se identifica que en mayor proporción se encuentra la ganadería con pastoreo intensivo y extensivo casi en el 60% del área de influencia; las áreas para uso de conservación y recreación se encuentran asociadas al parque arqueológico Canoas y al río Bogotá. (figura 16)

En cuanto al área de intervención, se observa que la totalidad del área se encuentra en uso de pastoreo extensivo y semiintensivo; no obstante, se aclara que el lote fue adquirido para la PTAR Canoas; el mismo no tiene actividades económicas intensivas desde hace varios años y se encuentra en un proceso de enmalizamiento de pastos; lo cual pudo ser verificado en la visita de evaluación realizada por el grupo de la ANLA.

Es importante señalar que en el complemento del EIA se encuentra el respectivo análisis del acuerdo No. 46 del 27 de diciembre de 2000 "Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Soacha", en el cual se determina el uso del suelo municipal asociado a la extensión geográfica del municipio. Así como el POT del año 2019 donde se indica que dentro del área de intervención de la PTAR Canoas el uso del suelo permitido por el POT del municipio de Soacha está comprendido por el suelo de protección rural para servicios públicos domiciliarios.

En el área de influencia se describen los siguientes usos permitidos:

Uso Principal: *Cementerios, escombreras, sistemas de tratamiento de agua potable, Sistemas de tratamiento de aguas residuales, centrales eléctricas, plantas generadoras de energía, plaza de ferias y exposiciones.*

Usos Compatibles: *Infraestructura necesaria para el establecimiento del uso principal. Usos Condicionados: Embalses, Infraestructura de saneamiento y sistemas de tratamiento de residuos sólidos y líquidos, frigoríficos, terminales de transporte de pasajeros y polideportivos municipales.*

Usos Prohibidos: *Industria, minería, agropecuarios y vivienda.*

Finalmente, es pertinente señalar que en el estudio se identifica que el área a intervenir en el predio de la PTAR Canoas presenta áreas con conflictos por subutilización ligera moderada y severa y la mayor parte del área de influencia por fuera del área de intervención no presenta conflictos.

En este orden de ideas, se considera que la caracterización del suelo presentada permite definir adecuadamente si la valoración de los impactos ambientales identificados para este componente es adecuada, por lo que se cuenta con información suficiente para establecer la viabilidad a los programas de manejo y seguimiento formulados para los suelos a intervenir por el proyecto.

Hidrología

El proyecto se encuentra ubicado en la subzona hidrográfica del río Bogotá (2120), que conforma la subcuenca del río Bogotá sector Soacha – Salto (2120-04) y la microcuenca del mismo río en el sector de Soacha – Embalse del Muña (2120-0401) según el POMCA del 2019.

A nivel morfométrico la cuenca del río Bogotá hasta el punto de vertimiento tiene una extensión de 4101 km^2, de forma oblonga tendiente a ser alargada y pobremente drenada, así como la presencia de meandros los cuales son evidentes en el sector donde se ubica el proyecto. El perfil del río es plano correspondiente al paisaje de sabana por lo que las velocidades del río son relativamente bajas, así como su capacidad de reaireación hasta antes del salto del Tequendama, favoreciendo procesos sedimentarios.

La EAAB ESP delimita para el área de influencia abiótica del Proyecto 9 microcuencas, las cuales se encuentran principalmente asociadas a canales difusos intermitentes según lo verificado por el grupo evaluador, empleados anteriormente para drenaje de cultivos y que progresivamente han ido colmatándose de sedimentos.

Los parámetros morfométricos determinados por la empresa en las microcuencas muestran que son área de drenaje muy pequeñas, con menos de 1 km^2 pero pendientes relativamente altas para aquellas ubicadas al occidente del proyecto y que por lo tanto drenan en dirección de este, antes de confluir al río Bogotá; adicionalmente la forma de las cuencas casi redondas u ovales indican la tendencia a concentrar escorrentía en eventos extremos de inundación en tiempos de drenaje menores a 10 minutos. El grupo evaluador considera que el manejo adecuado del drenaje superficial al interior del Proyecto es relevante para evitar posibles contingencias o afectaciones a la infraestructura prevista, en el sentido de un adecuado mantenimiento de los canales perimetrales e internos para garantizar que el agua lluvia drene hacia el río Bogotá en el menor tiempo posible mediante el mantenimiento y limpieza de las obras de entrega, conducción y descarga del agua lluvia.

En cuanto a los sistemas lénticos, la empresa identifica en el área de influencia abiótica, zonas pantanosas que son características de bajos inundables que pueden permanecer de manera continua o intermitente durante todo el año; es importante tener en cuenta que las condiciones topográficas propias de sabanas inundables propician este fenómeno. En total 8 sistemas lénticos son identificados por la EAAB ESP según el Programa de Apadrinamiento de Humedales del Territorio CAR (CAR Cundinamarca, 2018), validados en terreno en el marco de la elaboración del EIA y que a su vez se verifica que existen 3 en el área de construcción del Proyecto denominados: Soacha 88, Soacha 92 y zona húmeda del monorelleno.

Verificando la información presentada por la empresa, el grupo evaluador considera que la conformación de los cuerpos lénticos identificados corresponden a la acumulación de agua producto de la descarga del alcantarillado de la variante Soacha – La Mesa, que al ingresar al predio del Proyecto y no contar con canales para el manejo del agua lluvia propicia erosión en primer instancia y posteriormente favorece la depositación de sedimentos y lodos como lo describe la empresa, lo que da paso a la formación de espejos de agua donde ha proliferado la vegetación acuática. La acumulación de agua relacionada con la infraestructura vial ha sido afectada por la actividad de pastoreo de ganado en la zona de acuerdo con los usos actuales del suelo.

Para el caso concreto del sitio denominado Zona Húmeda Monorelleno, se observa que de la variante se presenta flujo de agua como consecuencia de la evacuación del agua lluvia de la vía, el cual transita por el predio hasta llegar a un camino interno en donde se acumula el agua formando el espejo de agua identificado.

Por lo anterior, el grupo evaluador concluye que el manejo hidrológico del agua de escorrentía debe efectuarse mediante canales perimetrales que conduzcan el agua lluvia desde el descole de la alcantarilla vial hasta la descarga al río Bogotá evitando con ello el arrastre de sedimentos, lodos y activación de procesos erosivos. Por otra parte, los otros 5 sistemas lénticos identificados que se ubican dentro del área de influencia abiótica del Proyecto no se verían afectados o transformados como consecuencia de las actividades planteadas por el mismo.

De los sistemas lóticos existentes en el área de influencia abiótica, se destacan los 7.2 kilómetros del río Bogotá y una amplia red de canales y zangas de origen antrópico que fueron generadas en el predio del Proyecto para actividades agropecuarias, en la actualidad dichos canales se encuentran sin un uso relacionado con actividad agropecuaria intensiva. En cuanto al río Bogotá como contexto de las obras de protección se cita el proceso de adecuación hidráulica del río Bogotá que pasó de 100 m^3/s a 200 m^3/s, los cuales disminuyen el riesgo de inundación al tener en cuenta los jarillones y la ronda del río Bogotá, de acuerdo con el informe de recuperación del río Bogotá de la CAR en 2018.

- *Régimen hidrológico característico*

El régimen de caudales del río Bogotá lo cálcula la EAAB ESP a partir de la información disponible en las estaciones de la red nacional y regional existente en el periodo comprendido entre 2009 a 2019, para un total de 4017 datos diarios de los cuales para las estaciones seleccionadas de Las Huertas obtuvo un 11.87% de datos faltantes y en la estación Puente Cundinamarca un total de 0.85% de datos que faltaron. En la tabla 32 se presentan las principales características de las estaciones empleadas en el estudio ambiental.

De los dos sitios de medición, la estación Las Huertas es la más cercana al proyecto y se encuentra ubicada después de la desembocadura de la quebrada Tibaníca, el río Soacha y el río Balsillas, siendo representativa del tramo de análisis dado que no existen afluencias importantes en su recorrido hasta el punto de interés para el Proyecto. Mientras que la estación Puente Cundinamarca se ubica en el puente de la calle 13 sobre el río Bogotá hacia las afueras de Bogotá en la localidad de Fontibón.

La empresa presenta el análisis de consistencia y completado de series a partir de la estación Puente Cundinamarca dado que tiene menor cantidad de datos faltantes. Del régimen de caudales se puede afirmar que es característicamente bimodal, con un primer periodo de altos caudales de 4 meses en los meses de abril, mayo, junio y julio, y el segundo periodo entre los meses de noviembre y diciembre, caracterizados por tener caudales por encima del promedio anual de 40 m^3/s.

Los meses secos son enero y febrero correspondientes al primer periodo seco del año calendario con caudales entre los 33 m^3/s a 34 m^3/s, lo que indica que a nivel promedio se espera una reducción cercana al 29%, lo que demuestra la importancia de los aportes de la cuenca alta del río Bogotá al sector bajo para mantener un caudal relativamente estable a lo largo del año. Los meses transicionales son marzo, que marca la entrada de la primera temporada de lluvias y posteriormente en los meses de agosto a octubre se observa el descenso entre las dos temporadas de altos caudales.

En cuanto a caudales máximos y mínimos, en la serie observada se encuentra que los caudales podrían incrementar hasta 65.48 m^3/s promedio mensual en el mes de diciembre, mientras que para febrero se podrían presentar en caudales mínimos promedios mensuales del orden de 15.85 m^3/s.

Por otra parte, el estudio presenta las curvas de duración de caudales a partir de las series diarias y mensuales de la estación Las Huertas en donde es importante destacar la probabilidad de eventos con caudales superiores a los 100 m^3/s, llegando hasta 130 m^3/s, sin embargo, como se ha presentado previamente la adecuación hidráulica del río Bogotá efectuada por la CAR garantiza que las magnitudes registradas puedan ser transitadas disminuyendo significativamente el riesgo de desborde en la margen derecha de río hacia el proyecto y sin modificar la mancha de inundación previsible en la margen izquierda de tal manera que no se vería afectada la infraestructura social existente como consecuencia del Proyecto.

Con base en lo anterior y en los aforos de caudales, la empresa efectúa el cálculo y validación de caudales característicos mensuales en el río Bogotá en los sitios que son relevantes para la elaboración del modelo de calidad del agua, como lo es el inicio del tramo y los sectores aguas arriba y aguas abajo del vertimiento. Como se puede observar en los resultados, el caudal de la estación Las Huertas es representativo para las condiciones hidrológicas en el área de influencia del Proyecto.

Debido a que el proyecto PTAR Canoas no tiene una captación de agua de origen superficial se realiza el cálculo del caudal ambiental tomando como criterio el porcentaje de 85% según la curva de duración de caudales. En este sentido, el grupo evaluador considera efectúa el ejercicio de comparar dicho criterio con otros, a fin de tomar como referencia el valor más alto de caudal ambiental, así las cosas se emplean los índices hidrológicos 7Q10 y Q95% para diferentes condiciones hidrológicas esperadas en años secos, promedio y húmedos, según la tendencia anual de los caudales reportados por la EAAB ESP, cuyos resultados permiten afirmar que el criterio de Q85% es adecuado para tener un valor conservador de la magnitud del caudal ambiental promedio anual.

Con el anterior criterio se determinaron los caudales ambientales a nivel mensual para las tres condiciones climáticas; para años secos el caudal ambiental oscila entre los 14.3 m^3/s en el mes de marzo hasta los 26.7 m^3/s en el mes de mayo; para la condición de año húmedo se espera que en enero el caudal ambiental sea de 30.3 m^3/s contrastando con 90 m3/s en el mes de mayo nuevamente; es importante notar que para ambas condiciones climáticas el mes más seco y húmedo se presentan en el primer semestre del año calendario. Por otra parte, para la condición promedio, el mes con menor caudal ambiental es enero con 12,7 m^3/s que contrasta con noviembre teniendo 72.9 m^3/s.

Se debe tener en cuenta que dado que el proyecto no plantea abstracciones, represamientos, embalses u otro tipo de captación que propicie la reducción del caudal o modificación del régimen hidrológico, se puede afirmar que el caudal ambiental no se vería afectado por parte del proyecto; en todo caso los valores a continuación referenciados son pertinentes para hacer seguimiento ambiental a las condiciones del río Bogotá correlacionado con las variables de calidad del agua.

- *Demanda hídrica:*

La empresa presenta el análisis de demanda hídrica para las microcuencas en donde se ubica el Proyecto, tomando como referencia información presuntiva calculada con módulos de consumo y según lo reportado por la Autoridad Ambiental Regional en sus instrumentos de ordenación de cuencas, la EAAB ESP indica lo siguiente:

> *"Inicialmente se hizo la evaluación de las demandas a partir de los registros de concesiones otorgadas por la CAR y CORPOGUAVIO y de los censos de usuarios. Sin embargo, al analizar en detalle la información se encontró que la misma no está actualizada y en varios casos está incompleta, por lo cual, luego de varias reuniones con funcionarios de la CAR encargados de la temática del consumo de agua, se decidió que lo más conveniente era trabajar a partir de los módulos de consumo, acuerdo con los lineamientos establecidos en el estudio para la determinación de módulos de consumo de la CAR. Los datos utilizados fueron tomados según los análisis realizados en el (POMCA, 2019) del Río Bogotá y lo determinado para la subcuenca (2120 - 04) Río Bogotá (Sector Soacha - Salto)".*

Ante lo cual el grupo evaluador considera como válida la información suministrada por la EAAB ESP en el sentido que corresponde a análisis específicos a nivel de cuenca hidrográfica en concordancia con la Autoridad Regional y sus instrumentos de ordenación de cuencas.

- *Indicadores hidrológicos:*

Con base en la oferta hídrica disponible, la serie de caudales y la demanda estimada, la empresa presenta el cálculo de los índices hidrológicos: IUA, IRH e IVH.

En el primer indicador se indica que se encuentra en categoría de: altos y muy alto indicies de uso del agua para la microcuenca en estudio la cual revela una presión de la demanda muy alta con respecto a la oferta disponible. Según el IDEAM en la hoja metodológica del IUA, se tiene en cuenta la relación porcentual entre la demanda de agua con respecto a la oferta hídrica disponible y que en este sentido la demanda en el tramo de análisis es inexistente por las condiciones de calidad del cuerpo de agua, por lo que el resultado de estudios regionales que abarcan el contexto completo de la cuenca son pertinentes acorde a como lo plantea la EAAB ESP; en este orden de ideas pese a que el indicador está en una categoría de alto a muy alto, el Proyecto no demanda agua y por el contrario descarga un caudal importante con condiciones de calidad mejores que las del cuerpo de agua receptor aumentando con ello la oferta hídrica disponible.

En cuanto al Índice de Regulación Hídrica, la EAAB ESP toma como referencia los valores obtenidos en el POMCA del río Bogotá publicado por la CAR en 2019, mostrando las características del régimen hidrológico de un río, y el comportamiento de la retención y regulación de humedad de la cuenca; los resultados son disparejos, siendo la subcuenca de Soacha Muña con una regulación alta, como se ha discutido previamente la permanencia del caudal a lo largo del año debido a la retención de humedad en la cuenca alta y media del río Bogotá, contrastando con el sector Muña – Salto debido a la presencia del Salto del Tequendama hace que el cauce modifique sustancialmente su comportamiento y régimen de caudal.

Por último, la combinación de los índices permite estimar el IVH, el cual para la cuenca de Soacha – Muña da como resultado categoría media al desabastecimiento; mientras que por la baja regulación del río en el sector del Salto del Tequendama el IVH es muy alto. El grupo evaluador considera que el análisis presentado por la EAAB ESP es acorde con el contexto y alcance del Proyecto y permite tener una línea base ambiental en el componente hidrológico para la toma de decisiones.

Calidad del agua

La empresa presenta en el capítulo 3.2 y en el anexo "3.21.4 Componente Hidrologico" del Complemento del EIA con radicado 2021101558-1-000 de 2021 la información referente a la caracterización de calidad del agua en el área de influencia abiótica del proyecto con todos los soportes requeridos por parte del laboratorio que tomo las muestras e hizo los análisis, este proceso fue llevado a cabo por el laboratorio SGS Colombia S.A.S quien se encuentra acreditado por el IDEAM mediante Resolución 0623 del 25 de junio de 2019 y Resolución 1058 del 20 de septiembre de 2019.

Los muestreos son efectuados en tres (3) momentos: el primero corresponde al periodo seco, los cuales fueron desarrollados en dos jornadas del 31 de enero (sistemas lénticos: Soacha88, zona húmeda monorelleno y Soacha93) y 01 de febrero (sistemas lóticos – Río Bogotá) del 2020. Para el segundo muestreo correspondiente a la temporada de lluvias, el monitoreo fue ejecutado los días 14 y 15 (sistemas lénticos) y 30 y 31 de mayo 2020 (sistemas lóticos), tomando muestras puntuales en los seis (6) puntos sobre el cuerpo de agua superficial; y por último el muestreo fue desarrollado en temporada de lluvias, el día 06 de abril del año 2021 como parte de respuesta al requerimiento 16 (a), (d) y (e) del acta 013 de 2021, en el cual se garantizó el seguimiento de la masa de agua acorde al modelo hidrodinámico del río Bogotá en el tramo objeto de análisis, así como se incluyen parámetros de interés ambiental en la matriz agua y sedimentos como la demanda béntica de oxígeno. En la figura 21 se presenta la ubicación de los muestreos.

A continuación, las consideraciones del grupo evaluador frente a los monitoreos sobre: sistemas lénticos en las dos épocas climáticas, así como en sistemas lóticos que corresponden a dos campañas de muestreo sobre el río Bogotá y finalmente la tercera campaña nuevamente sobre el río Bogotá garantizando el seguimiento de la masa de agua.

De las variables muestreadas en los sistemas lénticos se puede observar que el pH tiene valores neutros en las dos condiciones climáticas para aquellos ubicados en la margen izquierda del río Bogotá, mientras que el sistema léntico 1 presenta valores relativamente básicos, en especial en época de lluvias. Así mismo la temperatura del agua es relativamente más alta en el sistema léntico 1 respecto a los otros dos sitios, sin embargo, no son valores que impliquen contaminación térmica del agua al manejar rangos por debajo de los 23°C.

Las condiciones de oxígeno disuelto son anóxicas, en un rango entre 3 mg/l a 0.2 mg/l; se aprecian ligeros incrementos en temporada de lluvias por el aporte de agua con mejores condiciones de oxígeno, sin embargo, mantienen condiciones no aptas para especies aerobias, lo cual es esperado si se tienen en cuenta el origen antrópico de los sistemas lénticos 2 y 3.

En sólidos disueltos y conductividad, el sistema léntico 1 muestra concentraciones de sales relativamente altas, por encima de 1200 uS/cm en las dos épocas climáticas, contrastando con niveles inferiores a 520 uS/cm de los otros cuerpos lénticos monitoreados, por lo tanto, se infiere que en el sector oriental del río Bogotá podrían existir aportes de sales disueltas posiblemente por escorrentía en época de lluvias, dado que en dicha época incrementa su concentración. En cuanto a sólidos suspendidos totales, en los sistemas lénticos 2 y 3 se presentan valores cercanos a 200 mg/l en época seca debido a la evaporación del espejo de agua, mientras que para la temporada de lluvias la concentración disminuye por el aporte de la vía existente y que como se ha mencionado previamente, propicia la acumulación de agua y zonas pantanosas en el área del Proyecto al no tener un manejo de escorrentía interno en la actualidad.

En cuanto a materia orgánica, se evidencia que la relación de DQO con la DBO5 es significativamente alta, particularmente en los sistemas lénticos 1 y 2 en época seca, mostrando aportes de material orgánico no biodegradable. De igual manera en cloruros y sulfatos se presentan concentraciones altas en el sistema léntico 1 particularmente, lo que da a entender que tiende a acumular escorrentía con altas cargas de materia orgánica proveniente de actividades antrópicas desarrolladas al costado oriental del río Bogotá en el tramo de estudio. Para el sistema léntico 2 la calidad del agua se puede atribuir a la carga contaminante producida en la vía colindante al sector, cuyo lavado en condiciones de lluvia arrastra sólidos y materia orgánica de dicho sistema léntico. El sistema léntico 3 es el que menores concentraciones de contaminantes presenta para la mayoría de los parámetros analizados, debido a su mayor distancia respecto a la influencia de la vía o de actividad antrópica en entornos urbanos.

La concentración de los metales pesados como el antimonio, arsénico, cadmio, cobalto, cromo y plata reportaron en todos los puntos los respectivos límites de cuantificación del método empleado por el laboratorio, es decir, no fueron detectados en los sitios de muestreo. Por su parte, los elementos cobre, mercurio, níquel, plomo y zinc presentaron concentraciones apreciables pero bajas con relación al límite normativo relacionado con el consumo doméstico; sin embargo, metales como bario y selenio, para la temporada de lluvias, reportaron concentraciones superiores a los límites admisibles en los artículos 2.2.3.3.9.3 y 2.2.3.3.9.4 del Decreto 1076 de 2015 de 1.0 mg/L y 0.01 mg/L, respectivamente.

Del análisis microbiológico, se evidencia un comportamiento variable con rangos de valores altos de coliformes totales los cuales son indicadores de contaminación proveniente de excretas humanas, de animales o erosión de los suelos, se destaca el punto léntico 2, en las dos temporadas quien posee el valor más alto de 908 NMP/100 ml. Para el caso de coliformes termotolerantes, los puntos monitoreados en los sistemas lénticos presentaron valores inferiores que no superan en ningún caso los límites admisibles para consumo humano. Vale la pena resaltar que no fueron identificados compuestos organoclorados y organofosforados relacionados con pesticidas en la zona por lo que se puede afirmar que no hay trazas de contaminación relacionada con actividad agropecuaria en el agua superficial.

El grupo evaluador considera concluye que el muestreo en fuentes de agua de tipo lénticos cumple con todos los aspectos técnicos necesarios para contar con un nivel de referencia del estado del recurso hídrico de estas características en el área de influencia abiótica.

Para las dos épocas climáticas en el río Bogotá se puede observar en cuanto al comportamiento del pH un comportamiento neutro en un rango entre 6.9 a 7.6 unidades, de las cuales a nivel temporal se puede afirmar que en temporada de lluvias tiende a descender ligeramente (aproximadamente 0.4 a 0.6 unidades) debido a la dilución que genera la escorrentía superficial a lo largo de toda la cuenca; a nivel de variación espacial no se observan cambios que indiquen la existencia de alguna fuente externa de contaminación en el tramo analizado. De manera similar ocurre con la temperatura del agua, la cual en temporada seca tiende a ser ligeramente mayor (alrededor de 2 °C) respecto a lo registrado en temporada de lluvia la cual se encontró en un rango entre los 17.7°C a 18.6°C, este fenómeno se debe a la variación de la temperatura ambiente y la radiación solar la cual a vez influye en el intercambio de energía con el cuerpo de agua y sus tasas de reacción.

El oxígeno disuelto se encuentra en un alto grado de anoxia, con concentraciones que oscilan entre 0.14 mg/l a 0.57 mg/l, por lo tanto, se puede afirmar que no existen condiciones para el desarrollo de vida acuática aerobia en el cauce y que los procesos de degradación de materia orgánica por ausencia de oxígeno se dan por mecanismos anaerobios produciendo metano.

La concentración de sales solubles expresada como sólidos disueltos y conductividad eléctrica indican el aporte de contaminantes de esta naturaleza al río Bogotá, en particular por la variación existente entre épocas climáticas, siendo mayor la conductividad en época seca con niveles cercanos a los 840 uS/cm, mientras que en temporada de lluvias desciende hasta valores cercanos

a los 760 uS/cm. De igual manera, la presencia de sólidos disueltos, suspendidos y totales disminuye. El anterior comportamiento es fundamental tenerlo en cuenta en el marco del seguimiento ambiental dado que el aporte de escorrentía superficial en la cuenca ocasiona el aumento del caudal y por ende de la capacidad de dilución de algunos determinantes de calidad del agua.

Los niveles de concentración de la DBO exceden los objetivos de calidad para uso IV establecidos por la CAR en el acuerdo 17 de 2020 de 70 mg/l; los niveles de DBO están en un rango entre 130 mg/l a 174 mg/l en época seca; para la temporada de lluvias la concentración se hace más estable y relativamente mayor oscilando entre 209 mg/l hasta 277 mg/l, lo anterior se puede deber a la acumulación de materia orgánica en las riberas del cauce durante la temporada seca pero que durante la temporada de lluvias es arrastrada por el aumento en los niveles del cauce. La relación DBO/DQO indica que en época seca la biodegradabilidad de la materia orgánica disminuye sustancialmente, en época seca, pasando de valores cercanos 1 (muy biodegradable) a 0.44 (biodegradable), como consecuencia de la disminución del caudal aportado a la cuenca por precipitación, pero con cargas contaminantes funcionando relativamente estables en el tiempo. La DQO es alta encontrando concentraciones de 554 mg/l en época seca y de 207 mg/ en época de lluvia. El grupo evaluador evidencia que las altas cargas de materia orgánica son un factor crucial para propiciar que las condiciones anóxicas prevalezcan a lo largo del tramo analizado, junto con la baja capacidad de reaireación de la corriente.

Las concentraciones de Cloro y sulfatos tienen ligeros incrementos en temporada de seca, pese a lo anterior no se evidencian sobrepasos a los estándares normativos de usos del Decreto 1076 de 2015 para consumo humano; en cuanto a las especies de nitrógeno se observan concentraciones de nitrógeno amoniacal relativamente mayores respecto a nitratos y nitritos, lo que permite determinar que por la ausencia de oxígeno el estado del nitrógeno tiene a ser amoniacal respecto a las demás especies.

Al correlacionar variables como la conductividad y sólidos disueltos con algunos iones monovalente y divalentes, como el Na, K, CA y Mg, se encuentra que particularmente el sodio presenta un incremento en la concentración respecto a la temporada seca, pasando de valores cercanos a los 100 mg/l hasta 380 mg/l, lo que se ve reflejado también en la variación de la conductividad y sólidos disueltos. Caso contrario ocurre con el potasio el cual pasa de tener una concentración cercana a los 200 mg/l en época seca a valores promedio de 22 mg/l en temporada de lluvias. En cuanto al calcio y magnesio, se observa incremento en temporada de lluvias, pero en concentraciones relativamente bajas, que incluso no tienen repercusión en la dureza del agua, pudiendo ser catalogada como blanda a moderadamente dura (concentraciones en un rango entre 50 mg/l a 90 mg/l).

No se detectan pesticidas organoclorados y organofosforados en las muestras tomadas; por otra parte, en metales pesados se aprecia que en general no exceden los estándares normativos del Decreto 1076 de 2015 para uso de consumo humano, pecuario y agrícola, exceptuando el Aluminio en el punto aguas arriba con una concentración de 6.31 mg/l para la época seca; El Bario con concentraciones significativamente altas en el sitio aguas abajo en época de lluvias, con 36.2 mg/l y cuyo estándar para consumo es de 0.05 mg/l; el cobalto se encuentra en abundante concentración en la temporada seca con concentraciones por encima de 16 mg/l, contrastando con la temporada húmeda en cuyo caso no fue detectado por encima de 0.003 mg/l; y por último el hierro que excedió el estándar normativo para uso agrícola (5.0 mg/l) en el sector aguas arriba con 15.9 mg/l. En lo que respecta a elementos característicamente tóxicos como el mercurio, níquel, plomo y cadmio no se evidencia presencia dado que los resultados son inferiores a los límites de detección reportados por el laboratorio.

Con relación al análisis microbiológico, se evidencia un comportamiento variable con rangos de valores altos de coliformes totales que oscilan entre 2690000 NMP/100ml hasta 300.000 NMP/100ml en temporada seca y los cuales se ven incrementados sustancialmente en temporada de lluvias por el arrastre de materia fecal dispuesta en sectores cercanos al del río por actividades pecuarias principalmente, alcanzando valores entre los 13 y 14 millones de NMP/100ml.

Los coliformes termotolerantes, presentan un comportamiento diferente dado que en temporada seca la concentración de patógenos está entre 620.000 NMP/100ml a 6.300.000 NMP/100ml, siendo más altos respecto a la temporada de lluvias con concentraciones que oscilan entre 301.000 NMP/100ml y 1.842.000 NMP/100ml; por lo tanto se puede afirmar que el comportamiento de la calidad del agua en cuanto a coliformes termotolerantes está dado por la descarga de aguas residuales domésticas con bajos niveles de tratamiento y por ello su incremento en temporada de lluvias cuando el cauce presenta menor capacidad de dilución.

El grupo evaluador concluye que el muestreo en fuentes de agua de tipo lóticos cumple con todos los aspectos técnicos necesarios para contar con un nivel de referencia del estado del recurso hídrico de estas características en el área de influencia abiótica.

En la tercera campaña de muestreo, el comportamiento del pH a lo largo de los 4 sitios de medición ejecutados sigue siendo estable tendiente a la neutralidad con un valor promedio de 6.98 unidades. En cuanto a temperatura se observan variaciones entre campañas de muestreo de alrededor de 2°C, lo cual es normal si se tiene en cuenta la variación de la temperatura ambiente, siempre encontrándose por debajo de los 25°C. El oxígeno disuelto sigue estando en valores anóxicos por debajo de 0.7 mg/l de concentración, por lo cual se evidencia que todos los procesos de degradación de materia orgánica son significativamente altos por mecanismos anaerobios, generando metano.

La conductividad eléctrica muestra niveles de sales disueltas relativamente altos, pero comparativamente similares respecto al primer muestreo en temporada de lluvias descrito previamente con niveles que oscilan entre los 709 uS/cm hasta los 759 uS/cm. Correspondientemente en la concentración de sólidos se destacan los disueltos registrando concentraciones entre los 389 mg/l hasta 420 mg/l; mientras que los sólidos suspendidos totales están al límite del estándar normativo del acuerdo 17 de la CAR (50 mg/l), mostrando excedencias en 1 de 4 sitios de monitoreo con 64 mg/l de concentración.

Para la nueva campaña de muestreo la empresa cuantifica la proporción de DBO particulada y disuelta, hallando que en los sitios aguas arriba la cantidad de DBO disuelta es menor respecto a los sitios aguas abajo, mientras que la DBO total en los 4 sitios excede el estándar propuesto por la CAR en el acuerdo 17. La relación de DBO/DQO indica que la tendencia generar de la carga de materia orgánica es a ser biodegradable.

Se destacan los niveles significativamente altos de SAAM en las muestras de agua con niveles entre 4.4 mg/l hasta 5.0 mg/l, excediendo el umbral de 0.5 mg/l establecido por el Decreto 1076 de 2015 en usos del recurso hídrico para actividades de consumo humano y doméstico. De igual manera, aunque las grasas y aceites no tiene un estándar normativo, los resultados indican un alto contenido de dicho determinante el cual puede tener implicaciones ambientales sobre el cuerpo de agua por obstruir la luz solar y evitar intercambios entre la atmósfera y el cuerpo de agua. Los iones de Cloruros y Sulfatos se encuentran en concentraciones relativamente bajas respecto a los estándares ambientales que aplican, al igual que se observa estabilidad en los datos obtenidos entre las dos campañas de temporada húmeda.

No se identificaron compuestos pesticidas organoclorados y organofosforados; en cuanto al nitrógeno, como se ha descrito previamente, tiende a dominar la especie amoniacal por la ausencia del oxígeno que podría oxidar esta especie hacia la obtención de nitritos y nitratos. En cuanto a metales pesados solo se identifica el hierro y aluminio por encima de los umbrales de detección del laboratorio por lo que se podría afirmar que la concentración de metales pesados en el río Bogotá para la temporada húmeda en mención no presentó algún tipo de incremento que limitara el uso en estos aspectos.

Por ultimo, los patógenos representados como coliformes totales y fecales mostraron una tendencia similar a la anterior campaña con niveles significativamente altos y que limitan cualquier uso del recurso.

El grupo evaluador concluye que el muestreo en fuentes de agua de tipo lótico en la tercera campaña efectuada en respuesta al Requerimiento 16 de la Reunión de Información Adicional, cumple con todos los aspectos técnicos necesarios para contar con un nivel de referencia del estado del recurso hídrico de estas características en el área de influencia abiótica.

Calidad del sedimento

La empresa presenta como complemento del EIA la caracterización de la matriz sedimentaria del río Bogotá teniendo en cuenta variables de interés ambiental y aquellas necesarias para la modelación de calidad del agua. En este sentido, el resultado muestra que existen elevadas concentraciones de materia orgánica de fondo (demanda béntica) la cual es un factor adicional para la prevalencia de las condiciones anóxicas en el río; vale la pena mencionar que en sectores de pendiente baja del río los sedimentos tienden a depositarse o tener una baja movilidad, razón por la cual este aspecto es muy relevante a consideración del grupo evaluador para efectos de control y seguimiento del Proyecto.

En cuanto a los metales pesados, se tiene como marco de referencia la guía canadiense para la calidad de sedimentos, en donde se destacan los resultados para Cromo total que superan el ISQG

(37.3 mg/kg) con valores entre 51 mg/kg y 39 mg/kg en los sitios de monitoreo más cercanos al punto de vertimiento propuesto y el zinc, que supera el umbral ISQG y PEL en el sitio aguas arriba del vertimiento.

También se resaltan elementos que no fueron detectados en el muestreo como es el caso del cadmio y mercurio; así como otros elementos que presentan algún grado de variación a lo largo de tramo muestreado como el cobre, níquel, plomo y vanadio. El grupo evaluador considera que el muestreo cumple con los aspectos técnicos requeridos para obtener una línea base ambiental de los sedimentos, la cual deberá ser objeto de seguimiento y monitoreo permanente, considerando en el análisis la variación espacial y temporal que se presenta en esta matriz para el análisis de resultados.

Índices de contaminación

El cálculo de los índices de contaminación de calidad del agua (ICA), ratifican los análisis presentados previamente, en donde por condiciones anóxicas y de alta carga de sólidos, patógenos y materia orgánica el río Bogotá tiene condiciones entre malas a muy malas. Este indicador es relevante para evaluar la tendencia del medio en el desarrollo del proyecto a lo largo del tiempo.

Por otra parte, los índices de contaminación específicos muestran que la mineralización (ICOMI) está en una condición alta presencia de sólidos disueltos, conductividad eléctrica en el río Bogotá; de igual manera el índice de contaminación trófico muestra que el agua tiende a presentar Hiper-eutrofía como consecuencia de la alta carga de nutrientes de nitrógeno y fósforo causando el empobrecimiento de la biodiversidad y sobrepoblación de macrófitas como se registra en las memorias de campo del EIA.

El índice ICOMO muestra niveles críticos por la excesiva carga de materia orgánica, incluyendo patógenos que están disponibles en el río Bogotá y en los sistemas lénticos, siendo una de las razones por las cuales existe anoxia. Finalmente, en cuanto al índice de contaminación por pH, se puede afirmar que no se evidencian rangos que indiquen la posibilidad de alteración al medio acuático en cuanto al desbalance de la acidez o condiciones básicas del agua.

En este orden de ideas, se considera que la caracterización hidrológica y de calidad del agua presentada permite definir adecuadamente si la valoración de los impactos ambientales identificados para estos componentes es adecuada, por lo que se cuenta con información suficiente para establecer la viabilidad a los programas de manejo y seguimiento formulados para el recurso hídrico.

Usos del agua

La identificación de los usos del agua presentes en el área de influencia del proyecto la desarrolla la EAAB ESP, teniendo en cuenta el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Soacha por ser el municipio donde se encuentra ubicado el proyecto y la información proporcionada por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.

Usos actuales

La EAAB ESP identifica en el área de influencia del Proyecto y sus alrededores la existencia de cultivos de hortalizas, cebollas y otros transitorios que podrían ser regados con el agua del Río Bogotá; sin embargo, en la consulta efectuada a la CAR, no existen concesiones de agua superficial proveniente del río Bogotá para el riego de estos elementos, debido a las condiciones de calidad de este recurso, según lo adjuntado en el Anexo 3.2.4.6 del Radicado 2021101558-1-000 de 2021.

Se relaciona una concesión de agua superficial reportada en el POMCA del río Bogotá de 2017 con un caudal de 15.4 m^3/s, para riego de cultivos. Sin embargo, en los recorridos al Proyecto efectuados por el grupo evaluador y por la EAAB EPS no se identifica infraestructura para dicha magnitud de captación o distritos de riesgo en las imágenes satelitales existentes. Sin embargo, se reconoce la presencia de cultivos transitorios y potreros de los cuales no se identifica con exactitud la fuente de captación, vale la pena mencionar que se reporta que dicha actividad al no estar controlada, se evidencia la presencia de ganado vacuno en la ronda de protección del río Bogotá ocasionalmente.

Aguas abajo por fuera del área de influencia abiótica es importante relacionar la actividad de generación de energía realizada por la empresa privada EMGESA S.A E.S.P., en el Embalse del Muña. Finalmente, la captación de agua del río Bogotá para usos de tipo doméstico o consumo no se presentan en la zona debido al estado actual del recurso, como se puede evidenciar en el apartado de calidad del agua del presente acto administrativo.

Usos potenciales

La empresa indica lo siguiente: "Una de las metas del programa de saneamiento, es que a futuro estas aguas puedan ser utilizadas para riego de las zonas de cultivos transitorios presentes en el área del proyecto"; siendo destacado como una condición esperada a futuro con la puesta en marcha del sistema de tratamiento. En cuanto al caudal que se espera de captación ante el posible incremento de cultivos y zonas de riego agrícola y pecuario se estiman 35 l/s en el tramo de análisis del Proyecto, con lo cual no existiría riesgo por desabastecimiento bajo las condiciones actuales del río Bogotá. Se resalta que la EAAB ESP indica que para materializar este uso potencial "se deben mejorar las condiciones de calidad del agua presentes hasta obtener una clasificación mínima de CLASE IV, la cual corresponde a valores de los usos agrícola con restricciones y pecuario".

En cuanto a los usos potenciales de generación de energía con un caudal de 34,5 m^3/s por parte de la empresa privada EMGESA S.A E.S. P, mediante las compuestas de Alichacín se mantenga en el tiempo según las autorizaciones dadas por la CAR a dicho proyecto.

<u>Conflictos actuales y potenciales por uso</u>

La empresa afirma que de acuerdo con los usos del agua actuales, no existen conflictos, "debido a que el uso se ha visto limitado por la calidad de este recurso, si bien es cierto hay disponibilidad para diferentes actividades los altos índices de contaminación no permiten la utilización del mismo para actividades de riego o pecuarios concesionados"; por otra parte el grupo evaluador considera que el Proyecto no generará conflictos potenciales por uso, sin embargo al proyectar mejores condiciones de calidad del agua bajo la categoría de uso Clase V y Clase IV según el acuerdo 17 de 2020 de la CAR para actividades de generación de energía, industria, agrícolas y pecuarias, el proyecto podría incidir positiva o negativamente de acuerdo con el nivel de cumplimiento de los niveles de descargas que se deriven de la evaluación ambiental del vertimiento a tal punto que garantice ambos clases de usos, según establecidos por la Autoridad Ambiental Regional.

Finalmente, el grupo evaluador considera que el componente hidrológico cumple con los criterios técnicos establecidos en los términos de referencia aplicables al proyecto y permite tener referencia del estado actual del ambiente en cuanto al componente hídrico se refiere y posibilitando la toma de decisiones respecto al Proyecto.

Hidrogeología

La caracterización hidrogeológica parte del conocimiento de las unidades geológicas presentes; en el área de influencia del proyecto de construcción de la PTAR CANOAS en la que afloran unidades geológicas con edades del Cuaternario al Cretáceo identificadas de la más reciente a la más antigua como: Depósitos de vertiente (Qdv), Formación Chía (Q2ch), Formación Sabana (Q1sa) y la Formación Labor – Tierna (Ksglt).

Es importante mencionar que la única unidad que será directamente intervenida por la construcción de la PTAR Canoas es la Formación Sabana y sobre esta se realizaron la mayoría de análisis y ensayos geofísicos, hidrológicos e hidroquímicos desarrollados en el Estudio de Impacto Ambiental, esto con el fin de conocer su potencial hidrogeológico y el posible grado de afectación que puedan causar los impactos generados por el proyecto; por lo tanto las consideraciones presentadas más adelante serán enfocadas a esta unidad.

Para conocer la disposición geométrica de Formación Sabana en profundidad, la empresa solicitante realizó seis líneas sísmicas y cuatro tomografías eléctricas, localizadas en el centro-oriente del predio Canoas (Figura 23).

A partir de la interpretación de la refracción sísmica se estimó el nivel freático en la zona en profundidades entre 7 m y 9 m; mediante la técnica MASW se identificaron tres capas diferenciadas por velocidades de onda de corte (Vs), una superficial en los primeros 6 m y 7m de profundidad relacionada con materiales finos, parcialmente saturados y muy fisurados; debajo de esta, una capa hasta los 20m y 25m de profundidad asociada con arcillas y limos saturados e infrayaciendo este nivel se encontraron velocidades de onda de corte entre 280 y 320 m/s correlacionables con arenas de compacidad media a densa, el espesor de esta capa no fue determinado con exactitud pero lo estimaron no superior a los 5m (Figura 24).

A partir de ensayos de reflexión sísmica identificaron la misma capa superficial correspondiente a la zona no saturada asociada a arcillas de consistencia media a blanda, sobreconsolidadas por efectos de succión y descensos del nivel freático, el cual según este ensayo fluctúa entre 8.5 m y 10.5 m de profundidad, finalmente el basamento rocoso en la dirección N-S de medición, lo definieron en profundidades variables entre de 100 m y 120 m (Figura 25).

En las cuatro tomografías eléctricas, la consultoría que ejecutó los análisis, identificó zonas con resistividades en el rango entre 40 y 116 ohm/m en toda la extensión de los ensayos, asociadas con arenas (tonos fucsias, amarillos y verdes), materiales que en las tomografías 1 y 2 (dirección N-S) se disponen a manera de lentes discontinuos, en la tomografía 3 (dirección W-E) presentan algo de continuidad en profundidades entre 25 m y 35 m, mientras que en la tomografía 4 disminuyen en tamaño y se encuentran más aislados; debajo de dichos lentes, en las cuatro tomografías se hallaron resistividades entre 9 y 36 ohm/m relacionadas posiblemente con capas de limos y arcillas (tono azul medio), a mayor profundidad también como factor común se identificaron resistividades inferiores a 10 ohm/m que corresponden posiblemente a arcillas saturadas (tono azul oscuro). Solo en la tomografía 4 se evidenciaron resistividades altas asociadas posiblemente con el basamento rocoso aproximadamente a los 75m de profundidad y que se profundiza a más de 90m (Figura 26).

Como resultado de los métodos directos (perforaciones) e indirectos (geofísicos) aplicados en la exploración geológico -geofísica, la empresa estableció una columna estratigráfica generalizada tanto para el área donde se construirá la PTAR como para el área donde se localizará el monorelleno, en la primera zona se identifican de techo a base: horizontes arcillosos de color café con humedad media, plasticidad alta y homogeneidad lateral de espesores entre 8 y 20m, seguida de otra capa arcillosa de color gris oscuro verdoso con espesores hasta de 40m, humedad media y plasticidad alta en la cual se evidencian lentes limosos y arenosos; debajo, lentes arcillosos y limosos con contenido de arenas que no exceden el 30%, de extensión lateral y espesores variables entre 2 y 8m, luego lentes arenosos que a mayor profundidad presentan contenido de limos y arcillas, también de extensiones laterales variables y espesores promedio de 2m; hacia la base en las algunas perforaciones se identificaron lentes, con espesores aproximados a los 2m, de material limo arcilloso de plasticidad alta con abundante materia orgánica y esporádicos restos de madera.

En el sector del monorrelleno, superficialmente se identificaron materiales arcillo arenosos con espesores promedio de 2 m correspondientes al Depósito de Vertiente; infrayaciendo este depósito encontraron la Formación Sabana conformada de techo a base por una capa de arcilla de color café con humedad media, plasticidad alta y homogeneidad lateral, descrita también en el sector norte (PTAR), pero allí con espesores entre 4m y 13 m, seguida del mismo horizonte arcilloso de color gris oscuro con espesores hasta de 40m, bajo esta se encontraron también lentes limosos con espesores entre 0.5m y 1.5m y en la base lentes arenosos de menos de 1m de espesor, con contenido de limos.

De acuerdo con este modelo geológico – geofísico, la Formación Sabana corresponde con sedimentos de origen fluviolacustres acumulados gracias a la acción del río Bogotá, por ende, este depósito presenta una composición heterogénea, en la que si bien, predominan los materiales finos, arcillosos, estos presentan variaciones a limos arcillosos y a arenas limosas y arcillosas, debido a la divagación del río en su llanura de inundación; esta dinámica de depositación se caracteriza por disponer los materiales de mayor tamaño de grano en forma de lentes discontinuos inmersos en las arcillas; algunos de estos lentes se encuentran saturados, conformando acuíferos colgados de tipo semiconfinado.

Con el fin de analizar el potencial hidrogeológico de las unidades aflorantes en el predio Canoas, principalmente de la Formación Sabana que es la unidad directa para intervenir, la empresa solicitante realizó varios análisis enfocados a identificar zonas de recarga y descarga, direcciones de flujo y características hidroquímicas del recurso hídrico subterráneo presente en el área.

-Inventario de puntos de agua:

La empresa solicitante comenzó por estimar la oferta del recurso a través de una campaña de inventario de puntos de agua en el área de influencia, en la cual se identificaron un total de 26 puntos, distribuidos en 16 puntos de agua subterránea, de estos 15 piezómetros, instalados para el proyecto, y 1 pozo profundo, fuera del área, destinado para usos doméstico y agrícola y 10 puntos de agua superficial compuestos por 7 humedales, 1 caño y 2 empozamientos; de igual manera en esta actividad, se llevó a cabo la medición de parámetros in-situ en 21 de los 26 puntos inventariados, distribuidos en 14 piezómetros, 3 húmedales, 2 empozamientos y 1 caño, localizados en el área de intervención del proyecto, y 1 pozo profundo, localizado en un predio vecino; estas mediciones permitieron conocer de manera directa algunas características físico químicas locales que se presentan en el recurso hídrico para esa época (noviembre) del año 2019 en la Formación Sabana sobre la cual se localizan todos los puntos muestreados.

Para el recurso hídrico subterráneo el pH medido osciló en el rango ácido, con valores mínimos de 4.0 que van aumentando conforme se acercan los piezómetros al río Bogotá, en cuyos alrededores se registraron valores de pH hasta de 7.01 en el PZ01, por su parte las muestras de agua superficial registraron valores de pH en su mayoría básicos con un máximo de 8.21 medido en el humedal

denominado H-03, localizado dentro del área de intervención, muy cerca al río Bogotá e incluido dentro del inventario de puntos de agua. La acidez del agua subterránea está relacionada posiblemente con la acidez de los materiales a través de los cuales se infiltra, de acuerdo a lo observado, en el sector con mayor influencia o mezcla con agua superficial el pH se incrementa (Figura 27).

La conductividad eléctrica medida en los 14 piezómetros inventariados con parámetros insitu, oscila entre 473 µs/cm y 2417 µs/cm, espacialmente, su aumento se da en dirección E-W del río Bogotá hacia el costado occidental del predio Canoas, en donde se presenta el mayor contenido de iones disueltos, evidenciando también en la distribución espacial de la salinidad y solidos totales, este comportamiento posiblemente indica para el sector occidental un mayor tiempo de tránsito y residencia del agua en las rocas y sedimentos localmente asociados a la actividad fluvio lacustre del río Bogotá (Figura 27).

Las profundidades del nivel freático medidas en la campaña de inventario de puntos de agua, realizada en noviembre de 2019, oscilaron entre 0.22 m, medidos en el piezómetro PZ-01 (esquina nororiental del área de intervención), y 13.63 m medidos en el piezómetro PF-13 (costado occidental del área de intervención) (Figura 28).

Con las profundidades de nivel freático convertidas en cotas de nivel piezométrico, el grupo evaluador generó el mapa de isopiezas o isolíneas, específicas para ese periodo de medición, en el sector de la Formación Sabana en la cual se concentran los piezómetros, perpendicularmente a las isolíneas se trazó la dirección de flujo local, a partir de la cual se identifica una zona de confluencia de flujos en dirección W-E provenientes del contacto con la Formación Labor Tierna y flujos en sentido E-W de la Formación Chía, dicha zona a su vez se comporta como divisoria de aguas subterráneas en la Formación Sabana, ya que de allí se dirige el agua en sentidos opuestos (norte y sur) en dirección al río. Esta descarga de flujos, al noroccidente del predio Canoas, genera posiblemente los valores de conductividad eléctrica y concentraciones de salinidad y solidos disueltos totales, debido a que el agua a su paso por las rocas de la Formación Labor Tierna se ha enriquecido químicamente, de igual manera con los flujos locales aportados desde el río Bogotá se explican las mezclas de aguas (Figura 29).

-Monitoreo de niveles piezométricos años 2015 y 2019 – dirección de flujo.

La EAAB presentó dentro de la información del recurso hídrico subterráneo, mediciones de la profundidad del nivel freático realizadas en varios piezómetros en los años 2015 y 2019. En el primer año las mediciones se llevaron a cabo en los meses de febrero a diciembre en 13 piezómetros, localizados en la zona centro y norte del área de intervención sobre la cual se proyectan construir las principales obras de la PTAR, allí las profundidades en general, como se observa en la siguiente gráfica, para la mayoría de piezómetros se mantuvieron constantes independientemente del mes, los niveles más someros se hallaron a 8m en los piezómetros PF-2, PF-31, PF-08 y PF-12 y los niveles más profundos se encontraron a 13m en los piezómetros PF-13 y PF-14 (Figura 30).

Para el año 2019 se realizaron mediciones periódicas durante los meses de octubre a diciembre, estos monitoreos se registraron en 19 piezómetros, en los cuales se incluyen el SM-13 y SM-14 que se localizan en el sector del área de intervención donde se proyecta construir el monorelleno. Para esa época, los niveles también presentaron un comportamiento sin mayores fluctuaciones, en el centro y norte del área las profundidades más someras se encontraron en 5m medidas en el piezómetro L5-P2 al costado oriental, y los niveles más profundos se hallaron en 13m medidos en el piezómetro PF-13 al occidente de la zona. En el lado sur (monorrelleno) las profundidades del nivel oscilaron 8m y 13m para él piezómetro SM-13 y en el SM-14 se hallaron en 10m (Ver Figura 31 del Concepto Técnico 4177 del 21 de julio de 2021).

La empresa a partir de los datos recolectados en los monitoreos de niveles piezométricos presentados anteriormente construyó un mapa de isopiezas con las direcciones de flujos locales para el Cuaternario del área de estudio, sin tener en cuenta que este tipo de análisis se debe realizar por unidad geológica; en el caso del predio Canoas se encuentran las Formaciones Sabana y Chía y la primera cuenta con puntos de observación que permiten monitorearla independientemente, por lo anterior esta Autoridad realizó un requerimiento de información adicional en el cual se solicitó lo siguiente:

Requerimiento 9 – Información Adicional:

"Ajustar los mapas de isopiezas por unidad geológica, presentando la localización de los puntos de agua de los cuales se tomó la información para su elaboración, incluidos los 10 puntos en el

río Bogotá, que se usaron para ajustar la interpolación aclarando la unidad de la cual captan el agua"

La empresa atendió dicho requerimiento agrupando los datos de niveles de los puntos de agua a involucrar en el análisis de cada unidad geológica; es así que para la Formación Sabana identificaron 24 puntos de agua con información útil a partir de la cual generaron mapas de isopiezas para valores máximos (mayores profundidades) y mínimos (menores profundidades) y para la Formación Chía hicieron uso de mediciones en 10 puntos de observación del río Bogotá.

En los dos mapas de isolíneas (cotas máximas y mínimas) de la Formación Sabana (sobre la cual se ubica el área de intervención), presentados por la empresa solicitante en atención al requerimiento 9, las líneas de flujo trazadas sobre la imagen del mapa de isopiezas van en sentido W-E; sin embargo, en estos mapas de observa que los polígonos obtenidos de la interpolación fueron cortados por un límite predefinido que impide identificar la continuidad de las isopiezas hasta el contacto entre las formaciones Sabana y Chía.

Así mismo, en las isolíneas trazadas en el área frente a los piezómetros L6-P1A y L5-P2 se alcanza a observar un leve ascenso en las cotas piezométricas, para verificar la información presentada por la empresa, el grupo evaluador haciendo uso del Feature Class "Piezom_UGeolog_SinRio_Q1sa_Qdv_Max" que hace parte de la GDB "Intermedios" generó las líneas de flujo con un mayor detalle, encontrando que si bien, el flujo de agua subterránea en la Formación Sabana lleva una dirección preferencial W-E hacia el contacto con la Formación Chía, también se presentan flujos locales direccionados hacia áreas de acumulación o empozamiento, áreas que coinciden con los mayores valores de conductividad eléctrica y concentraciones de solidos totales disueltos y salinidad.

De igual forma, se confirma que en el sector frente a los piezómetros L6-P1A y L5-P2, donde el río Bogotá cambia de curso E-W a NW-SE, la dirección del flujo subterráneo se presenta en sentido E-W, es decir, del río hacia el predio Canoas, situación que se había observado previamente en las isopiezas y dirección de flujo generadas a partir de los niveles medidos en la campaña de inventario de puntos de agua, por tanto, se presume que el río en este sector le aporta agua a los niveles acuíferos de la Formación Sabana (Ver Figuras 32 y 33 del Concepto Técnico 4177 del 21 de julio de 2021).

De acuerdo con lo anterior y teniendo en cuenta que uno de los impactos identificados sobre el recurso hídrico subterráneo es la alteración de su dinámica causada por la interrupción o redistribución de las líneas de flujo subterráneo debido a la construcción de las obras de la PTAR Canoas, es necesario establecer una red de piezómetros uniformemente distribuidos en toda el área de intervención y a lo largo de la dirección de flujo, que no interfieran con las obras y permitan llevar a cabo monitoreos sistemáticos de los niveles piezométricos durante todas las fases de proyecto, con lo cual sea posible identificar el grado de afectación de la dinámica del recurso hídrico subterráneo.

-Parámetros hidráulicos

La empresa realizó 38 pruebas lefranc y 331 ensayos de permeabilidad a diferentes profundidades en 34 perforaciones (8 para pruebas lefranc y en 26 para ensayos de laboratorio) distribuidas en toda el área de intervención, obteniendo valores en las pruebas insitu entre 2.8 E-06 m/s y 1.5E-10 m/s y en los ensayos de laboratorio del orden de 3.0E-06 y 8.30E-11 m/s.

Los coeficientes de permeabilidad hallados, aunque son solo indicativos, corresponden con rangos de arenas limosas, limos y arcillas sin meteorizar según Davis (1969 – Tomado de Freeze, A., & Cherry, J.) (Figura 34).

Los parámetros hidráulicos como la transmisividad, conductividad hidráulica, capacidad específica y coeficiente de almacenamiento fueron tomados de otros estudios hidrogeológicos realizados por diversos autores en la Sabana de Bogotá, como referencia en la caracterización hidráulica local de las formaciones aflorantes. La empresa realizó pruebas in situ y en laboratorio para determinar la permeabilidad estableciendo que la unidad hidrogeológica es de bajo potencial, lo cual coincide con la caracterización de la unidad en otros estudios.

Para el respectivo análisis y caracterización del acuífero conformado por la Formación Sabana en la sabana de Bogotá, es pertinente tener en cuenta los valores de referencia y tablas de clasificación establecidos por diferentes autores de acuerdo con lo que se señala en las figuras 35 a 38.

Con los parámetros hidráulicos presentados para la Formación Sabana y teniendo en cuenta los valores de referencia presentados anteriormente es posible deducir:

- *La Formación Sabana según Benítez (1963, Tomado de Custodio y Llamas, 1996) por su composición litológica de mezclas de arenas, limos y arcillas, de acuerdo con los datos de conductividad hidráulica reportados en diferentes estudios (Velandia, 2010; Ecoforest Ltda, 2006; INGEOMINAS, 1992 y Veloza, 2013) se clasifica como un acuífero pobre con deficiente capacidad de drenaje.*

- *Con los valores de conductividad hidráulica reportados en diferentes estudios (Velandia, 2010; Ecoforest Ltda, 2006; INGEOMINAS, 1992 y Veloza, 2013), según la calificación estimativa de Villegas e Iglesias (1984), el acuífero conformado por la Formación Sabana presenta permeabilidad baja a media, con posibilidades de extraer caudales entre 1l/s y 50 l/s con menos de 10m de depresión teórica.*

- *Según INGEOMINAS (2011) el acuífero conformado por la Formación Sabana presenta transmisividades bajas (<100 m²/día) a muy bajas (<10 m²/día), y con su composición litológica de acuerdo a la transmisividad (Custodio y Llamas, 1983) se clasifica como un acuífero pobre a muy pobre.*

- *El coeficiente de almacenamiento del acuífero conformado por la Formación Sabana, de acuerdo con los datos reportados en diferentes estudios (Velandia, 2010; Ecoforest Ltda, 2006; INGEOMINAS, 1992 y Veloza, 2013) presenta valores del orden de E10-3 a E10-5, que, según la clasificación de Villegas e Iglesias, (1984) representa acuíferos de tipo semiconfinado a confinado.*

Por su parte la Formación Chía de acuerdo con los parámetros hidráulicos presentados por Veloza (2013) y según los valores de referencia, corresponde con un buen acuífero de tipo semiconfinado, con permeabilidad alta en capacidad de producir caudales entre 50l/s y 100 l/s. Es de mencionar que la descripción del acuífero Chía corresponde con estudios elaborados para otros sectores de la Sabana de Bogotá.

Para la Formación Labor Tierna, la empresa también presentó información secundaria (Ecoforest Ltda, 2006; INGEOMINAS, 1992; EABB-JICA, 2002; y DAMA, 2000) de parámetros hidráulicos, a partir de la cual es posible clasificar, de acuerdo con los valores de referencia, a esta formación como un acuífero pobre, semiconfinado a confinado, con transmisividad baja a media y permeabilidad baja a media con posibilidades de extraer caudales entre 1l/s y 50 l/s con menos de 10m de depresión teórica.

-Caracterización hidrogeoquímica y calidad del agua subterránea

En el análisis hidrogeoquímico y de calidad de agua, la empresa seleccionó siete (7) puntos de agua para realizar el muestreo conformados por el pozo profundo de un predio contiguo, un humedal localizado al sur del área de intervención y 5 piezómetros distribuidos en el área proyectada para construcción de las principales obras de la PTAR, en estos puntos realizó dos (2) campañas de toma de muestras, la primera en época seca en el mes de enero de 2020 y la segunda en época húmeda en el mes de mayo de 2020. Al realizar el respectivo balance iónico fueron aceptadas todas las muestras dado que el porcentaje de error analítico fue inferior al 10%.

De los resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos se interpreta que el agua captada por los piezómetros PF-4, PF-24 y L5-P2 es en general muy dura, ácida, con contenidos importantes de sales y solidos disueltos por lo que se estima que posiblemente estos puntos de agua cortan flujos intermedios.

El agua captada por los piezómetros L4-P1 y L7-P2 y el pozo P1 es moderadamente dura, tiende a la alcalinidad, con menor contenido de sales y solidos disueltos, por lo cual posiblemente presenta un mayor aporte de flujos locales.

Algunos piezómetros presentan una alta Demanda Química de Oxígeno la cual es mayor en época seca; así mismo presentan contenidos importantes de hierro debido a la composición litológica y ambiente de depositación de la Formación Sabana, lo cual afecta la calidad del agua.

Según el diagrama de Piper las muestras de agua analizadas se clasificaron en tres tipos:

El primero es el agua HCO3-Ca-Mg (bicarbonatada – cálcica – magnésica) dentro del cual se clasificaron las muestras tomadas en el piezómetro L4-P1, el pozo profundo (P1) y el humedal (H01).

El segundo tipo de agua es SO4-Mg- (sulfatada-magnésica), de este grupo hacen parte las muestras de los piezómetros PF-4, PF-24 y L7-P2.

El tercer tipo de agua identificada es SO4-Na-K (sulfatadas – sódicas – potásicas) la cual se muestreo en el piezómetro L5-P2.

Los diagramas de stiff confirman las similitudes composicionales en el agua captada por los piezómetros PF-24, PF-4, L5-P2 relacionadas con mayores contenidos de sales, principalmente sulfatos; de igual forma se observa la relación química entre el piezómetro L4-P1 y el pozo profundo P1 asociada posiblemente a aguas de menor tiempo de residencia en el acuífero y se evidencia la no conexión entre el agua subterránea y el humedal (H01).

La calidad del recurso hídrico en el área de influencia de la PTAR Canoas se ve afectada por la presencia del hierro, el cual proviene de las arcillas de la Formación Sabana y de las rocas de la Formación Labor Tierna, estas concentraciones hacen que el agua no sea potable para consumo humano ni uso doméstico incluso en ocasiones tampoco para uso agrícola y fines industriales.

Algunas muestras de agua presentaron concentraciones de sulfatos superiores a límites establecidos por el Decreto 1076 de 2015 para consumo humano y uso doméstico, estos contenidos provienen de las rocas y sedimentos por los cuales fluye el agua y en menor proporción de la descomposición de sustancias orgánicas. Esta concentración le puede modificar el sabor del agua de dulce a amargo e incluso puede tener efectos laxantes si se asocia con concentraciones importantes de Mg y Na.

En algunos sectores se identificaron concentraciones importantes DQO, que pueden generar inconvenientes en el uso del agua para consumo humano debido a su color, olor y sabor, además de posibles efectos sobre la salud.

Es de tener en cuenta que la empresa ha manifestado que no contempla hacer uso del recurso hídrico subterráneo en el predio Canoas en ninguna etapa de proyecto de la PTAR, por tanto, no se requiere de ningún tratamiento específico en la misma.

-Recarga potencial

De acuerdo con lo descrito por la empresa en el Complemento del EIA en el área de intervención del proyecto la principal fuente de recarga es la infiltración directa y su zona de descarga es el río Bogotá. Sin embargo, es de mencionar que con las direcciones de flujo generadas en los mapas de isopiezas y los tipos de aguas clasificados en el análisis hidrogeoquímico, en algunos sectores se identificó la confluencia de corrientes con recorridos intermedios y mayores tiempos de residencia en las rocas, provenientes posiblemente de la Formación Labor Tierna.

Así mismo, se identificaron zonas de flujos locales con aguas de tipo bicarbonatadas que saturan los niveles acuíferos por la infiltración directa de las precipitaciones, de igual manera es de anotar que el río no solo actúa como zona de descarga, sino que la conexión hidráulica es bidireccional, puesto que en algunos sectores es efluente y recarga el acuífero, lo cual se evidencia en las concentraciones fisicoquímicas del agua en dichos sectores.

La empresa estimó el volumen de recarga directa en la zona de influencia del proyecto PTAR Canoas a través de dos metodologías Soil Conservation Service (SCS) y Kennessey.

En el método Soil Conservation Service (SCS) se tienen en cuenta las variables de precipitación, cobertura vegetal y tipos de suelos clasificados en relación con su grado de permeabilidad, a partir de las cuales se calcula el potencial de recarga dado por la diferencia entre la precipitación total anual y la precipitación efectiva que se transforma en escorrentía superficial.

Los resultados obtenidos indican que el potencial de recarga en el área de influencia del proyecto PTAR Canoas oscila entre 0 y 300mm/año; teniendo que para el área de intervención en la cual aflora la Formación Sabana este potencial se localiza en general en el rango de 50 mm/año a 100 mm/año, el mayor potencial, por este método, se identificó en el costado occidental del área de estudio donde afloran los depósitos de vertiente (130 mm/año a 170 mm/año) y en menor proporción en el área de afloramiento de la Formación Labor Tierna (100 mm/año a 130 mm/año) (Figura 41).

El método de Kennessey involucra en la estimación de la recarga, variables como la pendiente del terreno, permeabilidad, cobertura vegetal y uso de suelo, precipitación y temperatura; a partir de su análisis se identificó el potencial de recarga en el área de influencia entre 0 mm/año y 150 mm/año,

siendo este para el área directa de intervención menor a 0 mm/año; al igual que el método SCS la zona con mayor potencial de recarga se localiza al costado occidental del área con valores entre 0 mm/año y 10 mm/año (Figura 42).

-Caracterización hidrogeológica

La empresa realizó la caracterización hidrogeológica de las tres unidades geológicas aflorantes en el área de influencia de la PTAR Canoas agrupándolas según su tipo de porosidad y potencialidad acuífera así:

A. "Sedimentos con flujo esencialmente intergranular (a)
(…)
i. Sistema Acuífero Cuaternario (A1)

El Sistema Acuífero Cuaternario corresponde a un complejo acuífero multicapa de extensión regional discontinúo, ubicado en las partes planas a semiplanas de las denominada Sabana de Bogotá. Está integrado, por sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente de vertiente, aluviales y fluvio lacustres.

Este sistema, puede presentar un carácter libre, semiconfinado y confinado, dependiendo del contenido de arcilla de las capas superiores, las cuales pueden actuar como capas sello o confinantes. Además, dentro del mismo, se pueden presentar dependiendo de las características geológicas acuíferos y acuitardos de carácter local…

(…)

• *<u>Depósito de vertiente (Qdv)</u>*
Estos depósitos de vertiente conforman pequeños sectores al occidente de la PTAR Canoas, en donde se pueden formar acuíferos libres locales, sin importancia hidrogeológica.

• *<u>Formación Chía (Q2ch)</u>*
La Formación Chía, constituida por arcillas, localmente pueden contener limos y en área fangosas arcillas orgánicas diatomíticas. Debido a sus características geológicas dicha Formación es considerada un acuitardo (IDIGER, 2017).

• *<u>Formación Sabana (Q1sa)</u>*
La Formación Sabana está conformada por depósitos de capas de arcilla y hacia los bordes contiene capas de arenas, arcillas arenosas, turbas y en ocasiones gravas (INGEOMINAS, 2003). En sus niveles arenosos continuos se clasifica como un acuífero de porosidad primaria con gran importancia hidrogeológica. Los acuíferos que no poseen continuidad lateral o conexión hidráulica (lentes) son acuíferos colgados y con poca o ninguna posibilidad de presentar recarga (Veloza, 2013).

En el sector de interés, presenta intercalaciones de arcillas, y limos de alta y baja plasticidad, con algunos lentes de arenas de pequeño espesor (dos metros), estos lentes estarían conformando pequeños acuíferos colgados con poca importancia hidrogeológica.

ii. Acuífero Labor - Tierna (A2)

Esta unidad se caracteriza por ser un acuífero continuo de extensión regional, de moderada a alta importancia hidrogeológica, de tipo confinado (zona plana) a libre (piedemonte), el cual está asociado a sedimentitas granulares tipo areniscas de grano medio a fino, que pueden tener un fracturamiento secundario adicional que contribuye a la generación de mayores caudales de explotación, su espesor es variable y según (INGEOMINAS, 1998) se encuentra entre 150 y 260 m.

Si bien, la Formación Sabana en algunos sectores de Bogotá presenta potencial hidrogeológico que permite caracterizarla como un acuífero de baja a alta productividad con capacidad de aportar caudales hasta de 50l/s con menos de 10m de depresión teórica, también es de mencionar que por su génesis y ambiente de depositación estos niveles acuíferos en general se disponen a manera de lentes cuyo potencial de recarga y explotación dependen de la continuidad de estos.

De acuerdo con los estudios directos e indirectos ejecutados y presentados por la empresa solicitante y los análisis realizados por el grupo evaluador, en el área de influencia de la PTAR Canoas se depositaron sedimentos finos predominantemente arcillosos con cantidades menores de arenas dispuestas como ya se mencionó en lentes que de acuerdo a las perforaciones no presentan

mayor espesor ni extensión lateral y según los valores de permeabilidad hallados, posiblemente en su mayoría no se encuentran conectados hidráulicamente, lo cual no significa que estos materiales no estén saturados, tal como se evidenció a través de los perfiles realizados con las líneas sísmicas y tomografías y se confirmó con las profundidades del nivel freático entre 8m y 13m encontradas durante los monitoreos realizados en los años 2015 y 2019.

-***Vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos a la contaminación***

La empresa solicitante realizó la evaluación de vulnerabilidad intrinseca a la contaminación de cada una de las unidades hidrogeológicas identificadas en el área de influencia de la PTAR, análisis que fue desarrollado haciendo uso de las metodologías GOD y DRASTIC. La primera tiene en cuenta la condición de confinamiento del acuífero u ocurrencia del agua subterránea (G), el substrato litológico en términos de grado de consolidación y características litológicas (O) y la profundidad del nivel del agua o techo del acuífero confinado (D) y la segunda integra en el análisis la profundidad del agua subterránea (D), la recarga neta (R), la litología y estructura del medio acuífero (A), el tipo de suelo (S), la topografía (T), la naturaleza de la zona no saturada (I) y la conductividad hidráulica del acuífero (C).

Como resultado de este análisis mediante la metodología GOD se clasificó el sistema acuífero Cuaternario (A1) con una índice vulnerabilidad intrínseca a la contaminación bajo y al acuífero Labor Tierna (A2) con un índice de vulnerabilidad medio (Figura 44 del Concepto Técnico 4177 del 21 de julio de 2021).

Con la metodología DRASTIC se zonificó el área de estudio según el grado de vulnerabilidad hallado a partir de la integración y ponderación de cada una de las variables, dando como resultado para gran parte del área de influencia y toda el área norte del proyecto donde se localizara la PTAR un grado de vulnerabilidad a la contaminación moderado, seguido en extensión del grado de vulnerabilidad alto en el cual se incluye el sector sur del área de intervención donde se proyecta construir el monorrelleno (Figura 45 del Concepto Técnico 4177 del 21 de julio de 2021).

Como se pudo observar en la información anterior los piezómetros identificados en el inventario de puntos de agua y priorizados en el análisis hidroquímico se ubicaron únicamente en el sector norte del predio Canoas, según la empresa, donde se van a construir las principales obras de la PTAR, por tal razón, al sur del área de intervención, no fue posible conocer, a partir de información directa (tomada insitu) ni de análisis fisicoquímicos y microbiológicos en laboratorio, el estado del recurso hídrico subterráneo, lo cual es importante si se tiene en cuenta el alto grado de vulnerabilidad intrínseca a la contaminación identificado en ese sector, en el cual se localizarán la zona de acopio de material de mezcla y el monorrelleno de contingencia donde se dispondrán los biosólidos producidos en la PTAR, en caso de que estos no puedan ser transportados fuera o aprovechados en la totalidad de su volumen y que estos materiales biosólidos, según lo menciona la empresa en el documento "capitulo 2 descripción del proyecto" tendrán un contenido de agua aproximado del 70%, humedad que genera un riesgo de producción de lixiviados que no están exentos de infiltrarse en el subsuelo.

*Por lo anterior se requiere, que previo al inicio de las obras, se realicen mediciones de parámetros insitu y muestreo de análisis fisicoquímicos en los piezómetros identificados en la GDB "EIA_PTAR CANOAS" (feature class "PuntoHidrogeologico" -dataset "T_16_HIDROGEOLOGIA") como **SM-13** y **SM-14** que según el informe "Req_9" (Atención de requerimientos de información adicional) se encuentran sobre los Depósitos de vertiente pero en profundidad captan también la Formación Sabana, con el fin de identificar una línea base de calidad y cantidad del recurso hídrico en este sector; de ser necesario, se deben perforar otros piezómetros estratégicamente localizados, que no interfieran con las obras, en los cuales sea posible realizar monitoreos sistemáticos en las fases de construcción y operación del monorrelleno a través de los cuales se pueda identificar o descartar la ocurrencia de posibles impactos.*

-Modelo hidrogeológico conceptual

Como resultado del análisis de cada uno de los componentes geológico, geofísico, hidrológico, hidráulico e hidrogeoquímico de los sedimentos y rocas aflorantes en el área de influencia de la PTAR Canoas la empresa solicitante concluye:

> *"El modelo hidrogeológico conceptual, resulta del análisis e integración de la información geológica, geomorfológica, geofísica, hidrológica, e hidráulica de aguas subterráneas, y permite la identificación y caracterización de los sistemas acuíferos y de las unidades impermeables o con limitadas posibilidades de flujo subterráneo, la distribución de los puntos*

de agua, la dirección regional del flujo, las condiciones de recarga y descarga, las características hidrogeoquímicas y los parámetros hidráulicos.

En la Figura 45, se observan las características hidrogeológicas generales del sector en donde predomina la Unidad Hidrogeológica Sedimentos con Flujo Esencialmente Intergranular. Las obras principales de la PTAR Canoas se encuentran sobre el Sistema Acuífero Cuaternario (perteneciente a dicha unidad), principalmente la Formación Sabana, en donde, por su predominancia de arcillas es considerada un sistema de productividad acuífera baja, con permeabilidades bajas soportados por los resultados de los ensayos de permeabilidad ejecutados en donde se obtuvieron valores entre 1,52E-10 m/s y 9,55E-6 m/s. Es importante mencionar que solo los niveles arenosos continuos son clasificados como acuíferos, y en el sector de interés estos lentes son de poca extensión y muy discontinuos como se observa en la Figura 50.

El tipo de agua que predomina en los flujos de agua subterráneos interceptado en los piezómetros corresponde a aguas tipo Mg- SO4 (Magnésica-Sulfatadas).

Los valores de recarga obtenidos para el área de influencia estudiada se encuentran entre 0 y 300 mm/año, dadas las condiciones de tipos y usos de suelo que presentan desde zonas de alta permeabilidad hasta zonas impermeables. Por lo anterior, los flujos que alcanzan el sistema subterráneo son casi nulos, lo que genera que la mayoría de lentes arenosos no tengan recarga directa por precipitación. Lo anterior se evidencia también, por la presencia de humedales y empozamientos de agua, cuyos parámetros físico-químicos in situ indican una relación con las aguas lluvias, lo que dificulta la entrada del agua al subsuelo.

La zona de recarga principal del sector se encuentra en los cerros occidentales pertenecientes a la Formación Labor – Tierna cuyas características de porosidad primaria y posible porosidad secundaria contribuyen a la recarga y al movimiento del agua a través de la unidad. Por consiguiente, en la zona de la PTAR Canoas se presentan flujos de carácter local e intermedio que vienen en dirección W-E, esto evidenciado en los resultados de los parámetros físico - químicos in situ de los piezómetros que indican una posible mezcla de aguas lluvias con flujos subterráneo de recorridos relativamente cortos. También es posible que se presenten flujos regionales en sector N-S, NW-SE. La zona de descarga local se encuentra representada por el río Bogotá.

En cuanto al nivel freático, se encontraron niveles promedio entre 8,06 m y 12,78 m de profundidad, lo cual concuerda con los resultados encontrados en otros estudios de la Sabana de Bogotá que reportan fluctuaciones de los niveles en 0 y 12 m de profundidad (IDIGER, 2017)".

El Modelo Hidrogeológico Conceptual describe acorde a la realidad, las condiciones geológicas, hidrológicas, hidráulicas e hidrogeoquímicas del área de influencia del proyecto de construcción de la PTAR Canoas, sin embargo esta descripción se centró en detalle principalmente en el sector donde se proyecta la construcción de las obras principales de la PTAR dejando de lado el sector sur en donde se contempla la construcción del monorrelleno, que a consideración del grupo evaluador merece la misma atención que las demás obras porque puede generar el mismo o mayor grado de impactos sobre el recurso hídrico subterráneo teniendo en cuenta que según DRASTIC el grado a la vulnerabilidad intrínseca en este sector es alto, debido a su cercanía con la zona de recarga (Formación Labor Tierna), sin embargo, tomando las medidas necesarias para la impermeabilización del terreno en el proceso constructivo del monorrelleno tal como lo describe la empresa, es posible mitigar de manera adecuada las posibles afectaciones.

ANÁLISIS REGIONAL

El área de influencia del proyecto de construcción de la PTAR Canoas, que hace parte de la cuenca del río Bogotá, se localiza en la provincia hidrogeológica de Cordillera Oriental caracterizada por ser una provincia intramontana; por el norte, limita con rocas metamórficas del macizo de Santander (IDEAM, 2010), por el oriente, está delimitada por el sistema de fallas del piedemonte de la cordillera Oriental, en el sur, limita con el sistema de fallas de Algeciras Garzón (AGFS) y con el macizo del mismo nombre; y en el occidente, por el sistema de fallas Suaza, Prado-Bituima y La Salina. Uno de los sistemas acuíferos que hace parte de esta provincia y en el cual se encuentra el área de estudio, es el de la sabana de Bogotá descrito en el "Estudio Nacional del Agua" (IDEAM, 2014) como una unidad que regionalmente conforma acuíferos libres a semiconfinados con transmisividades entre 4 m²/día y 480 m²/día, conductividad hidráulica de 4.4 m/día a 750 m/día, coeficiente de almacenamiento de 2.4 x10-5 a 2.2x10-3 y almacenamiento específico entre 0.04 l/s/m y 1.94 l/s/m.

Particularmente en investigaciones de mayor detalle como el "Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Bogotá" - POMCA del río Bogotá (CAR, 2019b) y "Modelo hidrogeológico conceptual del acuífero subsuperficial o somero en el perímetro urbano del distrito capital" realizado en el marco del convenio PUJ-SDA (PUJ-SDA, 2018), clasifican a las formaciones geológicas aflorantes en la cuenca del río Bogotá en tres grupos: A. Sedimentos y rocas con flujo esencialmente intergranular; B. Rocas con flujo esencialmente y a través de fracturas (rocas fracturadas y/o caseificadas) y C. Sedimentos y rocas con limitados a ningún recurso de aguas subterráneas.

Las formaciones Chía, Sabana y Labor Tierna, que afloran en el área de interés, según la CAR (2019) hacen parte del grupo A definido como acuíferos de porosidad primaria, con productividades altas a bajas según sus condiciones particulares de permeabilidad. PUJ-SDA, (2018) coindice en la categorización de Formación Sabana, pero difiere en la clasificación de la Formación Labor Tierna ya que según su criterio la define como parte del grupo B en el cual el agua subterránea esta almacenada en poros, fracturas y diaclasas y en la clasificación de la Formación Chía que la introduce en el grupo C en el cual las rocas carecen de capacidad para almacenar y transportar agua subterránea.

De acuerdo con el estudio "Sistema de Modelamiento Hidrogeológico del Distrito Capital Bogotá" (Veloza, 2012) la Formación Sabana se clasifica "en sus niveles arenosos continuos como un acuífero de porosidad primaria con gran importancia hidrogeológica, los acuíferos que no poseen continuidad lateral o conexión hidráulica (lentes) son acuíferos colgados y con poca o ninguna posibilidad de presentar recarga"; por su parte en el POMCA del río Bogotá (CAR, 2019b) esta unidad hace parte del acuífero Cuaternario el cual lo describen de extensión local, capaz de aportar caudales entre 1l/s y 5l/s por pozo dependiendo de los niveles arenosos que capten los pozos, a este acuífero lo califican como de "poca importancia Hidrogeológica-APIH" debido a su poco espesor, mayor susceptibilidad de ser contaminado y su fácil agotamiento de llegar a presentarse una sobreexplotación.

De acuerdo con el estudio "Modelo hidrogeológico conceptual del acuífero subsuperficial o somero en el perímetro urbano del distrito capital" realizado en el marco del convenio PUJ-SDA (PUJ-SDA, 2018), la Formación Sabana con cerca de 320m de espesor máximo, tomado en el sector de Funza, es la unidad con mayor número de pozos perforados en la Sabana de Bogotá, en la cual predominan tres tipos de agua: Bicarbonatadas Sódicas (Na-HCO3), seguidas por las Bicarbonatadas Cálcicas (Ca-Na-HCO3) y en menor frecuencia Sulfatadas Sódicas (Na-SO4), identificadas en la ronda al río Bogotá.

Según Veloza (2012) en la sabana de Bogotá se identifican dos tipos principales de flujos de agua subterránea. Un flujo regional proveniente de la infiltración y la recarga de la zona de afloramiento de las formaciones Labor – Tierna y Arenisca Dura (zonas fracturadas) y otro flujo de agua generado de la recarga de la Formación Sabana, procedente principalmente del contacto entre las rocas fracturadas al oriente de la ciudad.

En cuanto al uso y aprovechamiento del recurso hídrico en la cuenca del río Bogotá, en el reporte de análisis regional de la subzona hidrográfica del río Bogotá – SZH-RioBog (ANLA, 2020) se identificaron un total de 6055 puntos de agua, distribuidos en 4359 pozos, 131 piezómetros, 592 manantiales y 973 aljibes. Según la CAR (2019) la mayor concentración de puntos de agua subterránea con permiso de aprovechamiento se localiza en los sectores occidente y centro de la sabana de Bogotá destinados para usos doméstico, riego y agricultura principalmente. Por su parte ANLA en la zona a otorgado únicamente 6 permisos de concesión de aguas subterráneas con caudales de explotación entre 0.07 l/s y 18.48 l7s y regímenes de bombeo no superiores a 15 horas diarias.

De acuerdo con los cálculos de reservas de agua subterránea estimados por diferentes estudios (INGEOMINAS, 1990-1992; CAR, 2004 y JICA, 2003; CAR, 2019), la oferta hídrica en la zona más crítica de la cuenca del río Bogotá es de aproximadamente 300 millones de metros cúbicos y la demanda asciende a 420 millones de metros cúbicos excediendo la oferta, por lo cual la CAR a optado por tomar medidas de manejo especial. Dicha demanda se concentra particularmente en la zona occidente de la sabana (municipios de Madrid, Facatativá y Funza) en donde a la vez se presentan los mayores descensos de niveles estáticos.

En relación con la recarga hídrica de los sistemas acuíferos de la región, estudios realizados por entidades como la CAR, INGEOMINAS y EAAB concluyen valores de recarga promedio superiores a 100 mm/año para la cuenca del río Bogotá. Los mayores volúmenes de recarga potencial se presentan en los municipios de la cuenca baja del río Bogotá y en el costado oriental de las cuencas media y alta y en menor proporción en sectores localizados al occidente.

El POMCA del río Bogotá (CAR, 2019b) estableció luego de aplicar la metodología GOD que los acuíferos de los depósitos Cuaternarios de la cuenca del río presentan un alto grado de vulnerabilidad debido a los contaminantes externos. Veloza (2012) haciendo uso del mismo método zonifico el área del distrito capital en cuatro grados de vulnerabilidad, extrema identificada en los flancos del sinclinal de Usme, correspondiente a las zonas de recarga, donde las unidades litológicas presentes se caracterizan por ser de tipo arenoso con alto grado de porosidad y permeabilidad; alta en la parte inferior de los Cerros Orientales de Bogotá y en los Cerros de Suba; media para la parte plana de la ciudad que comprende la mayor parte del área urbanizada y baja en la parte alta de los Cerros Orientales de Bogotá y en los Cerros de Suba localmente en las rocas que se consideran de baja permeabilidad y no presentan fracturamiento.

De acuerdo con lo anterior, la ANLA en el reporte de análisis regional de la subzona hidrográfica del río Bogotá – SZH-RioBog (2020) define algunos criterios técnicos para futuras evaluaciones y seguimientos de POA:

- *Se requiere estandarizar los parámetros, el tiempo y la frecuencia de monitoreo, con el propósito de facilitar el análisis integral de los resultados y generar una visión regional de la calidad y cantidad del recurso hídrico subterráneo.*

- *Se requiere realizar una medición sistemática de los niveles estáticos y dinámicos de los pozos bajo concesión de aguas subterráneas, tanto en época seca como en época de lluvias (máximas y mínimas precipitaciones), con el fin de identificar posibles abatimientos de la superficie piezométrica de los acuíferos.*

- *Se recomienda, para los futuros proyectos en evaluación y seguimiento, plantear programas para la prevención de la contaminación de los acuíferos someros por actividades domésticas o agrícolas, así como implementar sistemas de tratamiento con desinfección, sobre todo para las fuentes de agua subterránea destinadas al consumo humano.*

Criterios que serán tenidos en cuenta por parte del equipo evaluador de esta modificación de licencia en los planes de seguimiento y monitoreo del recurso hídrico subterráneo del proyecto, esto con el fin de que la información generada como producto del monitoreo de calidad y cantidad del recurso hídrico subterráneo en el área de intervención de la PTAR Canoas pueda aportar en los análisis integrales del comportamiento regional del recurso hídrico subterráneo, análisis que se requieren debido a la alta presión que existe sobre este en la sabana de Bogotá y a la necesidad de planificar adecuadamente su gestión.

Geotecnia

Se presenta una zonificación geotécnica del área de influencia, donde se menciona que se articularon las metodologías propuestas por Ambalagan (1992) y la metodología aplicada por Vargas Cuervo (1992), dando una calificación de estabilidad geotécnica a cada variable considerada, y a su vez, un peso dentro de la zonificación, la cual está asociada a parámetros de tipo de material-geología (M), relieve-pendiente del terreno (R), drenaje (D), vegetación – Cobertura Vegetal (V), clima – precipitación (C), sismicidad (S), geomorfología, procesos morfodinámicos – erosión (E) y evidencia de procesos antiguos de inestabilidad (F); obteniendo los resultados de la figura 47.

De esta manera, en el estudio se identificaron cuatro zonas: I Zonas estables o independientes, II Zonas estables poco dependientes, III Zonas estables moderadamente dependientes y IV Zonas estables muy dependientes; donde la zona de mayor predominancia fue la zona estable o independiente, con un porcentaje de ocupación del 68.8% del área equivalente a 603,00ha. Esta zona se caracteriza por ser la parte más plana del terreno.

En una pendiente plana a muy baja, con uniformidad de las coberturas litológicas y la alta extensión en área de algunas de las coberturas vegetales, hacen de los terrenos correspondientes a los depósitos de terrazas aluviales sitios de alta estabilidad.

En cuanto a la unidad de las zonas moderadamente dependientes se ubican únicamente sobre las formaciones rocosas, es decir, en la sierra al occidente y hacia los cerros remanentes al oriente. La característica de estos sitios es la presencia de procesos erosivos como reptación, surcos y cicatrices de deslizamiento, con ocasionales deslizamientos activos; sin embargo, es importante precisar que esta unidad se encuentra por fuera del área de intervención.

Vale la pena señalar que, una vez realizada la comparación de la zonificación geotécnica obtenida, frente a las pendientes del terreno, se encuentra una correspondencia general de las áreas; por lo

que se considera que la zonificación geotecnia presentada se encuentra acorde con la caracterización del complemento del EIA y lo observado en campo por el grupo evaluador.

En cuanto a los análisis de estabilidad de los sitios de intervención se considera lo siguiente:

Área de intervención de la PTAR

En los Anexos del complemento del EIA se presentan los sondeos realizados en el terreno con el fin de caracterizar geotécnica y geomecánica los terrenos donde se ubicará la PTAR Canoas, se menciona que el plan de exploración se realizó tanto directa como indirectamente; definiendo el porcentaje de finos, el límite líquido y la resistencia al corte no drenado.

En cuanto al porcentaje de finos, se establece que para el área de interés se tienen valores predominantes de 80% aproximadamente a lo largo la mayoría de los rangos de profundidad; definiéndose una presencia de materiales arcillo arenosos y limos orgánicos con presencia de arenas. Por lo que se concluye que los materiales de la zona tienen naturaleza cohesiva.

En cuanto a la plasticidad de los materiales se encontró que es alta y se dividió la misma en dos grupos: el primero cuenta con suelos de límite líquido entre 50 y 75%, mientras que el segundo está entre 75 y 100%. En lo relacionado con la resistencia al corte no drenado, tuvo variaciones grandes en el estudio geoestadístico.

Tras haber analizado las características geológicas y después del proceso geoestadístico toda la información de parámetros geomecánicos, se determinó que el área de estudio puede dividirse en tres zonas de comportamiento geotécnico homogéneo; como se observa en la figura 48; las mismas se encuentran caracterizadas en el documento complemento del EIA, de acuerdo con sus características propias y cuentan con los soportes respectivos entregados en los anexos.

*En cuanto a los taludes de corte se presenta el análisis de estabilidad a corto y largo plazo, para la condición estática, pseudo estática y de saturación utilizando como variables el nivel freático más crítico el cual se encuentra a los cinco metros de profundidad y una aceleración horizontal igual a 0,8*Fa*Aa, donde los factores Aa (0.15) y Fa (2,1) fueron tomados de la NSR-10 para un suelo tipo E. con un valor obtenido para la carga pseudo-estática de 0.25 g.*

No obstante, mencionan que de acuerdo con la Tabla H.2.4-1 de la NSR-10 se toma el 50% del coeficiente sísmico para las condiciones en construcción (0,13g), en ese orden de ideas el grupo evaluador considera que la decisión este factor es de responsabilidad exclusiva del diseñador, situación que se sale de competencia de la ANLA.

Se precisa que el estudio de estabilidad de taludes para la PTAR fue desarrollado por profesionales especialistas en Geotecnia, Geología e Hidrogeología, los cuales realizaron el acompañamiento a la visita técnica realizada por el grupo evaluador.

Los análisis se realizaron por medio del software Slide 6.0, el cual utiliza el método de equilibrio límite para la determinación del factor de seguridad del talud.

En el corto plazo para construcción se asumió una sobre carga de 15 kN/m^2 conforme a lo que se establece en el numeral H.5.1.2.1 de la NSR 10. Los factores de seguridad obtenidos variaron entre 2,04 y 2,45. A partir de los resultados de las modelaciones, el talud que obtuvo un factor de seguridad adecuado para las cinco secciones para un talud de 1V:1H.

En el largo plazo para construcción; en condición estática los análisis arrojaron factores de seguridad entre 1,19-1,72 en el talud de 1V:1H de acuerdo con las salidas graficas presentadas; lo cual indica que los mismos cumplen y no presentarán problemas de inestabilidad geotécnica en este tipo de cortes.

En cuanto a la condición pseudo-estática a largo plazo para construcción y de acuerdo con lo que se establece en el titulo H de la NSR-10, se tomó el 50% de carga sísmica horizontal, es decir 0,13g. Para esta condición se obtuvieron factores de seguridad entre 1,09 – 1,14; a excepción del análisis de la sección 0+455, talud 1V:1H donde se obtuvo un valor de 1.02; para el cual se recomienda implementar una medida de control que garantice como mínimo un FS de 1.05 de acuerdo a la norma NSR10.

En cuanto al análisis de estabilidad a largo plazo para diseño (taludes permanentes), se realizó el análisis de estabilidad a profundidades de dos, cuatro y seis metros y con pendientes de 1V:0,5H, 1V:1H y 1V:1,5H.

Los resultados gráficos de los análisis de estabilidad de las secciones bajo condiciones de sismo para los taludes de relaciones 1V:1,5H en las secciones 0+133, 0+455 y 0+757 muestran que para los taludes de cuatro metros de altura su cumplen los factores de seguridad los cuales se encuentran entre 1.19-1.67. No obstante, los taludes de alturas mayores a seis metros no cumplen con los factores de seguridad puesto que se encontraron valores en condición pseudoestática de 0.9 el cual no cumple con la norma mínima.

Es importante señalar que el documento del complemento del EIA mencionó que "Teniendo en cuenta estos análisis como los diseños de paisajismo y urbanismo, se recomienda que los taludes permanentes no superen los cuatro metros de altura y se construyan con pendientes 1V:1,5H." por lo que se podrán realizar cortes mayores a cuatro metros, en taludes permanentes de acuerdo con el análisis de estabilidad presentado.

Monorrelleno de Contingencia

Mediante el do~~cu~~cumento del EIA se menciona que, con el fin de estimar las características de los materiales pertenecientes a la fundación, se llevaron a cabo visitas de reconocimiento en las que se identificó la condición del terreno. Adicionalmente, se desarrolló un programa de exploración mediante realización de cinco (5) sondeos obteniendo los siguientes resultados en cuanto a los parámetros geo mecánicos de los materiales del mono relleno:

Tabla Parámetros geomecánicos de los materiales monorrelleno

Material	***γ (kN/m3)***	***c (kPa)***	***ϕ (°)***	***Permeabilidad (m/s)***
Suelo in-situ (CH)	*15,5*	*13*	*25*	*$1x10^{-6}$*
Dique de retención + geomembrana	*18*	*25*	*25*	*$1x10^{-11}$*
Biosólido	*12*	*20*	*20*	*$1x10^{-6}$*

Fuente: *radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021*

Posteriormente, la empresa procedió a analizar la estabilidad del dique de retención para lo cual determinó la inclinación para cada uno de los taludes o caras del dique (cara interna y cara externa) y luego se llevó a cabo la validación de las inclinaciones mediante análisis por equilibrio límite.

Se observa que los análisis se realizaron en condición estática, pseudo-estatica y de saturación, empleando los valores de permeabilidad presentados en la Tabla de parámetros geomecánicos y teniendo en cuenta una lámina de agua de 2,5 m para representar el contenido de agua del biosólido (Fase 3) y la precipitación de la zona, una longitud total de 180 m para la piscina del biosólido. Y el nivel del lleno coincidente con la corona del dique como condición más crítica. Para el caso de la condición pseudo-estática se establece el 50% de carga sísmica horizontal, es decir 0,13g; obteniendo los resultados de la tabla 44 y las figuras 51 a 54 para la condición estática y el de la figura 55 para la condición pesudo-estatica. Por lo tanto, se concluye que los valores indican estabilidad en los taludes proyectados.

Tabla Comportamiento de los factores de seguridad en el dique de retención.

Fase	***Factor de seguridad***	
	Cara libre	***Cara interna***
Fase 1 (Biosólido en estado semi-fluido en la cota 2547 m.s.n.m)	*2,80*	*>1,50*
Fase 2 (Biosólido en estado semi-sólido en la cota 2547 m.s.n.m y biosólido en estado semi-fluido en la cota 2552 m.s.n.m)	*2,10*	*>1,50*
Fase 3 (Biosólido en estado semi-sólido en la cota 2552 m.s.n.m y biosólido en estado semi-fluido en la cota 2557 m.s.n.m)	*1,80*	*>1,50*
Dique sin biosólido	*1,80*	*1,50*

Fuente: *radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021*

No obstante, es importante considerar la ubicación del monorrellleno, el cual se proyecta en el límite con la ronda del río Bogotá y tienen una altura proyectada de 16 metros de altura; por lo que se considera que con el fin de prevenir afectaciones en el cuerpo de agua y con la finalidad de minimizar impactos en el paisaje, el mismo deberá tener una altura máxima de 10 metros, lo cual cambiará la vida útil del mismo de aproximadamente 2 años.

Lo anterior, teniendo en cuenta las consideraciones realizadas en el numeral de caracterización biótica, donde se definen rutas de especies de aves que vuelan cerca de los 14 metros de altura.

Área de zona de mezcla

Mediante el requerimiento 8 del acta N° 13 de 2021 se solicitó complementar el numeral de geotecnia en el sentido de presentar:

a. El análisis de estabilidad geotécnica general de los taludes de conformación de la zona de disposición de material de excavación, en condición estática, pseudoestática y de saturación
b. El análisis de estabilidad de obras de contención para niveles inferiores, en condición estática, pseudoestática y de saturación.

Para lo cual la empresa presentó el respectivo análisis de estabilidad manifestando que se utilizó el programa Slide V6.0, y se tuvieron en cuenta los parámetros geotécnicos del material in situ y el matrial de acopio indicados en la tabla 50.

Se presentaron análisis para la condición estática, pseudo-estática y en condición de saturación; para el caso se utilizó el concepto de presión de poros utilizando un RU (coeficiente de presión de poros) de 0.25 en el material para condiciones similares de posibles excesos en la presión de poros debidos a la rata de depositación del material, y a eventos de precipitación que favorezcan la infiltración de agua.

Para el caso de la condición pseudo-estática se establece el 50% de carga sísmica horizontal; es decir, 0,13g obteniendo factores de seguridad de 1.5 para condición estática, 1.1 para condición pseudo-estatica y 1.2 para condición de saturación. Lo que indica que los factores de seguridad cumplen con la norma; por lo que la empresa manifiesta que no es necesario el desarrollo de obras de contención en los niveles inferiores del acopio de material de mezcla.

Sin embargo, en la salida grafica de la figura 59 no se observa el RU utilizado por lo que no hay evidencia de dicho comportamiento, en condiciones de saturación; generando incertidumbre sobre el comportamiento de la masa en dicha condición.

Por lo que antes de iniciar obras, se presente una actualización del modelo de estabilidad geotécnica en condiciones estática y pseudoestática ambas evaluadas en condiciones de saturación, con sus respectivas memorias técnicas y registro fotográfico, incluyendo información actualizada de las condiciones geomecánicas del subsuelo objeto de intervención y del material a disponer, en el que se evidencie el cumplimiento de los factores de seguridad de acuerdo con norma NSR10.

Para que posterior a realizar el análisis, incluyendo condiciones de saturación se determine la necesidad del desarrollo de obras de contención en los niveles inferiores del acopio de material de mezcla, obras a las que se les deberá realizar el respectivo análisis de estabilidad.

De la misma forma, teniendo en cuenta la cercanía de la obra propuesta y su altura máxima proyectada de (15 metros) se restringe el lleno a 10 metros de altura máxima (lo cual, cambia la capacidad del área) supeditada a la entrega de la actualización del modelo de estabilidad mencionado anteriormente.

Las medidas de manejo concernientes a la estabilidad de las áreas a intervenir y de las obras propuestas serán analizadas en el acápite correspondiente al plan de manejo y plan de seguimiento y monitoreo del presente acto administrativo.

Atmósfera

La información presentada por la empresa para el componente atmosférico en la caracterización ambiental desarrolla los temas de meteorología, inventario de fuentes de emisiones atmosféricas, calidad del aire, olores ofensivos, y ruido ambiental en el capítulo 3.2.6 del EIA entregado mediante radicado ANLA 2021017575-1-000 del 03 de febrero del 2021.

De igual manera, mediante radicado ANLA 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021, la empresa presentó respuesta a la solicitud de información adicional consignada en el Acta 13 del 8 de marzo de 2021.

Meteorología

La empresa presenta la caracterización de las condiciones meteorológicas del área de estudio a partir de los registros obtenidos de los últimos 10 años (2010 – 2019) de un total de diecisiete (17) estaciones, las cuales ocho (8) estaciones son operadas por el Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, ocho (8) estaciones operadas por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR y una (1) estación operada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB. Las estaciones utilizadas para los análisis son nueve (9) Pluviómetro (PM), cuatro (4) Climatológica Ordinaria (CO), dos (2) Climatológica Principal (CP) y dos (2) Radiosonda (RS).

Las variables climatológicas analizadas fueron: temperatura, presión atmosférica, precipitación (diaria y total acumulada), humedad relativa, velocidad y dirección del viento, radiación solar, nubosidad, altura de capa de mezcla, estabilidad atmosférica, evaporación, balance hídrico, brillo solar, punto de rocío, tensión de vapor y clasificación climática. A continuación, se describen las variables de precipitación y velocidad y dirección del viento ya que estas presentan una incidencia importante en la determinación de la frecuencia de monitoreo y la ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de aire y olores ofensivos.

En cuanto a la precipitación en el área de influencia de la PTAR Canoas se tomaron en cuenta las cuatro estaciones más cercanas al área de influencia del proyecto y se analizaron los promedios históricos mensuales de los últimos 10 años, en donde se evidencia que la distribución de la precipitación en la zona de estudio es bimodal con dos periodos de lluvia marcados en los meses de abril – mayo y octubre – noviembre, además se resaltan periodos secos marcados en los meses de Diciembre a Enero y de Junio a Septiembre, como se presenta en la figura 61.

El comportamiento de la distribución de la precipitación anual define la frecuencia de toma de muestras en los monitoreos de calidad del aire, los cuales según los resultados obtenidos se ajustan a los establecido en el Manual de Diseño del Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

La clasificación climática se evaluó mediante el climograma de Gaussen a partir de la información meteorológica promedio de la zona de estudio para el periodo 2015 – 2019, la cual determinó los meses entre junio y agosto como época seca.

Sin embargo, una vez revisada la información presentada el equipo técnico de ANLA pudo verificar que la caracterización de la dirección y velocidad del viento se realiza con la información reportada por el modelo meteorológico WRF MMIF 3.4 para el periodo 2015 - 2019 en la zona de estudio, para el cual no se especifica la ubicación de los datos de esta variable.

Por lo anterior, con la necesidad de solicitar aclaración por parte de la empresa, en el marco de la reunión de información adicional, realizada 8 de marzo de 2021 y consignada en el Acta 13 de 2021, se realizó solicitud de información adicional frente a la caracterización del área de influencia atmosfera- meteorología y mediante el Requerimiento 10 se solicitó:

> *"Aclarar la dirección y velocidad del viento predominante en el área de influencia, en los Capítulo 3. Caracterización Área Influencia y en el Capítulo 9. SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DE GASES Y PARTÍCULAS".*

Mediante radicado ANLA 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021, la empresa respondió cada uno de los requerimientos de información adicional, anexando en la carpeta Respuesta Requerimientos del mencionado radicado y en el capítulo de caracterización del área de influencia atmósfera- meteorología los ajustes correspondientes, estableciendo la ubicación de los datos modelados de dirección y velocidad del viento (coordenadas e imagen), en la caracterización del componente biótico y se ajustan las imágenes de ubicación de puntos de monitoreo en los capítulos de caracterización y de Plan de Seguimiento y Monitoreo en donde se ubica la rosa de vientos.

La descripción de esta variable se realiza con la información reportada por el modelo meteorológico WRF MMIF 3.4 para el periodo 2015 - 2019 en la zona de estudio. Esta información corresponde a la utilizada para ejecutar el modelo de dispersión y arroja datos producto del modelo de reanálisis en mención, el cual toma como información de entrada los registros de Global Forecast System (GFS, datos de reanálisis ds083.3 de la base de datos NCAR UCAR Research Data Archive), de modo que se pueda garantizar la mayor calidad disponible en cuanto a datos modelados (SGS Colombia S.A.S, 2020).

De acuerdo con SGS Colombia S.A.S, 2020, para fines de la modelación de la calidad del aire mediante AERMOD la información de la variable velocidad y dirección del viento se ubica en el predio de la PTAR Canoas, en la Coordenadas Magna SIRGAS Zona Central Este: 981.191 y Norte: 995.667

En relación con la información de los registros de viento, se observa que la dirección predominante del viento tiene mayor procedencia desde el cuadrante sureste, con un valor medio de 3,1 m/s (Figura 61). Los datos horarios muestran que en periodo diurno y nocturno el viento procede desde el sureste, con vientos promedio de 3,6 m/s en el día y 2,5 m/s en la noche, con calmas de 0,9% en periodo diurno y 1,4% en periodo nocturno.

De acuerdo con lo anterior, el equipo técnico evaluador considera que la información presentada es suficiente para contextualizar al grupo evaluador sobre los aspectos generales meteorológicos del área de estudio. Por lo anterior, el grupo evaluador considera que la empresa dio cumplimiento al Requerimiento 10 de la audiencia de información adicional.

Inventario de fuentes de emisiones atmosféricas

El inventario de fuentes de emisiones, presentado por la empresa en el complemento del estudio de impacto ambiental utilizó la información proporcionada por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR, datos complementarios y el reconocimiento de campo realizado.

Con relación a las fuentes móviles, la empresa realiza la identificación de las vías dentro del área de influencia del proyecto PTAR Canoas y en sus zonas aledañas, estableciendo que la vía que tiene mayor incidencia en el proyecto es la Avenida Longitudinal de Occidente en el sector Chusaca – Canoas – Río Bogotá.

Se realiza el análisis en la serie histórica de Tránsito (TPD) 1998 – 2018 del Instituto Nacional de Vías (INVIAS, 2019), en donde se presentan los porcentajes y cantidades de vehículos que transitan por las vías Sector Chusacá – Canoas – Río Bogotá - Te del Salto - Mondoñedo o Av. Longitudinal de Occidente y Soacha – Te del Salto.

Adicionalmente, (TPD Ingeniería, 2019) realizó un estudio de tráfico promedio diario (TPD) en diferentes puntos de la autopista Sur, de este estudio se seleccionó la estación de aforo ID3 que hace referencia a la autopista Sur con Calle 30 Sur (AT_SUR_X_CL_30_S), donde se realizaron mediciones en día hábil y no hábil entre las 05:00 y las 19:00 (14 horas).

En cuanto las fuentes atmosféricas naturales la empresa establece influencia abiótica del proyecto PTAR Canoas corresponde a la zona occidental en donde actualmente se encuentra el Parque Arqueológico Canoas y sus terrenos asociados (Formación Labor – tierra), allí se ha desarrollado el paisaje de montaña estructural – erosional. Estas zonas debido a su baja cobertura vegetal que deja los suelos sujetos a procesos exógenos de degradación y a la pendiente del terreno, tiene una alta susceptibilidad a procesos erosivos.

Los receptores de interés establecidos son aquellos contemplados en la determinación del área de influencia del proyecto. Allí se indica que dentro de la zona de intervención del proyecto se encuentra el área determinada como el AICA CO080: Humedales de la sabana de Bogotá, la ronda hidráulica del Río Bogotá, las coberturas identificadas como cultivos transitorios (cebolla y hortaliza) y zonas verdes urbanas.

El grupo técnico considera que el inventario de fuentes de emisión externas al proyecto (móviles y atmosféricas naturales) y la identificación de receptores de interés, presentado y analizado por la empresa, es suficiente para contextualizar al grupo evaluador sobre las principales fuentes de emisiones diferentes al proyecto objeto de evaluación y que se localizan en el área de influencia del componente. Respecto a las fuentes fijas dado que se realizó un requerimiento, a continuación, se presentan las consideraciones especificas realizadas por el grupo evaluador.

Fuentes fijas:

El complemento del estudio de impacto ambiental establece que dentro del área de influencia abiótica del proyecto no se contemplan fuentes fijas que interactúen de manera directa con la realización del proyecto.

Sin embargo, dentro del área de influencia social, se identifican (según CAR Cundinamarca, 2020), siete fuentes de emisión que presentan un valor significativo de material particulado y de óxidos de nitroso que podrían incidir en la calidad del aire del sector en general. De manera general, se puede indicar que según el reporte CAR Cundinamarca, 2020, estas industrias generan unas emisiones totales al año de 9911,50 ton/año MP, 4725,85 ton/año SO2 y 3549,00 ton/año NOx. Estos datos fueron obtenidos mediante mediciones directas y factores de emisión (CAR Cundinamarca, 2020). Las fuentes de emisión fijas identificadas por la empresa se presentan en la figura 62 del concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021.

De igual manera, el estudio de impacto ambiental establece lo siguiente (Subrayados y negrillas agregados por el equipo técnico): cabe mencionar que, aunque no se encuentren contemplado en el área de influencia del proyecto ***las industrias ubicadas cruzando la autopista Sur en el municipio de Sibaté, poseen una influencia indirecta en la calidad de aire y generación de olores, por***

acción de los vientos. *Estas industrias generan condiciones externas al proyecto que deterioran la calidad actual del sector.*

Por lo anterior y dado que en el complemento del estudio de impacto ambiental se identificó una influencia indirecta en la calidad de aire por las industrias ubicadas cruzando la autopista Sur en el municipio de Sibaté, en el marco de la reunión de información adicional, realizada 8 de marzo de 2021 y soportada bajo Acta No. 13 de 2021, se realizó solicitud de información adicional frente a la caracterización del área de influencia - medio abiótico componte atmosférico, así:

Mediante el requerimiento 11 del acta 13 del 08 de marzo del 2021 en la CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA - MEDIO ABIÓTICO se solicitó:

"Complementar la identificación y descripción de fuentes generadoras de olores ofensivos aumentando el área de análisis".

Mediante radicado ANLA 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021, la empresa presentó respuesta a la solicitud de información adicional del Requerimiento 11, en donde en la carpeta Respuesta Requerimientos del mencionado radicado establece lo siguiente:

Para este requerimiento se definió un área de análisis a partir de la identificación de otras fuentes generadoras de olores ofensivos con información obtenida de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR.

Las fuentes generadoras de olores ofensivos se identificaron de acuerdo con lo establecido por la Resolución 1541 de 2013, para las sustancias criterio, a saber: Azufre Total Reducido (TRS), Sulfuro de hidrógeno (H2S) y Amoniaco (NH3) (según artículo 5: niveles permisibles de calidad del aire o inmisión de sustancias generadoras de olores ofensivos por actividades, y artículo 6: niveles permisibles o de inmisión por mezcla de sustancias de olores ofensivos).

Se consultó el reporte del Inventario Fuentes Fijas y el Informe General de Expedientes – SAE, de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR (para los municipios de Soacha y Sibaté) (Anexos_Req_11).

Con base en estas nuevas fuentes se amplió el área de análisis teniendo en cuenta criterios como la meteorología y la topografía, los cuales determinan el trasporte y dispersión de los contaminantes en la atmósfera. Los parámetros meteorológicos analizados fueron la velocidad y la dirección del viento como agentes dinámicos de la dispersión, en tanto que la topografía determina las barreras físicas que limitan los flujos de aire. Para delimitar el área de análisis se usaron las curvas de nivel a escala 1:10.000 y la prevalencia de los vientos desde el cuadrante sureste, con un valor medio de 3,1 m/s.

Para el efecto se comparan en la figura 63 del concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021, la localización relativa del área de influencia del proyecto PTAR Canoas para el Componente atmosférico (polígono morado), versus el área de análisis de olores ofensivos (polígono rojo).

Allí se identifica que las emisiones de olores del proyecto, obtenidas a partir de la modelación de calidad de aire y generación de olores ofensivos, no se superponen con ninguna de las fuentes generadoras de olores ofensivos prexistentes, debido a la predominancia de los vientos y a las barreras físicas existentes, lo cual es coherente con la localización, las características y las medidas de manejo del proyecto PTAR Canoas.

Respecto a la respuesta del Requerimiento 11, el equipo técnico evaluador considera que la información allegada por la empresa da cumplimiento a lo requerido en la reunión de información adicional, ya que se realizó ajuste en el área de análisis a partir de la identificación de otras fuentes generadoras de olores ofensivos, sin embargo lo establecido en la respuesta (Subrayados y negrillas agregados por el equipo técnico): Por tanto, y conforme lo establecido por la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (ANLA, 2018) (numeral 4.7.1 Atmosférico) y los Términos de Referencia para el Programa de Descontaminación del río Bogotá (2400.99.EVA.F.41) (MAVDT, 2010), ***el Capítulo 3 debe caracterizar específicamente el área de influencia del proyecto, sin incluir otras áreas externas como esta del análisis de olores ofensivos.***

Ante esto el equipo técnico evaluador establece que dado los hallazgos realizados en el numeral CONSIDERACIONES SOBRE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA, del Componente Atmosférico en donde el área delimitada del modelo evaluado para olores ofensivos fue generada con un 99% de eficiencia en los sistemas de control frente a lo indicado en el PMA, en el cual la empresa se

compromete a alcanzar un 95% de eficiencia; por tanto, se impodrá el área de influencia determinado desde el componente atmósfera. Según lo anterior la respuesta al requerimiento 11 se debe usar como complemento de la identificación de fuentes generadoras de olores ofensivos en el área impuesta del componente atmosférico.

También se advierte que, el embalse del muña al igual que las fuentes fijas identificadas de olores ofensivos si presentan un efecto en el AI del proyecto, sin embargo, como son fuentes externas al proyecto no están incluidas dentro de la modelación. Los resultados de la caracterización o monitoreo de olores ofensivos pueden estar influenciados por estas fuentes, los cuales no establecen el aporte por fuentes específicas, sino un resultado en conjunto de olores ofensivos.

Calidad de aire

La empresa subcontrató al laboratorio SGS Colombia S.A.S, el cual cuenta con la acreditación vigente para la toma de muestras y análisis de estas bajo la Resolución 623 del 25 de junio de 2019 y la Resolución 1058 del 20 de septiembre de 2019 para la sede Bogotá, para la realización de dos campañas de monitoreo de calidad de aire indicativas: monitoreo diario en temporada de seca que tuvo una duración de dieciocho (18) días, entre el 27 de enero y el 14 de febrero de 2020. Para la temporada de lluvias, la toma de muestras se hizo de manera alternada, dieciocho (18) días, entre el 01 de mayo y el 04 de junio de 2020.

El monitoreo en cada una de las temporadas climáticas conto con tres (3) puntos de monitoreo para las cuales se monitorearon los contaminantes criterio Material particulado – PM10; Material particulado – PM2.5; Dióxido de azufre – SO2; Dióxido de nitrógeno – NO2 y Monóxido de carbono – CO, establecidos en la Resolución 2254 de 2017.

El equipo técnico evaluador efectuó la revisión de las campañas de monitoreo realizadas, encontrando que se cumplen con el número mínimo de 18 muestras establecido en el Manual de Diseño del Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

En cuanto los documentos soporte de las concatenaciones de los contaminantes monitoreados obtenidos en las campañas de monitoreo fueron entregados como anexos a los informes de calidad de aire los formatos de campo, certificados de calibración de patrones y equipos en campo, formatos de cadenas de custodia y reportes de análisis de laboratorio. De igual manera, las Resoluciones de acreditación SGS Colombia S.A.S.

Respecto a los criterios de micro-localización a partir del registro fotográfico presentado en los informes de monitoreo OL 625 /2020 temporada de seca y OL 682 /2020 temporada de lluvias de SGS Colombia S.A.S., presentados como anexos en el complemento del EIA se verificó el cumplimiento de los criterios de micro-localización de acuerdo con lo establecido en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire – Manual de diseño (MAVDT, 2010) en cuanto las distancias mínimas horizontales a obstáculos cercanos tales como vegetación, fachadas y elementos del terreno. En las figuras 64 a 66 del concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021, se presenta el registro fotográfico de los puntos de monitoreo de calidad de aire obtenido del informe OL 682 /2020.

Con relación a la ubicación de los puntos de monitoreo del SVCAI indicativo que fue el mismo para las dos campañas de monitoreo, el equipo técnico evaluador identificó la correcta macro-localización de los puntos de monitoreo según lo establecido en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire – Manual de diseño (MAVDT, 2010), en la figura 67 del concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021, se presenta la ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de aire.

Los resultados de las campañas de monitoreo en referencia se muestran en la tabla 51 del concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021, en donde se indica por estación, el promedio resultante de campaña y la máxima concentración obtenida para cada contaminante. Los resultados del monitoreo de la calidad del aire realizado en esta campaña incluyen material particulado (PM10 y PM2.5), gases (SO2, NO2, CO).

Los resultados de las concertaciones de los contamines fueron comparados con los valores máximos permisibles establecidos en la Resolución 2254[30] de 2017, para los tiempos de exposición que son compatibles con los métodos de medición empleados para las campañas indicativas de monitoreo.

[30] *"Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones".*

De manera general, los resultados del monitoreo de calidad de aire en la temporada seca presentan excedencias indicativas calculadas con los promedios de campaña para los contaminantes PM10 y PM2,5 en las estaciones de monitoreo E1: San Nicolas (ubicada en un predio) y E2: Canoas (área del proyecto). De igual manera, para los contaminantes PM10 y PM2,5 en estas mismas estaciones presentaron máximos que superaron la norma diaria. La campaña de monitoreo de la temporada de lluvias no presentó excedencias respecto a los promedios ni a los valores diarios de los contaminantes monitoreados.

Respecto a las concentraciones de gases tanto para SO2 como para NO2 se presentaron concentraciones por debajo del límite de cuantificación del método empleado por el laboratorio, por lo tanto, el cálculo y su comparación normativa se realiza de manera indicativa. El contaminante gaseoso CO, presentó valores muy por debajo de la norma horaria establecida para este en la norma de calidad de aire.

Olores ofensivos

Para la evaluación en calidad del aire de las sustancias generadoras de olores ofensivos la empresa contrató el laboratorio SGS Colombia S.A.S para la prestación de estos servicios quien a su vez subcontrato al laboratorio Corola Ambiental S.A.S, entidad acreditada bajo Resolución 0317 del 9 de marzo de 2016 del IDEAM y encargada del proceso de medición, análisis y reporte.

Fueron seleccionados tres (3) puntos de monitoreo y se monitorearon los parámetros: Azufre Total Reducido (TRS), Sulfuro de Hidrogeno (H2S) y Amoniaco (NH3). En la figura 68 se presenta la distribución de puntos de monitoreo y el área de influencia por olores ofensivos establecida por esta Autoridad Nacional.

La actividad de monitoreo de olores ofensivos se realizó de forma simultánea con la actividad de calidad de aire, debido a que la logística e instalación de los puntos se realizó en conjunto y no es necesario hacer campañas de muestreo por separado.

La campaña fue realizada durante el 27 de enero al 13 de febrero de 2020, tomando mediciones continuas horarias y diarias por contaminante monitoreado. El día 06 de febrero de 2020 se presentó una falla eléctrica en las tres estaciones monitoreadas por 9 horas, por lo cual las muestras fueron invalidadas por los analizadores dado que no cumplían con el porcentaje de representatividad requerido.

Los equipos utilizados, métodos de referencia y metodologías cumplen con lo designado por la USEPA (United States Environmental Protection Agency / US EPA) en el documento "LIST OF DESIGNATED REFERENCE AND EQUIVALENT METHODS – June 15 2015" y la Resolución 1541 de 2013. En la tabla 52 se observan los métodos aplicados para cada contaminante.

La distribución de los puntos de monitoreo se presenta en la figura 68 del concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021, en donde el estudio de impacto ambiental en el Capítulo de Caracterización establece lo siguiente: aunque no se cuenta una regla general para definir la cantidad de sitios de monitoreo, dado que, esto varía de acuerdo con el objeto del estudio, si se tiene en cuenta la relación que existe entre las sustancias generadoras de olores ofensivo y la calidad del aire. Generalmente estos puntos son los mismos o muy cercanos como sucede en este caso.

El equipo técnico evaluador efectuó la revisión de la campaña de monitoreo realizada, encontrando que se analizaron (17/18) muestras pata el tiempo de exposición de 24 horas y para el tiempo de exposición de una hora (408/432) muestras. Según lo establece el Protocolo para el Monitoreo, Control y Vigilancia de Olores Ofensivos adoptado bajo Resolución 2087 de 2017, como mínimo se deben monitorear 18 días calendario por 24 horas. Cuando se monitoreen menos de 30 días calendario, la frecuencia para la toma de muestras será día de por medio.

En lo que tiene que ver con los documentos soporte de las concatenaciones de las sustancias de olores ofensivos obtenidos en la campaña de monitoreo, estos fueron entregados como anexos al informe de olores ofensivos los formatos de campo, certificados de calibración de patrones y equipos en campo y reportes de resultados. De igual manera, las Resoluciones de acreditación del laboratorio Corola Ambiental S.A.S.

Respecto a los criterios de micro-localización a partir del registro fotográfico presentado en los informes de monitoreo CA. 20075.I FEBRERO 2020 de Corola Ambiental S.A.S., presentado como anexos en el EIA se verificó cumplimiento de los criterios de micro-localización en cuanto las

distancias mínimas horizontales a obstáculos cercanos tales como vegetación, fachadas y elementos del terreno.

Los resultados de la campaña de monitoreo de olores ofensivos para las sustancias Azufre Total Reducido (TRS), Sulfuro de Hidrogeno (H2S) y Amoniaco (NH3), para tiempos de exposición de 1 hora se presentan en la tabla 53 y para el tiempo de exposición de 24 horas se presenta en la tabla 54 del concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021. En las tablas se indica por estación y dependiendo del tiempo de exposición, las muestras validas, el N° de excedencias y el porcentaje de cumplimiento de la Resolución 1541 de 2013.

Los resultados del monitoreo de olores ofensivos presentan excedencias en la norma horaria para las sustancias TRS y H2S, mientras que para la sustancia NH3 no se reportaron excedencias para este tiempo de exposición. Tanto para TRS como para H2S la estación de monitoreo que presentó mayor número de excedencias y por ende menor porcentaje de cumplimento de la norma horaria fue la estación Canoas la cual se ubicó en la parte sur del predio donde desarrolla el proyecto objeto de estudio.

Esta estación de monitoreo está influenciada tanto por los olores ofensivos generados por el río Bogotá como por las industrias ubicadas cruzando la autopista Sur en el municipio de Sibaté. La estación San Nicolás es la que se ubicó en donde existen mayor concentración de receptores sensibles respecto a las otras dos estaciones de monitoreo, presentó el segundo número más alto de excedencias a la norma horaria.

En cuanto los resultados de monitoreo para tiempos de exposición de 24 horas se presenta un comportamiento similar respecto al tiempo de exposición horario en donde para las sustancias TRS y H2S se presentan excedencias al límite máximo normativo permisible, mientas que para la sustancia NH3 no se reportaron excedencias para este tiempo de exposición. Sin embargo, para los parámetros TRS y H2S en las tres (3) estaciones de monitoreo las excedencias se presentaron en la totalidad de las muestras analizadas para el tiempo de exposición de 24 horas lo que implica un porcentaje nulo de cumplimento de la norma para este tiempo de exposición.

El equipo técnico de ANLA después de revisar los resultados obtenidos para los dos tiempos de exposición analizados se considera que es necesario establecer para el seguimiento específico de sustancias generadoras de olores ofensivos el monitoreo con tiempos de exposición horarios.

En la presente caracterización de línea base el nivel de detalle es superior para los tiempos de exposición horarios esto debido al aumento de muestras analizadas las cuales presentan variaciones en los perfiles horarios y no son identificables para tiempos de exposición de 24 horas. Finalmente, con tiempos de exposición horarios se pueden establecer las incidencias de olores con perfiles horarios teniendo en cuenta de igual manera la generación de olores ofensivos de las actividades de la PTAR en caso de ser necesario.

Respecto a la cantidad de estaciones de monitoreo, el grupo técnico evaluador considera que es necesario el aumento a cinco (5) estaciones de monitoreo en el seguimiento de sustancias generadoras de olores ofensivos en las áreas internas de los barrios al este y noreste de la ubicación del proyecto PTAR CANOAS, dado que la estación de monitoreo San Nicolas se ubicó en uno de los predios al frente del río Bogotá y presentó excedencias a la norma tanto horaria como diaria por la influencia directa de este cuerpo de agua en la generación de olores ofensivos.

Adicional a los resultados de la caracterización de olores ofensivos, el equipo técnico evaluador establece que dado los hallazgos realizados en el acápite CONSIDERACIONES SOBRE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA, del Componente Atmosférico en donde el área delimitada del modelo evaluado para olores ofensivos fue generada con un 99% de eficiencia, en los sistemas de control mientras que en el PMA la empresa se compromete a un 95% de eficiencia y por tanto el equipo técnico recomienda la imposición del área de influencia del componente atmósfera.

Ruido

La información presentada por la empresa en el complemento del Estudio de Impacto Ambiental presenta el inventario de fuentes generadoras de ruido, potenciales receptores de interés y los resultados del monitoreo de ruido ambiental teniendo en cuenta lo establecido en la Resolución 627 de 2006. A continuación, se presentarán las consideraciones del equipo técnico evaluador sobre los resultados de cada procedimiento y las relacionadas con la comparación normativa.

Fuentes de generación de ruido

La empresa presenta la relación de fuentes de generación de ruido principales a las industrias o empresas cercanas al área de la PTAR Canoas las cuales desarrollan actividades de fabricación de productos e industriales, que se comportan como fuentes fijas y de área que concentran las emisiones de ruido, las cuales presentan su respectiva georreferenciación y ubicación en un mapa del acápite del Inventario de fuentes de emisiones atmosféricas del complemento del EIA.

Adicionalmente, las fuentes de ruido principales se identifican como fuentes generadoras de ruido el tránsito de los vehículos de diferentes categorías en las vías de acceso cercanas especialmente la Avenida Longitudinal de Occidente por donde se observa el tránsito de autos, motocicletas y camiones y el desarrollo de las actividades humanas en los asentamientos cercanos al proyecto debido a sus labores cotidianas y recreativas que fueron evidenciadas en el monitoreo desarrollado. Cabe mencionar que, por el área de influencia transitan aves y algunos insectos, que son considerados elementos naturales que generan sonido, los cuales pueden verse evidenciados al momento del monitoreo.

Potenciales receptores de interés

La empresa establece que los receptores de interés son aquellos contemplados en la determinación del área de influencia del proyecto. Allí se indica que dentro de la zona de intervención del proyecto se encuentra el área definida como el AICA CO080: Humedales de la sabana de Bogotá, también la ronda hidráulica del Río Bogotá, las coberturas identificadas como cultivos transitorios (cebolla y hortaliza), los asentamientos humanos y las zonas verdes urbanas.

El equipo técnico evaluador considera que el inventario de fuentes de ruido de línea base y la identificación de potenciales receptores de interés, presentado y analizado es suficiente para contextualizar al grupo evaluador sobre estos aspectos en el área de la PTAR Canoas.

Monitoreo de ruido ambiental:

La empresa en el complemento del EIA presentó los resultados del monitoreo de ruido ambiental a partir de la campaña realizada en el área de estudio en donde parte de la consultoría fue contratada la empresa SGS Colombia S.A.S, para la realización de todos los estudios y monitoreos. Este subcontrató a la empresa Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S (SERAMBIENTE S.A.S), empresa acreditada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM), para el estudio de ruido según Resolución de Acreditación del IDEAM 1013 del 12 de septiembre de 2019.

El equipo técnico evaluador efectuó la revisión de la campaña de monitoreo de ruido ambiental realizado los días 25, 26, 27 de enero y 2 de febrero de 2020, en horario diurno y nocturno, hábil y no hábil, estableciendo que se cumple con el contenido mínimo de los informes técnicos establecidos en el Artículo 21 de la Resolución 627 de 2006.

El monitoreo de ruido ambiental fue realizado en ocho (8) puntos en las zonas que se identificaron más susceptibles o predominantes para la medición de este parámetro. Se determinaron estos puntos considerando lo sisguiente: ser potenciales receptores de interés en asentamientos humanos (viviendas, infraestructura social, económica, cultural y/o recreativa) circundantes en la zona, la cual corresponde a los barrios San Nicolás y Santa Ana del municipio de Soacha. (Ver Figura 69 del concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021). El equipo utilizado corresponde a un sonómetro integrador automático TIPO I marca CASELLA colocado en 5 posiciones diferentes, cada una de las cuales ubicó una orientación del micrófono en referencia a un punto fijo así: Norte, Sur, Este, Oeste y Vertical hacia arriba, sobre un trípode a 4 metros del suelo, y con un radio de 4 metros sin interferencia o barrera alguna.

En cuanto los documentos soporte de las mediciones de ruido ambiental fueron entregados como anexos al informe de ruido ambiental los formatos de campo, certificados de calibración del equipo patrón y los cálculos de las correcciones o ajustes de las mediciones realizadas y de igual manera las resoluciones de acreditación SERAMBIENTE S.A.S., para la realización del monitoreo.

Respecto a la revisión de los documentos soporte a las mediciones de ruido ambiental el equipo técnico de ANLA, no evidenció el soporte para la aplicación de la corrección por velocidad del viento establecidas en el Parágrafo del Articulo 20 de la Resolución 627 de 2006, por esto, en el marco de la reunión de información adicional, realizada el 8 de marzo de 2021 y soportada bajo Acta No. 13 de 2021, se realizó solicitud de establecer cuál fue la corrección aplicada por la variable velocidad del viento de la siguiente manera:

Mediante el requerimiento 12 del acta 13 del 08 de marzo del 2021 en la CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA - MEDIO ABIÓTICO se solicitó:

"Establecer en los monitoreos de ruido ambiental cuál fue la corrección aplicada, de acuerdo con las curvas de respuesta del fabricante de las pantallas anti-viento, para las mediciones que superaron la velocidad 3 m/s"

Respuesta:

En los monitoreos de ruido ambiental no se aplicó ninguna corrección a las mediciones de viento y no fue necesario porque se empleó una pantalla anti-viento para mediciones con registros hasta 5 m/s, que garantizó que no se encontraran interferencias en las mediciones. Lo anterior conforme con el laboratorio SERAMBIENTE S.A.S., quien hizo el monitoreo de ruido ambiental y como se encuentra indicado en el numeral 4.3 del informe técnico de ruido ambiental.

Esta aclaración se incluyó en el numeral 3.2.6.4 del Capítulo 3.2– Caracterización del área de influencia, medio abiótico y el certificado de la pantalla de anti-viento empleada en el monitoreo, en el Anexo 3.2.8.4 Ruido ambiental, carpeta 3. Calibración de equipos.

El equipo técnico evaluador realizó la revisión del Certificado_Pantalla_Antiviento y de las Especificaciones_tecnicas y curvas de corrección svan_977_appendix_c y establece que la respuesta a la información adicional cumplió con lo solicitado en el Requerimiento 12.

La clasificación de los puntos de monitoreo de ruido ambiental se realizó de acuerdo con la Tabla 2 del Artículo 17 de la Resolución 627 de 2017, en donde se establecen los estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental expresados en decibeles ponderados A (dB(A)), para diferentes sectores y subsectores. Se establecieron dos sectores respecto a la ubicación de los puntos de monitoreo: Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado en los puntos 5, 6, 7 y 8; y el Sector C. Ruido Intermedio Restringido, Subsector. Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, vías troncales, autopistas, vías arterias y vías principales en los puntos 1, 2, 3 y 4.

En la tabla 55 se presenta el resumen de los resultados del monitoreo de ruido ambiental tanto por horarios de medición (diurno y nocturno) como por días (hábil y no hábil) en donde para cada una de las mediciones realizadas se presenta el estándar máximo permisible dB(A) de la Resolución 627 de 2006 y se resaltan los que exceden la norma.

El análisis de los resultados del monitoreo frente a los estándares máximos permisibles de ruido ambiental de la Resolución 627 de 2006, presenta cumplimento normativo en el horario diurno para los ocho puntos de monitoreo tanto para el día hábil como para el día no hábil en los dos sectores establecidos.

Por otro lado, en el horario nocturno se presentaron excedencias en los puntos 5, 6, 7 y 8 clasificados, en Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado y según lo reportado en el informe monitoreo estas corresponden a las dinámicas de generación de ruido de los sectores urbanos y el tráfico vehicular.

El equipo técnico evaluador considera que la información presentada y analizada para el monitoreo de ruido ambiental por la EAAB en el complemento del EIA es suficiente para contextualizar al grupo evaluador sobre la línea base de ruido del área de influencia del proyecto.

Medio biótico

Ecosistema terrestre

De acuerdo con la información adicional presentada mediante el radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021, la empresa identificó la zona de vida a Bosque Seco Montano Bajo (bs –MB), con la presencia de dos (2) grandes biomas asociados al Orobioma Azonal del Zonobioma Húmedo Tropical y el Pedobioma del Zonobioma Húmedo Tropical.

Adicionalmente, se identificaron tres (3) Biomas Unidades Bióticas (BUB) los cuales corresponden al Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental, el Helobioma Altoandino Cordillera Oriental y el Hidrobioma Altoandino Cordillera Oriental, lo cual fue verificado por el grupo evaluador como se establece en la figura 70 del concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021.

Es así como, el Oriobioma Azonal andino altoandino, es el bioma con mayor extensión en el área de influencia biótico con 432,87 ha, seguido de heliobioma altoandino con 401,49 ha, y finalmente 37,27 ha correspondiente al Hidrobioma Altoandino cordillera.

Por su parte, es importante mencionar que mediante el requerimiento 13 del acta 13 del 08 de marzo del 2021 se solicitó:

Complementar la caracterización del área de influencia para el medio biótico, en el sentido de:

a. *Actualizar la caracterización y el análisis de fragmentación, en caso de generarse ajustes en la delimitación del área de influencia.*
b. *Unificar la información contenida dentro del capítulo 3_3 correspondiente a la caracterización del medio biótico, en relación con los anexos y lo encontrado en el área de influencia.*
c. *Complementar la caracterización de ecosistemas – coberturas (naturales) en el área de influencia (incluir curvas de acumulación).*

De manera que la empresa realizó la respectiva actualización, estableciendo los siguientes valores:

Tabla Coberturas presentes en el área de influencia del medio biótico

Nivel 1	***Nivel 2***	***Nivel 3***	***Nivel 4***	***Nivel 5***	***Área (ha)***
1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	*1.1 Zonas urbanizadas*	*Tejido urbano continuo*			*0,08*
		Tejido urbano discontinuo			*2,44*
	1.2 Zonas Industriales o Comerciales y Redes de Comunicación	*Zonas industriales o comerciales*			*5,84*
		Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	*Red vial y territorios asociados*		*6,32*
	1.4 Zonas verdes artificializadas, no agrícola	*Zonas verdes urbanas*			*2,7*
2. TERRITORIOS AGRÍCOLAS	*2.1 Cultivos transitorios*	*Otros cultivos transitorios*			*1,59*
		Hortalizas			*30,64*
	2.3 Pastos	*Pastos limpios*			*304,01*
		Pastos arbolados			*72,85*
		Pastos enmalezados			*236,77*
3. BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	*3.1 Bosques*	*Plantación forestal*			*40,98*
	3.2 Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	*Herbazal*	*3.2.1.2 Herbazal abierto rocoso*	*Herbazal abierto rocoso*	*114,47*
4. ÁREAS HÚMEDAS	*4.1 Áreas húmedas continentales*	*Zonas pantanosas*			*15,73*
5. SUPERFICIES DE AGUA	*5.1 Aguas continentales*	*Ríos*			*37,21*
TOTAL,					***871,65***

Fuente: *Tabla 3-3 del capítulo 3_3, del documento con radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo de 2021*

Por lo que una vez verificado, se tiene que, de las 14 coberturas presentes en el área de influencia, las coberturas predominantes corresponden a pastos limpios con al 34,8% del área de influencia, seguido de pastos enmalezados con 236,77% (304,01 ha), y herbazal abierto rocoso con 114,47 ha correspondientes al 13,1% del área de influencia, es importante aclarar que no se registran bosque de niebla dentro del área de influencia biótico.

Es importante mencionar que en el área de influencia se encontraron, en su mayoría, ecosistemas transformados asociados a coberturas de la tierra antropizadas, como pastos limpios, enmalezados y arbolados, lo cual se confirma de acuerdo con la información que reposa en el sistema de información geográfica AGIL, en el que se establece un área en condición transformada, lo cual confirma una alta utilización del área para actividades antropogénicas.

Por su parte, los ecosistemas naturales como el herbazal rocoso se encuentran por fuera del área de afectación, la cual adicionalmente cuenta con una barrera artificial correspondiente a la Avenida longitudinal del Oriente.

De acuerdo con lo anterior, se considera que la empresa efectuó la identificación y determinación de los ecosistemas a intervenir de manera adecuada, verificándose que se identificaron las coberturas de la tierra acorde con la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM, 2010) y que se realizó la respectiva fotointerpretación basándose en la interpretación de la ortofoto tomada para el Proyecto cuyas especificaciones corresponde a Píxel de 5 cm en formato ECW y TIF tomada aproximadamente en mayo 2019, corroborándose la fotointerpretación efectuada a través de la visita de evaluación llevada a cabo.

De tal manera que, la información de coberturas de la tierra, que fue obtenida a escala detallada para el proyecto fue utilizada para determinar los ecosistemas presentes partiendo de la información contenida en el mapa de Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (IDEAM, 2017).

Así mismo, se corroboró que la información reportada de las áreas a intervenir por ecosistema se encuentra acorde con lo observado en campo y con la cartografía remitida, por lo tanto, se concluye que para el desarrollo del proyecto se requiere intervenir principalmente ecosistemas antropizados.

Flora

De acuerdo con la información presentada, en el área de influencia del proyecto PTAR Canoas se evidencia una transición de ecosistemas naturales a artificiales partiendo desde el occidente con un enclave xerofítico del Cerro Canoas (Parque Arqueológico Canoas), pasando por una zona de pastos enmalezados y/o arbolados (área de intervención PTAR Canoas), y finalizando con una zona urbana del municipio de Soacha.

Los fuertes procesos de transformación de los ecosistemas naturales han llevado a la introducción de especies foráneas como Eucalipto (Eucalyptus globuls), Acacia Gris (Acacia melanoxylon), Acacia Negra (Acacia decurrens), ciprés (Cupressus lusitanica), liquidámbar (Liquidambar styraciflua), entre otras (POMCA, 2017).

En el área de influencia del proyecto PTAR Canoas se identifica la presencia de un único ecosistema natural asociado al enclave sub xerofítico del Parque Arqueológico Canoas, con características propias de la cobertura de herbazal abierto rocoso y desarrollo de un ecosistema de herbazal azonal.

Herbazal abierto rocoso

La cobertura de Herbazal abierto rocoso se localiza en el sector occidental del área de influencia del medio biótico, en el denominado Cerro Canoas, y comprende 114,47 ha (13,13 %).

De manera que, para la caracterización de la cobertura la empresa llevó a cabo un muestreo al azar mediante 25 parcelas en la cobertura de herbazal abierto rocoso, de manera que mediante la curva de acumulación de especies estableció la representatividad del muestreo, los cuales indican un porcentaje alto de eficiencia en el muestreo realizado.

La composición florística estuvo caracterizada por especies de tipo arbustivo a herbáceo, con presencia de algunos fustales aislados de las especies Acacia gris (Acacia decurrens), Tuno (Opuntia elaitor) y Corono (Xylosma spiculifera), y latizales de la especie Fique (Furcraea hexapétala). De manera que, dentro de la información presentada por la EAAB, establece que encontró un total de 341 individuos: 5 fustales, 1 latizal y 335 de tipo brinzal, de regeneración natural.

De acuerdo con el valor de importancia, el pasto lanoso (Holcus lanatus), Pasto kikuyo (Pennisetum clandestinum), Gurrubo (Lycianthes lycioides), Fique (Furcraea hexapetala) y Tuno (Opuntia elatoir), reportaron los mayores valores

Es así como, la distribución de categorías de tamaño establece que el 50,73 % de los individuos tienen categoría de tamaño herbáceo, seguido del 47,21 % de individuos rasantes. Esta distribución es característica de cobertura del tipo herbazal, caracterizada por la presencia de vegetación de bajo porte y de especies rasantes que cubren parcial o totalmente el suelo.

En cuanto a la posición sociológica de cada una de las especies registradas en el herbazal abierto rocoso, las especies más importantes, fueron al gurrubo (Lycianthes lycioides), seguido por el pasto lanoso (Holcus lanatus), el fique (Furcraea hexapétala), el pasto kikuyo (Pennisetum clandestinum), el kalanchoe (Kalanchoe densiflora) y el Tuno (Opuntia elatior).

Por su parte, en relación con el índice de regeneración natural, se presentaron los mayores resultados en las especies pasto lanoso (Holcus lanatus), gurrubo (Lycianthes lycioides), pasto kikuyo (Pennisetum clandestinum), fique (Furcraea hexapetala) y tuno (Opuntia elatior).

Adicionalmente, se identifica el grado de antropización que tiene esta cobertura por la presencia de especies foráneas como el pasto lanoso (Holcus lanatus) y el pasto kikuyo (Pennisetum clandestinum), que se han adaptado a las condiciones secas de esta zona y han colonizado lugares de vegetación natural por la presión de actividades humanas alrededor de esta cobertura.

Igualmente, se reconoce que ha existido la regeneración de especies nativas herbáceas como el gurrubo (Lycianthes lycioides), tuno (Opuntia elatior), evolvulus (Evolvulus bogotensis) y vira vira

(Achyrocline bogotensis). Por su parte, de acuerdo con los resultados se presenta riqueza entre media y baja con una alta diversidad.

En cuanto a especies en alguna categoria de amenaza se registran cuatro (4) especies que tienen un estado de conservación de preocupación menor (LC) (Furcraea hexapétala, Opuntia elatior, Pennisetum clandestinum, Pteridium aquilinum) y solo el tuno (Opuntia elatior) se encuentra en el apéndice II de CITES. Esto denota que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero su comercio debe controlarse para evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

De acuerdo con lo anterior, se presenta una regeneración natural dominada por especies herbáceas y rasantes, como era de esperarse en este tipo de coberturas de herbazal abierto rocoso.

Plantaciones forestales

Estas coberturas están asociadas básicamente a áreas de plantaciones de eucalipto (Eucalyptus globulus), correspondiente a 40,98 ha.

Pastos arbolados

En el caso de la cobertura de Pastos Arbolados, corresponde a territorios agrícolas producto de una tala de la especie Eucalyprus globulus. Posteriormente, fue abandonada, lo que permitió el desarrollo de rebrotes y dispersión de semillas de la especie.

De manera que, la composición florística en esta cobertura es bastante homogénea, definida por rebrotes y regeneración de la especie Eucalipto (E. globulus), encontrando 1.312 individuos de clase fustal en el área de intervención, de los cuales, 1.310 (99,85 %) pertenecen a la especie E, globulus y dos (2) individuos (0,16%) son Cupressus lusitánica. Por lo cual, los resultados de estructura horizontal están dominada por E. globulus.

Por su parte, en cuanto a la distribución de clases altimétricas, de acuerdo con la tabla 3-8 del Complemento ajustado del EIA, el 58,16% corresponden a la clase diamétrica II (5 a 10 m), seguido con el 41,86% de la clase diamétrica III del 10 a 15 m.

En cuanto a regeneración natural, se identificaron seis individuos en estado brinzal y cinco en estado latizal. De los brinzales se encontraron cuatro (66,7%) pertenecientes a la especie E. globulus y dos (33,3%) a Baccharis paniculata, mientras que para los latizales los cinco encontrados son de la especie E. globulus.

Adicionalmente, dada las características propias de la cobertura, se registró hierba densa de composición florística dominada principalmente por especies introducidas de la familia Poaceae, sin embargo, se puede dar el crecimiento de otras especies de hábito herbáceo, registrando cuatro de ellos de la especie Cirsium vulgare, dos individuos de Achyrocline bogotensis y uno de Senecio vulgaris.

Pastos enmalezados

De acuerdo con lo establecido por la empresa, en el predio de desarrollaban actividades de pastoreo de ganado, cultivos transitorios y semitransitorios. No obstante, una vez fue adquirido por la EAAB ESP, se dejaron de desarrollar estas actividades lo que generó crecimiento de Pennisetum clandestinum, especie exótica que se caracteriza por tener raíces muy intrusivas que impide el desarrollo natural de otras especies de hábito arbustivo o arbóreo, así como de algunas especies de herbáceas.

Sin embargo, se presentan algunas especies herbáceas como Cirsium vulgare (Cardo) o brinzales de especies como Paraseianthe lophanta (Acacia baracatinga).

Por lo anterior, la estructura de esta cobertura es muy homogénea, compuesta principalmente por Pennisetum clandestinum, sin embargo, se identificaron 39 individuos de Eucalyptus globulus (58,21 %), 20 individuos de la especie Acacia decurrens (29,85%), y 7 individuos de la especie Acacia melanoxylon (10,45%) y un individuo de la especie Acacia baileyana (0,01%).

Territorios agrícolas

Compuesta por áreas dispuestas para establecimiento de cultivos con ciclos de producción inferiores a un año, entre los que se encuentran el maíz, trigo, papa, yuca, etc., así mismo se incluye el cultivo de plantas herbáceas (cebolla, hortalizas).

Especies epifitas

En cuanto a individuos hospederos se establece que las especies Eucalyptus globulus y Cupressus lusitánica; en la cobertura vegetal Pastos enmalezados, y Eucalyptus globulus, Acacia baileyana, A. melanoxylon, y A. decurrens, en pastos enmalezados. Por su parte, en la cobertura de herbazal abierto rocoso (que no será intervenida), se registró Opuntia elatior, Acacia decurren y Xylosma spiculifera.

Epifitas vasculares

Las epífitas vasculares identificadas en el área de influencia fueron identificadas únicamente en la cobertura de herbazal abierto rocoso (que no será intervenida por obras). Ubicado sobre un único forófito perteneciente a la especie de corono (Xylosma spiculifera), registraron dos especies de bromelias asociadas a Tillandsia usneoides (barbas de viejo) y Tillandsia incarnata en una zona de depresión puntual de la zona de herbazal, de manera que, se presentan bajos resultados de diversidad y riqueza

Epifitas no vasculares

En cuanto a epifitas no vasculares, se identificó el liquen de hábito epífito Chrysothrix chlorina, con presencia tanto en el estrato 1, con una cobertura total de 24.615 cm^2, como en el estrato 2, con 11.925 cm^2, para un total de 36.540 cm^2.

Adicionalmente, se registró el liquen de hábito epífito Flavopunctelia flaventior únicamente en la cobertura de herbazal abierto rocoso con una presencia en el estrato 1 y 2 de 1.170 cm^2 para ambos casos con un total de cobertura de 2.340 cm^2. De manera que, de acuerdo con los resultados, la mayor área de ocupación se presentó en el estrato 1 con un total de 25.785 cm^2 (correspondiente a los 24.615 cm^2 de C. chlorina más los 1.170 cm^2 de F. flaventior), respecto al estrato 2, con 13.095 cm^2 (correspondiente a los 11.925 cm^2 de C. chlorina más los 1.170 cm^2 de F. flaventior).

En cuanto a coberturas vegetales se tiene que para pastos arbolados se presentaron las especies de arboles Cupressus lusitanica la cual no tuvo presencia de epífitas y Eucalyptus globulus con el liquen Chrysothrix chlorina.

Por su parte, pastos enmalezados registró cuatro especies arbóreas: Acacia baileyana y E. globulus, las cuales no presentaron epífitas, en tanto que las especies arbóreas A. melanoxylon y A. decurrens sí registraron el líquen C. clorina.

Otros sustratos

Se identificaron en total once (11) especies no vasculares con hábito diferente al epífito, diez (10) líquenes (Ascomycota) distribuidos en 6 familias y 7 géneros. La especie con mayor registro fue Lecanora cf. Achroa con una cobertura total de 14.535 cm^2 representando el 40,89 %, seguido por Canoparmelia texana con una cobertura de 5.490 cm^2 representando el 15,44%.

El sustrato con mayor registro fue el de Roca (R), con coberturas de 26.865 cm^2 (75,57%), seguido por el sustrato de madera en descomposición con 7.875 cm^2 (22,15%) y el de menor proporción fue el estrato suelo con una cobertura de 810 cm^2 (2,23%).

Es importante aclarar que en el área de intervención para la construcción y operación de PTAR, no se identificaron especies vasculares de habito epifito (Bromelias, Orquídeas, Helechos y Lianas). Por otro lado, en cuanto a especies no vasculares en el área de intervención se establece un total de 456.632 cm^2, discriminado en 365.215 cm^2 en Pastos arbolados y 91.417 cm^2 en Pastos enmalezados.

De acuerdo con lo anterior, se evidenció que la empresa, efectuó la caracterización de las especies vasculares y no vasculares presentes en el área de influencia reportando, principalmente, la presencia de Líquenes y Musgos, determinándose una baja diversidad de estas especies en el área. Concluyéndose, que no se presentan especies vasculares en el área de intervención, dada las coberturas presentes en el área de influencia (pastos enmalezados y pastos arbolados). Así mismo, se determina que, en el área de intervención del proyecto, se presentan especies no vasculares en categoría de amenaza internacional y especies de líquenes y, musgos.

En conclusión, que se cuenta con una caracterización completa de las especies epifitas para el área de influencia biótica, con la cual, es posible determinar la sensibilidad biótica e identificar y evaluar

los posibles impactos a ocasionarse por el desarrollo del proyecto y con ello determinar las medidas de manejo específicas para la atención de estos.

Análisis de fragmentación

Como parte del análisis preliminar la empresa establece que, de acuerdo con la caracterización del área de influencia, se tiene que el escenario actual sin proyecto reúne una serie de actividades que han determinado impactos negativos sobre el hábitat de la fauna y flora del área, asociados al uso del suelo con fines agropecuarios y la operación de las vías existentes, siendo esto un factor limitante, ya que se pierde conectividad entre los parches de vegetación natural por los cuales normalmente se desplazan las especies para desarrollar sus actividades ecológicas vitales.

De manera que, los ecosistemas naturales de la sabana de Bogotá y en específico los del área de influencia del proyecto PTAR Canoas, han sido afectados por el desarrollo de actividades agropecuarias desde la época de la colonia para producir cereales, verduras y pasto para ganadería. Aclarando que estas presiones a los ecosistemas naturales son de común distribución en zonas de transición a zonas urbanas, lo cual genera una baja probabilidad de conectividad debido al aislamiento de los parches.

Sin embargo, bajo el contexto paisajístico la única cobertura con un desarrollo de área núcleo con un buen índice de forma y área considerable es el Herbazal Abierto Rocoso, las otras coberturas transformadas, como los pastos, presentan áreas núcleo irregulares e intermitentes, ofreciendo una baja amortiguación a perturbaciones y utilización de hábitats en estas coberturas de manera estacionaria o temporal.

Por otra parte, el desarrollo de áreas núcleo para el escenario con proyecto, muestra que el cambio en las coberturas y áreas núcleos se focaliza en el área de intervención del proyecto y las coberturas de pastos enmalezados y pastos arbolados, estos últimos son coberturas que no desarrollan un área núcleo considerable por su forma alargada irregular y baja concentración de área.

De acuerdo con los resultados de las métricas, las coberturas plantación forestal y herbazal abierto rocoso, permanecen sin variación en el escenario actual y con proyecto. No obstante, en el escenario con proyecto se muestra un aumento de los parches de los pastos arbolados y pastos enmalezados, en el cual se evidencia la fragmentación de estas coberturas, pero con un índice de forma más homogéneo, ideal para la implementación de medidas de enriquecimiento y rehabilitación ambiental de coberturas seminaturales.

Por su parte, es importante señalar que las coberturas naturales del área ya poseen un alto índice de fragmentación, en las cuales se debe propender por mejorar la conectividad ecológica de las coberturas naturales y la transformación de las coberturas seminaturales, como pastos, en coberturas de mayor interés ecosistémico y de importancia ecológica para los ecosistemas de la sabana.

De tal manera que, se considera adecuada la información presentada por la EAAB, toda vez que se refleja el grado de fragmentación y conectividad encontrado en el área del proyecto, lo que resulta en una significativa incidencia en los procesos ecológicos como la distribución y disponibilidad de recursos para el establecimiento y supervivencia de especies vegetales y faunísticas.

Fauna

De acuerdo con lo reportado por la empresa, a partir de los resultados de la fase de campo, se evaluaron parámetros de composición, riqueza, abundancia, índices de diversidad, asociación de las especies con los diferentes tipos de coberturas, especies sensibles (migratorias, endémicas, amenazadas o CITES), usos e importancia ecológica y económica, para cada uno de los grupos faunísticos evaluados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos). A continuación, se presenta una breve descripción de la información reportada por la empresa.

Mamíferos

La empresa establece que, a partir de los estudios revisados se compiló un total de (25) especies pertenecientes a (12) familias de (7) órdenes. Las órdenes que presentaron mayor número de familias fueron Rodentia y Chiroptera (3), y la familia con mayor riqueza de especies fue Phyllostomidae (7).

Por su parte, durante la fase de campo se registraron seis especies las cuales representan el 24% de las consignadas en el listado de Mamíferos de potencial ocurrencia para el área de influencia.

Registrandose cuatro órdenes, de estos, Rodentia presentó 2 familias, mientras que Didelphimorpha, Lagomorpha y Soricomorpha solo una.

Así mismo, la empresa establece que durante la fase de campo del presente estudio no se registraron capturas de murciélagos en los puntos de muestreo que se establecieron en las diferentes coberturas vegetales; así mismo, en entrevistas a la población local se estableció que no era común avistar o escuchar murciélagos. Esta ausencia de quirópteros puede atribuirse a que presenta fragmentación de las coberturas debido a actividades de ganadería, plantaciones y establecimiento de cultivos, cercanía a una zona densamente urbanizada e industrial activa.

Ahora bien, en cuanto a las coberturas vegetales, se define que los mamíferos registraron un 50% de preferencia por la cobertura de Zonas Pantanosas, representadas en el presente estudio por sistema lenticos de carácter artificial, de acuerdo a lo expuesto por la empresa teniendo en cuenta información de la CAR, cuerpos de agua estacionales y la madrevieja del Río Bogotá considerando que la preferencia por este hábitat está relacionada con la disponibilidad de pastos y otras plantas que componen la dieta de estos roedores y a la disponibilidad de sitios de desplazamiento y refugio relativamente seguros.

Seguido de la cobertura de Pastos con el 35%, allí se encontraron individuos de D. pernigra, C. anolaimae, M. musculus y C. thomasi, esta es una cobertura muy extendida por toda la zona debido a la intervención antrópica histórica que se ha presentado allí para el establecimiento de cultivos de hortalizas y el pastoreo de ganado.

Por su parte, la cobertura de plantación forestal corresponde al 13% de preferencia. Finamente, se registró un 6% de preferencia por la cobertura de Herbazal Abierto Rocoso, allí se evidenciaron excretas del conejo de páramo S. brasiliensis.

En cuanto a especies en categoría de amenaza se tiene que, todas las especies registradas para el área de influencia se encuentran bajo la categoría de Preocupación menor. Adicionalmente, se registraron como endémicas el Curí (C. anolaimae) y la Musaraña (C. thomasi).

De acuerdo con los resultados de índices de diversidad, para el área de estudio se puede considerar que existe una baja biodiversidad, pudiendo ser el resultado de intervención antrópica y descapote para ampliar la frontera ganadera y los cultivos de hortalizas que se registra en la zona.

Adicionalmente, se identificó que la cobertura de Herbazal abierto rocoso no comparte especies de la mastofauna con las demás, mientras que las Zonas pantanosas comparten cerca del 10% de las especies con el grupo Plantación Forestal – Pastos, siendo de esta forma una zona de tránsito de especies, sin embargo, no provee buenos refugios debido a la exposición por falta de vegetación y a la presencia de perros.

Esta baja presencia y diversidad de mamíferos puede estar causada por la alta fragmentación de los ecosistemas en la zona de estudio y transformación de la vegetación natural de las zonas planas de la sabana de Bogotá.

Las especies de potencial ocurrencia en la zona están concentradas en ecosistemas naturales y seminaturales que ofrezcan un desarrollo de áreas núcleo antidisturbios mínima para el desarrollo, anidación y reproducción de fauna silvestre.

Aves

A partir de información secundaria, la empresa establece que se registran 122 especies pertenecientes a 31 familias de 14 órdenes. El orden que presentó mayor número de familias fue Passeriformes con 13 familias; a su vez, la familia que presentó el mayor número de especies fue Tyrannidae, con 14.

En cuanto a la información resultante de los muestreos en el área de influencia del proyecto, se registraron 41 especies pertenecientes a 27 familias agrupadas en 14 órdenes taxonómicos, siendo Passeriformes la familia con mayor riqueza as (12), seguido por Charadriiformes con tres (3) familias.

Con respecto a las abundancias por especie, la que registró el mayor número de individuos en el estudio fue la golondrina negra Bogotana (Orochelidon murina) con 236 registros, seguida del copetón (Zonotrichia capensis) con 165, La garcita bueyera (Bubulcus ibis) con 145, el ibis de cara roja o coquito (Phimosus infuscatus) con 123 registros, la Focha (Fulica americana) con 92, el Alcaraván (Vanellus chilensis) con 66 y la torcaza (Zenaida auriculata) con 54 registros.

En cuanto a afinidad relacionada a coberturas a forestales se define que las aves registraron un 51% de preferencia por la cobertura de zonas pantanosas, las cuales estuvieron representadas en el presente estudio por sistemas lenticos, cuerpos de agua estacionales y la madrevieja del Río Bogotá que surca el Vivero Canoas Gómez; mientras que un 40% de las especies se registró asociado a los Pastos, un 6% de las especies se distribuyó en la cobertura Herbazal Abierto Rocoso y tan solo un 3% en la Plantación Forestal de Eucaliptos.

Como parte del análisis realizado, se establece que el 64% de los individuos fueron registrados durante el vuelo (295), mientras que el 18% se registró forrajeando en suelo, comportamiento típico de las torcazas, copetones, garzas, ibis, alcaravanes, mirlas, Chrirlobirlos y la guardacaminos. Un 11% se observó forrajeando en follaje, especialmente individuos migratorios como el Pibí oriental y la reinita gorjinaranja, también los jilgueros, el sinsonte y el copetón. Finalmente, un 7% se registró en percha, estos individuos pertenecían en su mayoría a especies de la familia Tyrannidae, en la cual la percha en espera de insectos es parte de su comportamiento alimenticio.

Adicionalmente, se estimó la altura en la cual se realizó el avistamiento, estableciendo que 78 individuos se observaron desplazándose en el rango de 14 a 20 m, en esta altura de igual forma se observaron individuos de Bubulcus ibis, Phimosus infuscatus y Orochelidon murina que se desplazaban por el sector de la cerca viva de acacias, volando por encima de los árboles. En las alturas de vuelo de 7,5 a 14 m y 0 a 7,5 m se registraron individuos muy relacionados con la vegetación y posiblemente se desplazaban en búsqueda de sitios de percha o para establecer un lugar adecuado para forrajear.

Durante la fase de campo, la empresa menciona que se observó que la zona correspondiente al área de intervención del proyecto PTAR Canoas, en su espacio aéreo, es usada permanentemente como ruta de desplazamiento por las especies Bubulcus ibis y Phimosus infuscatus, las cuales se desplazan en horas de la mañana en el sentido SO → NE y en la tarde realizaban el mismo movimiento en el sentido contrario NE → SO o NO→ SO, como se observa en la figura 72.

Adicionalmente, en el área de estudio se evidenciaron zonas de importancia para cría de la especie Oxyura jamaicensis, ya que se registró la presencia de tres hembras con sus crías en los cuerpos de agua muestreados mediante los puntos de conteo en Zonas Pantanosas (asociados a los sistemas lenticos artificial Soacha 93) (figura 73 del concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021), sin embargo, de acuerdo con lo establecido por la empresa, estos sistemas se encuentran sometidos a fuertes presiones antropogénicas.

De manera que se registraron quince (15) especies migratorias, con migraciones principalmente latitudinales y transfronterizas, como se establece en la Tabla 59.

Adicionalmente, se registraron dos especies en la categoría en Peligro (EN), Oxyura jamaicensis y Gallinula melanops bogotensis, siendo esta última, al igual que Chrysomus icterocephalus bogotensis, endémicas (Tabla 60 del concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021).

En cuanto a distribución, la cobertura de la tierra que presentó mayor diversidad fue Zonas Pantanosas (0,85), seguida de la cobertura vegetal Pastos (0,84). Herbazal abierto Rocoso y Plantación Forestal de Eucalipto, que compartieron un 40% de las especies y el grupo Zonas Pantanosas – Pastos, coberturas con 35% de especies similares, y entre sí los dos grupos compartieron un 30% de las especies.

Es así como para el grupo de aves se presenta en general baja presencia y diversidad en la fase de campo, lo cual puede estar causada por la alta fragmentación de los ecosistemas en la zona de estudio y transformación de la vegetación natural de las zonas planas de la sabana de Bogotá. Las especies de potencial ocurrencia en la zona están concentradas en ecosistemas naturales y seminaturales que ofrezcan un desarrollo de áreas núcleo mínima para el desarrollo, anidación y reproducción de fauna silvestre.

Reptiles

Entre la herpetofauna registrada en esta región predominan las especies de anfibios (12) sobre los reptiles (9) dentro de un patrón característico de las comunidades herpetológicas de las zonas altoandinas, el cual resulta óptimo para la mayoría de las especies de anuros con estrategias reproductivas frágiles (huevos con desarrollo directo).

En la fase de muestreo se presentaron tres de las 9 especies potenciales para la zona según la verificación de información secundaria para el área que se agrupan el orden Squamata, pertenecientes al orden Squamata dentro del cual se registran 3 familias al interior de cada una. Las

especies con mayor abundancia de especies registradas son Tropiuridae y Colubridae con 3 individuos cada familia, finalmente la familia Dactiloideae presento una especie y un individuo (Tabla 61).

El ensamblaje de reptiles es característico de hábitats abiertos, como los pastos limpios y pastos arbolados presentes en la zona. La mayoría de las especies de reptiles, fueron encontradas en hábitats de zonas abiertas.

Según el Plan Nacional de Especies Migratorias (MADT y WWF, 2009), en el área de influencia del Proyecto PTAR Canoas, no se registró ninguna especie considerada como migratoria. Así mismo, no hay presencia de especies incluidas en alguna categoría de amenaza o vulnerabilidad para el área de estudio, acorde a la verificación de IUCN (IUCN, 2019), Libro rojo de reptiles (Morales-Betancourt, 2015) y Resolución 1912 de 2017 (MADS, 2017).

De acuerdo con los resultados, aunque la diversidad y la uniformidad de distribución de las especies es muy baja, debido al alto grado de degradación de los ecosistemas, esta diferencia se explica porque la cobertura de Pastos no tiene presencia de una de las especies (Anolis heterodermus) y la abundancia de la cobertura de pastos es mayor que en Herbazal abierto.

Anfibios

En el área de influencia se reportaron un total de diez (10) individuos del orden anura (16,6 %), lo cual corresponda a dos especies de las 12 especies de anfibios con potencial ocurrencia en la zona de estudio (Tabla 62).

Las dos especies registradas se encuentran incluidas dentro de la categoría Preocupación menor (LC), debido a que estas especies son abundantes y en su mayoría generalistas, caracterizándose por tener amplia distribución dentro de la región de la sabana da de Bogotá. Las especies se registraron en las coberturas pastos (limpios y arbolados), herbazal abierto rocoso y zonas pantanosas a excepción de plantación forestal de eucalipto

De acuerdo con los resultados, se establece un bajo porcentaje de diversidad, presentándose el mayor valor en la cobertura de la tierra denominada zonas pantanosas, esto se debe a que estas coberturas brindan mayores condiciones ecológicas y microclimáticas en los hábitats como la temperatura, humedad relativa, para el mantenimiento de las poblaciones de anuros y cumplimento de funciones como refugio, alimentación y/o reproducción.

La baja presencia y diversidad de reptiles puede estar causada por la alta fragmentación de los ecosistemas en la zona de estudio y transformación de la vegetación natural de las zonas planas de la sabana de Bogotá, asi como por el estado actual de los sistemas lenticos y humedales de la zona de estudio lo que no garantizan una calidad de hábitat mínimo para su desarrollo, alimentación y reproducción.

Corredores de fauna

La empresa establece que no se identifican corredores biológicos para las clases faunísticas de hábitos terrestres, esto debido a la falta de continuidad en los hábitats presentes en este sector en respuesta a la intervención antrópica que se evidencia en toda la zona, sin embargo, para la avifauna si se identifican rutas de desplazamiento sobre el área de influencia.

De igual forma durante el presente estudio se identificaron potenciales hábitats y sitios de reproducción, alimentación, y demás lugares relacionados con la satisfacción de las necesidades propias de los ciclos de vida de las especies de fauna, en la cual se relaciona la distribución y abundancia de las diferentes clases faunísticas registradas en el área de influencia del presente estudio en relación con los sectores de mayor ocurrencia durante la fase de campo.

Al respecto, se puede evidenciar que las mayores abundancias se relacionaron con la cerca viva de Acacias que delimita el área de intervención Predio PTAR Canoas – Variante Soacha la Mesa, representativas del área por lo cual estos sectores se podrían considerar de importancia faunística, ya que proveen recursos alimenticios y de diversidad de hábitats que son aprovechados por las poblaciones de fauna silvestre del sector.

Adicionalmente, se registran el sistema lentico Soacha 93, donde se registraron avistamientos de aves en diversos estadios, por lo cual se considerará como alta sensibilidad. Este humedal según la información presentada por la empresa se localiza dentro de polígonos denominados ¨sitios de importancia¨ denominados madrevieja Tequendama y humedal tequendama, Adicionalmente, bajo

la categoría ¨sitios de importancia¨ se incluyen las áreas margen oriental del río Bogotá, madre vieja río Bogotá (al norte). Esta información será tenida en cuenta para la definición de la zonificación ambiental y de manejo del proyecto.

No obstante, es importante resaltar que durante la visita de evaluación se evidenció que el área de influencia del proyecto presenta en su mayoría un alto grado de intervención antrópica representado en áreas de pastos, lo cual ofrece una baja oferta de hábitat para la fauna reportada por la empresa. Así las cosas, el grupo evaluador considera adecuado el análisis realizado por la empresa en referencia al componente faunístico.

Ecosistemas acuáticos

De acuerdo con lo registrado por la empresa, los resultados de los muestreos del componente hidrobiológico (fitoplancton, zooplancton, macroinvertebrados, macrófitas y peces), fueron analizados con base en dos muestreos (época seca y época húmeda) realizados en tres sistemas lénticos y tres lóticos. De manera que los sistemas lenticos se establecen como de origen artificial, de acuerdo con la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, tal como se establece en la tabla 3-132 del capítulo 3.2 caracterización abiótica, del radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021. Es importante mencionar que estos se han formado a partir del descole de la vía y por erosión y transporte de sedimentos. En la Tabla 63 y en la Figura 74, se establecen la localización de los puntos de muestreo.

Fitoplancton

La estructura de la comunidad fitoplanctónica en estos sistemas lénticos estuvo representada por 24 especies, en donde a nivel hidrológico la época de lluvias fue la más diversa con 20 especies, frente a la época de seca con doce especies. En cuanto a la abundancia, el periodo seco fue el que presentó mayor abundancia dado que se capturaron más individuos con un total de 74.039 Ind/ml, en relación con la temporada de lluvias, en la que se colectaron 13.633 individuos/ml.

La división Bacillariophyta registró nueve (9) taxones, mientras que los grupos Charophyta, Cyanobacteria y Euglenophyta registraron cinco (5) taxones en cada uno. Entre los periodos hidrológicos, se encontró que la división Bacillariophyta fue la más diversa registrando siete (7) taxones en promedio; el resto de los grupos presentaron menos de cinco (5) taxones, siendo el grupo Cyanobacteria el menos diverso (3 taxones en promedio).

La mayor densidad poblacional del fitoplancton para la época seca se presentó en el sistema Léntico 1, en esta estación la división Chlorophyta registró la mayor población con 42,94 ind/mL, seguida de Euglenophyta con 23,98 ind/mL, mientras que Bacillariophyta y Cyanobacteria registraron las densidades más bajas con 2.08 ind/mL y 1,34 ind/mL, respectivamente.

De acuerdo con los resultados, se presentan especies o grupos bioindicadores como el género como Scenedesmus, características de aguas contaminadas, especialmente persistentes en medios con elevada concentración de fósforo, así como individuos del grupo Euglenophyta indicadores de aguas ricas en materia orgánica; al igual que muchas clorófitas, son típicas de lagunas de estabilización ricas en materia orgánica en descomposición de carácter mesotrófico o eutrófico.

Por su parte, las diatomeas (Bacillariophyta), presentan múltiples grados de asociación con el estado de eutrofización acuática; hallándose en medios oligotróficos, hasta eutróficos, en particular el género Pinnularia, se caracteriza por ser medianamente tolerante a contaminación orgánica, habitan principalmente ecosistemas con baja corriente y alta conductividad asociada a sólidos, donde también pueden vivir en medios contaminados por ácido sulfhídrico y de hierro; resaltando que este fue el único taxón que se halló en la totalidad de puntos lénticos, lo cual podría señalar características prevalentes en todos los puntos que permitió la permanencia del género.

Así mismo, las cianobacterias son un grupo de organismos que normalmente se han asociado a sistemas altamente perturbados, con elevados contenidos de nitrógeno y fósforo que son los elementos limitantes de su crecimiento.

Por su parte, la alta abundancia de los géneros Nitzschia sp. y Neidium sp., en el punto Léntico 1, se relaciona con mesotrofía, así como a la alta tolerancia en acidez de las aguas del sistema, adicionalmente, la conformación de los taxones más abundantes (Phacus sp., Euglena sp., y Trachelomonas sp.) coinciden en la bioindicación presentada al ser afines en aguas con algún grado de contaminación conforme la especie, generalmente por materia orgánica; adicionalmente se registran usualmente en sistemas estancados o lagunas de estabilización.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, las algas diatomeas (División Bacillariophyta) fueron las más diversas y abundantes durante el monitoreo, lo cual es normal dado que este grupo es por lo general el más diverso y abundante en sistemas acuáticos, esto debido a la amplia variedad de adaptaciones que le permite colonizar diversos ambientes. No obstante, presentan múltiples grados de asociación con sistemas contaminados por exceso de nutrientes en medios oligotróficos hasta eutróficos o en sistemas con contaminación orgánica media o alta.

En cuanto a los Índices Ecológicos, la diversidad estimada por medio de los índices de Margalef y Shannon arrojó valores bajos para el periodo seco en todos los puntos, en donde el valor máximo fue de 0,89 unidades y 1,19 nats/ind, respectivamente.

La evaluación ecológica de la comunidad fitoplanctónica mostró para el índice de Margalef una diversidad media en el punto Léntico 1 con 2.49 nats/ind para la época de lluvias siendo este el valor más alto para este índice, así mismo los valores de Shanon también presentaron los valores más altos para este punto en época de lluvia. Para el índice de dominancia de Simpson y Pielou, se establece uniformidad media, a media-alta en los sistemas evaluados.

Zooplancton

La comunidad zooplanctónica de los sistemas lénticos estuvo conformada por los filos Protozoa, Arthropoda, Ciliophoray Rotifera; dentro de los cuales se registró las clases Lobosa, Maxillopoda, Branchiopoda, Ostracoda, Bdelloidea, Ciliatea y Monogonta; las cuales estuvieron representadas por siete (7) ordenes, 13 familias y18 morfoespecies. De acuerdo con estos resultados, Rotifera represento la mayoría de los taxones con ocho, seguido de Arthropoda con seis, Protozoa con tres y Ciliophora en último lugar con uno (Campanella sp.).

La época de lluvia presenta una mayor densidad de organismos (2,711Ind/ml) con respeto a la época seca (1,770ind/ml), así mismo estuvo representada por una mayor riqueza con 18 especies respecto a la época seca con 15 especies de las cuales 12 se encontraron compartidas para las dos épocas, asociado a la alta densidad de las clases Branchiopoda (0,33 ind/mL), Lobosa (0,38 ind/mL) y Monogonta (0,47 ind/mL). Para época seca la estructura de la comunidad estuvo conformada principalmente por la clase Branchiopoda el cual reportó la mayor cantidad de individuos con 0,721ind/mL, seguido de las clases Lobosa, Maxillopoda y Monogonta, cuyas densidades superaron los 0,4 ind/mL

A modo general, la clase más diversa del grupo de sistemas lénticos fue Monogonta y las más abundantes Branchiopoda seguida de Lobosa. El género Brachionus, es tolerante a ambientes eutroficos, pH alcalino, presencia de cloruros, sulfatos y carbonatos y por su parte el género Lecane es característico de sistemas con aguas moderadamente afectadas.

Por su parte, géneros como Brachionusen del grupo de los rotíferos se ha observado ciertos sitios con elevada contaminación por materia orgánica, lo que se ha asociado con sitios eutróficos. Los microcrustáceos de la clase Branchipoda, tienen características que facilitan su alto número en aguas eutróficas.

En cuanto a índices ecológicos, considerando las propiedades ecológicas de la comunidad planctónica en época seca, se obtuvo que la diversidad basada en la riqueza (Margalef) fue baja. Por otro lado, la diversidad medida a través del índice de Shannon estableció diversidad media reportó datos de diversidad baja.

La diversidad estimada en los sistemas lénticos en época de lluvia a partir del cálculo del índice de Margalef mostró un valor medio en Léntico 1, y resultados de diversidad baja en los puntos restantes. Para el índice de Shannon, se presentó una diversidad media en todos los casos; de este modo se obtuvo dominancia baja en todos los puntos.

Perifiton

De acuerdo con lo establecido por la empresa, para efectos del estudio iológico de esta comunidad, se escogieron varios sustratos (roca, hoja y tronco), sumergidos o que estuvieran en constante contacto con el agua. De manera que; la comunidad perifítica de los sistemas lóticos en época seca estuvo representada por Bacillariophyta, Chlorophyta y Cyanobacteria, dentro de los cuales se halló cuatro clases, seis ordenes, siete familias y nueve taxones específicos. La riqueza específica por filo o división fue de siete taxones para Bacillariophyta y uno para Chlorophyta (Coelastrum sp.) y Cyanobacteria (Limnothrix sp.)

La distribución de cada división en época de lluvia en los sistemas lóticos dejo ver a Bacillariophyta en todos los puntos, En términos de abundancia se colectó un total de 165,07 ind/cm^2 en donde el punto Vertimiento Aguas Abajo registró la mayor acumulación de organismos con 79,51 ind/cm^2, el cual estuvo representado principalmente por Bacillariophyta con 58,66 ind/cm^2 y 10,42 ind/cm^2 para el resto de las divisiones registradas.

En términos de abundancia se colectó un total de 165,07 ind/cm^2 en donde el punto Vertimiento Aguas Abajo registró la mayor acumulación de organismos con 79,51 ind/cm^2, el cual estuvo representado principalmente por Bacillariophyta con 58,66 ind/cm^2 y 10,42 ind/cm^2 para el resto de las divisiones registradas. En los puntos de vertimientos Aguas Abajo P2 y Vertimiento aguas Arriba se registraron densidades de 29.07 ind/cm^2 y 56,48 ind/cm^{2,} respectivamente

En términos generales en los hábitats evaluados sobre el río Bogotá la mayor abundancia se registró en el periodo de lluvias con alta abundancia de diatomeas. El perifiton presentó la mayor diversificación en Bacillariophyta; esto es el resultado de múltiples estrategias adaptativas de las diatomeas que favorece su anclaje al sustrato.

En cuanto a la composición y abundancia específica, en el periodo de lluvias se encontró que en la estación Vertimiento Aguas Arriba la mayoría de los taxones se halló entre los 26,11 ind/cm^2 y 36,55 ind/cm2, destacándose el género Nitzschia sp., con un total de 62.66 ind/cm^2. Por su parte, en la estación Vertimiento Aguas Arriba en periodo seco, Encyonema sp. fue el taxón más numeroso con 16,88 ind/ cm^2, seguido de Nitzschia sp. con 14,12 ind/cm^2.

Nitzschia se caracteriza por ser medianamente tolerante a la contaminación orgánica, habita principalmente en ecosistemas con baja corriente y alta conductividad asociada a sólidos, donde también pueden vivir en medios contaminados por ácido sulfhídrico y de hierro, lo cual indica que el medio acuático donde se halló presenta un impacto que ha sido recurrente en el tiempo; adicionalmente es un género de tamaño pequeño y rápido crecimiento que se desarrolla rápidamente en sistemas ricos en nutrientes, evidencia de un gran número de especies del género se han asociado con ecosistemas hipertróficos.

Durante el periodo seco Aulacoseira sp., estuvo presente en la estación Vertimiento Aguas Arriba y Vertimiento Aguas Abajo, cuyas densidades fueron 11,55 ind/cm^2 y 18,25 ind/cm^2 respectivamente. Mientras que en el periodo de lluvias la mayor abundancia se registró en los géneros Pinnularia sp. con 46.04 ind/cm^2 y Hantzschia sp. con 35.81 ind/cm^2, en Vertimiento Aguas Abajo, los taxones restantes registraron en conjunto un total de 25,58 ind/cm^2. En la estación Aguas Abajo del vertimiento en época seca, las abundancias más destacadas correspondieron a los géneros Coelastrum sp. y Limnothrix sp., con 10.42 ind/cm^2 cada uno.

Pinnularia y Aulacoseira son géneros propios de ecosistemas contaminados. Pinnularia es un género que puede presentarse de manera fluctuante en el medio durante periodos hidrológicos contrastantes, no obstante, su presencia regularmente se asocia a aguas con alto contenido de Hierro. En cuanto a Aulacoseira, es bio-indicadora de ambientes con alto contenido de materia orgánica).

La dominancia del género Coelastrum en la estación Vertimiento Aguas Abajo durante la época seca, puede estar asociado a la alta concentración de nitritos y fosfatos que hay en el medio; adicionalmente, las cianobacterias se han relacionado con ecosistemas altamente perturbados o eutrofizados

En la estación Vertimiento Aguas Abajo P2 en época de lluvias presentó una alta acumulación de organismos Nitzschia sp., y Pinnularia sp., con 45.87 ind/cm^2 y 41.28 ind/cm^2. En el punto Vertimiento Aguas Abajo P2 en época seca, se registró únicamente tres (3) taxones, de los cuales Encyonema sp. fue el más numeroso con 12,63 ind/cm^2, seguido de Pinnularia sp., con 11,37 ind/cm^2 y Luticola sp., con 5,05 ind/cm^2 siendo este último el taxón donde únicamente se registró en el sitio.

En relación con los índices ecológicos, los valores del índice de diversidad de Margalef fueron bajos, así como para el de Shannon-Weaver, que arrojó valores de diversidad bajos en la estación Vert. Aguas abajo P2 y medio a alta en las estaciones Vertimiento Aguas abajo y Vertimiento Aguas arriba.

El índice de Simpson por su parte evidenció una baja dominancia, siendo la estación Vertimiento Aguas Abajo el punto con la dominancia más baja. En cuanto a la uniformidad (Pielou), se obtuvo valores que permiten inferir alta homogeneidad de la muestra.

Macroinvertebrados

La comunidad de macroinvertebrados en ecosistemas lenticos asociada a las macrófitas en época seca estuvo conformada por cuatro filos, siete clases, nueve órdenes, 12 familias y 18 taxones específicos. En el periodo de lluvias, la comunidad fue más diversa dado que se reportaron cuatro filos, siete clases, 12 órdenes, 17 familias identificadas y 23 taxones específicos.

En época seca, con respecto a la riqueza especifica por filo, se registró que Arthropoda representa el grupo con mayor número de taxones con el 78%, seguido de Annelida con el 11% y Mollusca y Platyhelminthes con el 5,5% cada uno. Asimismo, durante el periodo de lluvias Arthropoda siguió siendo el grupo con el mayor registro de taxones con el 82,61%, Annelida con el 8,7% y Mollusca y Platyhelminthes con el 4,35% cada uno.

En cuanto a la distribución de clases durante el periodo seco, se observa que la clase Insecta se colectó en todos los sistemas lénticos, mientras que la clase Gastropoda se registró en los sistemas Léntico 1 y Léntico 2, el resto de las clases como Ostracoda se colectaron en el sistema Léntico 1, Clitellata, Malacostraca y Trepaxonemata en el léntico 2 y Arachnida en Léntico 3, de esta manera, la riqueza por punto fue de 11 taxones en Léntico 2, ocho en Léntico 3 y cinco en Léntico 1.

El total de individuos capturados durante la época seca fue de 2.033,1 ind/m^2. El sitio Léntico 2 fue el más numeroso con 1.470,6 ind/m^2 en donde los representantes fueron la clase Malacostraca con 437,3 ind/m^2 e Insecta con 441,3 ind/m^2. Así mismo, este punto fue el más diverso y abundante en número de individuos. En este sitio predominaron los géneros Hyalella que alcanzó los 437,3 ind/m^2, Physa sp con 250,7 ind/m^2 y el Morfo 1 (Chironomidae) con 248 ind/m^2.

En época de lluvia, las clases Insecta y Clitellata se hallaron en todos los puntos de muestro, Gastropoda y Malacostraca se registraron en Léntico 1 y Léntico 2, Trepaxonemata en Léntico 1 y Léntico 3 y Collembola y Ostracoda se hallaron únicamente en Léntico 1. El sistema Léntico 1, albergó la mayoría de los taxones con 10 representantes de los 12 órdenes hallados; estos se encontraron distribuidos en un gran número de familias reportadas siendo los taxones Herpetocypris sp. (231,0 ind/m^2), Hyalella sp. (102,4 ind/m^2), Physa sp., Tropisternus sp., Helobdella sp. (40,5 ind/m^2) y Morfo 1 de la familia Chironomidae (38,1 ind/m^2) los de mayor abundancia.

El género Helobdella, es indicador de materia orgánica en descomposición, así mismo la familia Chironomidae, típicamente de sistemas acuáticos con alta acumulación de materia organica. Referente al taxón más numeroso, Physa sp., se ha catalogado como indicadores de materia orgánica en los cuerpos de agua.

Por su parte, el género Hyalella es uno de los más comunes en los ecosistemas acuáticos tropicales, donde pueden hallarse por cantidades de cientos de miles en las orillas de medios lacustres o lénticos con abundante materia orgánica. Para la familia Glossiphonidae son indicadores de materia orgánica en descomposición; mientras que Dugesia (Dugesiidae: Platyhelminthes), puede presentar especies con alta sensibilidad al déficit de oxígeno o por el contrario vivir en aguas contaminadas.

De carácter general, los organismos presentes en el área son bioindicadores de sistemas con contaminación marcada por altas concentraciones de materia orgánica en descomposición.

Al medirse la diversidad de macroinvertebrados asociados a macrófitas tanto para la época seca como para época de lluvia, se obtuvo que el índice de Margalef registró datos de diversidad baja con excepción del punto Léntico 1 en época de lluvia.

En época seca, el índice de Pielou como complemento al de Simpson, mostró uniformidad baja en el sitio con mayor dominancia y alta homogeneidad en la distribución de la abundancia de los puntos con baja dominancia. Para el caso de Pielou en época de lluvia, se obtuvo datos complementarios al hallarse la mayor uniformidad en Léntico 1 y Léntico 3 con 0,73 y 0,65 unidades respectivamente, mientras Léntico 2 registro 0,35, de este modo se obtuvo valores de uniformidad media-alta a baja.

Los tres puntos lóticos monitoreados tanto para época seca como de lluvia presentaron una composición de taxones similar, excepto en la estación Vertimiento Aguas Abajo P2, ya que, en este no fueron registrados los géneros Lispe y el taxón Morfo 57 (familia Muscidae). No obstante, el orden Diptera con el género Psychoda (familia Psychodidae) fue el más abundante en los tres puntos. La familia Psychodidae, presenta un estadio larval y pre-imaginal asociado fuertemente a los ambientes húmedos con gran contenido de materia orgánica en descomposición

En relación con los índices ecológicos, los índices de diversidad obtenidos tanto para Margalef y Shannon se relacionan con baja diversidad, lo cual se evidencia también en el resultado de Simpson (D), que representa en todos los sistemas lóticos alta dominancia, el cual es mayor en la estación

Vertimiento de Aguas Abajo, en comparación a los otros puntos monitoreados. Lo anterior, también coincide con la baja uniformidad de la muestra conforme los índices derivados de Pielou.

BMWP/Col

El análisis para ecosistemas lénticos de calidad de agua a través de bioindicadores para la comunidad de macroinvertebrados asociados a macrófitas en época seca, indica que en el punto Léntico 1 existe un alto predominio de familias tolerantes a la contaminación, con valores entre dos (2) unidades para Chironomidae, hasta tres (3) unidades para las familias Hydrophilidae, Physidae y Tipulidae, tras lo cual el estimado en este sitio fue de calidad muy crítica con aguas fuertemente contaminadas.

Para el punto Léntico 2 se obtuvo datos similares que en la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, con una calidad dudosa y aguas moderadamente contaminadas, establecida por las mismas familias para ambas comunidades. Por último, el punto Léntico 3 presentó aguas con calidad aguas muy contaminadas con un estimado de 26 unidades para el BMWP/Col.

El análisis de calidad de agua a través de bioindicadores para la comunidad de macroinvertebrados en época de lluvia cataloga a estos ecosistemas como medios con aguas moderadamente contaminadas de dudosa calidad, mientras que el punto Léntico 3 se ubicó como un punto de aguas muy contaminadas para los sistemas lénticos.

Sin embargo, estos resultados son producto de la baja sensibilidad de muchas de las familias halladas, que se ubicaron entre 2 y 7 unidades principalmente, aunque resaltó el hallazgo de Dytiscidae en todos los sitios, el cual registra una baja tolerancia a la contaminación con 9 unidades

El análisis para ecosistemas loticos de calidad de agua a través de bioindicadores de familias de organismos macroinvertebrados asociados a macrófitas tanto para época seca como para época de lluvia, a partir del índice BMWP/Col registró un puntaje ≤ 15, de calidad muy crítica de aguas fuertemente contaminadas en los tres puntos evaluados; lo cual puede explicarse en principio, por la baja diversidad del grupo muestreado, así como la presencia de familias como Chironomidae, Syrphidae y Muscidae, con puntajes bajos y la ausencia de ponderación de algunas familias por el índice BMWP/Col.

Macrófitas acuáticas

En cuanto a macrófitas se registraron ocho (8) especies distribuidas en los tres cuerpos lenticos, vegetación acuática en época de lluvia estuvo representada por ocho especies que se hallaron distribuidas por los sistemas lénticos, de este modo, se estima que la cobertura de macrófitas en cada estación de monitoreo fue del 100% aunque esta varió según la especie que habitaba cada ecosistema.

De esta manera, en el punto Léntico 1 la mayor cobertura se registró en la especie S. californicuscon con un 33% de cobertura, seguida de P. clandestinum y L. helminthorrhiza con 21% y 19% de cobertura respectivamente; las especies restantes presentaron coberturas del 14% cada uno; por lo cual todas las especies de esta estación fueron especies abundantes. En el punto Léntico 2 se registró cinco (5) especies, donde Polygonum punctatum y T. angustifolia fueron los taxones de mayor cobertura con 32% y 22% respectivamente, Hydrocotyle ranunculoides registró la tercera cobertura más alta con 19% y A. filiculoides, así como L. minor presentaron 14 y 15% de cobertura. Por último, en Léntico 3 se halló que T. angustifolia registró la mayor cobertura con 39%, dos taxones registraron 27% de cobertura y Pennisetum clandestinum obtuvo 7% de cobertura.

La especie Ludwigia helminthorrhiza, la cual es poco común, habita tanto bordes de lagunas como sistemas temporales a permanentes en sustratos arcillosos. Por su parte, Schoenoplectus californicus, presente también en este sistema, no se considera como indicadora al ser cosmopolita en ambientes cálidos. Lemna minor, al igual que Polygonum punctatum, son indicadoras de sistemas eutróficos, así como Hidrocotyle ranunculoides y Typha angustifolia,

Para la época seca en los sistemas lóticos, se registró en todos los puntos monitoreados la especie Eichhornia azurea, una especie invasora que puede habitar sistemas lóticos y lénticos, que aumenta sus poblaciones particularmente en sistemas eutróficos. También se registró la especie Polygonum punctatum, la cual también es indicadora de aumento en niveles de materia orgánica en sistemas acuáticos.

Peces

Para esta comunidad, la empresa establece que no se logró la captura de organismos, lo cual pudo haberse asociado a la baja oxigenación general de los cuerpos evaluados, este elemento es vital para la permanencia de ictiofauna en cualquier sistema hídrico, ya que la ausencia o valores bajos puede causar la muerte de individuos.

De manera que se considera que la empresa, efectuó la caracterización del ecosistema acuático aclarando que, para el proyecto, no se solicitaron concesiones de agua, de tal manera que no fue necesaria la presentación de monitoreos hidrobiológicos, relacionados.

Por lo que, la caracterización de los ecosistemas acuáticos se encuentra conforme y los resultados presentados son consistentes con las características de los cuerpos de agua muestreados, contándose con una línea base completa al respecto, que permite evaluar la sensibilidad biótica e identificar y evaluar los posibles impactos que puedan generarse y determinar las medidas de manejo adecuadas para la atención de estos.

Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas

En cuanto a los ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas, la empresa informó que obtenidos a partir de la consulta generada al Ministerio de Ambiente y a Parques Naturales mediante la plataforma del SIAC y el cruce de la información cartográfica disponible, se determinó que ninguna de las áreas de intervención del proyecto PTAR Canoas se superpone con áreas de Ecosistemas sensibles y estratégicos a nivel local, regional y nacional, ni con reservas naturales de la sociedad civil, áreas de reserva forestal de Ley 2da del 1959. No obstante, se aclara que circundante al área de influencia biótica, pero dentro del área de influencia total se encuentra áreas pertenecientes al Distrito de Manejo Integrado ¨Salto del Tequendama y Cerro Manjui¨, el cual registra el punto más cercano a 0,8 km del área de influencia biótico (1,5 km del área de intervención).

Por su parte en cuanto a áreas protegidas regionales y locales, a una distancia aproximada 1,2 km del área de influencia biótico (2 km del área de intervención) se encuentra el Humedal Tierra blanca, y a 1,5 km el humedal Neuta establecidos como reserva hídrica, dichas áreas se encuentran inmersas en la matriz urbanas del municipio de Soacha y al este del río Bogotá.

Por su parte, a nivel regional, el área de influencia biótica se solapa con la Reserva Forestal Protectora Productora Cuenca Alta del río Bogotá.

Adicionalmente, a nivel local en cuanto a la zonificación presentada en el POMCA del Río Bogotá, se presenta un solapamiento del área de influencia entre el Área de Restauración ecológica - Ronda declarada del Río Bogotá, no obstante, es importante mencionar que el proyecto PTAR Canoas ¨hace parte integral del Programa de Saneamiento del Río Bogotá el cual busca contar con un cuerpo de agua con condiciones estéticas, es decir con baja cantidad de residuos sólidos, grasas y aceites y adicionalmente convertir estas aguas en recurso disponible para el uso en actividades agrícola¨ tal como lo establece la EAAB en el capítulo 2 Generalidades, de manera que las actividades realizadas mediante la PTAR Canoas, buscan contribuir con el saneamiento del río Bogotá.

En cuanto a áreas de distinción internacional, se determinó que el área de intervención y el área de influencia total del proyecto no se cruzan con áreas pertenecientes a Reservas de Biósfera o sitios RAMSAR, sin embargo, se presentan AICAS en el área del proyecto, correspondientes al AICA CO-080 (humedales de la sabana de Bogotá), la cual se encuentra sobre el área de influencia Biótico, y el AICA – CO 180 Bosques de la falla de Tequendama, el cual colinda con el área de influencia Biótico, sin embargo se encuentra dentro del área de influencia total.

Es importante señalar que la EAAB destaca que las distinciones internacionales tales como Reservas de Biósfera, Sitios Ramsar, y AICAS, entre otras, no son categorías de manejo de áreas protegidas, sino estrategias complementarías para la conservación de la diversidad biológica.

El AICA CO180 Humedales de la Sabana de Bogotá se ubica principalmente en torno al río Bogotá y sus afluentes, y está conformada por los siguientes humedales: Torca, Guaymaral, La Conejera, Córdoba, Tibabuyes, Tibanica, Jaboque, La Florida, Capellanía, Gualí, Tres Esquinas, El Cacique, Techo, El Burro, La Vaca, Juan Amarillo, Laguna La Herrera, Neuta, Meridor y Santa María del Lago (BirdLife International, 2020). Básicamente, el AICA está localizada en la zona urbana de la ciudad de Bogotá, y hacia el noreste cubre parte de sus alrededores.

Entre las numerosas especies de aves presentes se destacan Rallus semiplumbeus y Cistothorus apolinari, ambas especies endémicas de esta región de la cordillera Oriental colombiana y en peligro de extinción, las cuales fueron identificadas por la EAAB dentro de la información secundaria revisada como aves de potencial ocurrencia en información secundaria (revisión de ajuste de los

PMA del Humedal Neuta, EIA PTAR Canoas I, Aves de la sabana de Bogotá y Especies Focales de Cundinamarca), no obstante no fueron observadas dentro de los muestreos. Se registran además cuatro especies amenazadas a nivel nacional (Gallinula melanops, Oxyura jamaicensis, Muscisaxicola maculirostris y Eremophila alpestris) y dos subespecies amenazadas a nivel regional (Ixobrychus exilis bogotensis y Chrysomus icterocephalus bogotensis).

AICA CO180 Bosques de la Falla del Tequendama, el cual incluye el Parque Natural Chicaque, la Reserva Natural Privada Bosques de Macanal y la laguna de Pedro Palo. En la zona se han registrado cerca de 210 especies de aves.

Por su parte, como se establece posteriormente en el presente acto administrativo, en relación con el POT según el Acuerdo 46 del 27 de diciembre de 2000 "Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Soacha", este determina el uso del suelo municipal asociado a la extensión geográfica del municipio.

De manera que, el área de intervención del proyecto PTAR Canoas se identifican usos permitidos del suelo acorde a la actividad de saneamiento básico y según lo determinado como suelo de protección de servicios públicos del POT del año 2000.

Sin embargo, si bien se tiene un POT con fecha del 2019, en el que se establecen dentro de la zonificación áreas de Protección de Cuerpos Hídricos (ZACERH) (Figura 79 del concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021), este no alcanzó su fase aprobatoria en el periodo de administración municipal 2016 - 2019, por ende, se tiene actualmente la vigencia del POT del año 2000, instrumento requiere actualización y conciliación en el actual periodo administrativo municipal 2020 - 2023.

En cuanto al POMCA del Río Bogotá, de acuerdo con lo establecido por la empresa, el área de intervención corresponde principalmente a áreas de Pastoreo Semi Intensivo (PSI), seguidos de áreas de cultivos transitorios semintensivos (CTS), áreas de recuperación para uso múltiple (ARUM), áreas de amenazas naturales (AAN), así como la correspondiente área de ronda declarada para el río Bogotá (ARE).

Por su parte, de acuerdo el Artículo primero del Acuerdo 017 del 08 de julio del 2009, expedido por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR, se definió una ronda hídrica de protección de treinta (30) m para el Río Bogotá, de manera que para el desarrollo del proyecto se considera viable exclusivamente la implementación de obras correspondientes a ocupaciones de cauce, con la ejecución de las respectivas medidas de manejo ambiental, así mismo, dado el aprovechamiento forestal que pueda llegar a requerirse por la implementación de dichas obras y los impactos ambientales asociados a este, la empresa debe efectuar un plan de compensación para el medio biótico y en el marco del PMA del proyecto propender por la conservación y recuperación de las rondas hídricas, lo cual, se analizará a detalle posteriormente en el presente acto administrativo.

Medio socioeconómico

Contexto socioeconómico

Contexto Socioeconómico Municipio de Soacha

En el capítulo 3.4 del complemento del EIA, la empresa presenta la siguiente información como parte de la caracterización socioeconómica para el municipio de Soacha, al cual pertenecen las unidades territoriales del área de influencia del proyecto:

El municipio de Soacha se encuentra ubicado en la zona sur de la Sabana de Bogotá, limitando al norte con los municipios de Bojacá y Mosquera, al sur con los municipios de Sibaté y Pasca, al oriente con Bogotá Distrito Capital y al occidente con los municipios de Granada y San Antonio de Tequendama. Tiene una superficie total de 183.37 km^2, con una extensión urbana de 26,66 Km^2 y una zona rural de 156,70 Km^2 (POT, 2018).

En el diagnóstico - actualización del Plan de Ordenamiento Territorial - Soacha POT 2018 respecto al POT 2000, se ajustó un área de (496,13 ha) en la cual se encuentran 328 hectáreas incorporadas para el territorio de Ciudad Verde (antes suelo de expansión) y las demás 168,13 ha, fueron incorporadas a la zona suburbana y de expansión urbana de los centros poblados de las veredas como El Charquito y Chacua.

A nivel político administrativo, Soacha está conformado en el área urbana, por 507 barrios y conjuntos residenciales distribuidos en seis comunas, así:

- *Comuna uno: comprendida por los barrios de Soacha Compartir y aledaños*
- *Comuna dos: Centro de Soacha*
- *Comuna tres: León XIII, Despensa y límites con Bogotá*
- *Comuna cuatro: Altos de Cazucá, Ciudadela Sucre y límites con Cuidad Bolívar*
- *Comuna cinco: sector de San Mateo y barrios circunvecinos*
- *Comuna seis: barrios El Dorado, San Carlos y alrededores.*

En el área rural, el municipio se divide en dos corregimientos:

- *Corregimiento 1: conformado por las veredas de Alto del Cabra, Chacua, Fusungá, Hungría, Panamá, Romeral, San Jorge y Villanueva.*
- *Corregimiento 2: conformado por las veredas Alto de la Cruz, Bosatama, Canoas, Cascajal, San Francisco y El Charquito.*

De acuerdo con la extensión municipal de 183,37 km^2, el 85% (156,70 km^2) lo conforma el área rural, donde habita el 1% de la población y la zona urbana se encuentra conformada por el 15% restante

(26,66 km^2) y cuenta con aproximadamente el 99% de la población (POT, 2018).

Historia ocupación municipio Soacha

Se estima que fue cerca del año 1600, cuando se fundó el municipio de Soacha. Para ese periodo histórico América se encontraba aún constituida por colonias dirigidas desde el viejo continente a través de representantes españoles llamados Virreyes y la mayor parte de la población estaba conformaban indígenas, mestizos y criollos.

Con la caída de la colonia y posteriormente durante la República de la Nueva Granada (1830-1862), se suscitan decretos para extinguir los resguardos, lo cual en Soacha se concreta con la repartición de estas tierras entre los copropietarios en 1857, que a la postre vendieron sus tierras a hacendados u otros compradores.

En los Estados Unidos de Colombia (1863-1886), en 1878, el catastro de propiedad inmueble del Estado de Cundinamarca reportaba para el distrito de Soacha 190 propiedades entre fincas, terrenos y casas, con sus avalúos, nombres de los dueños y predios, entre los que figuraban: Tierra Negra, San Francisco, La Vega, Fusunga, el Molino, Tibánica, Zaragoza, Panamá, Candelaria, Puerta Grande, la Cantera, Chiravera, Las Huertas, El Humilladero, Paso de Ávila, Santuario, El Vínculo, Sibaté, Canoas, Tequendama, San Benito, La Chucua, Medellín, Bosatama y Cincha, entre otros.

De acuerdo con lo descrito en el libro "De Pueblos a indios a Ciudad" (Mejía & Pavony, 2000), el incremento de la población es el resultado de las transformaciones y cambios que empieza a experimentar el país con la llegada del ferrocarril (1898), oficina de correos y telégrafo (1899), servicio de acueducto municipal y ya en 1936 ferias urbanas. Soacha convertida en municipio desde la constitución de 1886 hace tránsito para convertirse en una ciudad y jugar un papel fundamental en el desarrollo urbanístico de Bogotá como proveedor de agregados y material de construcción.

Para mediados del siglo XX, Soacha contaba con un importante equipamiento urbano, energía eléctrica proveniente de la planta del Charquito y fábricas artesanales e industriales como Eternit, Icollantas y Cartón, haciendo del municipio también un núcleo industrial muy articulado con la capital del país.

Para mediados de siglo (1950) en Soacha y en el departamento de Cundinamarca se incentivaron estímulos tributarios, por la conformación del corredor industrial a lo largo de la salida sur de Bogotá, por lo que se instalaron numerosas industrias y empresas y a su vez que autorizaba el desarrollo urbanístico de varios sectores en este territorio.

La vocación y el carácter industrial del municipio se dan, como lo afirma (2000, pág. 234) en su ensayo sobre la industria en el municipio de Soacha:

Por el bajo precio de la tierra como factor determinante en la decisión de quienes a fines de los años cincuenta y más precisamente en el año 1962, dieron origen sobre la autopista sur a la zona industrial de Cazucá. Las primeras fábricas establecidas fueron las de tejidos Santa Ana, Toallas Cazucá, Carrocerías el Sol, Coltexco, Pavimentos Roka y algunas distribuidoras de gas propano.

Las razones de desplazamiento se enfocan en los aspectos económicos y sociales presentados en la ciudad de Bogotá, entre estas determinantes se presentan las restricciones del área para la expansión dentro de su perímetro urbano especialmente para la localización de vivienda de bajos

ingresos, encontrando en Soacha una mayor oportunidad de acceso a la vivienda. Simultáneamente, la influencia del bajo precio de la tierra fue el factor importante en la decisión de quienes a fines de los cincuenta e inicios de los sesenta más precisamente en el año 1962 dieron origen a nuevos asentamientos industriales conocidos hoy como la zona industrial de Cazucá, en un área destinada inicialmente para el cultivo de trigo y cebada. Estos terrenos hacían parte de grandes haciendas sin conexión a servicios públicos.

De acuerdo con el trabajo de investigación "Identificación y Caracterización de Factores Determinantes de la Movilidad de Ciudades Conurbadas" (Santamaría S, 2018), en cuanto al crecimiento histórico de la ciudad de Soacha, se destaca el periodo comprendido entre los años 1970 y 1985, donde el municipio adquirió un carácter industrial, estimulando el crecimiento de la población, lo que lo convirtió en el segundo municipio con más habitantes del departamento de Cundinamarca.

En las últimas décadas, Soacha pasó de ser un municipio industrial donde habitaban básicamente trabajadores, a ser el escenario para el asentamiento informal de muchas familias vulnerables y en situación de desplazamiento forzado. Allí se presenta la mayor recepción urbana de desplazados del país. De un total de 368 barrios, 152 son informales, la mayoría de ellos se ha ubicado en zonas marginadas de alto riesgo donde se evidencia el más alto índice de pobreza y pobreza extrema a nivel urbano.

Grupos socioculturales

Tomando como referencia la ficha municipal de Soacha del DNP (2018), los porcentajes de población de cada grupo étnico fueron calculados frente a la población total según Censo 2018, Adicionalmente, los datos del DANE (2018), muestran que en el municipio de Soacha existe una mayor presencia de población que se auto reconoce como negra, mulata o afrocolombiana con un 0,96%, la cual es mayor respecto a la población indígena que tiene un 0,25%

Dimensión demográfica

De acuerdo con la información consignada dentro del capítulo 3 del Complemento del EIA para la vereda El Charquito, los 13 barrios y los 5 conjuntos residenciales que conforman el área de influencia, se presentó información pertinente sobre la historia de poblamiento, caracterización de los grupos poblacionales, dinámica de poblamiento, tendencias demográficas, estructura de la población, población en situación de desplazamiento y proceso de retorno y patrones de asentamiento. Reportando que no se cuenta con presencia de comunidades étnicas certificadas por el Ministerio del Interior, tal como consta en la Resolución Procedencia de Consulta Previa ST 788 del 28 de acostó de 2020.

En consecuencia de ello preciso destacar aspectos importantes como los que se presentan en las unidades territoriales Arboleda Santa Ana, Nuevo Horizonte II, San Antonio II, San Nicolás, Villa Alejandra y Villa Juliana, en donde se identificaron 267 personas afrodescendientes y 12 indígenas adicionalmente, en la vereda El Charquito se identificó que el tipo de población predominante es de tipo rural, ya que a pesar de su cercanía con la cabecera municipal de Soacha, aún se mantiene un grupo poblacional campesino, arraigado a su territorio.

Por otra parte, en cuanto a las cifras demográficas se tiene que la población total del área de influencia del proyecto consta de 38.539 habitantes, en donde predomina la población femenina abarcando un 51,7%, con respecto a la población masculina esta abarca un 48,3%; aquí conviene señalar que esta tendencia varía en las unidades territoriales Barrios San Antonio, Villa Alejandra y la vereda El Charquito.

En la tabla 64 del concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021, se expone detalladamente la composición poblacional de cada una de las unidades territoriales del área de influencia del proyecto.

A partir de lo relacionado en el esquema anterior, respecto a la cantidad de habitantes dentro del área de influencia, se identificó que la unidad territorial que presenta una mayor cantidad es también el barrio San Nicolás con un total de 6.842 habitantes, y la Unidad Territorial con menor cantidad es el barrio Conjunto Residencial Catalina Muñoz con 329 habitantes.

En cuanto a la densidad poblacional, se evidencia que las unidades territoriales la Arboleda de Santa Ana y Quintas de Santa Ana etapa 1B zona 1 y 2 presentan las mayores densidades habitacionales para todas las localidades del área de influencia; mientras que las unidades territoriales de la vereda El Charquito y Alameda de Santa Ana, es donde se presenta una menor densidad poblacional.

Respecto al patrón de asentamiento, se identificaron tres distintos tipos, nucleado, disperso y lineal. La mayor concentración se encuentra en el patrón concentrado, dado que la mayor parte del área de influencia socioeconómica se encuentra en territorio urbano donde predomina la propiedad horizontal. En cuando al patrón disperso, se identificó únicamente en área de la vereda El Charquito ya que esta unidad se caracteriza por su menor densidad poblacional en territorio rural; allí también se encontró asentamiento lineal correspondiente al centro poblado de la vereda.

Dimensión Espacial

Con respecto a la caracterización de la dimensión espacial, la empresa remitió la información adecuada para las unidades territoriales que conforman el área de influencia con relación al comportamiento de los componentes: Servicios públicos, servicios sociales, los cuales se sintetizan en las siguientes tablas.

Servicios Públicos:

Tabla Servicios públicos área de influencia socioeconómica

Servicio	***Descripción***
Acueducto	*Las comunidades que se encuentran ubicadas en territorio urbano hacen uso del recurso hídrico básicamente para el consumo humano y actividades cotidianas del hogar, en cuanto a la vereda el Charquito, ubicada en territorio rural conjuntamente emplea el recurso el riego de sus cultivos domésticos de pancoger.* *En el área urbana la principal fuente de abastecimiento del servicio son los acueductos Santa Ana y EAAB; en los casos de las unidades territoriales de San Antonio II y Villa Alejandra, el suministro del recurso se hace por medio de tanques que son abastecidos por la administración municipal y para el caso particular del barrio San Antonio II, las viviendas obtienen el servicio por medio de mangueras conectadas al acueducto. En el caso de la zona rural con la vereda el Charquito, el suministro lo realiza la empresa Aguasiso.* *Respecto a la cobertura del servicio de acueducto para doce unidades territoriales del total que conforman el área de influencia, se cuenta con que este es del 100%, las demás unidades territoriales alcanzan una cobertura del 90%. Sin embargo, el resto de la población de estas unidades territoriales obtienen el recurso de pozo profundo, agua de aljibe, jagüey, lluvia, río o quebrada, pila pública. carrotanque, aguatero y/o donación.* *Por último, a partir del análisis realizado, se determina que la cobertura del servicio de acueducto es del 99,1% en las unidades territoriales del área de influencia.*
Alcantarillado	*Respecto al servicio de alcantarillado se cuenta con que este presenta amplia cobertura por las facilidades que representan el estar en zona urbana. La cobertura de este servicio es del 100% en diez de las unidades territoriales del área de influencia. En cuanto a la Alameda, Santa Ana, Conviva I y II, Nuevo Horizonte I, Quintas de Santa Ana I, Quintas de Santa Ana II, San Antonio II, y Villa Juliana, estos tienen una cobertura mayor al 90%, la vereda El Charquito con el 75.6%, y La localidad de San Nicolás tiene una cobertura del 84.7%. Frente a esta última unidad territorial se tiene que el 0,15 % de las viviendas cuentan conexión a pozo séptico, y el 0,13 % están conectadas a una letrina. Y para finalizar, respecto a la vereda el Charquito, las viviendas que no están conectadas al servicio, realizan la disposición a través inodoro conectado a pozo séptico con un 21,4%, e inodoro sin conexión y letrina, bajamar o no tiene en un 2,2%.* *Para el caso de las unidades territoriales que cuentan con conexión al servicio de alcantarillado, la empresa prestadora del servicio es la misma que les suministra el servicio de acueducto. Con relación a la calidad, la percepción es positiva en la mayoría de las comunidades.*
Recolección de residuos sólidos	*La recolección y eliminación de residuos sólidos en las unidades territoriales que conforman el área de influencia es llevada a cabo por la empresa "Aseo Internacional S.A. E.S.P", la cual brinda una cobertura del 99,2%, en todas las localidades del área de influencia, y los vehículos transportadores junto con sus respectivos colaboradores realizan recorridos con una regularidad de tres veces por semana.* *Sin embargo, algunas unidades territoriales queman o entierran los residuos, principalmente en la vereda El Charquito.*
Energía eléctrica	*La empresa prestadora del servicio en el área de influencia es ENEL-Codensa. Servicio que se caracteriza por tener una buena cobertura y buen servicio en el 100% del área de influencia.*
Gas	*La cobertura del servicio de gas en general es buena ya que llega al 91,6% del AIS; el 8,4% restante con ausencia del servicio corresponde a la Vereda el Charquito, la cual debido a que se encuentra en área rural, no existe mayor facilidad para al acceso al servicio.* *Respecto a la calidad del servicio, la localidad de Nuevo Horizonte expresó contar con un servicio regular.*

Telefonía	*El servicio de telefonía fija cuenta cobertura del 20,2% en las comunidades del AI, adicionalmente cuentan con el acceso a internet móvil.* *Las empresas con cobertura del servicio en la zona son Claro, Movistar, Virgin Mobile, entre otros. En cuanto al servicio de internet, en las unidades territoriales se identificó que, el servicio es prestado por operadores privados como Claro, une Tigo y Movistar a través de planes de hogar, otras familias realizan conexión a través de la telefonía celular con operadores como claro, Movistar, Virgin y Tigo. No existe WiFi público en ninguna de las unidades territoriales del AI.*

Fuente: *radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021*

Servicios sociales:

Tabla Servicios sociales área de influencia socioeconómica

Educación	*Se puede considerar que la cobertura de este servicio en términos generales es buena, ya que cada unidad territorial cuenta con establecimientos educativos principalmente públicos, además de otros ubicados en unidades territoriales vecinas a los cuales asiste población en edad escolar del área de influencia.* *En cuanto al nivel educativo de la población adulta, se identificó que la población que terminó básica primaria corresponde al 51,8%, siendo esta la de mayor proporción, la población que no cuenta con educación formal es del 15,7%, mientras que los que continuaron con educación complementaria y superior es del 5%, siendo esta última la que cuenta con el menor porcentaje.* *Por su parte, la población en edad escolar, en edades entre los 6 y 17 años está compuesta por 4.117, solo 2.306 estudiantes acceden al servicio representando 56,0% de la población, la vereda El Charquito con el 65,3% y Alameda de Santa Ana con el 61,1%, mientras que el menor reporte de población escolarizada se da en Nuevo Compartir con el 42,4% y en Quintas de Santa Ana II con 47,3%.*
Salud	*En cuanto al servicio de salud, es importante mencionar que ninguna de las unidades territoriales cuenta con infraestructura para puesto de salud, por lo cual hacen uso de las instituciones existentes en el municipio, el Centro de salud comunitario compartir, la ESE José Mario Gaitán Yanguas, Hospital Cardiovascular del niño de Cundinamarca y el Hospital San Luis, son algunas de las instituciones que brindan esta cobertura.* *En cuanto la afiliación al sistema de salud se asocia principalmente a al régimen subsidiado, dando cobertura a la mayor parte de la población.*
Infraestructura recreativa y deportiva	*Las comunidades que conforman el área de influencia cuentan con varios espacios para el desarrollo de actividades recreativas y deportivas, algunos de estos son: canchas deportivas, canchas de futbol, el parque Quintas de Santa Ana, las zonas verdes en los conjuntos Residenciales, El Parque Ecológico San Nicolás. Entre otros*
Vivienda	*El área de influencia cuenta con un total de 13.174 viviendas predominantemente casas y apartamentos y en menor proporción viviendas tipo cuarto.* *El tipo de tenencia en la que se encuentra las viviendas se conforma de la siguiente manera: el 29% de la población habita en una vivienda arrendada, 12,9% en vivienda propia, pero en proceso de pago, el 12,2% de la población vive en una vivienda totalmente pagada y el 10,3% vive bajo otra condición de tenencia, el restante 35,7% no se tiene información desagregada para la variable, pese a tener el total de las viviendas.*
Infraestructura de transportes y conectividad	*La infraestructura de transporte y conectividad para el área de influencia cuenta con vías en funcionamiento en todas las unidades territoriales además de transporte público representado por 8 empresas de transporte urbano, se identificaron 22 vías de las cuales 3 son principales y 19 internas; la mayor parte de estas conectan principalmente con la calle 30 sur y la vía Indumil, conduciendo hasta Soacha centro hacia Bogotá o la autopista sur. Por otra parte, 2 vías comunican con municipios del sur occidente de Cundinamarca como Tequendama, Mosquera y La Mesa.*
Medios de comunicación	*En relación con estos medios se puede afirmar que la oferta es considerablemente amplia, predomina el acceso a los canales de televisión Nacional, las emisoras nacionales; también se comunican por medio de la aplicación Whats App y en algunos casos hacen uso de carteleras comunitarias, transmiten por medio de perifoneo, altavoces comunitarios y una emisora web.*

Fuente: Equipo de Evaluación Ambiental ANLA, con base en la información presentada mediante el radicado 2021017575-1-000 del 3 de febrero de 2021

Dimensión Económica

Con relación a la estructura de la propiedad, se evidencia que el área de influencia está compuesta por 6.317 predios, en esto sobresale que en los barrios el tamaño de los predios se ajusta a la presencia de unidades habitacionales o de uso mixto (residencial y comercial). En la vereda el

Charquito según la base cartográfica IGAC 2019 cuenta con 336 predios. Las formas de tenencia predominantes es la unidad propiedad privada para uso unifamiliar.

En cuanto a las actividades productivas desarrolladas se debe partir de que el área de influencia cuenta con una comunidad rural –La vereda El Charquito- esta es la única unidad territorial que desarrolla actividades agropecuarias destinadas a su subsistencia. Por otra parte, dada la existencia de la con una zona industrial de Santa Ana, se debe tener en cuenta que es un foco generador de desarrollo y de fuentes de empleo para los habitantes; las empresas con actividad en el área de influencia son ALFAGRES S.A, PATIO SERT SOACHA, PELDAR, AGREGADOS EL VINCULO, ALMACAFÉ, TECNITANQUES INGENIEROS PLANTA SUR, SODIACERO, ABC POSTES.

Adicionalmente, existen infraestructuras sociales asociadas al comercio como las tiendas de barrio, papelerías, misceláneas, piñaterías, floristerías, droguerías, talleres de muebles, mecánica, ornamentación, restaurantes, supermercados, billares, entre otros. No se identificaron labores productivas asociadas la recreación o el turismo.

Aspectos culturales

Con relación a la información requerida para el trámite de evaluación, referente a la determinación de la presencia o no de comunidades étnicas en el área de influencia del proyecto, establecida en el Decreto 1076 de 2015, es relevante señalar lo siguiente:

De acuerdo con la información presentada, se verificó que según la Resolución Procedencia de Consulta Previa ST - 788 del 28 de agosto de 2020 por la Dirección de Consulta Previa, expedido por el Ministerio del Interior, en el área de influencia del Proyecto no se encuentran comunidades étnicas, por lo cual no procede el desarrollo de este numeral.

Vale señalar que la no presencia de comunidades étnicas fue ratificada mediante la caracterización socioeconómica del área de influencia presentada por el solicitante, igualmente en lo observado durante la visita de evaluación al proyecto efectuada por la ANLA.

Por lo tanto, se concluye por parte del equipo evaluador que la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá S.A. ESP da cumplimiento a lo establecido en el Decreto 1076 de 2015 referente a la información requerida para el trámite de evaluación, referente a la presencia de comunidades étnicas en el área del proyecto

Dadas las condiciones de la población, en la actualidad los encuentros de tipo cultural se realizan en espacios comunitarios o equipamientos sociales de libre acceso, celebran actividades como el día del niño Halloween, el día de la familia, celebraciones religiosas como la Semana Santa y Navidad ya que estas congregan a las comunidades.

En cuanto a los bienes inmuebles declarados de interés nacional, se identificó la estación de ferrocarril El Charquito ubicada dentro de la unidad territorial que lleva el mismo nombre, declarada por acto administrativo con el Decreto 746 del 24 de abril de 1996, por el Ministerio de Cultura. Otros de los bienes, que tienen presencia en las unidades territoriales son la Hidroeléctrica y termoeléctrica El Charquito - Primera Planta del Charquito, Hacienda Canoas - Sáenz Kilómetro 4.5 de la Vía Soacha Mondoñedo y Hacienda Canoas - Gómez Kilómetro 4.4 de la Vía Soacha Mondoñedo.

Los templos religiosos también hacen parte de infraestructura importante dentro del contexto cultural, las unidades territoriales Ciudad Latina II, Quintas de Santa Ana I y II, Quintas de Santa Ana 1B Zona 3, y Villa Juliana cuentan con templos católicos en los cuales también participan habitantes del resto de las unidades territoriales dada su cercanía. Por su parte la vereda El Charquito, también cuenta con un templo católico y además un cementerio, estos 2 lugares son muy importantes para la comunidad.

La recreación, el esparcimiento y el turismo también son parte importante de las prácticas culturales para todas las comunidades, en el caso particular del área de influencia se identificó que deportes como el fútbol, el billar, la rana y el tejo hacen parte de sus prácticas cotidianas y de su apropiación a estos lugares. Existen lugares comunes para los habitantes son los parques Ciudad Latina y Santa Ana los puntos comunes es el centro comercial Soacha. Porque los equipamientos importantes son las bibliotecas ubicadas en el conjunto residencial Catalina Muñoz y la vereda El Charquito también el parque ecológico San Nicolás ubicado en la unidad territorial que lleva el mismo nombre.

Respecto a la caracterización espacial del medio socioeconómico, es importante mencionar que mediante el Acta No. 13 de 8 de marzo de 2021 de información adicional, se realizó el siguiente requerimiento:

Requerimiento No. 14 "Complementar el capítulo de caracterización socioeconómica en el sentido de:

a. Caracterizar el Parque Arqueológico Canoas incluyendo como mínimo: i) antecedentes de conformación ii) características físicas, localización, entidad administradora, servicios ofrecidos, iii) importancia cultural y turística, usos y usuarios, iv) proyección en el largo plazo.
b. Ampliar información y análisis sobre las organizaciones ambientales en la dimensión político – administrativa."

Este requerimiento surge ya que, durante el desarrollo de la visita de evaluación, se visualizó la cercanía del área de intervención con el parque arqueológico, por lo que surgió la preocupación respecto a la posible afectación sobre el Parque Arqueológico Canoas con el desarrollo e impactos del proyecto. Por otra parte, en la revisión documental de la línea base se encontró que la información consignada sobre el Parque era básica, por lo cual, en el marco de la Reunión de información adicional, se planteó el requerimiento.

En respuesta a este requerimiento, en el radicado 2021101533-1-000 de 24 de mayo de 2021 dentro del EIA ajustado la empresa presentó la información requerida.

La empresa entregó información general sobre el parque, antecedentes de su conformación, localización, características físicas sobresalientes, los servicios que oferta, su importancia cultural y turística, oferta de actividades recreativas y deportivas, su proyección a largo plazo, los programas proyectados para el Parque Arqueológico Canoas.

De la información presentada se puede concluir que el Parque Arqueológico Canoas representa gran importancia para el Municipio, sus pobladores y quienes pueden visitarlo, ya que es un lugar de alta representatividad cultural, turística y recreativa. Brinda múltiples alternativas para el disfrute de los visitantes por medio de un amplio espacio natural donde pueden desarrollar distintas actividades de educación, ocio, integración y esparcimiento.

Adicionalmente, el parque se presta para hacer Investigaciones científicas dadas sus características, se pueden desarrollar actividades turísticas como caminatas y eco paseos; a nivel deportivo se puede practicar búlder, ciclo montañismo, paintball futbol, atletismo, entre otros deportes.

El Parque Arqueológico Canoas es administrado actualmente por la Secretaría de Educación y Cultura de Soacha, este lugar es un foco de proyección para hacer del parque un Museo Abierto, reconocido y valorado a nivel nacional. Actualmente adelanten estudios para consolidarlo como parque metropolitano y también hacer del parque una institución museal que permitan la conservación y valoración de arte rupestre en el municipio.

La población visitante es predominantemente hombres y mujeres que oscilan 16 y 60 años. De acuerdo con la información entregada con relación a la información solicitada, se ratifica la importancia institucional y cultural del Parque para el Municipio y la población visitante, ya que brinda alternativas de conocimiento alternativo a población de distintos lugares y rangos de edad. Vale mencionar que desde el contexto nacional Colombia actualmente solo cuenta con 4 parques arqueológicos, tratándose de una oferta pequeña, el cuidado y preservación de estos lugares sea motivo de ocupación de todos.

Con base en lo anterior se considera que la información entregada es adecuada en línea directa con el interés del requerimiento.

Dimensión político – administrativa

Esta dimensión fue presentada desde lo general a lo particular, en el municipio de Soacha la administración municipal, está determinada por el principio de legitimidad de gobierno, esto quiere decir que ha sido nombrada en el marco del ejercicio democrático de las elecciones populares para periodos de 3 años de vigencia. De esta misma forma, se da la elección de las de las juntas administraciones locales -JAL-, estas son corporaciones públicas que representan políticamente a quienes habitan territorio de su jurisdicción, de igual forma, tienen una vigencia de 3 años. Para el caso de la comuna 1, donde se ubica el área de influencia del presente estudio, la JAL, está conformada por siete ediles.

Seguidamente, están la Juntas de Acción Comunal JAC, estas organizaciones cuentan con el reconocimiento y legitimidad de su territorio, son organizaciones de base por excelencia y trabajan por la autogestión de proyectos de impacto comunitario.

En relación con al área de influencia del proyecto, la mayor parte de las comunidades cuentan con una JAC, al interior de estas que conforman distintos comités para trabajar en proyectos específicos, estos comités son en su mayoría de infraestructura, deporte, salud, adulto mayor, trabajo, entre otros. Las unidades territoriales que no cuentan con JAC son: Alameda de Santa Ana, Arboleda Santa Ana, el Conjunto Residencial Catalina Muñoz, Nuevo Horizonte I y Nuevo horizonte II; por su parte el Barrio Quintas de Santa Ana etapa 1B Zona 4 actualmente está en proceso de conformación JAC.

1. Organización y presencia institucional

En el desarrollo de este tema, se identificaron las instituciones públicas y privadas activas en el área de influencia.

Los programas que se ejecutan actualmente enfocados primordialmente a población en algún grado de vulnerabilidad son una forma de interpretar la presencia institucional en la cotidianidad de las comunidades, en ese orden, identificaron los siguientes programas con sus respectivas instituciones ejecutoras.

- *Familias en acción desde la Alcaldía Municipal y el Departamento para la prosperidad Social*
- *Jóvenes en acción desde la Alcaldía Municipal y el Departamento para la prosperidad Social*
- *De cero a siempre Alcaldía de Soacha -Secretaría de Desarrollo Social y participación*
- *Programa escolar PAE Alcaldía de Soacha -Secretaría de Desarrollo Social y participación*
- *Colombia Mayor Alcaldía de Soacha-Consorcio "Colombia Mayor"*
- *Programa Gerencia Transversal de Víctimas del Conflicto Armado - Alcaldía de Soacha - Secretaría de Desarrollo Social y participación*

Por otra parte, en el contexto actual de la realidad nacional, la migración y el asentamiento de población de otras zonas del país y de países vecinos, ha abocado a que las entidades de orden nacional y sobre todo territorial de carácter público hayan enfocado su capacidad de atención de esta población, en las unidades territoriales caracterizadas, se desarrollan proyectos a cargo de organizaciones internacionales, que impactan en el territorio para lograr la articulación entre estas comunidades y gremios como el económico y educativo.

Las instituciones internacionales con presencia en las unidades territoriales del área de influencia son ACNUR, UNODC, UNICEF, FAO y ONU Mujeres Instituciones Nacionales Servicio Nacional de Aprendizaje, Uniminuto, Fundación Grupo Social, INDEPAZ Departamental: CAR, ENEL, FENALCO Cundinamarca, ASOMUÑA, Asociación de Industriales de Cazuca.

En el desarrollo de este tema nuevamente se debe citar que mediante Reunión de Información adicional registrada con el Acta No. 13 de 8 de marzo de 2021, se realizó el siguiente requerimiento:

> *Requerimiento No. 14 "Complementar el capítulo de caracterización socioeconómica en el sentido de:*
> *a. Caracterizar el Parque Arqueológico Canoas incluyendo como mínimo: i) antecedentes de conformación ii) características físicas, localización, entidad administradora, servicios ofrecidos, iii) importancia cultural y turística, usos y usuarios, iv) proyección en el largo plazo.*
> *b. Ampliar información y análisis sobre las organizaciones ambientales en la dimensión político – administrativa."*

En respuesta a este requerimiento, en el radicado 2021101533-1-000 de 24 de mayo de 2021 dentro del complemento del EIA ajustado la empresa presentó la información requerida, reportando que solo dos unidades territoriales reconocen la ejecución de proyectos con ayuda de la empresa privada. Puntualmente, se identificaron en el barrio Villa Juliana, que la Fundación Ladrillo Verde apoyó la construcción del salón comunal. Así mismo, la empresa de energía-Enel adelantó en la vereda El Charquito, un proyecto de instalación de paneles solares.

De otro lado, se consultaron fuentes secundarias y primarias para identificar las organizaciones sociales y ambientales que tienen presencia activa en el municipio de Soacha y también alguna relación o interés en el proyecto PTAR Canoas. Estas fueron convocadas e incluidas en el programa de participación y socialización con las comunidades en el marco de la elaboración del estudio y les convocaron a diligenciar la ficha de caracterización socio económica del área de influencia; sin embargo, solo 8 organizaciones participaron en el diligenciamiento de las fichas de caracterización. Se identificaron las siguientes 23 organizaciones ambientales activas con incidencia en las unidades territoriales:

1. Fundación Tejiendo Hilos de Agua y Tierra TEHATI

2. *Corporación Ambiental Caminando el Territorio*
3. *Fundación Surkay*
4. *Fundación Mesa Ambiental Cerros Verdes*
5. *Fundación Corpoterra*
6. *Corporación Semillas de la Tierra del Sol – SETIS*
7. *Fundación S.O.S Planeta Andino*
8. *Fundación Oxigeno*
9. *Fundación Boquemonte*
10. *Fundación Magnanima*
11. *Fundación I Y R Impacto Ambiental*
12. *Mundo Verde*
13. *Asociación Ambiental Colombiana Asocol*
14. *Granja Ecológica El Porvenir*
15. *Fundación Grupo Social*
16. *Fundación Ambiental Fuerza Verde*
17. *Escuela Territorio Xua*
18. *Asurio (Asociación defensa de la cuenca del Río Bogotá)*
19. *ASOMUÑA*
20. *Cuna Verde*
21. *Veeduría del Río Bogotá*
22. *Veeduría Construcción Horizontes Nuevos*
23. *Organización Ambiental Cabildo Verde de Soacha y Veeduría Xuabiental*

Una vez identificadas, reportaron el objetivo de cada una de estas organizaciones, los datos de contacto y su estado actual. Como se mencionaba anteriormente el levantamiento de información primaria solo fue posible con 8 de las organizaciones, estas son: ASOMUÑA, Fundación Oxigeno, Fudación I Y R Impacto Ambiental, Fundación Ambiental Cerros Verdes, La Granja Ecológica El Porvenir, Fundación Surkay, Fundación Tejiendo Hilos de Agua y Tierra TEHATI y la Veeduría del Río Bogotá.

Tiempo de fundación, objetivo, proyectos, afiliados, ubicación, percepción respecto a la PTAR.

Con relación a los objetivos de estas sobresalen los siguientes: la representación de industriales, el desarrollo ecológico, los proyectos de proyección ambiental, la educación ambiental, el fomento de programas de mejoramiento de la calidad de vida, servicios ambientales y de cooperación para el desarrollo sostenible.

La información entregada por el solicitante permitió evidenciar que el ejercicio de caracterización institucional es adecuado, ya que reflejó la importancia de reconocer a estas instituciones dedicadas al trabajo de temas sociales y ambientales, en relación con los impactos socioambientales que puede generar proyecto en la zona.

Servicios ecosistémicos

De acuerdo con la información presentada por la empresa, los servicios ecosistémicos que tienen alguna importancia para las comunidades son principalmente de Aprovisionamiento. (agua, arena y roca, madera y leña, ganadería, plantas medicinales, agricultura). En cuanto a otros tipos de servicios ecosistémicos se incluyen de servicios de regulación y soporte (regulación de erosión, clima local y calidad del aire, depuración del agua, almacenamiento y captura de carbono, polinización y dispersión de semillas.

Sin embargo, los distintos servicios ecosistémicos, no se verán alterados de manera significativa por parte del proyecto PTAR Canoas, debido a que no se realizará captación de fuentes hídricas superficiales ni subterráneas, por tanto, no afectará la provisión de agua.

Así mismo, la intervención por obras del proyecto se realizará en zonas de pastos, sin afectar áreas de agricultura u otros servicios ecosistémicos asociados a coberturas boscosas como el almacenamiento de carbono y regulación de la erosión. La provisión madera y biomasa, se verá poco afectada y por una única vez durante la etapa de construcción del proyecto gracias a que se intervendrán individuos plantados de Eucalipto.

Por su parte, el proyecto tendrá baja incidencia en los servicios culturales (recreación y turismo, inspiración cultural y artística) por cuanto no se realizarán intervenciones directas en áreas de interés recreativo y turístico como el parque arqueológico canoas, no obstante la presencia de la PTAR generará cambios en el paisaje, lo cual será percibido por los visitantes del parque (Tabla 67) (…)

Se puede concluir que el estado actual de los servicios ecosistémicos en el área de influencia del proyecto tiene una oferta limitada a causa del alto grado de transformación de los ecosistemas naturales; adicionalmente, las dinámicas de contaminación hídrica producto de las interacciones con el río Bogotá han disminuido la cantidad y calidad de la prestación de servicios de los ecosistemas presentes, debido que a la zona de ubicación del proyecto PTAR Canoas (municipio de Soacha, vereda el charquito) tiene altos procesos de transformación y alteración de ecosistemas naturales; producto de las actividades de expansión urbana, desarrollo económico local y procesos históricos asociados a la transformación de la sabana de Bogotá.

Adicionalmente, y con la puesta en marcha de la PTAR Canoas se espera un impacto positivo significativo sobre los SSEE de Aprovisionamiento de Agua, porque se prevé un mejoramiento sustancial en la calidad de agua del río Bogotá, lo cual debe reflejarse en una mayor disponibilidad del recurso hacia la cuenca baja y una recuperación en las condiciones ecológicas del sistema hídrico.

Lo anterior, es concordante con la ejecución de obras con respecto a los ecosistemas existentes en el Área de Influencia los cuales generarán efectos e impactos valorados de Medios a Bajos, los cuales serán mitigables y compensables.

Con respecto a los servicios ecosistémicos relacionados con el proyecto, como no existe una dependencia marcada entre proyecto y estos servicios ambientales. Por lo cual, se considera que la empresa, partiendo de las consultas que fueron realizados con las comunidades, así como la revisión de fuentes de información identificó, de manera apropiada, los servicios ecosistémicos para el área del proyecto.

CONSIDERACIONES SOBRE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Respecto a la zonificación ambiental, el grupo técnico de evaluación de la ANLA en el Concepto Técnico 4177 del 21 de julio de 2021, determinó lo siguiente:

Para definir la zonificación ambiental del proyecto, se utilizó la metodología establecida en los Términos de referencia del Sector infraestructura específicos para el "Programa de descontaminación del Río Bogotá" (Minambiente, 2010), no obstante para complementarla la EAAB consideró las recomendaciones de la ANLA contenidas en la "Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales", adoptada mediante la Resolución 1402 de 2018, evaluando la susceptibilidad del ambiente que tendrían los elementos a valorar de acuerdo al funcionamiento y/o condiciones intrínsecas por la localización y desarrollo de cualquier proyecto y sus áreas de influencia.

Es importante mencionar que, mediante el requerimiento 19 de la Reunión de Información Adicional registrada con el acta 13 del 08 de marzo del 2021 se solicitó:

> *"Complementar la zonificación ambiental y de manejo, de manera que se incorporen los ajustes en la delimitación y caracterización del área de influencia, así como la información correspondiente a la caracterización."*

De manera que la empresa desarrolla la zonificación estableciendo categorías para la realización de la zonificación.

Medio abiótico

La zonificación ambiental desde el punto de vista abiótico integra espacialmente cuatro (4) variables consideradas de mayor significancia: amenaza por movimientos en masa, amenaza por inundación, áreas de recarga de acuíferos y conflictos de uso del suelo.

Una vez obtenido cada mapa de sensibilidad asociado a cada una de las variables mencionadas, en donde cada una tiene su clasificación o subdivisión propia, con la integración espacial ponderada de las mismas; se genera el mapa de sensibilidad, el cual proporciona información de sectores críticos, sensibles o vulnerables desde el punto de vista físico, dentro del área de estudio.

Tabla Zonificación ambiental del medio abiótico

Zonificación	*Valor*	*Área (ha)*	*Área (%)*
Baja	*1*	*806,42*	*92,04%*
Media	*2*	*69,78*	*7,96%*
Alta	*3*	*0,01*	*0,00%*

Zonificación	*Valor*	*Área (ha)*	*Área (%)*
Total		***876,20***	***100%***

Fuente: *radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021*

En la tabla anterior se observa que el área se encuentra catalogada en su mayoría con una zonificación ambiental baja con un porcentaje de ocupación de 92,04% correspondiente a 806,42.

Si bien dentro del análisis se incluye la amenaza por movimientos en masa y los conflictos de uso de suelo, los cuales se encuentran acordes con la caracterización presentada en el EIA, se considera importante incluir la variable de zonificación geotécnica, ligada con las pendientes presentes en el área de influencia. Por lo que la misma será incluida en la zonificación de manejo final.

En el componente hidrogeológico para la zonificación ambiental se tuvo en cuenta una única variable relacionada con las zonas de recarga de acuíferos y se considera importante incluir también dentro del análisis la variable de vulnerabilidad intrínseca a la contaminación teniendo en cuenta que de acuerdo con la metodología DRASTIC el área de intervención fue categorizada con grado de vulnerabilidad moderada y hacia el sector límite occidental y sur (monorrelleno) con alto grado de vulnerabilidad lo cual aumenta el riesgo de la materialización de impactos sobre la calidad del recurso hídrico subterráneo en dicho sector.

Las zonas con alto potencial de recarga en el área de influencia del proyecto PTAR Canoas son limitadas al piedemonte que marca el contacto entre la Formación Labor Tierna y los Depósitos Cuaternarios, una porción reducida en comparación a la extensión del área de influencia del proyecto, pero de gran importancia ya que gracias al volumen de agua que por allí se infiltra se mantiene en equilibrio el acuífero de la Formación Sabana.

Según los criterios definidos para la zonificación ambiental intermedia del medio abiótico, "las áreas de zonificación ambiental alta son zonas puntuales en la intersección de amenaza de inundación, terrenos dependientes y zonas con recarga de acuíferos", aunque esta consideración no se observa en la zonificación resultante.

Es importante mencionar que el criterio de la ronda hidráulica de los cuerpos naturales presentes en el área de influencia se tuvo en cuenta en los criterios de zonificación del medio biótico; por lo que los mismos serán evaluados en dicho numeral.

En conclusión, la información presentada para la determinación de la zonificación ambiental se considera concordante con la caracterización ambiental presentada y la visita de campo realizada por el equipo técnico evaluador; lo cual permite determinar y evaluar los impactos ambientales del proyecto y es suficiente para la toma de la decisión.

Medio biótico

Para el área de influencia del medio biótico, la empresa consideró los elementos de Áreas de Especial Interés Ambiental (AEIA), tales como áreas protegidas públicas, áreas con estrategias complementarias para la conservación de la biodiversidad y ecosistemas estratégicos, rondas hidrográficas, así como áreas producto de la caracterización que tuvieran características de importancia para cría, reproducción, alimentación y anidación de fauna y zonas de paso de especies migratorias. Dentro de las cuales incluyen áreas de especial interés ambiental en las que se incluyen:

- *Áreas sensibles a nivel local: el área de Restauración ecológica - Ronda declarada del Río Bogotá.*
- *Áreas con distinciones internacionales: AICA CO080 Humedales de la Sabana de Bogotá.*
- *Ecosistemas estratégicos: madrevieja Tequendama y Canoas (Antigua zona de curso del río Bogotá) zonas de anegación o zonas de amortiguación; asociadas a importancia para cría, reproducción, alimentación y anidación de fauna y zonas de paso de especies migratorias, zonas de anegación o zonas de amortiguación; asociadas a importancia para cría, reproducción, alimentación y anidación de fauna y zonas de paso de especies migratorias.*
- *Áreas de conservación nacional y regional: Reserva Forestal Productora Protectora de la Cuenca Alta del Río Bogotá.*
- *Áreas de protección de suelos: Zonas de adecuación y conservación del recurso hídrico (ZACERH) establecidas en el POT del municipio de Soacha.*

- *Zonas pantanosas en el área de influencia.*

- *Sitios de importancia continental: Los sitios de interés continental producto de la caracterización del área de influencia, donde se realizó una mayor observación de aves principalmente, o de otros grupos faunísticos.*

Tabla Criterios de zonificación ambiental para el medio biótico.

Sensibilidad	***Descripción***
Baja	*Zonas sin especial significado ambiental* *Estas zonas están caracterizadas por la baja presencia de especies faunísticas permanentes, coberturas vegetales transformadas (pastos arbolados, pastos limpios) y sin la presencia con áreas protegidas delimitadas. Estos elementos poseen la capacidad de retornar a su estado original ante una intervención.*
Moderada	*Área Importante para la Conservación de las Aves AICA, Zonas de Protección de Cuerpos Hídricos (ZACERH), Estas zonas corresponden a elementos del sistema biótico que poseen una capacidad moderada de retornar a su estado original ante una intervención y que tienen una resistencia moderada a sufrir cambios. Estos elementos son delimitados bajo instrumentos de planificación y ordenamiento que deben ser foco de protección y rehabilitación.*
	Zonas pantanosas dentro del área de influencia
	Sitios de importancia continental *Zonas de transición y movimiento de avifauna pero que no están asociadas a un ecosistema o cobertura propiamente delimitado. Cerca viva de acacias y las zonas de amortiguación de los ecosistemas estratégicos. Adicionalmente se incluyen las zonas pantanosas que no tienen características ecológicas significantes, y que, por ende, poseen problemáticas de colmatación o intervención antrópica.*
Alta	*Áreas con reglamentación especial: Reserva Forestal Productora Protectora de la Cuenca alta del Río Bogotá y Ronda Hídrica del Río Bogotá, Basados en los objetos de conservación y recuperación ambiental, estas zonas son las de mayor sensibilidad ambiental debido a la identificación de recuperación potencial de los ecosistemas naturales de la zona de estudio.*
	Ecosistemas estratégicos: Madre vieja Tequendama / Canoas, Humedal (sistema lentico) Soacha 93 *Estas zonas fueron identificadas con el mayor número de especies de fauna asociadas a la cría, reproducción, alimentación, anidación y zonas de transición de especies migratorias. Por esta razón se califica la sensibilidad alta, por la baja capacidad de asimilación a posibles intervenciones y la interrupción de los flujos ecológicos de la zona, los cuales son muy limitados.*

Fuente: *Grupo ANLA a partir de Tabla 5-8 del capítulo 5, del documento con radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo de 2021*

De manera que, de carácter general se considera adecuada la zonificación, sin embargo, adicional a la Reserva Forestal Productora Protectora de la Cuenca alta del Río Bogotá y a la Ronda Hídrica del Río Bogotá, se deberá incluir, dado los resultados expuestos en la caracterización, la cobertura ¨herbazal abierto rocoso¨ correspondiente a ambientes subxerofiticos, como de alta sensibilidad¨, dado su carácter natural, adicionalmente según los resultados expuestos por la Empresa en la caracterización fue la única área con especies de epifitas vasculares (Tillandsia usneoides y Tillandsia incarnata), así como liquen de hábito epífito Flavopunctelia flaventior y presentó especies endémicas como Anolis heterodermus (Camaleón de Paramo).

También, desde el contexto paisajístico es la única cobertura con un desarrollo de área núcleo con un buen índice de forma y área y presentó especies endémicas como Anolis heterodermus (Camaleón de Paramo).

Adicionalmente, en la categoría Sensibilidad alta, tal como lo menciona la EAAB se incluyen los sitios de importancia denominados por la EEAB como madrevieja tequendama (al Sur), madrevieja tequendama, humedal tequendama, margen oriental del río Bogotá (al norte), madre vieja río Bogotá (al norte) Madre vieja Canoas), humedal), si bien presentan organismos indicadores de sistemas eutrofizados, deberán, tal como lo menciona la EAAB las serán considerados alta, en donde, de acuerdo con la caracterización se realizaron avistamiento de aves, particularmente, actividades de reproducción y cría de Oxyura jamaicensis, tal como lo establece la EAAB serán considerados como de sensibilidad alta.

En cuanto a áreas de sensibilidad moderada, se incluyeron las Áreas de importancia para la conservación de aves (AICA), Zonas de Protección de Cuerpos Hídricos (ZACERH), y el sitio de importancia ¨cerca viva¨. No obstante, deberá incluirse dentro de esta categoría el área de importancia ¨margen occidental del Río Bogotá¨, los cuales fueron identificados como de transito o refugio estacional y durante la caracterización fueron considerados en sensibilidad moderada.

En cuanto a las zonas pantanosas de origen artificial las cuales se encuentran incluidas en categoría de sensibilidad moderada, es importante mencionar que la EEAB establece la fauna localizada en estas áreas presentaron característica de especies generalista, adicionalmente estos sistemas lenticos presentaron problemáticas de colmatación debido a procesos de eutrofización, así mismo de acuerdo con la información establecida por la CAR son áreas categorizadas como artificiales.

En cuanto a la categoría de sensibilidad baja, la EAAB incluyó coberturas vegetales transformadas (pastos arbolados, pastos limpios), ya que son elementos poseen la capacidad de retornar a su estado original ante una intervención. Sin embargo, dado lo registrado por la Empresa, se incluyen en esta categoría la cobertura Plantación forestal, dado que presenta cobertura boscosa y conecta por el sector noroccidental con la RFPP Cuenca Alta del Río Bogotá, adicionalmente puede servir como zona de paso para especies que se desplazan hacia sectores más conservados. Adicionalmente, se establece con esta sensibilidad la cobertura pastos arbolados, dada la presencia de fauna en estas áreas.

Finalmente, los cultivos transitorios (otros cultivos transitorios y Hortalizas), así como pastos limpios y enmalezados, dado que presentan un ritmo intensivo para suministro alimentario o comercial y no se establece estabilidad para comunidades faunales, ni florísticas, se consideran como de muy baja sensibilidad así como las coberturas territorios artificializados (Tejido urbano continuo, discontinuo, zonas industriales o comerciales, red vial, zonas verdes urbanas), ya que dada las afectaciones antropogénicas presentes en el área que limitan la dispersión de especies tanto de flora como de fauna.

Así mismo, en cuanto a pastos limpios y pastos enmalezados, debido a los bajos servicios ecosistémicos que presentan, destacando la ausencia de especies de Bromelias, Orquídeas, Helechos y Lianas de hábito epífito, se consideran de sensibilidad baja.

Medio socioeconómico

Con relación al medio socioeconómico, en el complemento del EIA la empresa presentó la zonificación ambiental con los siguientes elementos de análisis, los cuales corresponden con la caracterización socioeconómica del área de influencia: asentamientos humanos (según su densidad poblacional), infraestructura social y comunitaria, infraestructura asociada a proyectos de desarrollo, actividades productivas y sitios de interés cultural y arqueológico.

Para los asentamientos humanos se establecieron las siguientes categorías de sensibilidad: zonas sin asentamientos (baja); tejido urbano discontinuo y vivienda rural dispersa (moderada); tejido urbano continuo (alta).

En cuanto a la infraestructura social y comunitaria, la sensibilidad está categorizada de la siguiente manera: Zona sin infraestructura (baja); infraestructura social (parques, zonas de recreación públicos y privados, clubes, canchas múltiples, entre otros) e infraestructura productiva y comercial (moderada); infraestructura comunitaria (centros educativos, centros médicos, salones comunales, centros religiosos, entre otros) (alta).

Sobre la Infraestructura asociada a proyectos de desarrollo se tiene: Zonas sin proyectos de desarrollo (baja), subestaciones eléctricas, plantas de tratamientos de aguas residuales, líneas de alta y media tensión y estación elevadora canoas (moderada); proyectos viales, puentes y acueductos (alta).

Con respecto a las actividades productivas: Sin uso económico asociado (baja); ganadería y territorios asociados (moderada); agricultura, industria y comercio (alta); y finalmente en cuanto a los sitios de interés cultural y arqueológico: Zonas sin interés arqueológico (baja); parque arqueológico – sitios de interés potencial arqueológico (moderada) y sitio puntual de alto interés arqueológico (alta).

Cada uno de estos elementos fue representado y posteriormente se presentó el resultado de la zonificación para el medio socioeconómico, el cual integró los elementos analizados. Aunque en reunión de información adicional se formuló el requerimiento No. 19, al comparar la información del radicado 2021017575-1-000 del 3 de febrero de 2021 y el Radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021, no se encontró ninguna variación en términos de hectáreas y porcentaje en lo correspondiente al medio socioeconómico. A continuación, se presenta el resultado:

Tabla Resultados de zonificación ambiental para el medio Socioeconómico

Zonificación	*Valor*	*Área (ha)*	*Área (%)*
Baja	*1*	*1.597,29*	*87,78%*

Media	*2*	*211,24*	*11,61%*
Alta	*3*	*11,13*	*0,61%*
Total		***1.819,66***	***100%***

Fuente: *Radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021, Capítulo 5*

De acuerdo con lo anterior, una vez revisados los aspectos metodológicos, las unidades de zonificación y los resultados, se considera que la zonificación ambiental para el medio socioeconómico es congruente con la realidad en el área de influencia presentada.

Se concluye de lo expuesto y de la información presentada para los medios abiótico, biótico y socioeconómico que la zonificación ambiental toma los elementos identificados en la caracterización del área de influencia, así como de los establecidos por la normativa ambiental vigente y de las propiedades de los atributos de los componentes ambientales estableciendo la sensibilidad de las unidades relacionadas a cada componente del ambiente del área de influencia, considerándose adecuado para el grupo técnico evaluador.

CONSIDERACIONES SOBRE LA DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Vertimientos

Con relación a la presente autorización, es pertinente señalar que, sobre la preservación de las aguas y el control de vertimientos, el artículo 2.2.3.2.20.5 del Decreto 1076 de 2015, prohíbe de manera expresa verter sin tratamiento, residuos, sólidos, líquidos o gaseosos, que puedan contaminar o eutroficar las aguas, causar daño o poner en peligro la salud humana o el normal desarrollo de la flora o fauna, o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos.

Así mismo, la norma establece que el grado de tratamiento para cada tipo de vertimiento dependerá de la destinación de los tramos o cuerpos de aguas, de los efectos para la salud y de las implicaciones ecológicas y económicas, previendo que, si a pesar de los tratamientos previstos o aplicados, el vertimiento ha de ocasionar contaminación en grado tal que inutilice el tramo o cuerpo de agua para los usos o destinación previstos por la autoridad ambiental, ésta podrá denegar o declarar la caducidad de la concesión de aguas o del permiso de vertimiento.

El artículo 2.2.3.3.1.3 del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, define el vertimiento como: *"Descarga final a un cuerpo de agua, a un alcantarillado o al suelo, de elementos, sustancias o compuestos contenidos en un medio líquido."*

Así mismo, el artículo 2.2.3.3.5.1 de la norma antes referida, señala que requerirá de permiso de vertimiento, "*Toda persona natural o jurídica cuya actividad o servicio genere vertimientos a las aguas superficiales, marinas, o al suelo, deberá solicitar y tramitar ante la autoridad ambiental competente, el respectivo permiso de vertimientos."*

Respecto al permiso de vertimientos requerido para la etapa de operación de la PTAR Canoas, el grupo técnico de evaluación de la ANLA en el Concepto Técnico 4177 del 21 de julio de 2021 determinó lo siguiente:

Para el manejo de las aguas residuales a generar por el proyecto, se deben considerar tres etapas de ejecución:

1. *Etapa de construcción de infraestructura y montaje de equipos / desmantelamiento y cierre*

<u>Aguas residuales domésticas:</u> La EAAB ESP no generará vertimientos, dado que se emplearán unidades sanitarias portátiles en los frentes de obra, garantizando el adecuado mantenimiento periódico por parte de una empresa externa la cual realizará el manejo y disposición final de los residuos que se generen de acuerdo con la normatividad ambiental.

El proyecto tendrá con un sistema de lavado de manos y zona de cafetería que contará con la instalación de un pozo séptico completamente hermético, al cual se le realizará mantenimiento de forma periódica a través de un sistema vactor que cuente con todos los permisos ambientales para su operación.

El manejo de las aguas residuales que no son objeto de permiso de vertimiento se plantea en la ficha PMA_ABIO_07 Programa de manejo de residuos líquidos del capítulo 8. Plan de manejo ambiental.

Aguas residuales no domésticas: Para la zona de lavado de equipos, la EAAB ESP contará con un mecanismo de limpieza de llantas y estructura en general de todos los vehículos que salgan de la obra, con el fin de garantizar que no se aporten residuos a la vía. Las aguas que resulten de esta actividad serán almacenadas en una caja de inspección y sedimentador, que estará al final del cárcamo y serán removidas de forma periódica a través de un sistema vactor que cuente con todos los permisos ambientales para su operación.

El manejo de lodos resultantes se dará acorde a lo planteado en la ficha PMA_ABIO_05 Programa de manejo de residuos sólidos del capítulo 8. De igual manera para el desarrollo de las actividades de lavado el agua será adquirida en sitios autorizados para tal fin por medio de carrotanques o la utilización de aguas lluvias recolectadas conforme al PMA_ABIO_08 Programa de ahorro y uso eficiente del agua y energía.

2. *Etapa de operación y puesta en marcha*

Acorde a lo que describe la EAAB ESP en el Complemento del EIA, en la etapa de operación y puesta en marcha, se requiere solicitar permiso de vertimiento para las aguas del sistema sanitario de la PTAR Canoas y las aguas residuales tratadas provenientes de la Estación Elevadora de Aguas Residuales (EAR Canoas) que recibe las aguas del Interceptor Tunjuelo Canoas, según proyecciones corresponde a caudal promedio diario de 16 m^3/s, descarga que será de tipo continuo, 24 horas durante 365 días al año.

- *Nombre y localización del predio, proyecto, obra o actividad*

La PTAR Canoas, se ubicará en el departamento de Cundinamarca, Municipio de Soacha, en la vereda "EL CHARQUITO", al costado derecho (S-N) de la vía Chusacá - Canoas - Río Bogotá – Mosquera (llamada Avenida Soacha – Mondoñedo o Avenida Longitudinal de Occidente "Av. ALO"), en predio de la EAAB. El formulario único nacional de solicitud de permiso de vertimientos se encuentra en el Anexo 4.3.1. Formulario único nacional del Radicado 2021101558-1-000 de 2021. A continuación, se presenta la coordenada del punto de vertimiento, en cuanto a la localización del punto de descarga se puede visualizar en el mapa presentado para el permiso de ocupación de cauce V1.

Tabla Ubicación vertimiento PTAR Canoas.

Punto	**Descripción**	**COORDENADAS MAGNA ORIGEN NACIONAL**	
		Este	**Norte**
V1	*Descarga PTAR (Vertimiento)*	*4860785,63*	*2061498,59*

***Fuente:** EAAB ESP mediante Radicado 2021101558-1-000 de 2021*

- *Fuente abastecedora de agua:*

La fuente de abastecimiento de la PTAR Canoas, para el uso de agua potable se contempla sea la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, mediante un sistema de bombeo que tomará el agua del tanque de almacenamiento de la infraestructura que la EABB diseñará y construirá para tal fin.

- *Características de las actividades que generan el vertimiento*

En primer lugar, las aguas residuales domésticas propias del proyecto serán dispuestas en el alcantarillado sanitario de la PTAR Canoas, el cual fue diseñado teniendo en cuenta las unidades sanitarias de los edificios de administración, mantenimiento y casino, dicho sistema conectará con el colector proyectado que descarga en la Estación de Retorno 2, para ser tratadas por la PTAR Canoas y salir con el vertimiento proyectado.

Pero las actividades de mayor magnitud que generan las aguas residuales a tratar son las provenientes de las cuencas Fucha, Tunjuelo y Tintal que representan el 70% de las aguas residuales generadas en la ciudad de Bogotá D.C. Igualmente, tratará el 100% de aguas residuales generadas en el casco urbano del municipio de Soacha, las cuales serán conectadas al ITC (Interceptor Tunjuelo – Canoas) el cual es el emisario final de los interceptores del río Bogotá (IRB) zona sur.

- *Plano donde se identifique origen, cantidad y localización georreferenciada de las descargas al cuerpo de agua.*

En el presente acto administrativo en el acápite de descripción del proyecto se detallan las características y planos del proyecto en relación con las etapas, actividades y ubicación de estas.

- *Nombre de la fuente receptora:*

De acuerdo con la EAAB ESP, la fuente receptora del vertimiento es la subzona hidrográfica 2120 Río Bogotá, específicamente la cuenca media del Río Bogotá, más detalladamente la subcuenca Río Bogotá (Sector Soacha - Salto) (2120 - 04), en la microcuenca Río Bogotá (Sector Soacha - Emb. Muña) (2120 - 0401).

Conceptos técnicos relacionados

Mediante radicado 2021130480-1-000 del 28 de junio del 2021 la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR, dio respuesta la solicitud de concepto/información de esta Autoridad con radicado 2021106968-2-000.

En su Informe Técnico DESCA No. 0476 de 28 JUN. 2021 "Evaluación Ambiental al uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales renovables del EIA presentado por EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA D.C.- EAAB -ESP para la construcción y operación de la PTAR Canoas", la Corporación referida señaló lo siguiente:

> *"En el informe técnico anexo, se realiza un análisis de la demanda uso y aprovechamiento de los recursos naturales asociados al proyecto, adicionalmente es importante considerar la Clase para el tramo del vertimiento, de acuerdo al Acuerdo CAR No. 043 de 2006 y los límites máximos permisibles allí establecidos, la categorización según ICA de los ecosistemas del área de influencia, los monitoreos realizados a la fuente hídrica conforme a la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales (Adoptada por la Resolución MADS 0959 de 2018), y estructuras de descarga, entre otros.*
>
> *Para el Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos- PGRMV, tener en cuenta que la diferenciación de este plan con respecto al Plan de Contingencias, la representatividad de las escalas de la cartografía presentada de acuerdo con la magnitud del proyecto y en el detalle para los planos finales obtenidos para Riesgo dentro del área de influencia del proyecto. Tal como se estableció en los términos de referencia del PGRMV (adoptados mediante la Resolución MADS 1514 de 2012), "la información se debe presentar en mapas temáticos, en una escala representativa a la magnitud del proyecto y a la cantidad y calidad de información"; no obstante, en el Anexo 10-1-7 Planos, no se encontraron los planos que complementan dicho PGRMV. Finalmente, se considera muy importante hacer énfasis en el componente social aguas abajo del vertimiento, teniendo en cuenta las condiciones que impidan la normal operación y tratamiento de las aguas residuales, desde la identificación y análisis de la vulnerabilidad para la comunidad susceptible de ser afectada.*
>
> *En la descripción del Sistema de Gestión del Vertimiento- SGV, incluidas las tuberías de conducción del afluente y efluente, deberán tener en cuenta los pasos sobre los cuerpos de agua, así como su descripción gráfica y cartografía asociada.*
>
> *Los resultados del cálculo del ICA para los puntos monitoreados, se presentan valores para los puntos de monitoreo ubicados en cuerpos lénticos; sin embargo, es preciso indicar que, de acuerdo con lo manifestado por el IDEAM, la hoja metodológica: Índice de calidad del agua en corrientes superficiales (ICA), es aplicable sólo a cuerpos lóticos, y por tanto, no se considera un criterio adecuado para establecer la calidad del agua en humedales y demás cuerpos lénticos.*
>
> *Se recomienda revisar los análisis allí realizados, estableciendo otras formas de generar los análisis de calidad del agua en este tipo de cuerpos de agua. Frente a esto, es importante especificar si los monitoreos fueron desarrollados como resultado de un diseño y ejecución de un plan de monitoreo, el cual debe incluir el número de campañas a efectuar, la micro-localización de los puntos o estaciones de muestreo, la programación y gestión de las muestras a efectuar, y la logística necesaria.*
>
> *La Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales sugiere que la toma de muestras para efectos de la calibración y validación del modelo*

matemático se debe realizar siguiendo la misma masa de agua desde aguas arriba hacia aguas abajo, incluyendo los afluentes y vertimientos en el orden que confluyen en la corriente principal, para lo cual se deberá generar previamente un programa de monitoreo y tiempos de viaje.

A pesar de que dentro del informe se presentan los tiempos de viaje de la fuente receptora como resultado de la implementación del modelo hidráulico HEC-RAS para caudales medios, mínimos y máximos, estos valores no son articulados o utilizados para la programación de la toma de muestras.

Por otro lado, de acuerdo con lo establecido en la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales, se sugiere que para cada sitio de monitoreo se relacionen los niveles y caudales medidos en los aforos, puesto que, en el EIA, se presentan los parámetros monitoreados en las dos campañas, pero dentro de estos, no se incluye el caudal o nivel aforado, el cual debe estar asociado a cada punto (P1, P2 y P3).

De acuerdo con lo presentado en el documento, para la calibración se utilizan caudales mínimos y los resultados de los determinantes fisicoquímicos obtenidos durante la primera campaña de campo (desarrollada entre el 31 de enero y 1° de febrero de 2020) mientras que, para la validación, se utilizan caudales máximos y la segunda campaña, ejecutada entre el 14, 15, 30 y 31 de mayo de 2020.

Se recomienda aclarar y justificar las razones técnicas para llevar a cabo la calibración de los parámetros con los monitoreos de la campaña 1 y caudales representativos del periodo hidrológico y no los específicos del monitoreo, sin considerar el seguimiento de la masa de agua que fluye desde aguas arriba hacia aguas abajo, y sin considerar directamente el tiempo de viaje, retraso o pasaje de los solutos en el río Bogotá.

De acuerdo con lo presentado, la calibración llevada a cabo en el río Bogotá es manual, de tal manera que se ajustan los valores de los parámetros del modelo en 5 ocasiones, con el fin de reproducir de forma tan acertada como sea posible las características observadas en la realidad de acuerdo con el nivel aceptabilidad establecido en el criterio de desempeño seleccionado por el consultor, en este caso, el RMSCV la cual es una función de minimización.

Si bien existen múltiples metodologías para realizar la calibración de un modelo, todo modelo, una vez calibrado, debe contar con un análisis de la incertidumbre asociada al proceso de modelación, así como de la sensibilidad de los parámetros involucrados en el modelo. Lo anterior con el fin de tener la certeza de que los resultados del modelo representan asertivamente la realidad del río Bogotá.

En la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales se menciona que como mínimo, se debe realizar un análisis de la incertidumbre paramétrica, incluyendo límites de confianza asociados con los resultados de los parámetros calibrados para el modelo (Camacho y Díaz-Granados, 2003). Así mismo, con el análisis de sensibilidad, se debe establecer la identificabilidad de los parámetros del modelo, entendida como la extensión del espacio paramétrico para la cual es posible identificar un valor óptimo del parámetro respectivo. Teniendo en cuenta esto y que la calibración se realiza de forma manual, se recomienda que, para este ejercicio, se considere un mayor espacio paramétrico o técnicas de calibración automática aplicadas para modelación de la calidad del agua.

A partir de lo anterior, es posible definir si el modelo representa adecuadamente las transformaciones y procesos que ocurren en el cuerpo de agua en estudio. Seguido de esto, es posible realizar las simulaciones de escenarios.

Se recomienda que para efectos de la evaluación que deba realizar la autoridad nacional en este tema, se incluyan todos los soportes digitales disponibles del modelo HEC-RAS, los cuales fueron utilizados para la calibración manual y la simulación de escenarios. Así mismo, se recomienda incluir los soportes de la validación para la segunda campaña de monitoreo.

Se evidencia que el caudal ambiental corresponde a 0.239 m^3/s para la subcuenca Soacha y Embalse Muña y 0.018 m^3/s para el Embalse Muña y el Salto. Adicionalmente, en el informe se menciona el caudal ecológico o caudal ambiental de acuerdo con CAR, como el valor correspondiente al caudal mínimo registrado en el periodo de análisis de 1956 – 2014, reportando para la cuenca Sector Soacha – Salto un caudal de 3,28 m^3/s.

Por otro lado, cabe mencionar que la cuenca adyacente (Tibitoc - Soacha) el caudal ambiental es de 1,80 m^3/s según del POMCA (2019). A pesar de referenciarlos, estos caudales no son

utilizados en periodos de caudales mínimos o estiaje en la modelación de calidad de calidad hídrica del río Bogotá.

De acuerdo con lo anterior y acorde con la Guía Nacional de Modelación, se recomienda incluir escenarios de modelación para condiciones de caudal mínimo considerando caudales de la fuente receptora ambiental o ecológico. Es importante mencionar que la modelación llevada a cabo en HEC-RAS, incluye condiciones de caudal medio mensual en la estación Las Huertas para enero donde se obtienen los menores caudales. Sin embargo, estos no corresponden a los caudales ambiental o ecológico".

El grupo técnico evaluador de la ANLA continúa señalando que, en relación con la evaluación ambiental del vertimiento, la EAAB ESP indica que está orientada para que en el año de operación de la PTAR Canoas (2026) se dé cumplimiento con los objetivos de calidad del río Bogotá, reglamentados en el Acuerdo 17 de 2020 de la CAR.

Dentro de las fuentes de información del modelo, se indica entre otras, el análisis de ejercicios de modelación previos en el río Bogotá para el año 2002 y 2010 dando respuesta al requerimiento 16 (g) del acta 013 de 2021 en donde se solicitaba: "Efectuar la comparación y análisis respecto a los ejercicios de modelación de calidad del agua efectuados previamente en el río Bogotá"; la EAAB aclara respecto a la modelación del año 2002 que: "Los escenarios modelados únicamente contemplan la descarga de agua tratada en la abscisa K161+792, cerca de la confluencia del río Juan Amarillo con el río Bogotá, donde se ubica la PTAR Salitre.

No se menciona la PTAR Canoas o contempla en los modelos una descarga cerca al sitio del proyecto" y para el modelo del año 2010 que: "Se plantearon 15 escenarios de modelación, de los cuales solo 2 podrían ser comparables con el presente estudio. El escenario 8 consideró la PTAR Salitre y PTAR Canoas con tratamiento secundario y desinfección en ambas plantas, para una condición crítica en la cuenca alta (vertimientos de la industria de curtiembres), y el escenario 13 para unas condiciones favorables en un escenario prospectivo a 2035".

<u>Caracterización del vertimiento</u>

La operación de la PTAR es continua, 24 horas y 7 días por semana. La descarga de las aguas residuales al río Bogotá permanecerá por 25 años, con caudales característicos como: Qmd que corresponde al caudal promedio diario equivalente a 16 m^3/s; Qmáx m al caudal máximo mensual equivalente a 19.7 m^3/s y Qmáxd al caudal máximo diario equivalente a 25.6 m^3/s. Lo anterior es relevante para el grupo evaluador en el sentido de ser verificado que en las modelaciones de calidad del agua para los diferentes escenarios establecidos en la guía de modelación se tuviesen presente las condiciones de descargas máximas en términos de caudales.

En cuanto a las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua tratada presentadas a continuación en la siguiente tabla, el equipo técnico considera que al comparar las concentraciones proyectadas respecto a lo establecido en el artículo 8 del Resolución 631 de 2015 que determina las concentraciones máximas permisibles para vertimientos de prestadores de servicio público de alcantarillado a cuerpos de agua superficiales cuya carga de DBO5 es superior a 3.000 kg/día, tendría menor concentración para todos los parámetros establecidos, incluyendo los metales pesados como el Cromo, Cobre, Mercurio y Plomo, así como aquellos relacionados con la materia orgánica como la demanda biológica de oxígeno DBO y demanda química de oxígeno DQO.

Vale la pena mencionar que en la tabla no se relacionan los parámetros Sólidos sedimentables (SSED) ni cianuro, los cuales deberán ser incluidos en la caracterización del vertimiento en el marco del seguimiento al permiso de vertimientos. En cuanto a las características de las aguas residuales antes del tratamiento, estas son presentadas en el complemento del EIA e incluidas para el análisis del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo del Vertimientos como se relacionará posteriormente en el presente acto administrativo.

Tabla Caracterización fisicoquímica y microbiológica del vertimiento tratado

Determinante	***Unidades***	***Concentración***	***Descripción***	***Bibliografía***
Temperatura	*°C*	*16 - 23*	*Obtenido del Producto 2: Informe de diseño de ingeniería de detalle, subproducto 2.4: Descripción de procesos y dimensionamiento.*	
OD	*mg O_2/l*	*1*	*Concentración de diseño en los tanques de aireación.*	
Conductividad	*µS/cm*	*437*	*Eficiencia de remoción del 50%.*	*(De La Vega Salazar, 2012)*
Detritos (POM)	*mgD/l*	*11,5*	*Estimada a partir del cálculo de la DBOp con base en la relación*	

			DBO soluble/DBO5 de las campañas: *DBO5 - DBOsoluble = DBOpart* *Para el vertimiento tratado se asumió una remoción del 90% en el tratamiento*	
pH	*Unidades de pH*	*6 - 9*	*Reglamentado por la Resolución 0631 de 2015*	
DQO	*mg O_2/l*	*50*		
DBO5	*mg O_2/l*	*30*	*Tratamiento secundario: Incluye tratamiento biológico y desinfección. Tiene como objetivo alcanzar una concentración máxima de 30 mg/l en el efluente.*	
SST	*mg/l*	*30*	*Tratamiento secundario: Incluye tratamiento biológico y desinfección. Tiene como objetivo alcanzar una concentración máxima de 30 mg/l en el efluente.*	
Grasas y aceites	*mg/l*	*0*		
Ortofosfatos	*mg P-PO_4^{-3}/l*	*4,6*	*Para Tratamiento terciario <1mg/L, proveniente de la modelación 4,6mg/L de PO4*	
Fósforo orgánico	*mg P/l*	*0,4*	*Diferencia entre el fósforo total y ortofosfatos.*	
Fósforo total	*mg P/l*	*5*	*Tratamiento terciario: Incluye tratamiento terciario con relación a la remoción de nitrógeno y fósforo. Tiene como objetivo alcanzar concentraciones máximas de 5 mg/l.*	
Nitratos	*mg N-NO_3^-/l*	*22*	*Para Tratamiento terciario <22mg/L, proveniente de la modelación*	
Nitritos	*mg N-NO_2^-/l*	*2*	*Para Tratamiento terciario <2mg/L, proveniente de la modelación*	
Nitrógeno amoniacal	*mg NH_4/l*	*1*	*Para Tratamiento terciario <1mg/L, proveniente de la modelación*	
Nitrógeno orgánico	*mg N/l*	*2*	*Diferencia entre el nitrógeno total, nitritos y nitratos.*	
Nitrógeno total	*mg N/l*	*26*	*Tratamiento terciario: Incluye tratamiento terciario con relación a la remoción de nitrógeno y fósforo. Tiene como objetivo alcanzar concentraciones máximas de 26 mg/l.*	
Sulfatos	*mg S^{-2}/l*	*3,4536*	*Eficiencia de remoción del 95,2%*	*(Andrews & Richard, 2017)* *(Silva, Varesche, Foresti, & Zaiat, 2002)* *(Subtil, Alves Cassini, & Gonçalves, 2012)* *(Robles, et al., 2020)* *(Fang, y otros, 2018)*
Sulfuros	*mg SO_4^2/l*	*0*	*Se quedan en el lodo y en muchos procesos de la planta.*	
Cadmio	*mg/l*	*0,00099*	*Eficiencia de remoción del 54,9%*	*Promedio de lo indicado en los siguientes estudios:* *(da Silva Oliveira, et al., 2007)* *(Feng, et al., 2018)* *(Zhou , y otros, 2018)* *(Salihoglu, 2013)*
Cinc	*mg/l*	*0,0889*	*Eficiencia de remoción del 63,9%*	
Cobre	*mg/l*	*0,0453*	*Eficiencia de remoción del 65,3%*	
Cromo	*mg/l*	*0,0982*	*Eficiencia de remoción del 58%*	
Mercurio	*mg/l*	*0,000558*	*Eficiencia de remoción del 44,2%*	
Níquel	*mg/l*	*0,0226*	*Eficiencia de remoción del 43,7%*	
Plomo	*mg/l*	*0,0312*	*Eficiencia de remoción del 57,9%*	
Arsénico	*mg/l*	*0,00173*	*Eficiencia de remoción del 56,2%*	
Alcalinidad total	*mg $CaCO_3$/l*	*568,45*	*5,68 milimol/l*	
Coliformes totales	*NMP/100ml*	*2000*		

Fuente: *EAAB ESP mediante Radicado 2021101558-1-000 de 2021*

Caracterización del río Bogotá

A efectos de la modelación de calidad del agua, la EAAB ESP relaciona los caudales mínimos con el mes de febrero, época de aguas bajas se denominarán Qmín, los asociados a agosto o época de aguas de transición o caudales medios se denominarán Qmed. y los caudales máximos asociados a abril épocas de aguas altas se denominarán Qmáx. Lo anterior acorde a lo analizado en la caracterización hidrológica de línea base ambiental.

En cuanto a la ejecución de los muestreos, la empresa da cumplimiento al requerimiento 16 (a) que solicitaba garantizar que "el muestreo de calidad del agua haya seguido la masa de agua", lo cual una vez verificada la información se puede establecer que a partir del modelo hidrodinámico la EAAB ESP determina las horas de toma de muestra necesarios para el seguimiento de la masa de agua durante la tercera campaña de muestreo.

En cuanto a las características fisicoquímicas del agua según los muestreos de la línea base, que a su vez son empleados para la ejecución del modelo de calidad del agua, en particular los resultados de la tercera campaña han sido analizados por el grupo evaluador en el apartado de caracterización del área de influencia en el componente hidrológico.

Es importante anotar que respecto a las condiciones del río Bogotá, se puede afirmar que la carga contaminante del vertimiento propuesto es significativamente menor que la del río Bogotá en cuanto a materia orgánica, sustancias tóxicas, nutrientes y sólidos, lo que en principio podría indicar una mejoría de la calidad del agua; sin embargo el cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos en el acuerdo 017 de 2020 de la CAR, quedan sujetos a los resultados de la modelación de calidad del agua que a continuación se analizarán por parte del grupo evaluador.

Un aspecto relevante que se indica en el Complemento del EIA es el hecho de que algunos determinantes de calidad del agua no son incluidos en el acuerdo 017 de 2020 de la CAR; sin embargo, se incluyen las proyecciones esperadas tomando como referencia los boletines de calidad hídrica de la CAR publicados en 2019, sobre el río Bogotá antes de la descarga del río Fucha, los cuales a continuación se relacionan junto con los establecidos como objetivos de calidad Clase V según la ubicación del proyecto:

Tabla Caracterización de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos en el río Bogotá, proyectados al año 2026.

Determinante	**Unidades**	**Caracterización LB 2026**	**Fuente**
Temperatura	°C	16 - 23	Boletín de Calidad Hídrica CAR, 2019
OD	mg O2/l	1	Boletín de Calidad Hídrica CAR, 2019
Conductividad	uS/cm	70,5 - 858	Escenario actual Río Bogotá
Clorofila-a / Algas	ugA/l	1,202 - 8,947	Escenario actual Río Bogotá
Detritos (POM)	mgD/l	3,5	Escenario actual Río Bogotá
SOD	mg O2/m2d	2,87 - 4,18	Escenario actual Río Bogotá
pH	Unidades de pH	4.5 - 9.0	Acuerdo 17 de 2020 (Clase V)
DQO	mg O2/l	242,5	Boletín de Calidad Hídrica CAR, 2019
DBO5	mg O2/l	70	Acuerdo 17 de 2020 (Clase V)
SST	mg/l	50	Acuerdo 17 de 2020 (Clase V)
Grasas y aceites	mg/l	0	Acuerdo 17 de 2020 (Clase V)
Ortofosfatos	mg/l	2,427 - 3,984	Escenario actual Río Bogotá
Fósforo orgánico	mg/l	0,477 – 5,1	Escenario actual Río Bogotá
Fósforo total	mg/l	2	Boletín de Calidad Hídrica CAR, 2019
Nitratos	mg/l	0,0203 – 0,1015	Escenario actual Río Bogotá
Nitritos	mg/l	0,015	Escenario actual Río Bogotá
Nitrógeno amoniacal	mg/l	20	Boletín de Calidad Hídrica CAR, 2019
Nitrógeno orgánico	mg/l	4,03 - 8,01	Escenario actual Río Bogotá
Nitrógeno total	mg/l	38,458 - 41,806	Escenario actual Río Bogotá
Sulfatos	mg/l	20,3 - 26,3	Escenario actual Río Bogotá
Sulfuros	mg/l	1	Escenario actual Río Bogotá
Aluminio	mg/l	5	Acuerdo 17 de 2020 (Clase V)
Cadmio	mg/l	0,01	Acuerdo 17 de 2020 (Clase V)
Cinc	mg/l	2	Acuerdo 17 de 2020 (Clase V)
Cobre	mg/l	0,2	Acuerdo 17 de 2020 (Clase V)
Cromo	mg/l	0,1	Acuerdo 17 de 2020 (Clase V)
Hierro	mg/l	5	Acuerdo 17 de 2020 (Clase V)
Mercurio	mg/l	0,01	Acuerdo 17 de 2020 (Clase V)
Níquel	mg/l	0,2	Acuerdo 17 de 2020 (Clase V)
Plomo	mg/l	0,1	Acuerdo 17 de 2020 (Clase V)
Arsénico	mg/l	0,1	Acuerdo 17 de 2020 (Clase V)
Berilio	mg/l	0,1	Acuerdo 17 de 2020 (Clase V)
Boro	mg/l	0,35	Acuerdo 17 de 2020 (Clase V)
Cobalto	mg/l	0,05	Acuerdo 17 de 2020 (Clase V)
Flúor	mg/l	1	Acuerdo 17 de 2020 (Clase V)
Litio	mg/l	2,5	Acuerdo 17 de 2020 (Clase V)
Manganeso	mg/l	0,2	Acuerdo 17 de 2020 (Clase V)
Molibdeno	mg/l	0,01	Acuerdo 17 de 2020 (Clase V)
Selenio	mg/l	0,02	Acuerdo 17 de 2020 (Clase V)
Vanadio	mg/l	0,1	Acuerdo 17 de 2020 (Clase V)
Alcalinidad total	mg CaCO3/l	236,07 – 303,42	Escenario actual Río Bogotá
Coliformes totales	NMP/100ml	5000	Acuerdo 17 de 2020 (Clase IV) y Decreto 1076 de 2015

Fuente: *EAAB ESP mediante Radicado 2021101558-1-000 de 2021*

Para el grupo técnico evaluador, es importante efectuar seguimiento a las condiciones de los parámetros anteriormente listados, teniendo en cuenta la línea base ambiental junto con los siguientes: conductividad eléctrica, clorofila – a, detritos, demanda béntica (SOD), ortofosfatos, fósforo orgánico, nitratos, nitritos, nitrógeno orgánico, nitrógeno total, sulfatos, sulfuros y alcalinidad total, en el sentido de analizar la tendencia en el tiempo con la entrada en operación del proyecto, sin distinción de tener un objetivo de calidad, deberán ser contrastados con el escenario de calidad del agua de la línea base a fin de evaluar la efectividad del sistema de tratamiento en procura de aportar a la recuperación ambiental del río Bogotá.

Por otra parte, la concentración de oxígeno disuelto proyectada para el vertimiento equivalente a 1 mg/l, la cual el equipo evaluador considera muy baja (anóxica), siendo ligeramente más alta que la oxigenación presente en el río Bogotá, por lo que pese a esperar aporte en oxígeno disuelto, es necesario que la empresa proponga medidas adicionales para incrementar la cantidad de oxígeno disuelto en la carga a verter, siendo mayor a 1 mg/l de tal manera que el efecto positivo sea mayor en el río Bogotá.

La empresa presenta los insumos topobatimétricos, el modelo de elevación del terreno, memorias del modelo hidráulico y registro horario de las variables climáticas que requieren los modelos de calidad del agua para su ejecución en los diferentes escenarios a modelar; el grupo evaluador a verificado que los insumos son adecuadamente empleados y son coherentes con los análisis presentados, acorde a lo estipulado en la guía nacional de modelación.

Por otra parte, en respuesta a los requerimientos 16 (g) y (h) del acta 013 de 2021 que solicitaban "efectuar la comparación y análisis respecto a los ejercicios de modelación de calidad del agua efectuados previamente en el río Bogotá. (…) Allegar los modelos que se han efectuado previamente en el río Bogotá. En caso de no estar disponibles se deberá justificar el por qué no se entregan, la empresa presenta los análisis de las modelaciones efectuadas previamente por la empresa, incluyendo los soportes e informes de los modelos", la empresa indica lo siguiente:

Modelo año 2002:

> *"La principal conclusión de este estudio fue que no es suficiente extender la PTAR Salitre a tratamiento secundario y construir un colecto paralelo al río que recoja las descargas de las aguas residuales provenientes de la cuenca meda para devolver las condiciones aeróbicas al río Bogotá. Las alternativas modeladas indican que el esquema de tres plantas de tratamiento secundario, Salitre, Fucha y Tunjuelo, tampoco es suficiente bajo las condiciones hidráulicas y de calidad del agua que presenta actualmente la corriente. E incluso, bajo condiciones mejoradas de calidad de agua en la estación la Virgen al inicio de la cuenca media, el panorama no es alentador".*

Verificada la información, está Autoridad coincide con los análisis efectuados por parte de la empresa en el sentido que los análisis planteados en el estudio no abarcan en su dominio el sector del proyecto.

Modelo año 2010: En este caso si abarcó la cuenca baja incluyendo el tramo de análisis, se modelaron diferentes niveles de tratamiento en las PTAR en Salitre y Canoas, a un horizonte de diseño de 2040, se esperaba que para esta última el caudal máximo tratado sea de 14 m^3/s.

Vale mencionar que en los diferentes escenarios modelados no se alcanzaron condiciones aerobias; sin embargo, los tratamientos en Salitre y Canoas permitieron reducir sustancialmente la carga de materia orgánica y sólidos suspendidos totales, alcanzando para las condiciones favorables del escenario 13 (contiene las descargas de vertimientos domésticos según su respectivo plan de manejo a 2035 en la cuenca del río Bogotá junto con la PTAR Salitre y Canoas hasta tratamiento secundario), un río de clase IV en las compuertas de Alicachín, incluso para valores máximos y medios.

Como recomendación de este estudio la empresa indicó considerar necesario el tratamiento terciario en las PTAR analizadas. De acuerdo con lo anterior, el objeto de la presente modificación de licencia ambiental involucra las recomendaciones previamente mencionadas; sin embargo, las condiciones de caudales son ligeramente mayores al caudal objeto de la presente modificación con 2 m^3/s de incremento.

Adicionalmente, el cambio en las condiciones hidráulicas del río Bogotá por las medidas de manejo de inundaciones efectuadas por la CAR han cambiado las condiciones bajo las cuales se realizaron los modelos de calidad del agua, razón por la cual, la actualización del modelo presentado en el anexo 4.3 del complemento del EIA permiten a la empresa delimitar el área de influencia abiótica determinado el efecto sobre la calidad del agua del río Bogotá asociada al vertimiento propuesto en

el proyecto.

Modelo hidráulico del río Bogotá

Posterior a la verificación de la información suministrada para el modelo hidráulico, se puede afirmar que el modelo permite la toma de decisiones al cumplir con lo estipulado en los términos de referencia y la guía de modelación.

De los escenarios de modelación es importante mencionar que la calibración del modelo parte de las condiciones actuales (sin vertimiento), mientras que, para los escenarios proyectados, el caudal del río Bogotá sería menor en el punto de inicio del tramo aguas arriba de la PTAR, dado que, es necesario descontar las aguas residuales.

Al respecto, la empresa que "contemplando la proyección poblacional para Bogotá (Alcaldía Mayor) y Soacha (INGETEC), se determinó que el caudal medio mensual tratado en la PTAR en el 2026 será de 13,76 m3/s, este valor fue sustraído para obtener los caudales a modelar para el escenario de línea base con la PTAR Canoas en operación".

En este sentido el seguimiento al caudal y nivel del río debe tener en cuenta dicha situación a fin de valorar el efecto aguas abajo del río mediante instrumentación como se ha indicado en el apartado de las ocupaciones de cauce. Los caudales proyectados al inicio del tramo son los siguientes:

Tabla Condiciones de frontera nivel de lámina conocida – Línea base operación de la PTAR Canoas (2026)

Mes	Caudal (m^3/s)	H (m)	Nivel lámina (m.s.n.m.)
Enero	20,56	0,77	2.537,98
Febrero	19,64	0,74	2.537,94
Marzo	23,99	0,90	2.538,11
Abril	29,40	1,10	2.538,31
Mayo	33,20	1,25	2.538,45
Junio	29,93	1,12	2.538,33
Julio	28,29	1,06	2.538,27
Agosto	26,21	0,98	2.538,19
Septiembre	21,49	0,81	2.538,01
Octubre	25,10	0,94	2.538,15
Noviembre	33,13	1,24	2.538,45
Diciembre	29,33	1,10	2.538,31

Fuente: *EAAB ESP mediante Radicado 2021101558-1-000 de 2021*

Para las condiciones proyectadas a diferentes escenarios hidrológicos la cota del río Bogotá oscilan entre los 2538 a 2540 msnm (Figura 82), y por tanto la estructura de descarga ubicada a 2535 a 2538 msnm, estaría sumergida la mayor parte del tiempo, evitando con ello condiciones de turbulencia en el río.

Sin embargo, las variaciones de niveles y velocidades deben ser debidamente registradas posterior a la entrega del vertimiento a fin de corroborar que no existen cambios en la dinámica del cuerpo de agua, ya sea propiciando procesos erosivos o de sedimentación de las bancas o en el fondo del cauce posterior a la plataforma de enrocado; de acuerdo a lo anterior la instrumentación del río en este sector es relevante a criterio del grupo técnico evaluador una vez revisada la información presentada por la empresa.

Longitud de mezcla:

En respuesta al requerimiento 16 (a) y (b) del acta 013 de 2021, que indicaban seleccionar adecuadamente un modelo de calidad del agua y su segmentación espacial de acuerdo con el comportamiento de la longitud de mezcla, la empresa utiliza el modelo Visual Plumes acorde a las recomendaciones del ministerio de ambiente en la Guía Nacional de Modelación de 2018.

A continuación, se listan los parámetros introducidos al modelo; para el escenario 2 la empresa contempla una carga máxima del vertimiento tratado bajo un escenario de caudales mínimos sobre el río Bogotá que implica una mayor longitud de mezcla, y por otra parte se tiene en cuenta el escenario 5 bajo condiciones de ausencia de tratamiento que modifica la carga de SST a verter.

Tabla Parámetros ingresados al modelo Visual Plumes para el Caso 2 y 5 en el río Bogotá

Parámetro	Unidades	Datos PTAR Canoas
Longitud de la estructura de descarga	m	10,2
Altura de la estructura de descarga	m	0,5
Ángulo vertical de la estructura de descarga	grados	0
Ángulo horizontal de la estructura de descarga	grados	57

Número de puntos de descarga	*adim*	*1*
Profundidad de la estructura de descarga sumergida	*m*	*1,5*
Caudal del efluente	*m3/s*	*19,51*
Densidad de la descarga	*kg/m3*	*999,77*
Temperatura de la descarga	*°C*	*16*
Concentración del contaminante de referencia en la descarga (SST)	*ppm*	*33,87 caso 2* *151,56 caso 5*
Profundidad máxima del cauce	*m/s*	*5,28*
Densidad del cuerpo receptor	*kg/m3*	*998,7*
Temperatura del cuerpo receptor	*°C*	*17,96*
Coeficiente de difusión del campo lejano	*$m^{2/3}$/s2*	*0,0003*
Ancho máximo del canal	*m*	*62,27*
Coeficiente de contracción del puerto del difusor	*adim*	*1*
Incremento del campo lejano	*m*	*200*

Fuente: *EAAB ESP mediante Radicado 2021101558-1-000 de 2021*

Teniendo en cuenta que la geometría de entrada al modelo es variable, la empresa evalúa tres escenarios de acuerdo con la variación de la estructura de descarga, para analizar qué cambios podría tener la dispersión lateral del modelo usando cada una de las secciones.

A la salida de la PTAR, la primera sección transversal del ducto de descarga corresponde a una tubería circular de 4,4 metros para la sección circular, posteriormente la estructura de descarga para a ser una sección cuadrada (sección A) de 10,2 metros de ancho y finalmente, en el sitio de descarga del río está la sección D con 25,0 metros que corresponde a la sección con mayor frecuencia de vertimiento (Figura 83 del concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021).

Los resultados de la dispersión lateral del modelo (Figura 84 del concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021) para un diámetro característico de 4,4 m., muestran que la dispersión lateral de la pluma asciende a los 1.000 m, aproximadamente; sin embargo, este es un escenario poco probable de ocurrencia si se tiene en cuenta que es la primera geometría de la estructura de descarga que no tendría una alta probabilidad de efectuar el vertimiento.

Por otra parte, las secciones A y D ubicadas aguas abajo de la sección circular presentan dispersiones laterales de 250 metros para el ancho de 60 metros del río en ese tramo. De acuerdo a lo anterior, el grupo técnico evaluador considera adecuado el cálculo efectuado por la empresa; sin embargo, como se ha afirmado en la definición del área de influencia del componente hídrico y considerando la variación que en un escenario de baja probabilidad podría tener la longitud de mezcla alcanzando 1.000 metros, es necesario efectuar control y seguimiento a la pluma de contaminación en un tramo de 1.3 kilómetros para garantizar que la dispersión de contaminantes en la sección transversal sea completa.

Resultados del modelo de calidad del agua:

Mediante Acta 13 del 8 de marzo de 2021 se efectuó el requerimiento 16 literales (b), (d), (e), (f), (g) y (h) en el siguiente sentido:

> *"b. La segmentación del tramo modelado sea acorde con la longitud de mezcla y el tipo de modelo seleccionado.*
> *(…)*
> *d. Incluir los procesos asociados con la demanda béntica de oxígeno, macrófitas / algas.*
> *e. Determinar el efecto esperado en el cuerpo receptor en: pH, DQO, conductividad, acidez y alcalinidad, metales pesados, especies de azufre y demás variables relacionadas en la normatividad aplicable.*
> *f. Hacer el análisis de sensibilidad paramétrica y estableciendo los parámetros óptimos del modelo.*
> *g. Efectuar la comparación y análisis respecto a los ejercicios de modelación de calidad del agua efectuados previamente en el río Bogotá.*
> *h. Allegar los modelos que se han efectuado previamente en el río Bogotá. En caso de no estar disponibles se deberá justificar el por qué no se entregan"*

La empresa allega la información solicitada descrita a lo largo del capítulo 4 sobre la demanda de recursos naturales y el anexo 4.3 Permiso de vertimiento mediante radicado 2021101558-1-000 de 2021 como a continuación se describe.

En cuanto a la segmentación del modelo de calidad, la determinación de la longitud de mezcla y la selección del modelo, la empresa escoge dos modelos: el primero es el software HEC-RAS 5.0.7, ya que considera que la mayoría de los determinantes de calidad requeridos para el análisis. Sin

embargo, este no integra en su módulo el pH, DQO, coliformes fecales/totales, sólidos suspendidos totales o metales pesados, por lo que, se recurrió a modelos complementarios como el modelo QUAL2Kw 5.1 que considera la simulación del comportamiento del pH, DQO, sólidos suspendidos totales y coliformes fecales/totales.

Dado que la longitud de mezcla estimada es de 250 metros, el tramo aguas abajo del vertimiento debería corresponder a dicha distancia; sin embargo, el grupo evaluador verifica que en el modelo implementado estos primeros segmentos tienen distancias entre los 80 a 100 metros siendo inferiores a la longitud de mezcla, considerándose una fuente de error dentro del modelo planteado a ser corregido en las actualizaciones del modelo de calidad. Vale la pena mencionar que para los segmentos aguas debajo de la longitud de mezcla, la empresa muestra los criterios de estabilidad espacial y temporal que dan cuenta que el modelo es estable.

Así las cosas, a continuación, se muestran las variables modeladas, entre las que se incluyen las citadas en la guía nacional de modelación, la normativa de vertimientos y los objetivos de la CAR. Se incluyen variaciones relacionadas con el crecimiento de algas, macrófitas, demanda béntica, metales pesados, grasas y aceites, sulfatos y sulfuros, permitiendo al grupo técnico de esta Autoridad evaluar los determinantes de interés ambiental.

Tabla Variables fisicoquímicas, microbiológicas e hidrobiológicas analizadas

Principales variables Guía Nacional de Modelación	***Artículo 8 Resolución 631 de 2015***	***Acuerdo 17 de 2020***
Temperatura	*pH*	*pH*
Organismos patógenos (por lo general, mediante la modelación de coliformes totales y/o fecales como indicadores)	*Demanda Química de Oxígeno (DQO)*	*Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)*
Flujo e intercambio de sustancias en la interfaz sedimento–agua en el fondo del cuerpo de agua (Demanda béntica)	*Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)*	*Sólidos suspendidos totales (SST)*
	Sólidos suspendidos totales (SST)	*Arsénico*
	Grasas y Aceites	*Cadmio*
pH y alcalinidad	*Cadmio*	*Cinc*
Sustancias tóxicas	*Cinc*	*Cobre*
Oxígeno disuelto	*Cobre*	*Cromo*
El ciclo biológico de las algas (suspendidas, flotantes y ligadas al fondo)	*Cromo*	*Grasas y aceites*
	Mercurio	*Mercurio*
	Níquel	*Níquel*
Nutrientes (ciclos del nitrógeno y fósforo, principalmente).	*Plomo*	*Plomo*

Fuente: *EAAB ESP mediante Radicado 2021101558-1-000 de 2021*

Vale la pena citar las suposiciones de las modelaciones relacionadas por la empresa:

- *El módulo de calidad de aguas no modela directamente metales y metaloides ni grasas y aceites, sin embargo, dichos parámetros se ingresaron al modelo como constituyentes arbitrarios conservativos.*

- *Para los determinantes de calidad ingresados al modelo como constituyentes arbitrarios no conservativos (coliformes totales, sulfuros, sulfatos, SST), se calibró a partir de los resultados de las campañas de campo.*

- *Aquellos determinantes con concentraciones menores al límite detectable en laboratorio se asumieron como 0 mg/l en el modelo, esto para caracterizar la línea base, tal y como es el caso de los metaloides y metales, al igual que grasas y aceites, y sulfuros.*

- *Se ajustó la condición de frontera de forma tal que se garantizara la representación del comportamiento de los determinantes en los sitios de muestreo.*

- *Para el presente estudio se descartó la simulación del flujo de intercambio con la zona hiporréica.*

Los supuestos se consideran válidos, dado el alcance y complejidad de las aguas residuales a tratar en el proyecto; sin embargo en lo que respecta al comportamiento de metales y metaloides es necesario que en el marco de las mediciones a realizar en el seguimiento, la empresa actualice el modelo según las obligaciones derivadas del permiso describiendo con mayor detalle el comportamiento de cada elemento que sea detectado en el agua o en los sedimentos, considerando los procesos físicos y químicos particulares de cada uno a fin de concluir sobre la necesidad de optimizar, modificar o implementar tratamientos adicionales.

En cuanto a los determinantes que se asumen como cero, es importante que en el seguimiento al proyecto se garantice que los límites de detección de los determinantes a medir sean inferiores a los límites normativos establecidos. Por otra parte, es importante que para las actualizaciones del modelo se incluya la simulación de flujo con intercambio en la zona hiporréica evaluando el grado de sensibilidad que podría aportar este análisis en la descripción del comportamiento de la calidad del agua y de los sedimentos en el río Bogotá.

A continuación, se relacionan los escenarios de modelación referidos por la EAAB ESP, los cuales son concordantes con los establecidos en la guía nacional de modelación y aplicables al contexto del Proyecto:

Escenario 1: *línea base con los caudales medios mensuales del río Bogotá proyectados al año de operación de la PTAR Canoas (2026), para los eventos hidrológicos de aguas bajas.*

Escenario 2: *carga máxima del vertimiento tratado, caudal máximo diario del vertimiento. En el cuerpo de agua receptor se modeló para un caudal característico de condiciones mínimas.*

Escenario 3: *carga máxima del vertimiento tratado, caudal máximo diario del vertimiento. En el cuerpo de agua receptor se modeló para un caudal característico de condiciones máximas.*

Escenario 4: *carga máxima del vertimiento tratado, caudal máximo diario del vertimiento. En el cuerpo de agua receptor se modeló para un caudal característico de condiciones medias.*

Escenario 4a: *carga promedio del vertimiento tratado, caudal medio diario del vertimiento. En el cuerpo de agua receptor se modeló para un caudal característico de condiciones medias.*

Escenario 5: *carga máxima del vertimiento antes del tratamiento, caudal máximo diario del vertimiento. En el cuerpo de agua receptor se modeló para un caudal característico de condiciones mínimas.*

El grupo técnico evaluador considera importante la recomendación dada por la empresa que indica que para futuros estudios se debe realizar la caracterización fisicoquímica y microbiológica del escenario de línea base en el río Bogotá con los interceptores operando, de tal forma que se puedan incluir los datos muestreados en campo al modelo realizado. De esta forma, se complementaría el escenario de línea base y validarían las tasas de reacción.

El grupo técnico evaluador verifica que las condiciones de frontera, condiciones hidráulicas, condiciones climáticas sean coherentes con lo introducido a los modelos de calidad del agua.

Vale la pena resaltar que la empresa reconoce que "No fue posible incrementar la concentración del oxígeno disuelto ajustando las tasas de otros determinantes, y aumentar la tasa de reaireación no representaría la realidad el cuerpo de agua receptor, río Bogotá", siendo una limitante del modelo, dado que, según las condiciones anaerobias del río se dificulta la calibración, lo cual es correcto a juicio del grupo evaluador dado que no forza el modelo a generar resultados con tasas que no tengan una interpretación física y que pueden ser optimizadas utilizando información robusta de oxígeno disuelto, demanda béntica, entre otras, a medir en la etapa de operación mediante el programa de monitoreo y seguimiento.

En cuanto al análisis de sensibilidad, la empresa presenta dicha información en el estudio, indicando los parámetros óptimos de calibración y para los cuales la función objetivo establecida (RMSE o error cuadrático medio) no superaba el valor de 3,93, sin embargo, al retirar el oxígeno disuelto de la ecuación, este ajuste incrementó hasta 4,83.

Comparado con otros estudios efectuados en la cuenca, los resultados obtenidos se pueden considerar como aceptables, reconociendo las limitaciones, las cuales serán objeto de optimización durante el seguimiento, para lo cual es importante efectuar mediciones del oxígeno disuelto de manera continua a lo largo del día para evaluar modelos específicos que puedan describir la reaireación en el tramo de análisis. Pese a lo anterior los modelos presentados tuvieron un desempeño aceptable que permiten la toma de decisiones para esta Autoridad.

Tabla Valor de la función objetivo obtenida para diferentes estudios

Título estudio	***Autores***	***Año***	***Función objetivo***
QUAL2Kw - A framework for modeling water quality in streams and rivers using a genetic algorithm for calibration	*Gregory Pelletier, Steven Chapra y Hua Tao*	*2006*	*5,58*
Aplicación del QUAL2Kw en la modelación	*Mayra Castro Huertas*	*2015*	*2,84*

Título estudio	***Autores***	***Año***	***Función objetivo***
de la calidad del agua del río Guacaica, departamento de Caldas, Colombia			
Application of the QUAL2Kw model to a Polluted River for Automatic Calibration and Sensitivity Analysis of Genetic Algorithm Parameters	*Jae-Heon Cho*	*2011*	*4,05*
Estudio del modelamiento de la calidad del agua del río Sinú, Colombia	*Diana Marcela Arroyave Gómez, Agustín Alejandro Moreno Tovar, Francisco Mauricio Toro Botero, Darío de Jesús Gallego Suárez, y Luis Fernando Carvajal Serna*	*2013*	*2,21*
Comparative analysis of auto-calibration methods using QUAL2Kw and assessment on thewater quality management alternatives for Sum River	*Jae-Heon Cho*	*2016*	*3,80*

Fuente: *EAAB ESP mediante Radicado 2021101558-1-000 de 2021*

El modelo hidráulico complementario con el modelo de calidad del agua muestra la variación de niveles y velocidad de la lámina de agua en escenarios actuales y con proyecto para diferentes condiciones hidrológicas, en las cuales se puede apreciar que una vez se haga la intercepción de las aguas residuales en los colectores la velocidad aguas arriba disminuiría en aproximadamente 0.1 m/s y la profundidad de la lámina de agua disminuiría en aproximadamente 0.5 metros; pero posterior a la descarga las condiciones hidráulicas tienden a recuperar las condiciones antes del proyecto, con velocidades cercanas a 0.3 m/s y profundidades de 4 a 5 metros.

El grupo técnico evaluador, posterior a la verificación de los resultados del modelo de calidad del agua, incluye en el presente acto administrativo, a modo de resumen, los resultados de mayor relevancia por cada escenario.

Escenario 1: (Figura 90) corresponde al comportamiento del río Bogotá sin proyecto, considerando los muestreos de calidad del agua y las proyecciones según la CAR, según el resultado el modelo indica que en el tramo de análisis las condiciones de DBO, nutrientes, DQO y sólidos suspendidos totales tienden a permanecer altos y estables a lo largo del tramo, bajo condiciones anóxicas, exceso de crecimiento de macrófitas limitando el uso del recurso para cualquier actividad; vale la pena señalar que la EAAB ESP reconoce que el resultado de oxígeno disuelto tendiente a cero es consecuencia de la demanda béntica de oxígeno, la cual según los muestreos de línea base discutidos previamente son significativamente altos, lo que evitaría en gran medida que la oxigenación del río Bogotá sea mayor.

Para el escenario 2 (Figura 91), se puede observar el efecto de la PTAR canoas en términos de la reducción de los SST, la DBO5, DQO y patógenos, dando cumplimiento a los objetivos de calidad establecidos por la CAR; vale la pena destacar que la concentración de nitrógeno amoniacal disminuye drásticamente en contraste con el incremento de la concentración de nitratos, debido a la posibilidad de oxidación del nitrógeno dando concentraciones inferiores a los 15 mg/l. Por otra parte, el oxígeno disuelto no evidencia recuperación dado el alto consumo del sedimento cuantificado en la demanda béntica de oxígeno, sin embargo, como se ha mencionado, el aporte de oxígeno permite que procesos de oxidación de nutrientes se favorezca.

En el escenario 3 (Figura 92), los resultados nuevamente representan una mejoría en la calidad del agua cumpliendo los objetivos de calidad establecidos por la CAR en el acuerdo 017 de 2020; en este caso los SST tendrán una concentración de 40 mg/l, la DBO5 una concentración cercana a los 50 mg/l, el nitrógeno amoniacal disminuirá desde 20 mg/l hasta 11 mg/l y los nitratos aumentarán hasta 10 mg/l.

Es importante mencionar que los resultados del modelo podrían ser diferentes en la medida que las condiciones de frontera (aguas arriba) sean mejores, lo que se esperaría en el mediano y largo plazo cuando los interceptores no realicen descargas sin tratamiento sobre el río Bogotá lo cual mejoraría las condiciones modeladas; para corroborar dicha hipótesis es fundamental para el grupo evaluador contar con monitoreos de alta representatividad espacial y temporal como se describirá en las obligaciones derivadas del permiso y en el plan de monitoreo.

El escenario 4 (Figura 93) que corresponde a las condiciones bajo carga máxima diaria del vertimiento tratado equivalente a 25,6 m^3/s y caudal promedio del cuerpo de agua receptor, en donde se observan condiciones de DBO, SST, amoniaco y patógenos de menor concentración dando cumplimiento a los objetivos de calidad de la CAR. Al igual que los otros resultados, los nitratos incrementarían hasta 11 mg/l como consecuencia de la reducción de la concentración de nitrógeno amoniacal desde 20 mg/l hasta 10 mg/l.

En el escenario 4a (Figura 94) se muestran los resultados para una condición con un caudal medio mensual (agosto), y carga promedio del vertimiento tratado para las aguas residuales domésticas durante la etapa de operación. Para este caso el caudal del vertimiento corresponde al caudal medio diario para representar la carga promedio, 16 m^3/s. Se aprecia menor influencia del vertimiento hacia el cuerpo de agua en el sentido de mostrar menor cambio debido a que el vertimiento vertido tratado se reduce respecto al escenario 4 en aproximadamente 9 m^3/s. En todo caso se cumplen los objetivos de calidad propuestos por la CAR en el Acuerdo 017 de 2020.

En cuanto a la modelación de calidad del agua para los escenarios con tratamiento, el grupo técnico evaluador concluye que la empresa dio cumplimiento al requerimiento 16 del acta 013 de 2021 y que el documento allegado con todos sus anexos permite la toma de decisiones de fondo por parte del grupo evaluador, en donde se considera que el vertimiento aguas abajo de la zona de mezcla, se garantiza una reducción de la concentración de la DBO5 en el río Bogotá, aguas abajo del vertimiento, entre el 23% y 35%, para los SST entre 15% y 23%, para la DQO entre 30% y 45%, para el nitrógeno amoniacal entre 36% y 54%, para el fósforo orgánico entre 34% y 51% y para los coliformes totales entre 20% y 28%; lo anterior con respecto al escenario de línea base proyectado al año 2026, por lo tanto lo propuesto es viable ambientalmente.

Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos

De acuerdo con el requerimiento 017 del Acta 13 de 2021, la empresa debía ajustar el complemento del EIA en el sentido de:

> *"a. Incluir todos los aspectos que tratan los términos de referencia adoptados mediante Resolución 1514 de 2012.*
>
> *b. Establecer el área de influencia para la gestión del riesgo del vertimiento basados en el ejercicio de modelación de calidad del agua.*
>
> *c. Indicar cuáles serían las acciones de rehabilitación, recuperación y respuesta de la EAAB ante una situación de emergencia".*

En respuesta, la empresa mediante radicado 2021101558-1-000 de 2021 allega el modelo de calidad del agua bajo situación sin tratamiento que bajo la Resolución 1514 de 2012 establece el área de influencia para la gestión del riego para el manejo de los vertimientos. Las concentraciones sin tratamiento incluidas en el modelo para el Caso (o escenario) 5 son las siguientes.

Tabla Caracterización fisicoquímica y microbiológica del antes del tratamiento del vertimiento.

Determinante	**Unidades**	**Concentración**	**Descripción**
Temperatura	*°C*	*16 - 23*	
OD	*mg O_2/l*	*0*	
Conductividad	*µS/cm*	*874*	*Promedio Ponderado Campañas 2019*
Detritos (POM)	*mgD/l*	*114,7*	
pH	*Unidades de pH*	*6 - 8*	
DQO	*mg O_2/l*	*585*	
DBO5	*mg O_2/l*	*256*	
SST	*mg/l*	*245*	
Grasas y aceites	*mg/l*	*40*	
Ortofosfatos	*mg P-PO_4^{-3}/l*	*5*	
Fósforo orgánico	*mg P/l*	*5*	
Fósforo total	*mg P/l*	*10*	
Nitratos	*mg N-NO_3^-/l*	*0*	
Nitritos	*mg N-NO_2^-/l*	*0*	
Nitrógeno amoniacal	*mg NH_4/l*	*42*	
Nitrógeno orgánico	*mg N/l*	*70*	
Nitrógeno total	*mg N/l*	*70*	
Sulfatos	*mg S^{-2}/l*	*71,95*	*Promedio Ponderado Campañas 2019*
Sulfuros	*mg SO_4^2/l*	*2,7*	*Obtenido de 3.1 Análisis campaña EAAB 2014, Producto 1: Revisión y Análisis de la Información*
Cadmio	*mg/l*	*0,00220*	
Cinc	*mg/l*	*0,24609*	
Cobre	*mg/l*	*0,13055*	
Cromo	*mg/l*	*0,23357*	
Mercurio	*mg/l*	*0,00100*	
Níquel	*mg/l*	*0,04002*	

Plomo	*mg/l*	*0,07395*	
Arsénico	*mg/l*	*0,00395*	
Alcalinidad total	*mg $CaCO_3$/l*	*448,35*	*4,48 milimol / L*
Coliformes totales	*NMP/100ml*	*3x10^7*	

Fuente: *EAAB ESP mediante Radicado 2021101558-1-000 de 2021*

A criterio del grupo técnico evaluador, el escenario de contingencia con condiciones de carga máxima en el vertimiento antes del tratamiento y caudal característico de condiciones mínimas (Qmin) sobre el cuerpo de agua receptor representa la condición más crítica modelada: los SST, DBO5, nitrógeno orgánico, nitrógeno amoniacal, ortofosfatos, detritos (POM), coliformes totales, alcalinidad y DQO, aumentaron su concentración, lo cual implicó el deterioro de la calidad del agua del río Bogotá en términos generales, excediendo los objetivos de calidad del Acuerdo 017 de 2020 de la CAR, también es importante notar que la extensión del impacto no logra ser establecido por la empresa bajo dicha circunstancia.

La empresa afirma:

> *"(…) al no existir concesiones de aguas superficiales provenientes del río Bogotá para el riego de estos elementos (usuarios del recurso hídrico), debido a las condiciones de calidad de este recurso. Conforme a la caracterización social y las fichas de caracterización socioeconómica 2020, no se observan usuarios de aguas específico debido a la calidad del agua. Por tanto, si se presentase el caso 5, ninguna población se podría ver afectada por este vertimiento. (…)*
>
> *El área de influencia para el sistema de gestión del vertimiento parte de la relación de la longitud de la zona de mezcla con el escenario más crítico (caso 5); si bien este caso es casi improbable que se presente, contemplando un área de influencia con este escenario se garantiza que el proyecto pueda atender cualquier situación de vertimiento no deseado que se pueda presentar, es por esto, y de acuerdo con la modelación de calidad del agua, que el área de influencia correspondería al área que va desde el punto de descarga de la PTAR hasta 250 m aguas abajo del río Bogotá".*

El grupo técnico evaluador considera equivocado el criterio de definición del área de influencia para la gestión de riesgo, dado que su propósito es establecer, en el caso que ocurra una descarga sin tratamiento, qué actuaciones tendría en términos de monitoreo del recurso y determinación del área de afectación, en donde la Sociedad plantea las medidas de gestión del riesgo en la zona caracterizada, sin embargo la distancia de implementación del plan ser definido con mayor detalle previo al inicio de la etapa operativa del Proyecto y ser verificada por parte de esta Autoridad en el marco del seguimiento.

La empresa indica que en el plan de ejecución de respuesta y recuperación se dan las pautas para el manejo del suelo afectado e indica que a partir de unos monitoreos a los medios afectados presentará un informe a la Autoridad Ambiental para especificar las acciones para mitigar el impacto; sin embargo, este quedaría supeditado a los 250 metros de longitud de mezcla sobre el río Bogotá pese a que el modelo de calidad muestra que el área de afectación sería mayor. De acuerdo con lo anterior la empresa deberá ajustar el Plan de Gestión para el Manejo del Riesgo del Vertimiento PGMRV según las obligaciones asociados al permiso de vertimientos.

<u>Consideraciones de tipo regional</u>

En un contexto regional para la cuenca del río Bogotá y de acuerdo con el Reporte de análisis regional de la Subzona Hidrográfica del Río Bogotá (ANLA, 2020), se registran dos (2) proyectos en los que la ANLA ha autorizado permiso de vertimiento sobre corrientes hídricas superficiales, para un caudal de vertimiento autorizado de 50,006 l/s; que corresponden a los LAM2347 - Explotación de materiales de construcción en la cantera San Antonio en un (1) puntos de vertimiento con 50 l/s en la cuenca media del río Bogotá y el segundo proyecto corresponde al LAV0005-13 - Línea de transmisión a 230 kV con el 0,01 otro punto de vertimiento de 0.006 l/s en la cuenca baja del río Bogotá.

Vale la pena mencionar que los permisos de vertimiento autorizados en la cuenca media se encuentran distribuidos en dos (2) corrientes hídricas superficiales: río Tunjuelo y quebrada NN (subcuenca del río Tunjuelo).

Por otra parte, los vertimientos autorizados por la CAR en la SZH del río Bogotá, son en total 68 permisos (CAR, 2019), distribuidos principalmente en la cuenca alta y baja, se observa que la subcuenca Río Bajo Bogotá (2120-01) presenta el 64% del caudal total de vertimiento autorizado por la CAR en el área de estudio y corresponde a permisos de vertimientos de aguas residuales

domésticas. Le sigue la subcuenca de Río Frío (cuenca alta del río Bogotá) con el 12,3 % del caudal total otorgado.

Según lo reportado en el POMCA del río Bogotá (CAR, 2019), los problemas que afectan la calidad del agua en la cuenca del río Bogotá tienen su origen especialmente en los vertimientos de aguas residuales municipales y domésticas, por sacrificio de semovientes, aguas residuales industriales que vierten directamente a los cuerpos de agua, representadas principalmente en actividades de curtido del cuero, lácteos y unos de menor aporte de cargas contaminantes, como los textiles, fabricación de papel, vidrío entre otras. De igual manera, la urbanización de zonas aledañas al río Bogotá y sus tributarios ejerce una alta presión antrópica sobre el sistema fluvial (CAR, 2019).

De acuerdo a la anterior información presentada, el grupo técnico evaluador concluye que si bien es cierto, existe un alto grado de presión en términos de calidad del agua en el río Bogotá dada su alta contaminación, el proyecto objeto de evaluación, al ser un sistema de tratamiento cuyo objetivo es tratar las aguas residuales de Bogotá D.C., en un alto porcentaje y la totalidad de Soacha, puede contribuir a disminuir en primer instancia el vertido de cargas sin tratamiento al río lo que podría mejorar sus condiciones aguas arriba siempre y cuando el manejo de agua pluvial y residual urbana tenga un adecuado manejo y conducción, y por otra parte, el tratamiento propuesto mejora las condiciones actuales del río Bogotá permitiendo alcanzar los objetivos de calidad propuestos por la CAR en el acuerdo 017 de 2020.

Por lo tanto, se concluye que en la actualidad existe un alto nivel de impactos acumulativos y sinérgicos en el río Bogotá que limitan el uso del recurso, sin embargo, el proyecto disminuye en un alto grado su existencia revirtiendo la condición de alto deterioro del cauce a acuerdo a las proyecciones de la Autoridad Ambiental Regional, en este caso, la CAR Cundinamarca.

La verificación de la información requerida para la evaluación del permiso de vertimientos de conformidad con los instrumentos normativos vigentes se presenta a continuación:

INFORMACIÓN REQUERIDA	***CUMPLE***		
	SI	***NO***	***Parcial***
TdR - MGPEA	X		
Normatividad asociada	X		
Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico	X		
Formato Único Nacional de Permiso de Vertimientos	X		
Información detallada sobre la naturaleza de los insumos, productos químicos, formas de energía empleados y los procesos químicos y físicos utilizados en el desarrollo del proyecto, obra o actividad que genera vertimientos	X		
Caracterización del vertimiento: caudal máximo de descarga para cada una de las alternativas de vertimiento propuestas, duración, periodicidad (continuo o intermitente), clase de agua residual (domésticas y no domésticas), caracterización físico - química típica de referencia del agua que se pretende verter antes y después del tratamiento, relacionada con los procesos del proyecto, obra o actividad.	X		
Descripción de la operación y del sistema de tratamiento (diseños tipo, esquemas y figuras), manejo y estructuras de entrega en los sitios de disposición final, que serán implementadas durante las diferentes fases del proyecto.	X		
Plan de gestión del manejo del riesgo de vertimientos (Resolución 1514 de 2012), para el sistema de tratamiento de aguas residuales en situaciones de suspensión temporal, falla o mantenimiento rutinario, así como en caso de eventos no planeados, suspensiones temporales o fallas entre otros.	X		
Identificación y localización (georreferenciar) del punto de vertimiento y las corrientes o tramos homogéneos receptores de las descargas de aguas residuales	X		
Evaluación Ambiental del Vertimiento, es necesario establecer la valoración de los impactos que puedan derivarse de los vertimientos puntuales generados por el proyecto, obra o actividad al cuerpo de agua en condiciones normales o atípicas.	X		
Manejo de residuos asociados a la gestión del vertimiento.	X		
Determinación de los caudales o niveles característicos de condiciones mínimas, los cuales deben ser consistentes con el estudio hidrológico presentado en la caracterización ambiental. Se debe considerar la variabilidad climática y escenarios de cambio climático, en la medida que la información esté disponible.	X		

INFORMACIÓN REQUERIDA	***CUMPLE***		
	SI	***NO***	***Parcial***
Predicción y valoración de impactos a través de modelos de simulación de los impactos que cause el vertimiento en el cuerpo de agua, de conformidad con lo establecido en la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico (Resolución 959 de 2018) para aguas superficiales continentales.	*X*		
Análisis de la capacidad de asimilación y los usos y criterios de calidad establecidos por la Autoridad ambiental competente	*X*		
Descripción y valoración de los impactos generados por el vertimiento y las medidas para prevenir, mitigar, corregir y compensar dichos impactos al cuerpo de agua	*X*		
Estudios técnicos y diseños de la estructura de descarga de los vertimientos, que sustenten su localización y características, de forma que se minimice la extensión de la zona de mezcla.	*X*		

Conclusiones

Evaluada la información presentada para la solicitud de los permisos de vertimiento propuesto se puede concluir que el estudio cumple técnicamente con los criterios de información establecidos en los términos de referencia y normatividad vigente.

Del análisis técnico efectuado se considera viable autorizar el permiso de vertimientos; no obstante, al efecto se impondrán a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB ESP, el cumplimiento de unas obligaciones, las cuales se señalarán en la parte resolutiva del presente acto administrativo.

Ocupaciones de cauce

Con relación a esta autorización es necesario indicar que el artículo 102 del Decreto — Ley 2811 de 1974, establece que quien pretenda construir obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua deberá contar con la respectiva autorización.

El artículo 2.2.3.2.12.1. del Decreto 1076 de 2015 define que la construcción de obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua requiere autorización, la cual se otorgará en las condiciones que establezca la autoridad ambiental.

En el presente caso, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB ESP., solicitó autorización para la ocupación de cauce sobre el río Bogotá, frente a lo cual, el grupo técnico de evaluación de la ANLA en el Concepto Técnico 4177 del 21 de julio de 2021 determinó lo siguiente:

Ubicación de tramos y obras de ocupación

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotpa, EAAB ESP, propone efectuar tres ocupaciones de cauce sobre el río Bogotá; una (1) correspondiente al vertimiento mencionado anteriormente (V1) y dos (2) para el manejo de aguas lluvias proveniente del alcantarillado pluvial (P1 y P2). A continuación, se presenta la ubicación de los sitios propuestos:

Tabla Ubicación puntos ocupación de cauce PTAR Canoas

Punto	***Descripción***	***Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional***	
		Este	***Norte***
P1	*P1 (Descarga aguas pluviales)*	*4.861.193,70*	*2.062.605,28*
P2	*P2 (Descarga aguas pluviales)*	*4.861.046,44*	*2.061.697,13*
V1	*Vertimiento 1 V1 (PTAR)*	*4.860.785,63*	*2.061.498,59*

Fuente: *EAAB ESP mediante Radicado 2021101558-1-000 de 2021*

Vale la pena mencionar que los soportes de los permisos de ocupaciones, junto con el formulario único nacional (FUN) se encuentran en el anexo 4.4 Ocupación de cauce y 4.4.1. Formulario único nacional del complemento ajustado del EIA.

Descripción de las obras de ocupación

Punto 1: Es una tubería de 23m, una pendiente de 7,02%, un diámetro de ø14", su cota de batea es

de 2538.85 y el caudal de descarga 147.2 l/s, descarga tipo cabezal.

Punto 2: Es una tubería de una longitud de 40m, una pendiente de 0,35%, un diámetro de ø33", el tipo de material es PVC, la cota de batea es de 2539.92 y el caudal de descarga es de 943.2 l/s, descarga tipo cabezal.

Punto 3: Es una tubería de una longitud de 40m, una pendiente de 0,35%, un diámetro de ø33", el tipo de material es PVC, la cota de batea es de 2539.92 y el caudal de descarga es de 943.2 l/s, descarga tipo cabezal.

La empresa, en relación con la obra de ocupación que tiene que ver con la descarga de las aguas residuales presenta la descripción del sistema de tratamiento y conducción de aguas residuales. La estructura de descarga de la PTAR al río Bogotá se diseña de manera sumergida, para limitar la turbulencia en la descarga y así mitigar la liberación de H2S según la EAAB ESP, como medida para el control de olores, de igual manera, el tipo de descarga permite que no produzca erosión en el lecho del río Bogotá, contando con un enrocado que evita la socavación, garantizando velocidades bajas según el plano C-00-503 aportado mediante radicado 2021101558-1-000 de 2021.

Conceptos técnicos relacionados

La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR, mediante oficio 2021130480-1-000 del 28 de junio del 2021 presentó el informe técnico DESCA No. 0476 de 28 JUN. 2021 "Evaluación Ambiental al uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales renovables del EIA presentado por EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA D.C.- EAAB -ESP para la construcción y operación de la PTAR Canoas", donde consideró lo siguiente:

> *"En relación con las estructuras de descarga, se recomienda que se verifiquen los diseños hidráulicos y estructurales de cada una de estas (las dos de aguas lluvias y la de aguas residuales), de tal manera que se asegure y que sea claro que estas no se van a ver afectadas ante los distintos niveles de agua alcanzados para los diferentes periodos de retorno en el río Bogotá".*

El grupo técnico evlauador continúa señalando que la empresa presenta el diseño de las obras de ocupación considerando caudales proyectado a diferentes periodos de retorno junto con un factor de seguridad de 1.2%.

En el Anexo 4.4.3 Modelo hidráulico del radicado 2021101558-1-000 de 2021 se allegaron los insumos y ejecutables del modelo hidráulico cuyo dominio de modelación es de 6,1 km en el tramo de interés sobre el río Bogotá en el área de influencia abiótica, incluyendo las márgenes de inundación mediante el levantamiento de 178 secciones topobatimétricas.

Se presentan los resultados del ejercicio de calibración del coeficiente de rugosidad, cuyos errores relativos podrían ser de cerca del 3%, siendo considerado un buen ajuste del modelo. En todo caso para el grupo técnico evaluador es relevante que, en el marco de las mediciones de caudales y niveles a efectuar en el PMS y las obligaciones derivadas del permiso, se realicen actualizaciones al modelo hidráulico.

El grupo evaluador al verificar los anexos encuentra que son consistentes con los análisis efectuados y en ese sentido se considera que el modelo hidráulico está adecuado para la evaluación ambiental de las obras de ocupación.

El perfil de flujo del río Bogotá se comporta bajo un flujo subcrítico debido a las bajas velocidades que allí se presentan y a la baja pendiente del río en el tramo modelado (0.01%); para la condición de 2,33 años de periodo de retorno la oscilación de la profundidad está en el rango entre los 4 metros a 6 metros, los cuales pueden ser considerados como niveles de referencia; para los periodos de retorno de 25 y 100 años se espera que exista un máximo de lámina de agua de aproximadamente 5 metros en sectores específicos, teniendo un incremento en la oscilación de la profundidad entre 5 a 8 metros.

En la figura 99 del concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021, se presentan las secciones específicas para las ocupaciones para la descarga de agua pluvial 1 (izquierda) y 2 (derecha). En ambos casos se observa que para condiciones de alta pluviosidad en donde debe operar la red de evacuación de aguas lluvias del proyecto, las cotas de descarga están sumergidas o a menos de un metro de altura, garantizando con ello que no existan procesos erosivos en la banca del río Bogotá o posibles afectaciones a la ladera de este de tal manera que alteren la dinámica fluvial de la corriente.

Para la descarga de aguas residuales, la cota de descarga está a los 2535 a 2538 m.s.n.m., quedando completamente sumergida a condiciones de periodo de 2,33 años, reduciendo el efecto sobre el perfil de velocidad del río que pudiesen generar erosión y socavación, así como propagación de olores ofensivos al promover la turbulencia del río Bogotá, dado que la velocidad proyectada en el cauce es de menos de 1,0 m/s manteniendo la condición de flujo subcrítico.

En todo caso para condiciones de caudales mínimas es importante que se evalúe la altura de descarga a fin de garantizar que en ellas el vertimiento no genere turbulencia del río, lo cual puede ser verificado en las medidas propuestas en el marco del permiso de ocupaciones de cauce y plan de monitoreo y seguimiento.

La mancha de inundación muestra que el río Bogotá no genera afectaciones sobre el área que comprende el Proyecto; sin embargo, es importante resaltar que los jarillones y obras existentes actualmente deben tener mantenimiento y seguimiento a fin de evitar modificar las condiciones bajo las cuales se está evaluando el modelo hidráulico. La infraestructura del Proyecto se ubica a 3 metros por encima de la margen de inundación (Figura 103).

La empresa, en cuanto a procesos morfodinámicos del río, en el punto de ocupación 1 (izquierda) registra varios momentos de avance de socavación de orillas hacia la margen derecha del cauce del río Bogotá.

*Adicionalmente, se evidencian eventos de sedimentación activa a ambos lados del cauce, motivo por el cual se le considera una zona de **dinámica** fluvial activa. Para el punto de ocupación 2 (abajo) se encuentra en uno de los meandros más definidos del río Bogotá dentro del área de influencia, por lo que la dinámica fluvial es alta debido al cambio relativamente abrupto de la dirección de flujo, además, hacia la parte sur, margen izquierda del río, se encuentran numerosas zonas húmedas asociadas a antiguas madreviejas actualmente cerradas.*

La empresa identifica que existen procesos morfodinámicos, en relación con eventos progresivos de erosión de orillas, y los cambios en las dimensiones del cauce del río, los cuales se hacen notorios gracias a la presencia de barras laterales correspondientes a procesos de sedimentación antiguos.

Finalmente, el sitio de ocupación de cauce para la descarga del vertedero (izquierda) es sitio con menor actividad en términos de procesos morfodinámicos, posiblemente por la conformación de un canal recto hacia aguas abajo. Pese a lo anterior, podrían presentarse eventos, en particular de tipo erosivos, hacia la curvatura cóncava sobre la margen derecha del río Bogotá aguas arriba del vertedero. En este sentido, las márgenes del río Bogotá, como parte del área de influencia, serán objeto de control y seguimiento ambiental durante el desarrollo del Proyecto respecto a las actividades allí autorizadas.

Consideraciones de tipo regional

En la cuenca del río Bogotá se tiene registro de seis (6) proyectos en los que se han otorgado permisos de ocupaciones de cauce para 526 obras en total a corte del año 2020. El 85% de la ocupación de cauces y lechos de las licencias autorizadas por la ANLA se distribuyen en el LAM0169 Construcción y operación del Poliducto de Oriente con 446 ocupaciones, le sigue el LAM0074 Construcción de Vías para el Desarrollo Vial del Norte de Bogotá con el 9% del del total de las ocupaciones autorizadas.

En lo que tiene que ver con la Construcción y Operación de la Segunda Calzada entre los puntos, El Rosal - El Vino (Tramo 05) en una Longitud de 9 kilómetros, cuyo trámite se surte en el expediente ANLA LAM4684 se presenta el 4% del total de las ocupaciones autorizadas. Respecto a la Construcción Troncal de Los Andes con un total de 12 ocupaciones representa el 2% del total autorizadas (expediente ANLA lav0045-00-2018).

Por lo tanto, en inmediaciones al proyecto objeto de la presente evaluación no existen obras de ocupación de cauces de gran envergadura autorizadas por la ANLA; por lo que, se podría afirmar que no existen impactos acumulativos o sinérgicos con otros proyectos licenciados por la ANLA, en cuanto a posibles alteraciones en el régimen de flujo superficial.

Por otra parte, en la cuenca del río Bogotá existen nueve embalses (Figura 106) cuyo control y seguimiento es de competencia de la Autoridad Ambiental - CAR y su función consiste en almacenar agua para fines de consumo. Los embalses que se encuentran en la cuenca alta y media son: Sisga, Neusa, Tominé, San Rafael, Muña, Regadera, Chisacá, Aposentos y Gatillo.

De los embalses enunciados, el Muña es el único aguas abajo del proyecto. Pese a lo anterior, en el mismo documento se refiere a los sectores de baja pendiente, como son las del río Bogotá en los sectores Sisga- Tibitoc, Tibitoc-Soacha y Soacha –Salto (donde se ubica el Proyecto), los IRH son altos (0.75 a 0.85) y en las zonas de pendiente media como las del río Bajo Bogotá y medio Bogotá, los valores de IRH son moderados (0.65 a 0.75), por lo tanto, no se evidencia un efecto en términos de regulación de los proyectos existentes en la cuenca a nivel regional.

Por lo tanto, se concluye que desde el análisis regional de impactos ambientales según la información de la ANLA y la Autoridad Regional CAR, no existen efectos sobre la dinámica del régimen de flujo superficial en inmediaciones al proyecto objeto de análisis.

La verificación de la información requerida para la evaluación de los permisos de ocupación como se ha descrito previamente y de conformidad con los instrumentos normativos vigentes se presenta a continuación:

Tabla Resumen de información requerida para el otorgamiento de las ocupaciones de cauce

INFORMACIÓN REQUERIDA	***Ocupaciones relacionadas con canales***		
	SI	***NO***	***Parcial***
Formato Único Nacional de solicitud de ocupación de cauces, playas y lechos	*X*		
Ubicación georreferenciada de los tramos donde se implementarán las obras.	*X*		
Análisis de frecuencia para caudales máximos, justificados técnicamente mediante el uso de metodologías de valores extremos. Asimismo, el análisis para caudales medios.	*X*		
Para ocupación de cauces y lechos, que cubran todo el cauce a intervenir y cuya infraestructura sea de mayor envergadura, se presentará la sección topo-batimétrica o secciones representativas, aguas arriba y aguas abajo de dicha ocupación, incluyendo la llanura inundable; para ocupaciones de menor envergadura, presentar el ancho del cauce a intervenir y la profundidad promedio. Para el caso de cuerpos lénticos, se debe presentar el levantamiento de la batimetría correspondiente, obteniendo además las curvas nivel – volumen y nivel – área superficial.	*X*		
En el caso en que una obra intervenga directamente el cauce, se presentará el respectivo estudio de dinámica fluvial que contenga estudios hidráulicos, hidrológicos, sedimentológicos, geológicos y geomorfológicos, asociados al tramo de obra a diseñar, incluyendo niveles y áreas de inundación para diferentes escenarios hidrológicos.	*X*		
En caso de existir obras de protección permanentes asociadas a la infraestructura proyectada, presentar el análisis de dinámica fluvial anteriormente mencionado, para garantizar la estabilidad ambiental del cauce en el tramo analizado.	*X*		
Presentar los diseños de las obras a construir, de acuerdo con el alcance de los términos de referencia.	*X*		

Fuente: *Equipo evaluador de la ANLA 2021*

Conclusiones

Evaluada la información presentada para la solicitud de los permisos de ocupaciones de cauce propuestas se puede concluir que el estudio cumple técnicamente con los criterios de información establecidos en los términos de referencia y normatividad vigente.

Del análisis técnico efectuado se considera viable autorizar las siguientes ocupaciones de cauce bajo obligaciones que posteriormente se relacionan:

Condición de Tiempo: Durante la vida útil del proyecto

Condición de Modo: De acuerdo con las condiciones establecidas en el Formulario Único Nacional para la solicitud de ocupaciones de radicado por la EAAB ESP mediante radicación 2021101558-1-000 de 2021 podrá realizar las ocupaciones cauces para el manejo del agua pluvial y la descarga de aguas residuales.

Condición de Lugar: A continuación, se presentan las condiciones acordes al FUN en las cuales se autorizan las siguientes ocupaciones de cauce:

Tabla Ocupaciones de cauces autorizadas

Punto	*ID ANLA*	*Descripción*	*Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional*	
			Este	*Norte*
P1	*CSP-LAM0368-0001*	*P1 (Descarga aguas pluviales)*	*4.861.193,70*	*2.062.605,28*
P2	*CSP-LAM0368-0002*	*P2 (Descarga aguas pluviales)*	*4.861.046,44*	*2.061.697,13*
V1	*CSP-LAM0368-0003*	*Vertimiento 1 V1 (PTAR)*	*4.860.785,63*	*2.061.498,59*

Fuente: *EAAB ESP mediante Radicado 2021101558-1-000 de 2021*

Aprovechamiento Forestal

Con relación a este permiso es necesario indicar que el Decreto 2811 de 1974 para el aprovechamiento forestal establece en su articulado lo siguiente:

> *Artículo 211.- Se entiende por aprovechamiento forestal la extracción de productos de un bosque. Artículo 212.- Los aprovechamientos forestales pueden ser persistentes, únicos o domésticos. Artículo 214.- Son aprovechamientos forestales únicos los que técnicamente se realicen en bosques localizados en suelos que deban ser destinados a usos diferentes del forestal. Artículo 218.- Los aprovechamientos forestales únicos de bosques naturales o artificiales, en baldíos y demás terrenos de dominio público, pueden hacerse directamente por la administración, o por particulares mediante permiso.*

El Decreto 1076 de 2015, en el cual se encuentra compilado el Decreto 1791 de 1996, por el cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal, cuyo objeto es regular las actividades de la administración pública y de los particulares respecto al uso, manejo, aprovechamiento y conservación de los bosques y la flora silvestre con el fin de lograr un desarrollo sostenible, señala entre sus principios interpretativos que los bosques, en tanto parte integrante y soporte de la diversidad biológica, étnica y de la oferta ambiental, son un recurso estratégico de la Nación y por su carácter de recurso estratégico, su utilización y manejo debe enmarcarse dentro de los principios de sostenibilidad consagrados por la Constitución Política como base del desarrollo nacional.

De conformidad con lo señalado por el literal a) del artículo 2.2.1.1.3.1 del Decreto 1076 de 2015, los aprovechamientos forestales únicos son aquellos que se realizan por una sola vez, en áreas donde con base en estudios técnicos se demuestre mejor aptitud de uso del suelo diferente al forestal o cuando existan razones de utilidad pública e interés social.

Así las cosas, los requisitos, trámite y procedimiento se encuentran regulados a partir del artículo 2.2.1.1.5.1 y hasta el artículo 2.2.1.1.5.7. del Decreto 1076 de 2015.

Que el artículo 2.2.1.1.5.6, establece:

> *"Artículo 2.2.1.1.5.6. Otras formas. Los aprovechamientos forestales únicos de bosques naturales ubicados en terrenos de dominio privado se adquieren mediante autorización".*

En el presente caso, la Empresa de Acueducto y Alcantarilla de Bogotá EAAB ESP., solicitó el permiso de aprovechamiento forestal para las obras a que pretende realizar, en este sentido, se efectúo inventario al 100%, para un aprovechamiento forestal de 574 individuos, los cuales representan volumen total de 80,75 m^3. Frente a lo cual, el grupo técnico de evaluación de la ANLA en el Concepto Técnico 4177 del 21 de julio de 2021 determinó lo siguiente:

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB ESP., solicita permiso de aprovechamiento forestal único para las actividades propias del proyecto Planta de Tratamiento de Agua Residual - PTAR Canoas. La solicitud se realiza para un volumen máximo total de 80,75 m^3 en la intervención 130,39 hectáreas (ha) y un total de 574 individuos, proyectadas para la construcción de la PTAR Canoas y todas sus facilidades.

Verificación Información requerida para evaluar permiso de Aprovechamiento

En la tabla 83 se presenta la verificación de la información requerida para la evaluación del permiso de aprovechamiento forestal en conformidad con los instrumentos normativos vigentes. La empresa solicita permiso de aprovechamiento forestal en un volumen total de 80,75 m^3 para la intervención 130,39 hectáreas.

Conceptos técnicos relacionados

Mediante radicado 2021130480-1-000 del 28 de junio del 2021 la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR, presentó el Informe Técnico DESCA No. 0476 de 28 JUN. 2021 "Evaluación Ambiental al uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales renovables del EIA presentado por EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA D.C.- EAAB -ESP para la construcción y operación de la PTAR Canoas", donde consideró lo siguiente respecto al premiso solicitado:

> *"La empresa debe tramitar el permiso de aprovechamiento forestal en las etapas de construcción y operación del proyecto de acuerdo con las condiciones descritas en el presente informe. Con relación a las actividades relacionadas con el aprovechamiento forestal esta Corporación considera pertinente que la empresa especifique con mayor claridad la disposición, distribución del material producto del aprovechamiento forestal, para lo cual deber implementar estrategias para la distribución o depositarlo en un lugar específico, lo cual deberá ser informado a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, para su posterior seguimiento".*

Así mismo, la Corporación plantea la siguiente obligación: "En el evento de requerirse la movilización o transporte del material forestal, fuera del área del proyecto, este debe contar con el respectivo salvoconducto que emite la autoridad ambiental habilitando legalmente su tala y transporte".

<u>Descripción y consideraciones de la ANLA sobre la información técnica presentada</u>

La empresa indica en el Capítulo 4 del Complemento del Estudio de impacto ambiental y la información adicional entregada con radicado ANLA 2021101558-1-000 del 24 de mayo de 2021 que, para un área de intervención de 130,39 ha ubicada sobre las coberturas de pastos arbolados y pastos enmalezados "se muestreó el 100% de los individuos fustales del predio (diámetro a la altura de pecho DAP ≥ 10cm), con base en el cual se cuantificarán los individuos arbóreos que serán talados y el volúmenes de aprovechamiento forestal", tal como lo contempla la Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales 2018 (Figura 104 del concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021).

De esta forma, no fue necesario estimar el volumen de madera indirectamente a través de parcelas con un muestreo estadísticamente representativo y confiable; en cambio se estimó el volumen de madera directamente a aprovechar sobre el total de individuos proyectados a intervenir por las actividades de construcción de la PTAR Canoas.

En consecuencia, la empresa solicitante lista las especies arbóreas a aprovechar por cobertura vegetal, su número de individuos, y el volumen total de aprovechamiento en las tablas 4-114 (Composición y abundancia de familias y especies de individuos fustales en área de intervención del proyecto) y 4-115 (Número de individuos, volumen total, comercial y Biomasa aérea por cobertura vegetal) del documento radicado a esta autoridad, como se muestra en la siguiente tabla resumen:

Tabla Volumen de madera e individuos arbóreos a aprovechar por especie dentro del proyecto PTAR Canoas

Familia	***Especie***	***No Individuos Pasto arbolados***	***No individuos Pasto enmalezados***	***Total, individuos***	***Volumen Total Aprovechamiento***
Cupressaceae	*Cupressus lusitanica*	*2*	*-*	*2*	*3,31*
Fabaceae	*Acacia baileyana*	*-*	*1*	*1*	*0,1*
	Acacia decurrens	*-*	*20*	*20*	*3,68*
	Acacia melanoxylon	*-*	*5*	*5*	*0,31*
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	*519*	*27*	*546*	*73,35*
Total individuos		***521***	***53***	***574***	***80,75***

Fuente: *Estudio de impacto ambiental Planta de Tratamiento de Agua Residual - PTAR Canoas*

De esta forma, la empresa descarta la presencia de especies arbóreas vedadas, endémicas, amenazadas o en peligro crítico dentro de los 574 individuos arbóreos a aprovechar. Con respecto a plantas de hábito epífito (bromelias, orquídeas, helechos, lianas, briófitos y líquenes), no se registra la presencia de epífitas vasculares en los árboles a intervenir. De otro lado, la empresa lista 11 especies de briófitos y líquenes con veda nacional en el área de intervención por aprovechamiento

forestal:

Tabla Especies en veda de briófitas y líquenes dentro del proyecto PTAR Canoas

División	*Clase*	*Orden*	*Familia*	*Genero*	*Especie con autor*
Ascomycota	*Lecanoromycetes*	*Caliciales*	*Caliciaceae*	*Buellia*	*Buellia cf. pullata Tuck.*
					Buellia posthabita (Nyl.) Zahlbr.
					Buellia sp.
		Lecanorales	*Cladoniaceae*	*Cladonia*	*Cladonia sp.*
					Cladonia subradiata (Vain.) Sandst.
			Lecanoraceae	*Lecanora*	*Lecanora cf. achroa Nyl.*
			Parmeliaceae	*Canoparmelia*	*Canoparmelia texana (Tuck.) Elix & Hale*
				Flavopunctelia	*Flavopunctelia flaventior (Stirt.) Hale*
		Teloschistales	*Teloschistaceae*	*Caloplaca*	*Caloplaca oasis (A. Massal.) Szatala*
	Arthoniomycetes	*Arthoniales*	*Chrysothricaceae*	*Chrysothrix*	*Chrysothrix chlorina (Ach.) J.R. Laundon*
Bryophyta	*Bryopsida*	*Bryales*	*Bryaceae*	*Bryum*	*Bryum argenteum Hedw.*

Fuente: *Estudio de impacto ambiental Planta de Tratamiento de Agua Residual - PTAR Canoas*

Teniendo en cuenta que luego de la revisión preliminar del complemento del estudio de impacto ambiental, sus anexos cartográficos y la visita a campo efectuada por parte del grupo técnico evaluador, se consideró necesario la solicitud de Información adicional. De esta forma en el Acta 13 del 08 de marzo del 2021 se solicitó lo siguiente:

> *Requerimiento 18: Ajustar el número y volúmenes de los individuos forestales solicitados para aprovechamiento forestal, de manera que sean concordantes con la información establecida en el complemento de Estudio de impacto ambiental (capítulo de Aprovechamiento forestal) y verificar la concordancia con los análisis realizados en el capítulo.*

Luego de considerar la respuesta del solicitante y los ajustes del documento de respuesta a la información adicional radicado específicamente en los numerales 4.5 Aprovechamiento Forestal y el anexo 4.5.2 Aprovechamiento forestal, el grupo técnico evaluador considera que la empresa cumple con este requerimiento, al encontrar correctamente la concordancia entre los individuos a aprovechar por especie, y sus valores de volumen de madera entre el documento del permiso y el anexo de inventario forestal.

Sin embargo, el grupo técnico evaluador verificó el cálculo del volumen de madera a aprovechar por individuo con base los valores de DAP (diámetro a la altura del pecho) del anexo 4.5.2 de aprovechamiento forestal y la siguiente fórmula descrita por la empresa en la Tabla 4-114 (Formulación para cálculo de volumen total, comercial, biomasa aérea y carbono por individuo):

Volumen del árbol en pie (m^3) = p/4 * DAP^2 * H * FF
h= altura total o comercial
FF= factor forma de 0,70

Las estimaciones de volumen hechas por este grupo evaluador difieren ligeramente para algunos árboles, mientras que para otros la diferencia es mayor. La siguiente tabla compara el volumen estimado por la empresa y el calculado por el grupo técnico para algunos árboles al azar:

Tabla Verificación al azar del cálculo de volumen de aprovechamiento forestal por el grupo Evaluador para el proyecto PTAR Canoas

ID árbol	*DAP (m)*	*Altura total - H (m)*	*Volmen total (m^3) (p/4 * DAP^2*H*0,7)*		*Cobertura*
			Estimación Sociedad	*Estimación ANLA*	
D1	*0,215*	*3,2*	*0,266*	*0,249*	*Pastos enmalezados*
D11	*0,154*	*5*	*0,160*	*0,149*	*Pastos enmalezados*
D42	*0,107*	*5,2*	*0,226*	*0,075*	*Pastos arbolados*
D49	*0,118*	*7,4*	*0,194*	*0,097*	*Pastos arbolados*
D65	*0,120*	*6,8*	*0,188*	*0,094*	*Pastos arbolados*
D77	*0,107*	*5*	*0,053*	*0,053*	*Pastos arbolados*
D113	*0,140*	*6,9*	*0,452*	*0,113*	*Pastos enmalezados*
D180	*0,154*	*4*	*0,192*	*0,096*	*Pastos arbolados*
D252	*0,127*	*3*	*0,074*	*0,074*	*Pastos arbolados*
D330	*0,107*	*4*	*0,042*	*0,042*	*Pastos arbolados*

ID árbol	*DAP (m)*	*Altura total - H*	*Volmen total (m^3) (p/4 * DAP^2*H*0,7)*		*Cobertura*
D436	*0,104*	*4,6*	*0,084*	*0,042*	*Pastos arbolados*
D595	*0,100*	*2*	*0,035*	*0,035*	*Pastos enmalezados*
D743	*0,154*	*7*	*0,296*	*0,147*	*Pastos arbolados*
D984	*0,118*	*5*	*0,081*	*0,081*	*Pastos arbolados*

Fuente: *Estudio de impacto ambiental Planta de Tratamiento de Agua Residual - PTAR Canoas y Equipo evaluador- ANLA, 2021.*

De esta forma, el grupo evaluador recalcula el volumen total de aprovechamiento solicitado por la empresa para el presente permiso como se muestra en la siguiente tabla, con base en los ajustes descritos anteriormente, siendo entonces el valor corregido del volumen total de aprovechamiento de ***48,28 m^3*** *para los 574 árboles a remover y las 130,39 ha a intervenir para la construcción de la PTAR Canoas.*

Tabla Volumen de madera a aprovechar corregido por el grupo evaluador dentro del proyecto PTAR Canoas

Familia	***Especie***	***Total Individuos***	***Volumen Total (m^3)***	
			Estimación Sociedad	***Estimación ANLA***
Cupressaceae	*Cupressus lusitanica*	*2*	*3,31*	*3,31*
Fabaceae	*Acacia baileyana*	*1*	*0,10*	*0,10*
	Acacia decurrens	*20*	*3,68*	*3,08*
	Acacia melanoxylon	*5*	*0,31*	*0,27*
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	*546*	*73,35*	*41,52*
Total individuos		***574***	***80,75***	***48,28***

Fuente: *Estudio de impacto ambiental Planta de Tratamiento de Agua Residual - PTAR Canoas y Equipo evaluador- ANLA, 2021.*

Observaciones de la visita de evaluación

Durante la visita a campo de evaluación del proyecto PTAR Canoas llevada a cabo entre el 24 y 25 de febrero de 2021, se hicieron recorridos para conocer las especies a intervenir y sus características estructurales generales. Este grupo evaluador corroboró que la especie introducida Eucalyptus globulus "eucalipto" es aquella con mayor número de individuos en el área a intervenir.

Análisis regional

El proyecto Planta de Tratamiento de Agua Residual - PTAR Canoas se localiza en el área definida por esta autoridad para el reporte de análisis regional como la subzona hidrográfica SZH del río Bogotá (Figura 105a), una región caracterizada por presentar ecosistemas de alta singularidad y baja representatividad, específicamente sobre varios Orobiomas (andino, subandino y páramo) y el Zonobioma alternohígrico tropical; todos con especies de flora y fauna de alto valor ecológico, y servicios ecosistémicos. Es importante resaltar que no se presentan bosques de niebla en el área de influencia para el medio biótico.

Dentro del área de influencia del proyecto Planta de Tratamiento de Agua Residual - PTAR Canoas, los biomas de Hidrobioma alto andino cordillera oriental y el Orobioma azonal andino alto andino cordillera oriental, presentan grados de criticidad A y B, lo que se traduce en una sensibilidad biótica mayormente Alta sobre la superficie del proyecto y su área de influencia (Figura 105 b).

Los ecosistemas naturales potenciales de la SZH del río Bogotá incluyen formaciones como ***la vegetación arbustiva y herbácea de páramo, humedales andinos, zonas lacustres o altiplanos andinos, bosque húmedo alto andino y vegetación seca o xerofítica alto andina*** *(Latorre et al. 2016) [1], todos con altas tasas de transformación de entre el 62% (vegetación de páramo) y 94% (humedales).*

Esto coincide con los ecosistemas estratégicos sobre los cuales se deben ejercer acciones para su restauración y conservación, de acuerdo con la actualización del plan de ordenamiento y manejo de cuenca hidrográfica POMCA del río Bogotá (2018), los cuales corresponden a: páramos y herbazales de alta montaña, bosques altoandinos, bosques riparios y humedales que conforman su estructura ecológica principal EEP.

De igual forma, este POMCA para la cuenca del río Bogotá, en su apartado de zonificación ambiental incluye dentro de la categoría de conservación y protección ambiental, además de todas las áreas protegidas por el SINAP y AICAS (áreas de importancia para la conservación de aves), las áreas de importancia ambiental donde se incluyen los páramos, humedales, zonas de recarga de acuíferos, bosques secos, bosque denso (incluyendo herbazales, arbustales y vegetación secundaria) y otras áreas de interés de conservación (rondas hídricas, lagunas).

El área de influencia biótica del proyecto Planta de Tratamiento de Agua Residual - PTAR Canoas se localiza mayormente sobre áreas transformadas, aunque, como se explica a continuación también incluye relictos de algunos ecosistemas naturales (Figura 106).

De acuerdo con la lista roja de ecosistemas de Colombia (Etter et al. 2017)[2] (figura 107), dentro de los ecosistemas amenazados en la SZH del río de Bogotá se encuentran categorizados como EN PELIGRO CRÍTICO (CR) los ***arbustales y vegetación xerofítica*** *del altiplano andino (denominada de ahora en adelante como enclaves subxerofíticos, ver explicación abajo) debido al incremento de la ganadería extensiva, degradación del suelo por pisoteo, la minería de materiales de construcción, la agricultura y erosión eólica.*

Entre las especies vegetales presentes en este ecosistema en amenaza están: Dodonaea viscosa, Salvia bogotensis, Furcraea, Agave spp., Opuntia schumannii, Wigginsia vorwerkiana, Caesalpinia spinosa, Aristida adscensioni y Tillandsia suescana. En la categoría de EN PELIGRO (EN) se encuentran los ***bosques densos muy húmedos y sub-húmedos altoandinos*** *(incluyendo bosques de niebla) debido a la expansión de la frontera agrícola con pastos introducidos como el pasto kikuyo y los incendios forestales; estos bosques incluyen géneros como Weinmania, Cedrela montana, Nectandra, Ocotea y Bilia.*

Esta lista roja de ecosistemas amenazados en para la SZH del río Bogotá, coincide con los ecosistemas destinados como prioritarios para la conservación en el portafolio de la región de los Andes (Galindo et al. 2009) [3], en donde se encuentran varios polígonos de bosques altoandinos y arbustales secos regionales.

En este sentido, es relevante mencionar que en las áreas protegidas públicas o privadas que rodean el área de influencia de la PTAR identificadas en el complemeto del Estudio de impacto ambiental (Capítulo 3.3. Figura 3-129 Áreas protegidas nacionales y regionales), se refieren también a áreas con presencia de bosques altoandinos: Reserva Forestal Protectora Productora Cuenca Alta del río Bogotá y el DMI Sector Salto del Tequendama y Cerro Manjui.

En el área de influencia biótica del proyecto Planta de Tratamiento de Agua Residual - PTAR Canoas no se registra la presencia ni afectación de bosques altoandinos o de niebla, sin embargo, si se encuentran otros ecosistemas de alta sensibilidad como la ***vegetación seca alto andina subxerofítica*** *y los* ***humedales*** *(figura 108).*

Con respecto a los ***humedales****, estos se encuentran representados por las Zonas Pantanosas del Orobioma Azonal Andino Alto andino y del Helobioma cordillera oriental, de acuerdo con el complemento del estudio de impacto ambiental allegado por la empresa y se enmarcan en el AICA (área importante para la conservación de las aves) CO080 Humedales de la Sabana de Bogotá, el cual se sobrepone con el área de influencia del Proyecto.*

La SZH del río Bogotá, por su amplia extensión de humedales, configurados varios de ellos en AICAS, constituyen un hábitat crucial para las aves acuáticas, incluyendo algunas especies endémicas, en peligro de extinción y migratorias, tal como lo describe la empresa en la caracterización faunística del grupo de aves para el área de influencia de la PTAR Canoas (ej. Oxyura jamaicensis "pato andino", Gallinula melanops bogotensis "tingua moteada").

La vegetación baja que circunda las zonas pantanosas de los humedales presentes en el área de estudio también alberga especies de mamíferos terrestres endémicos, tales como Cavia anolaimae "curí" y Cryptostis thomasi "musaraña", de acuerdo con el estudio allegado.

Cabe aclarar que como se describe en el capítulo correspondiente a la zonificación de manejo ambiental del presente acto administrativo, los humedales dentro del área de influencia del proyecto (madrevieja Tequendama, (al sur); madrevieja Tequendama; humedal Tequendama; margen oriental del río Bogotá (al norte), madre vieja río Bogotá (al norte); Madre vieja Canoas), serán establecidos como áreas de exclusión según la zonificación de manejo ambiental.

En relación con las formaciones de ***vegetación seca o subxerofítica*** *Andina de la SZH del río de Bogotá, estas se encuentran sobre el Orobioma azonal Andino Altoandino cordillera oriental, y corresponden a valles secos interandinos con precipitaciones anuales inferiores a 1.800mm, con vegetación arbustiva y/o herbácea o áreas abiertas sin vegetación (IDEAM et al. 2017) [4].*

A esas áreas se les denomina enclaves subxerofíticos o xerófilos debido a que presentan vegetación típica xerofítica característica de climas cálidos-secos del Caribe, aunque sobre el altiplano de los andes (ej. altiplano Cundiboyacense); esto como consecuencia del fenómeno llamado abrigo o

sombra de lluvia, en donde los vientos cargados de humedad, al ascender por las laderas de las montañas dejan las lluvias en las vertientes exteriores y al cruzarlas, después de haber perdido la humedad, creando un efecto desecante.

Históricamente, cambios climáticos con largos períodos de sequía permitieron el contacto del altiplano Cundiboyacense con elementos florísticos de la región Caribe, como cactáceas y arbustos espinosos, que llegaron por el corredor seco del valle del Magdalena y con gramíneas, entre otras especies, procedentes de las sabanas de la Orinoquia; actualmente estos ecosistemas xerófilos están restringidos a pequeños enclaves (Rivera 2004) [5].

Dentro del área de influencia del Proyecto de la Planta de Tratamiento de Agua Residual - PTAR Canoas, este tipo de enclaves subxerofíticos están representados por el Herbazal abierto rocoso del Orobioma Azonal Andino Alto andino cordillera oriental y sobre el cual la empresa no solicita permiso de aprovechamiento forestal.

Entre las especies de flora presentes en estos herbazales rocosos del área de estudio, de acuerdo con la información radicada por la empresa, se encuentran el cactus Opuntia elatior "tuno", Xylosma spiculifera "corono" y Furcraea hexapetala "fique". Los frutos de O. eliator "tuno" son consumidos por especies de avifauna y mamíferos pequeños presentes en el área de estudio de la PTAR Canoas según se describe en el capítulo 3.3.1.4 Fauna del complemento de EIA radicado por la empresa.

Al igual que los humedales, los herbazales rocosos (vegetación subxerofítica) localizados dentro del área de influencia del proyecto serán establecidos como áreas de exclusión según el capítulo de zonificación de manejo ambiental del presente acto administrativo.

En términos de permisos de aprovechamiento forestal otorgados por esta autoridad en la SZH del río Bogotá, según el reporte de alertas para dicha subcuenca, de 65 proyectos identificados en el año 2020, 38 presentaban solicitud de aprovechamiento forestal, sin embargo, solo 19 eran competencia de la ANLA, de los cuales la mayoría de los proyectos correspondían al sector de infraestructura, seguidos de los hidrocarburos, energía y minería, todos en conjunto con un volumen otorgado que sobrepasa los 44.000 m^3.

Sobre el área de influencia del proyecto Planta de Tratamiento de Agua Residual - PTAR Canoas se sobreponen dos proyectos que han llevado a cabo actividades de aprovechamiento forestal o a los que esta autoridad otorgó el correspondiente permiso (figura 109): el expediente LAV0005-13, "Línea de transmisión a 230 kV; diseño, construcción y operación de la subestación Nueva Esperanza, y reconfiguración de las Líneas Paraíso-San Mateo (230 kV), Paraíso Circo (230 kV), líneas de doble circuito Paraíso-Nueva Esperanza, Nueva Esperanza-San Mateo, y Nueva Esperanza-Circo", con un volumen otorgado de 10.336,28 m^3 de madera; y el expediente "LAM0073 Construcción del sector sur de la perimetral de la sabana en el tramo intersección Autopista del Sur – Río Bogotá", con un volumen aprovechado de 2.650,29 m^3 .

En el caso del expediente LAM0073, los árboles aprovechados correspondían a especies introducidas de árboles aislados como eucaliptos y acacias, y a sistemas agroforestales establecidos; mientras que con respecto al expediente LAV0005-13, el aprovechamiento se autorizó sobre las coberturas de bosque natural fragmentado, arbustos/matorrales y herbazales.

Adicionalmente, en relación con permisos de aprovechamiento forestal otorgados por la Corporación autónoma regional de Cundinamarca CAR para el área de estudio del proyecto PTAR Canoas, y de acuerdo con el Radicado ANLA 2021130480-1-000 del 28 de junio de 2021 sobre la solicitud pronunciamiento de dicha Corporación, se determinó que en el área de influencia del proyecto se han tramitado dos (2) expedientes permisivos, ambos relacionados con la Planta de tratamiento PTAR Canoas; uno (1) Aprovechamiento forestal de árboles aislados Expediente No 77830. y uno (1) Aprovechamiento forestal Bosque natural único Expediente No 69052. Para estos dos permisos se aprobó la remoción de especies foráneas, incluyendo árboles de eucalipto.

Debido a que para la construcción de la PTAR Canoas el aprovechamiento forestal se propone sobre árboles aislados de especies introducidas, la acumulación de impactos con los anteriores proyectos superpuestos mencionados, como el de la fragmentación de coberturas naturales y el de la pérdida o fragmentación de hábitat de fauna es leve, teniendo en cuenta que no se removerán árboles de la vegetación subxerofítica o humedales, así como la ausencia de bosques andinos en su área de influencia. Sin embargo, se deben cumplir con todas las medidas de manejo y seguimiento pertinentes y que se establecerán en la parte resolutiva del presente acto administrativo.

Con base en lo descrito anteriormente, se resalta que dentro del área de influencia del proyecto PTAR Canoas y su área regional se encuentran ecosistemas de importancia regional tales como los

humedales dentro de las áreas importantes para la conservación de aves (AICAS) y los herbazales abiertos rocosos dentro de los enclaves subxerofíticos; sin embargo, sobre ninguno de ellos se proyectan actividades por el aprovechamiento forestal solicitado por la empresa.

De otro lado, las áreas de intervención se centran en áreas cubiertas con pastos sembrados que incluyen árboles aislados de especies foráneas, principalmente de eucalipto, con algunas acacias y cipreses, que usualmente no ofrecen alimentación a la fauna nativa y cuya remoción no implica un efecto directo en sus corredores de conectividad, fragmentación de ecosistemas vegetales naturales o sus correspondientes impactos acumulativos con proyectos aledaños. Por lo tanto, este análisis regional considera viable el permiso de aprovechamiento forestal solicitado condicionado por las obligaciones mínimas descritas al final del presente apartado.

Resultado de la evaluación del permiso

Evaluada la información presentada para la solicitud de aprovechamiento forestal del área del proyecto de la PTAR Canoas se puede concluir que el estudio si cumple técnicamente con los criterios de información establecidos en los términos de referencia y normatividad vigente; esto teniendo en cuenta los ajustes que hizo este grupo evaluador en la estimación del volumen individual y total a aprovechar (Tabla 88 del concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021).

Viabilidad del permiso de aprovechamiento forestal

Se considera viable autorizar el permiso de aprovechamiento forestal solicitado por la empresa para las actividades propias del proyecto "Planta de Tratamiento de Agua Residual - PTAR Canoas". En la siguiente tabla se presentan los valores de volumen total (m^3) ajustados por especie para cada una de las coberturas a intervenir:

Tabla Volumen de madera (m^3) otorgado para el proyecto PTAR Canoas

Familia	***Especie***	***Total Individuos***	***Pastos arbolados***	***Pastos enmalezados***	***Volumen Total autorizado (m3)***
Cupressaceae	*Cupressus lusitanica*	*2*	*3,31*	*-*	*3,31*
Fabaceae	*Acacia baileyana*	*1*	*-*	*0,10*	*0,10*
	Acacia decurrens Willd.	*20*	*-*	*3,08*	*3,08*
	Acacia melanoxylon	*5*	*-*	*0,27*	*0,27*
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	*546*	*38,19*	*3,33*	*41,52*
Total individuos		***574***	***41,50***	***6,78***	***48,28***

Fuente: *Equipo evaluador- ANLA, 2021.*

*De esta forma, el volumen total máximo autorizado de aprovechamiento forestal de 574 individuos en el área de intervención para la construcción de la PTAR Canoas es de **48,28 m^3**; de las cuales 41,50 m^3 se aprovecharán sobre la cobertura de pastos arbolados y 6,78 m^3 sobre pastos enmalezados. De igual forma se autoriza un área total de aprovechamiento forestal de **130,39 ha** distribuidas de la siguiente forma por unidad de cobertura y ecosistema:*

Tabla Volumen de madera (m^3) y Área (ha) otorgados por cobertura PTAR Canoas

Identificador del Polígono (Código único Nacional)	***Ecosistema***	***No Individuos***	***Área (ha)***	***Volumen total (m^3)***	***Volumen comercial (m^3)***
AAF_LAM0368_1	*Pastos arbolados del Helobioma Altoandino cordillera oriental*	*103*	*1,73*	*10,97*	*5,61*
AAF_LAM0368_2	*Pastos enmalezados del Helobioma Altoandino cordillera oriental*	*418*	*19,75*	*30,53*	*15,52*
AAF_LAM0368_3	*Pastos arbolados del Orobioma Azonal Andino Altoandino cordillera oriental*	*19*	*11,55*	*2,88*	*1,26*
AAF_LAM0368_4	*Pastos enmalezados del Orobioma Azonal Andino Altoandino cordillera oriental*	*34*	*96,97*	*3,90*	*1,15*
AAF_LAM0368_5	*Zonas pantanosas del Orobioma Azonal Andino Altoandino cordillera oriental*	*N.A*	*0,39*	*N.A*	*N.A*
TOTAL		***574***	***130,39***	***48,28***	***23,55***

Fuente: *Equipo evaluador- ANLA, 2021.*

Teniendo en cuenta lo anterior, el grupo técnico para este caso particular evaluó toda la información aportada por la empresa en mención, concluyendo que se considera viable el

otorgamiento del permiso de aprovechamiento forestal de 574 individuos que representan un volumen total de 48,28 m^3, para lo cual deberá dar cumplimiento a los requerimientos y condiciones que se impondrán en la parte resolutiva del presente acto administrativo.

Emisiones atmosféricas

En el radicado número 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021 se allega, en la sección 4.6, los datos de emisiones estimadas para los contaminantes criterio y sustancias generadoras de olores ofensivos y los modelos de calidad del aire, olores ofensivos y ruido ambiental los cuales se evaluarán posteriormente en el presente acto administrativo.

En la reunión de información adicional no se realizaron requerimientos respecto de la sección 4.6.1 y 4.6.2 presentados por la empresa en el complemento del estudio de impacto ambiental, sin embargo, dado que, el requerimiento 5 comprendía ajustes al área de influencia del componente atmósfera por medio de los ajustes al modelo de calidad del aire, en las siguientes secciones se realizan las consideraciones respecto de lo presentado por la empresa en el radicado ANLA 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021; lo referente al área de influencia ya fue evaluado anteriormente en el presente acto administrativo.

Emisiones de contaminantes del aire – Fuentes de emisión

Respecto de las emisiones atmosféricas, la empresa en la sección 4.6.1 del complemento del EIA, cita los resultados del "Anexo 4.6.3. Modelo de calidad del aire y olores (Sin linea base) _InfoAdicional", en este se presentan, de forma detallada, las estimaciones, incluidos sus métodos de cálculo, de emisiones atmosféricas para los contaminantes, criterios PM10, PM2.5, NOx, SO2 y CO, así como de las sustancias generadoras de olores ofensivos H2S, TRS y NH3, para los siguientes escenarios:

- *E1_CC: Escenario construcción con medidas de control*
- *E1_SC: Escenario construcción sin medidas de control*
- *E2_CC: Escenario operación nominal con control*
- *E2_SC: Escenario operación nominal sin control*
- *Falla total.*
- *Falla parcial 1*
- *Falla parcial 2*
- *Falla parcial 3*

En cada uno de los escenarios se incluyen las emisiones de las fuentes de área, móviles y fijas puntuales; en los escenarios de construcción solamente se modela calidad del aire, debido a que, por las actividades del proyecto en esta etapa, no se esperan emisiones de sustancias generadoras de olores ofensivos; en los escenarios de operación nominal la empresa incluye las fuentes fijas de emisión (quemadores de biogás, calderas y motores) para el modelo de calidad del aire y los sistemas de biofiltros y aireadores para el modelo de olores ofensivos.

Es de anotar que la empresa no incluye la etapa de puesta en marcha en la modelación de olores ofensivos, respecto a esto el grupo técnico evaluador entiende la dificultad técnica de su realización por no existir bibliografía sobre factores de emisión de sustancias generadoras de olores ofensivos asociados a dicha etapa y a que esta no se realiza en condiciones estables, por lo cual da por aceptadas las justificaciones que se presentan en este sentido estableciendo que su funcionamiento con control será similar a la operación y que sin controles dependerá de variables difíciles de predecir.

Respecto a los escenarios de falla se analiza la falla total, lo cual corresponde a la operación sin control, el escenario de Falla parcial 1 los sistemas de biofiltros no presentan problemas de eficiencia de remoción, pero de los sistemas de aireadores solo uno (1) opera en condiciones de diseño, en el escenario de Falla parcial 2 los sistemas de biofiltros, solo el 50% garantiza una eficiencia de remoción de diseño, mientras que los demás biofiltros operan con una eficiencia de remoción del 5% y finalmente el escenario de Falla parcial 3 los 22 biofiltros garantizan eficiencia de remoción adecuada, pero los dos (2) aireadores presentan desviación en su operación nominal, incrementando la tasa de emisión de olores ofensivos.

Respecto a la información presentada por la empresa, el equipo técnico evaluador considera adecuado el planteamiento de los escenarios y la estimación de emisiones, con excepción de las emisiones de H2S en el escenario operación nominal con control, que como ya fue mencionado en la sección 6.1. Área de influencia del medio abiótico, fue estimado con un control de 99% mientras que el plan de manejo estima un control que puede ser mínimo del 95%, por lo tanto, al ser este

escenario el usado en la definición del área de influencia se realizaron los ajustes necesarios para imponer el área de influencia, reestimando las emisiones y aplicando un 95% de control.

Modelo de Dispersión

Respecto del modelo de calidad del aire, la empresa usa el sistema de modelación AERMOD versión 19191, modelo regulatorio de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América, incluyendo sus preprocesadores AERMAP, AERSURFACE y AERMET, la meteorología usada fue obtenida del modelo metrológico WRF implementado por la empresa Meteocolombia SAS, al respecto de esta la empresa valida los datos meteorológicos a través de comparaciones estadísticas para la temperatura y precipitación, con resultados que cumplen los criterios propuestos.

Adicionalmente, el equipo técnico evaluador comparó cualitativamente la información presentada para el modelo con la información presentada en la caracterización obtenida de estaciones meteorológicas del IDEAM y se concluye que esta describe adecuadamente los procesos de transporte de contaminantes y el comportamiento medio de la dirección y la velocidad del viento en la zona.

En lo que tiene que ver con la configuración del modelo, el equipo técnico evaluador considera las opciones conservadoras y adecuadas para el objeto de la evaluación sin evidenciar el uso de opciones no regulatorias que necesiten justificaciones.

La configuración de los preprocesadores se considera también adecuada, y aunque el equipo técnico realizó ajustes en los datos de usos del suelo para correr el modelo por el cual se recomienda imponer el área de influencia, no encontró variaciones significativas en las alturas de capa de mezcla promedio (ver sección 6.1 de este concepto técnico) por lo tanto las estimaciones de concentraciones del modelo presentado por la empresa se consideran adecuadas para la evaluación.

En lo atinente a los resultados de concentración en receptores sensibles el modelo estima sobrepasos a la norma anual para el PM10 en el escenario de construcción sin control, mientras que en el escenario con control se prevé el cumplimiento de la citada norma en los receptores sensibles analizados, por lo cual, el planteamiento de las medidas se considera adecuado.

Al ser el modelo de calidad del aire evaluado con control de 7 AM a 7 PM, donde la atmósfera presenta mejores condiciones para la dispersión, el equipo técnico evaluador recomienda restringir las operaciones de construcción en horario nocturno a fin de mantener las condiciones previstas y presentadas por la empresa.

Respecto de los resultados promedio anuales de PM2.5 y NO2 predichos por el modelo en etapa de construcción, no se esperan sobrepasos a la norma en ninguno de los receptores sensibles analizados.

En relación con los tiempos cortos de exposición dados por la Resolución 2254 de 2017 para los contaminantes criterio PM10, PM2.5, NOx, SO2 y CO, así como de las sustancias generadoras de olores ofensivos H2S, TRS y NH3 dados por la Resolución 1541 de 2013, si bien el grupo evaluador entiende que presentan mayor incertidumbre, al ser evaluados en percentil 98 se consideran entonces estadísticamente probables; sobre este particular la empresa no presenta resultados tabulados para los receptores discretos de los contaminantes criterio pero si las isopletas de los mismos, evidenciándose que:

1. *Respecto al PM10, mientras se mantengan los controles y el horario propuestos, no se presentarán sobrepasos a la norma 24 horas.*

2. *Para el PM2.5 no se esperan sobrepasos a la norma 24 horas, ni en el escenario sin control, ni en el escenario con control.*

3. *Para el SO2 los aumentos de concentración predichos por el modelo en los tiempos cortos de 1 hora y 24 horas se consideran despreciables.*

4. *Para el NO2 el modelo predice en el tiempo de exposición de 1 hora valores de concentración superiores a la norma, el equipo técnico entiende que AERMOD puede no evaluar adecuadamente este contaminante ya que no incluye la fotoquímica de la atmosfera, pero a fin de poder evidencia que esto no se presenta el seguimiento deberá realizarse con equipos y metodologías que permitan establecer las variaciones temporales diarias de la concentración de NO2 y establecer de forma concluyente el cumplimiento o no de la norma en tiempos de exposición corto de 1 hora dada por la resolución 2254 de 2017.*

5. *Para el CO los aumentos de concentración predichos por el modelo en los tiempos cortos de 1 hora y 8 horas se consideran despreciables.*

En relación con los resultados presentados para el modelo de olores ofensivos en la etapa de operación en los receptores sensibles, en el escenario sin control, la empresa concluye en el modelo sin medidas de control que "…16 receptores sensibles (Véase Tabla 5 del concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021 resaltados de color rojo) pueden verse afectados por emisiones que superan los límites establecidos por la Resolución 1541 del 2013 del MADS.", para el escenario con control, respecto de los contaminantes TRS y NH3 el equipo técnico evaluador comparte la conclusión de que no se presentarán sobrepasos a la norma de olores ofensivos; mientras que para el H2S, al haber sido evaluado con un 99% de control y no del 95%, el equipo técnico no puede concluir cual será el aporte sobre los receptores sensibles identificados por la empresa, ya que, el archivo ROU entregado no los incluye; sin embargo se tomaron los equipamientos identificados en la GDB y se incluyeron en el modelo desarrollado por ANLA; los resultados de esto se presentan en la figura 110 del concepto técnico 4177 del 21 de julio de 2021, donde se evidencia que en 35 de los 41 equipamientos incluidos se presentan aportes mayores a la norma 24 horas en el escenario con control.

Debe tenerse en cuenta que el modelo es una herramienta para la toma de decisiones; sin embargo, es durante el seguimiento que se podrán evidenciar si las medidas de manejo y la atmósfera responden de manera adecuada.

En la forma como está planteado el proyecto, se espera que, como lo menciona la empresa, las emisiones de olores del río disminuyan. Esto es que, de manera global, la situación de olores que se presente en la zona, mejore y el monitoreo realizado con metodologías que permitan la comparación con la norma de tiempos cortos de exposición de una hora y que permitan conocer el comportamiento de la concentración en el transcurso del día, permitan establecer el impacto real del proyecto.

En atención a lo expuesto se requiere evaluar los niveles actuales de concentración en zonas estratégicas de los barrios al este y noreste de la ubicación del proyecto PTAR CANOAS según lo descrito anteriormente en el presente acto administrativo; además también la recomendación del equipo técnico es incluir la modelación de olores ofensivos como una actividad periódica que asimilando datos de emisiones medidas, datos de eficiencias medidas y datos de monitoreo de calidad del aire, mejoren el nivel de detalle del área de influencia impuesta.

Consideraciones de tipo regional

En cuanto a los proyectos licenciados por ANLA que cuentan con permisos de emisiones atmosféricas en el reporte de análisis regional de la subzona hidrográfica del río Bogotá – SZH-RioBog (ANLA, 2020) se identificaron sectorialmente de los nueve (9) proyectos que cuentan con este permiso de los cuales cinco (5) corresponden a minería, tres (3) a hidrocarburos y dos (2) a infraestructura.

En la siguiente tabla se relacionan los permisos de emisiones otorgados por ANLA.

Tabla Estado de otorgamiento de permisos de emisiones atmosféricas a los proyectos SZH-RioBog

Número expediente	***Sector***	***Nombre proyecto***	***Interesado***	***Resolución que lo otorga***	***Observaciones***
LAM1748	*Minería*	*Explotación de material concesión 8151 minas Manas y Santa Inés*	*SOCIEDAD MÁQUINAS AMARILLAS S.A.S.*	*Resolución 1012 del 19 de agosto de 2015 de ANLA*	*Otorgar permiso de emisiones atmosféricas para la actividad de reconformación morfológica del PIT, para una disposición de escombros máxima de 6000 t/día.*
LAM2347	*Minería*	*Explotación de materiales de construcción en la cantera San Antonio*	*FUNDACIÓN SAN ANTONIO*	*Resolución 01110 del 12 de septiembre de 2017 de ANLA*	*Permiso de emisiones atmosféricas para el Plan de Cierre Minero.*

Número expediente	***Sector***	***Nombre proyecto***	***Interesado***	***Resolución que lo otorga***	***Observaciones***
LAM4731	*Hidrocarburos*	*Área de Interés Exploratorio en el Bloque Talora Central*	*PETROSOUTH ENERGY CORPORATION SUCURSAL COLOMBIA*	*Resolución 0328 de 2012 (Art. 6°) de ANLA*	*Se adicionó el permiso de calidad de aire y se autorizó la quema del gas generado durante las pruebas de producción de los pozos proyectados, mediante la utilización de una tea la cual deberá permitir la combustión completa con el fin de controlar la emisión de material particulado y gases contaminantes.*
LAM4833	*Hidrocarburos*	*BLOQUE DE PERFORACION EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS NEMQUETEBA*	*MAUREL & PROM COLOMBIA BV*	*Resolución 0012 del 3 de enero de 2011, de ANLA*	*Se autorizó la quema de gas generado en las pruebas de producción de los pozos, mediante teas que permitan la combustión completa a fin de controlar la emisión de material particulado y gases contaminantes. Para el periodo de seguimiento la empresa no desarrolló ningún tipo de actividades en el área del proyecto que generaran emisiones atmosféricas. De acuerdo a la información que reposa en el expediente, durante la ejecución de las pruebas cortas de producción, no se obtuvo gas y por ende, no se generaron emisiones atmosféricas. CONCEPTO TÉCNICO No. 06509 del 12 de noviembre de 2019*
LAM4972	*Infraestructura*	*CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA DOBLE CALZADA EL CHUSCAL – LA VEGA.*	*Concesión Sabana de Occidente S.A.S.*	*Resolución 0677 del 10 de julio de 2013 de ANLA*	*Se otorga permiso de emisiones atmosféricas para la operación de la Planta 2 de asfalto (K41+530- K41+950).*
LAM5688	*Minería*	*Explotación de material de arrastre del rio Magdalena*	*SAP AGREGADOS S.A.S.*	*Resolución 1123 del 09 de septiembre de 2015 de ANLA*	*Otorga permiso de Emisiones Atmosféricas, para el proyecto amparado con el contrato de Concesión Minera No. 2 1749, mediante el uso de maquinaria pesada y un Sistema de dragado, para un volumen máximo de 300.000 m3/año, por la vida útil del proyecto. En visita de seguimiento ambiental se identificó que la sociedad SAP AGREGADOS S.A.S. no está generando emisiones atmosféricas debido a la suspensión*

Número expediente	***Sector***	***Nombre proyecto***	***Interesado***	***Resolución que lo otorga***	***Observaciones***
					temporal de las actividades tanto extractivas como de beneficio. 30 de diciembre de 2019.
LAM5801	*Minería*	*Explotación de materiales de construcción molino Montellano*	*Sociedad Gravillera Albania S.A.*	*Resolución 452 del 28 de abril de 2016 de ANLA*	*Otorgar a la Sociedad Gravillera Albania S.A., permiso de emisiones atmosféricas. Las emisiones autorizadas de material particulado son las asociadas a dichos volúmenes de explotación, transporte interno y trituración (23.000 m3/mes de grava)*
LAM6153	*Minería*	*Explotación de materiales de construcción en Mosquera*	*Inversiones Mondoñedo S.A.S SECTOR*	*Resolución 1171 del 21 de septiembre de 2015 de ANLA*	*Otorgar los siguientes permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y de los recursos naturales renovables necesarios para el desarrollo del proyecto minero desarrollado por a la empresa INVERSIONES MONDOÑEDO S.A.S., correspondiente al Título Minero 1999.*
LAV0003-12	*Hidrocarburos*	*Estación de compresión de gas de la Sabana*	*Transportadora de Gas Internacional S.A. E.S.P.*	*Resolución 089 de 2013 de ANLA*	*Autorizar a la Empresa TRANSPORTADORA DE GAS INTERNACIONAL S.A., el venteo atmosférico con una frecuencia de cada dos años o cuando se requiera, así como en caso de contingencia, dentro de las actividades de mantenimiento propias de la operación.*

Fuente: *Reporte de análisis regional de la subzona hidrográfica del río Bogotá – SZH-RioBog (ANLA, 2020)*

Dentro de sus objetivos misionales de evaluación y seguimiento de proyectos con Plan de Manejo Ambiental – PMA o Licencia Ambiental, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA identificó la necesidad de establecer un análisis regional del estado de la calidad del aire de la zona en la cual se ubican los proyectos, la "Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas (PTAR Canoas)", se ubica dentro del área del Reporte de análisis regional de la subzona hidrográfica del río Bogotá – SZH-RioBog (ANLA, 2020), a continuación se presenta el estado de la calidad de aire respecto a material particulado el cual es el que presento excedencias normativas en la caracterización de la línea base del proyecto en evaluación:

La concentración de estaciones de monitoreo se presenta dentro del área municipal de Bogotá D.C., y municipios aledaños a este como lo son Mosquera, Funza y Chía. Se encuentran otras estaciones de monitoreo en otros municipios del área de estudio como Tabio, Cajicá, Cogua, Facatativá y Ricaurte. La totalidad de estaciones de monitoreo se encuentra dentro del área del departamento de Cundinamarca.

En cuanto a la distribución espacial en el área de estudio de estaciones de monitoreo es importante resaltar que sectorialmente los cinco (5) proyectos de infraestructura se encuentran dentro o muy cerca al límite municipal de Bogotá D.C., hacia el parte este y norte del municipio, en donde el límite natural para esta división es el río Bogotá.

Los proyectos de infraestructura corresponden a dos (2) de desarrollos viales, dos (2) proyectos

relacionales con el Aeropuerto el Dorado y el proyecto de Descontaminación del río Bogotá -PTAR Salitre. Para el sector minero existen concentraciones de estaciones de monitoreo importantes hacia el área sur del casco urbano del municipio de Bogotá D.C., y los municipios de Mosquera y Tabio.

Partículas Menores a 10 micras – PM_{10}

Para el análisis indicativo de los promedios anuales de PM_{10}, se realizó la comparación con la Resolución MADS 2254 de 2017, la cual establece como límite anual la concertación de 50 µg/m³. Es importante mencionar que para este contaminante tanto la Resolución 610 MAVDT, 2010 como la Resolución 2254 MADS, 2017, establecen el mismo limite normativo anual.

Los registros analizados para este contaminante se obtuvieron de ochenta y tres (83) mediciones correspondientes a diez y seis (16) proyectos, pertenecientes a cuatro sectores establecidos para licenciamiento en ANLA (Minería, Hidrocarburos, Infraestructura y Agroquímicos- Planta), se presenta la distribución de los resultados obtenidos de los promedios de campañas indicativas y los resultados promedios obtenidos de las estaciones de monitoreo fijas de las Autoridades Ambientales, en donde debido a la representatividad temporal de estas los promedios son más bajos (Figura 112).

Partículas menores a 2,5 micras PM2.5

El material particulado de tamaño menor o igual a 2,5 micrómetros fue monitoreado por dos (2) proyectos en el 2018. Se presentó una excedencia en el nivel máximo permisible anual establecido en la Resolución 2254 de 2017 de 25 µg/m3 en una de las tres (3) estaciones de monitoreo en el proyecto LAM6153 "Explotación de materiales de construcción en Mosquera"; en la estación de monitoreo que excedió el límite anual de manera indicativa, se reportaron excedencias para los otros diámetros de material particulado (PM10 y PST). Este resultado se debe a los criterios de macro localización de los puntos de monitoreo respecto a las fuentes de emisión del proyecto minero.

Aprovechamiento de materiales de construcción

El proyecto no considerará la explotación de materiales de construcción de ningún tipo. Los materiales serán adquiridos a fuentes debidamente autorizadas que tengan vigentes los permisos minero-ambientales respectivos. Para lo cual, la empresa deberá reportar en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA lo siguiente:

a) Copias de los títulos mineros y licencias y/o permisos ambientales vigentes para el periodo reportado de las empresas proveedoras de materiales de construcción utilizados durante el periodo. En caso de cambio de proveedores diferentes a los reportados en el compemento del EIA y/o modificación o renovación de las licencias y/o permisos ambientales de las empresas proveedoras, presentar los soportes correspondientes.

b) Las certificaciones/facturas de compra de material en las que se discrimine la fuente u origen, tipo de material, cantidad adquirida (expresada en unidades de volumen o masa) y fecha o periodo de compra.

c) Reporte en el que se evidencie el uso/destino del material, discriminando las cantidades (unidades de volumen o masa)."

Gestión del cambio climático

La Ley 164 de 1994 aprobó la "Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático", incorporando los compromisos previstos en el artículo 4 entre los que se encuentra el relacionado con "f) Tener en cuenta, en la medida de lo posible, las consideraciones relativas al cambio climático en sus políticas y medidas sociales, económicas y ambientales pertinentes y emplear métodos apropiados, por ejemplo evaluaciones del impacto, formulados y determinados a nivel nacional, con miras a reducir al mínimo los efectos adversos en la economía, la salud pública y la calidad del medio ambiente, de los proyectos o medidas emprendidas por las Partes para mitigar el cambio climático o adaptarse a él;" de ahí que se considere pertinente que la licencia, en tanto que es una medida ambiental, contemple consideraciones, acciones, responsabilidades y obligaciones que permitan avanzar en la mitigación y la adaptación frente al cambio climático.

En línea con lo expuesto por la Convención Marco de las Naciones Unidas, la ley 1844 del 2017 por medio de la cual se aprueba el «acuerdo de parís», adoptado el 12 de diciembre

de 2015, en París, Francia tiene como fin de mantener el aumento de la temperatura muy por debajo de 2°C con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reducirá y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5°C con respecto a los niveles preindustriales reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático.

Por otra parte, a través de la Ley 1931 de 2018 se establecieron las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de las personas públicas y privadas en el que se incorporaron los principios de prevención y responsabilidad, según los cuales corresponden tanto a entidades públicas como privadas adoptar las medidas necesarias para prevenir los posibles riesgos y reducir la vulnerabilidad frente a las amenazas del cambio climático, y contribuir al cumplimiento de los compromisos asumidos por el país en términos de cambio climático y acciones en el ámbito de sus competencias que garanticen la sostenibilidad de las generaciones futuras.

En línea con lo anterior, la citada Ley introduce en su artículo 16 la Política Nacional de Cambio Climático, la cual tiene por objetivo principal "incorporar la gestión del cambio climático en las decisiones públicas y privadas para avanzar en una senda de desarrollo resiliente al clima y baja en carbono, que reduzca los riesgos del cambio climático y permita aprovechar las oportunidades que este genera (...)

A la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales- ANLA en el marco de sus competencias le corresponde, entre otras, el otorgamiento de las licencias ambientales en los términos previstos en la ley, y por tanto le corresponde dar aplicación a los principios señalados en la Ley 99 de 1993 en los que se señala que el Estudio de Impacto Ambiental es el instrumento para la toma de decisiones respecto a la construcción de obras y actividades que afecten significativamente el medio ambiente natural o artificial.

Como consecuencia de lo anterior y atendiendo a la necesidad de responder a las disposiciones y compromiso del país en el marco de la política nacional de cambio climático y acuerdos internacionales, es preciso para incorporar las acciones requeridas para la inclusión la gestión del cambio climático en las decisiones del sector público en materia ambiental se realicen a través de la introducción, vía modificación, de medidas propias de reducción y mitigación del cambio climático en la metodología y términos de referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental.

Ahora bien, esta incorporación permitirá tener en cuenta la visión de impactos relativos a cambio climático en la planeación, estructuración y ejecución de obras, proyectos y actividades que causen impacto al medio ambiente y que por tanto requieren de licencia ambiental.

Es claro que este proceso demanda el desarrollo de escenarios progresivos que faciliten su implementación, de ahí que bajo el principio de gradualidad señalado en la Ley 1931 de 2018 se podrá estructurar un plan de acción que permita de la mano con los diversos sectores económicos la construcción de obligaciones mínimas y requisitos que sean precisos para que el sector privado, quien también debe dar aplicación al principio de responsabilidad previsto en la mencionada ley, pueda ejecutar sus proyectos atendiendo y estableciendo medidas tendientes a la mitigación y adaptación frente al cambio climático.

De conformidad con el capítulo II de la Ley 1931 de 2018, referente a los instrumentos de las entidades vinculadas al SISCLIMA, corresponde al Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, en el ámbito de sus competencias y con sujeción a las decisiones adoptadas por la Comisión Intersectorial de Cambio Climático – CICC, formular e implementar el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático – PIGCCS del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Y teniendo en cuenta la importancia de fortalecer el diálogo interinstitucional y la articulación entre los Ministerios de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, y el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio – MVCT, se firmó la Agenda conjunta, para implementar las políticas sectoriales de mitigación y adaptación al cambio climático y de Gestión de Riesgo de Desastres, orientadas a reducir la vulnerabilidad y la articulación de acciones y recursos, en los diferentes niveles del territorio, priorizando inversiones

relacionadas con la reducción del riesgo de desabastecimiento de agua por disponibilidad del recurso hídrico, así como la definición de las políticas de drenaje urbano sostenible y su articulación con los Planes de Ordenamiento Territorial - POT.

Como consecuencia de lo anterior, mediante Resolución No. 0431 del 31 de agosto de 2020, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio – MVCT adopto el Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Sectorial – PIGCCS, del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio", tiene como objetivo "Reducir la vulnerabilidad de los sectores vivienda, ciudad y territorio, y, agua potable y saneamiento básico, ante los efectos del cambio climático y contribuir al desarrollo bajo en carbono, a través de la formulación e implementación de medidas a nivel territorial y diferencial que promuevan territorios, ciudades, viviendas y comunidades más resilientes y sostenibles"..

Dicho Plan integral de gestión es un instrumento que permite identificar, evaluar y orientar la incorporación de estrategias de mitigación de gases efecto invernadero y de adaptación al cambio climático.

Revisado dicho plan para el sector vivienda, ciudad y territorio, y agua y saneamiento básico resulta imperioso la aplicabilidad de este para las Plantas de tratamiento de Aguas Residuales.

Teniendo en cuenta lo anterior, la Empresa deberá presentar como anexo al primer Informe de Cumplimiento Ambiental – ICA de la fase operativa, el Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Empresarial en concordancia con las líneas estratégicas definidas por el Plan integral de gestión del cambio climático sectorial vivienda, ciudad y territorio, y agua y saneamiento básico, adoptado mediante Resolución 0431 del 31 de agosto de 2020, y los avances del mismo en los demás informes de la etapa operativa.

Si bien con ocasión del proyecto se desarrollarán actividades generadoras de olores ofensivos, según las actividades planteadas por la empresa en la descripción del proyecto, y de acuerdo con el literal m del artículo 2.2.5.1.7.2 del Decreto 1076 de 2015 dicha actividad requiere permiso de emisiones.

Sin embargo, conforme al parágrafo 1º del referido artículo, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible deberá, para dicha actividad, establecer los factores a partir de los cuales se requerirá permiso previo de emisión atmosférica, para el efecto, a través de la Resolución 619 de 1997 se establecieron parcialmente los factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisión atmosférica para fuentes fijas, resolución que fue modificada por la Resolución 1377 de 2015, no obstante, no se enlista la operación de las plantas que nos ocupa, asimismo, la Empresa indica que no requiere dicho permiso para adelantar las actividades relacionadas con la construcción u operación de la planta de tratamiento de aguas residuales, situación corroborada por esta Autoridad desde los aspectos técnico y jurídico.

Lo anterior, sin perjuicio del cumplimiento de los parámetros y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera de conformidad con la normatividad ambiental vigente.

CONSIDERACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Respecto a la evaluación de impactos, el grupo técnico de evaluación de la ANLA en el Concepto Técnico 4177 del 21 de julio de 2021 mencionó lo siguiente:

En cuanto a la evaluación de impactos del proyecto, se utilizó la metodología Conesa Fernández (2010) modificada y se desarrolló mediante un panel de expertos compuesto por profesionales de los tres medios (abiótico, biótico, socioeconómico), los coordinadores temáticos (abiótico, biótico y socioeconómico) y el líder técnico del estudio.

Identificación y valoración de impactos

Para iniciar las consideraciones relacionadas a evaluación de impactos, es importante mencionar que mediante el requerimiento 20 del Acta 13 del 08 de marzo del 2021 se solicitó:

"Complementar la evaluación de impactos para los medios abiótico, biótico y socioeconómico, en el sentido de.

a. Incluir los procesos constructivos del proyecto.
b. Incluir el análisis de impactos sinérgicos y acumulativos generados por la ejecución del proyecto, en relación con otros proyectos del área de influencia.
c. Incorporar los ajustes generados en la caracterización, así como su información para el análisis.
d. Justificar y analizar la valoración de los impactos, incluyendo todos los aspectos de la caracterización (ecosistemas sensibles, naturales, etc.)"

De manera que, de acuerdo con la descripción de las etapas del proceso constructivo presentada en la respuesta al Requerimiento 2a, y al análisis desarrollado en la respuesta al Requerimiento 3, se concluyó que todos los procesos constructivos del Proyecto PTAR Canoas, fueron debidamente incluidos en las actividades de construcción que sirvieron para identificar y calificar los impactos ambientales del proyecto en su etapa de construcción.

Adicionalmente, la empresa establece que para el análisis de los impactos se tomó como referencia la Matriz de Calificación de impactos con proyecto del Anexo_6_5_ Matriz_Ev_Imp_CP del documento de Complemento del EIA y se relacionó con impactos que pueden asociarse a otros proyectos del área de influencia, ya sean existentes y en operación como Línea de trasmisión Nueva Esperanza de 230 kV, propiedad de Empresas Públicas de Medellín (expediente LAV0005-13), Avenida Longitudinal de Occidente -ALO, del Instituto Nacional de Vías – INVIAS (expediente LAM 0073), y - Subestación Río – ENEL CODENSA es así como, la empresa no identificó entre los impactos abióticos, condiciones que puedan inducir sinergismos fuertes hacia impactos nuevos o de magnitud inesperada.

Esto puede explicarse porque las actividades de construcción involucradas son procesos típicos de las obras civiles (vías, tanques sedimentadores, conducciones) y montaje de estructuras y equipos (en este caso de la PTAR), en tanto que la operación incluye procedimientos físicos de remoción de sedimentos y materia orgánica, así como de tratamiento térmico de los lodos, que mejoran las condiciones de calidad del agua del río Bogotá, para producir biosólidos de Clase A, muy poco reactivos.

Sin embargo, existe la posibilidad de que se presente alguna afectación cruzada de impactos, como en el caso del aumento en los niveles de presión sonora y cambios en la cobertura vegetal, sobre la Modificación de las poblaciones de fauna terrestre, o, eventualmente, en Surgimiento de molestias o conflictos sociales por la concurrencia de impactos como el Aumento en los niveles de presión sonora y la Modificación del paisaje.

En cuanto a los impactos del escenario CON proyecto, que pueden presentar un comportamiento acumulativo, se procedió así: a partir de la matriz señalada se seleccionaron los impactos calificados como acumulativos, correspondientes a las distintas actividades de la PTAR Canoas (Etapas de Construcción, Operación y Desmantelamiento), y se verificó si presentan alguna interacción con los proyectos existentes en operación (LT Nueva Esperanza y ALO), o si la tendrán con la construcción y operación de proyectos futuros (Estación Río), estableciendo que la mayor parte de impactos acumulativos se presentarán con el proyecto Estación Río (etapa de construcción), suponiendo que los dos proyectos desarrollen actividades de construcción simultáneamente.

En este caso, los impactos acumulativos se presentarán por igual sobre los componentes abióticos (suelo, aire, agua, atmósfera), bióticos (vegetación, fauna, ecosistemas acuáticos) y socioeconómicos (económico, espacial, organizativo), por cuanto están asociados a las actividades de ejecución de las obras civiles y de montaje (contratación de mano de obra, desmonte, explanaciones, excavaciones, manejo de materiales, transporte, etc.).

Adicionalmente, la empresa realizó los ajustes relacionados a la relación de la identificación y los impactos del componente hidrológico y su relación con ecosistemas acuáticos, así como la inclusión de análisis de los posibles impactos en ecosistemas naturales y AICAS.

De manera que dio cumplimiento a los requerimientos, no obstante, a continuación, se presentan las consideraciones particulares para cada medio en los escenarios con o sin proyecto.

Situación sin proyecto

Medio abiótico

Para el análisis de impactos sin proyecto se identifican las siguientes actividades en el área de influencia: viveros e invernaderos, plantaciones forestales, agricultura de subsistencia, ganadería, canteras, industrias, actividad comercial, actividad residencial y vías y transporte.

Para lo cual se identificaron nueve (9) impactos correspondientes con: cambio en las condiciones de estabilidad del terreno alteración de la geoforma, cambios en la calidad del agua superficial, modificación de la dinámica de cauces, alteración de la disponibilidad del agua superficial, modificación de las propiedades físicas y químicas de los suelos, cambio en los niveles de inmisión, aumento en niveles de presión sonora, alteración en las concentraciones de sustancias generadoras de olores ofensivos en el aire y modificación del paisaje; para un total de 21 interacciones.

Posteriormente, se realizó la respectiva valoración de los impactos encontrando que los impactos negativos más significativos están relacionados con cambio en las condiciones de estabilidad del terreno, cambios en la calidad del agua superficial y alteración en las concentraciones de sustancias generadoras de olores ofensivos en el aire.

Tabla Impactos para el medio abiótico en el escenario sin proyecto

MEDIO / Componente	***Actividad*** / ***Impacto ambiental***	***Viveros invernaderos***	***Plantaciones Forestales***	***Agricultura***	***Ganadería***	***Canteras***	***Industrias***	***Actividad comercial***	***Actividad Residencial***	***Vías y Transporte***
ABIÓTICO										
Geomorfología y Geotecnia	*Cambio en las condiciones de estabilidad del terreno*					***-60***				
	Alteración de la geoforma					***-35***				
Hidrología	*Cambios en la calidad del agua superficial*	***-23***								
									-45	
							-57			
					-28					
	Modificación de la dinámica de cauces								***-48***	
	Alteración de la disponibilidad del agua superficial			***-23***						
					-23					
Suelos y usos de la tierra	*Modificación de las propiedades físicas y químicas de los suelos*			***-21***						
					-26					
Atmósfera	*Cambio en los niveles de inmisión*						***-40***			
										-40
	Aumento en los niveles de presión sonora						***-30***			
										-34
	Alteración en las concentraciones de sustancias generadoras de olores ofensivos en el aire								***-32***	
							-57			
Paisaje	*Modificación del paisaje*					***-36***				
							-34			
										-48
		-26								

Fuente: *radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021*

Se considera que los impactos evaluados relacionados con los componentes geomorfología y geotecnia, suelos y usos de la tierra y paisaje se encuentran acordes con lo observado en la visita de campo realizada por el grupo evaluador y las características propias de la zona presentada en el EIA; los cuales están asociados principalmente a la actividad canteras e industrias en la zona.

Adicionalmente, se consultó el tablero de control jerarquización de impactos de la ANLA (https://www.anla.gov.co/institucional-interno/gestion-del-conocimiento-y-la-innovacion/analitica-de-datos/tablero-control-jerarquizacion-de-impacto), donde se identifican impactos acumulativos presentes en las diferentes componentes y unidades territoriales mayores que hacen parte del área de influencia del proyecto; para el municipio de Soacha se identificaron los siguientes para el medio abiótico: alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, alteración en la calidad del aire, alteración en los niveles de presión sonora, alteración de las condiciones geotécnicas, alteración hidrogeomorfologica en la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentario y alteración en la oferta y disponibilidad del recuro hídrico subterráneo.

<u>Recursos hídricos superficiales</u>

La empresa identifica dentro de las condiciones actuales en relación con la calidad del agua según las campañas de muestreo efectuadas para la construcción de la línea base que existe una alta relevancia en la alteración al río Bogotá por los niveles de contaminación relacionados con actividades industriales, domésticas y agropecuarias, las cuales aportan cargas significativas de materia orgánica, nutrientes, metales pesados, grasas y aceites, que a su vez inciden en las condiciones de oxígeno disuelto, procesos de eutrofización y crecimiento excesivo de macrófitas entre otros. Según el Índice de Calidad del Agua (ICA) el río Bogotá puede ser catalogado como de calidad muy mala.

De igual manera, en los sistemas lénticos identificados en el área de influencia, los cuales tienen origen antropogénico, se destaca que presentan altos aportes de nutrientes y sedimentos, con una calificación de calidad mala según el ICA.

Para las tendencias del medio sin proyecto, el grupo evaluador considera acertado el análisis de la EAAB ESP en el sentido que dado el crecimiento poblacional e industrial en la cuenca media y alta del río Bogotá se espera una mayor carga contaminante a verter y que por ende generaría incremento en los niveles de contaminación, de allí la importancia de las acciones de recuperación del río Bogotá.

En cuanto a la dinámica fluvial, en las condiciones actuales se hace referencia a las obras de adecuación hidráulica que ha tenido el río Bogotá a lo largo de los años con el fin de mitigar el riesgo de inundaciones; la tendencia de cambio está relacionada con eventos de variabilidad y cambio climático que podrían generar eventos extremos que conlleven a la necesidad de nuevas adecuaciones.

Dentro de los aspectos ambientales que influyen en el recurso hídrico superficial la empresa destaca el consumo de agua en actividades de tipo doméstico, industrial y agropecuario que ocurre a lo largo de toda la cuenca del río Bogotá hasta la zona del Proyecto, así como, el uso de sustancias peligrosas, mala disposición y manejo de residuos y actividades de movimiento de suelo, desmonte y descapote que generan incremento en la cantidad de sedimentos que por arrastre pueden llegar a los drenajes superficiales.

Uno de los aspectos más relevantes es la generación de residuos líquidos, dado que, en la actualidad se efectúan descargas industriales y domésticas sin ningún tipo de tratamiento, motivando la implantación de un sistema de tratamiento de las aguas residuales de Bogotá y el municipio de Soacha. En el complemento del EIA la empresa también menciona aspectos relacionados con la intervención hidráulica del río como parte del manejo del riesgo de eventos de inundaciones y la generación de energía eléctrica aguas abajo del proyecto.

Los aspectos previamente mencionados tienen implicaciones negativas en cuanto a la calidad del recurso hídrico, la dinámica de los cauces y la alteración en la disponibilidad de agua. Al efectuar la calificación de la importancia de los impactos ambientales, la empresa determina que existen seis (6) interacciones posibles, de las cuales tres (3) son irrelevantes relacionadas con actividades de viveros e invernaderos, agricultura y ganadería; tres (3) de importancia moderada relacionados con efectos en la calidad del agua de actividades ganaderas y la actividad residencial; y uan actividad con calificación severa que corresponde a la industrial en relación con la calidad del agua.

El grupo evaluador considera que el análisis del impacto bajo la condición sin proyecto es correcto e incluye a las actividades desarrolladas en el área de influencia del Proyecto; la empresa reconoce el estado actual de calidad del agua del río Bogotá que incluso limita la oferta hídrica disponible, siendo esta situación una consecuencia de todas las actividades previamente descritas pero desarrolladas a lo largo de toda la cuenca aguas arriba del punto de vertimiento Proyectado.

Recurso hídrico subterráneo

En el área de intervención del proyecto PTAR Canoas aflora la Formación Sabana caracterizada localmente como un acuífero con porosidad y permeabilidad intergranular baja y de productividad baja, su capacidad acuífera se limita a la presencia de lentes arenosos saturados los cuales, en el área de estudio, de acuerdo a la caracterización geológico-geofísica realizada son de extensión variable y discontinuos; debido a que el tope de la Formación Sabana está compuesto por arcillas, se considera que la recarga principal del área se remite a los afloramientos de la Formación Labor Tierna que presenta porosidad y permeabilidad primaria y posiblemente a través de fracturas, localizados en el costado occidental del área de estudio.

Actualmente, el recurso hídrico subterráneo en esta zona, por las condiciones descritas anteriormente, no presenta mayor presión, en el inventario de puntos de agua solo se identificó un

pozo profundo localizado en la hacienda Canoas que es utilizado para usos doméstico y agrícola del cual se desconoce su profundidad y unidad de captación.

Sin embargo, es de mencionar que en caso de darse la viabilidad a la construcción de la PTAR Canoas el agua subterránea que capta este pozo no se vería afectada toda vez que el mismo se localiza al norte del área de intervención y no intercepta la red de flujo identificada para esta.

Recurso atmosférico

La identificación de las condiciones actuales del componente atmosférico calidad de aire según las campañas de monitoreo realizadas para la línea base del proyecto PTAR CANOAS establecen que en las áreas cercanas al proyecto se encuentran diferentes fuentes fijas móviles y aspectos naturales que alteran la calidad del aire del sector por dispersión de diferentes contaminantes.

Actualmente, según los análisis de calidad del aire realizados en el área de estudio (SGS, 2020), en algunos días se superan los niveles máximos permisibles de contaminantes, de acuerdo con los criterios establecidos en la Resolución 2254 de 2017, para PM10 y PM2.5. Considerando las diferentes actividades que se desarrollan actualmente, la tendencia de la calidad del aire es a aumentar la concentración de los parámetros criterios establecidos en la normatividad, debido a las fuentes fijas, móviles y naturales presentes en el sector. Para calidad de aire el impacto fue clasificado como moderado negativo.

De acuerdo con límites establecidos por la Resolución 1541 de 2013 las sustancias generadoras de olores ofensivos tales como el Azufre Total Reducido (TRS) y el Sulfuro de Hidrogeno (H2S) reportaron excedencias normativas tanto para el tiempo de exposición de una hora como para el tiempo de exposición de 24 horas, en donde para este último tiempo de exposición la totalidad de las muestras en los tres (3) puntos de monitoreo sobre paso el límite normativo.

Para la sustancia Amoniaco (NH3), no existió excedencias normativas para ninguno de los dos tiempos de exposición. La mayor fuente de generación de olores es el río Bogotá debido a sus altos niveles de contaminación y baja presencia de oxígeno disuelto. Cerca del área de influencia del proyecto se encuentran industrias que por el desarrollo de sus actividades generan olores ofensivos y por la acción de la velocidad y dirección del viento son dispersados y pueden incidir en los resultados obtenidos. Para olores ofensivos la clasificación del impacto fue establecida como severa negativa.

En cuanto a ruido la generación en el área de influencia del proyecto se encuentra asociada al alto flujo vehicular por las vías de acceso cercanas. Adicionalmente, las zonas residenciales presentan ruido debido a las actividades cotidianas realizadas.

Según el estudio realizado (Serambiente, 2020), se observa un cumplimiento de los parámetros establecidos en la Resolución 627 de 2006, para el sector C (Ruido Intermedio Restringido), donde se encuentran las "zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, vías troncales, autopistas, vías", tanto en el día hábil y no hábil horario nocturno. En ruido el impacto fue clasificado como moderado negativo.

El grupo evaluador considera que el análisis del impacto en la condición sin proyecto es correcto e incluye a las actividades desarrolladas en el área de influencia del Proyecto; La empresa reconoce el estado actual del componte atmosférico siendo esta situación una consecuencia de todas las actividades previamente descritas.

Medio biótico

Para el escenario sin proyecto la empresa identificó nueve (9) actividades relacionadas a viveros e invernaderos, plantaciones forestales, agricultura, ganadería, canteras, industrias, actividades comerciales, actividad residencial y vías y transporte.

Así mismo, se identificaron seis (6) impactos para el medio biótico en los que se incluye ¨cambio en la cobertura vegetal¨, ¨Pérdida o fragmentación de hábitat¨, ¨muerte y desplazamiento de especies faunísticas¨, ¨modificación de las poblaciones de fauna terrestre¨, ¨alteración y/o modificación de hábitats acuáticos¨ y ¨alteración en la composición de la estructura de comunidades hidrobiológicas¨.

Tabla Impactos para el medio biótico en el escenario sin proyecto

Componente	***Actividad*** / ***Impacto ambiental***	***Viveros invernaderos***	***Plantaciones Forestales***	***Agricultura***	***Ganadería***	***Canteras***	***Industrias***	***Actividad comercial***	***Actividad Residencial***	***Vías Transporte***
Ecosistemas terrestres	*Cambios en la cobertura vegetal*								***-59***	
				-37						
						-55				
					-45					
			-41							
										-57
	Pérdida o fragmentación de hábitat								***-45***	
				-26						
					-59					
										-59
	Muerte y desplazamiento de especies faunísticas									***-36***
	Modificación de las poblaciones de fauna terrestre								***-27***	
						-33				
							-31			
										-42
Ecosistemas acuáticos	*Alteración y/o modificación de hábitats acuáticos*								***-41***	
							-42			
					-33					
		-25								
	Alteración en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas								***-53***	
							-54			
					-29					
		-22								

Fuente: *Grupo ANLA a partir de Tabla 6-8 del capítulo 6, del documento con radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo de 2021*

De acuerdo con la valoración, los impactos severos están relacionados principalmente a ecosistemas terrestres (cambios en la cobertura vegetal, pérdida o fragmentación de hábitat y muerte y desplazamiento de especies faunísticas) relacionados a la interacción con actividades como canteras, actividades residenciales, vías y transporte.

De manera que al haber una drástica antropización en el área se establece una carencia de coberturas vegetales naturales, el estado actual corresponde a zonas con pastos arbolados cuyos individuos corresponde a especies foráneas principalmente de eucalipto (Eucalyptus globulus), algunos individuos de Acacia decurrens, Acacia melanoxylon, Acacia baileyana y ciprés (Cupressus lusitanica).

Por su parte, la franja aledaña al Río Bogotá no posee la protección del bosque ripario, únicamente presenta pastos sin manejo y algunos individuos arbóreos muy dispersos, lo que genera impactos en los ecosistemas terrestres.

Adicionalmente, como se establece en la caracterización, el área presenta desarrollo de ganadería y algunos cultivos, generando pastos enmalezados debido a la inexistencia de prácticas de manejo o por abandono del sitio, en las que no se identificaron especies de Bromelias, Orquídeas, Helechos y Lianas de hábito epífito, ya que tanto en la cobertura vegetal de pastos arbolados como en pastos enmalezados, se presentan principalmente individuos de la especie Eucalyptus globulus, las cuales al ser coberturas antrópicas podrían ser limitantes del establecimiento de plantas vasculares y no vasculares de hábito epífito y otros sustratos.

Así mismo, las actividades ganaderas y cultivos generan afectación en los ecosistemas al aumentar la frontera agrícola y la expansión urbana sobre la margen izquierda del río, afectando tanto la fauna silvestre, la calidad de los suelos por el pisoteo del ganado, contaminación de las aguas, calidad del aire, etc., por el uso de herbicidas, pesticidas, entre otros.

Por su parte, el río Bogotá presenta una la alta carga de materia orgánica que satura el potencial autorregulador del rio, por lo tanto, disminuye la disponibilidad de hábitats para especies mesotróficas que requieren de hábitats con menor contaminación. La mayoría de los ecosistemas lénticos en el área de influencia del proyecto se encuentran desprotegidos de cobertura vegetal e incluso tienen acceso directo para el ganado, por lo que presentan altas concentraciones de materia orgánica. Adicionalmente, debido a los bajos niveles de oxígeno disuelto y a la calidad fisicoquímica de las aguas principalmente del río Bogotá, no se encuentra comunidad ictiológica.

Es así como, los resultados de la evaluación en el escenario sin proyecto indican que los mayores impactos negativos corresponden a los componentes Ecosistemas terrestres, especialmente por impactos severos atribuibles a pérdida de cobertura y fragmentación de hábitats y a los Ecosistemas acuáticos, por el deterioro de hábitats acuáticos debidos a la alteración de las comunidades hidrobiológicas por la contaminación de las aguas. De acuerdo con lo anterior, el grupo técnico de la ANLA considera que, la identificación y valoración de los impactos en situación sin proyecto guardan relación con las condiciones actuales del área de influencia y lo observado durante la visita guiada dentro del marco de esta modificación, en donde se presentan actividades de ganadería, agricultura, presencia de asentamientos y vías.

De forma complementaria y de acuerdo con la consulta realizada en el "Tablero de control Jerarquización de impactos" se identifican dos categorías de impactos que se consideran acumulativos y los más significativos sobre los siguientes componentes bióticos: Coberturas y Ecosistemas acuáticos; como se muestra a continuación:

Tabla Jerarquización de impactos - Medio Biótico

Departamento	***Municipio***	***Categoría de Impacto***
Cundinamarca	*Soacha*	*Alteración la cobertura vegetal* *Alteración a ecosistemas acuáticos*

Fuente: https://www.anla.gov.co/institucional-interno/gestion-del-conocimiento-y-la-innovacion

Medio socioeconómico

En la evaluación sin proyecto para el medio socioeconómico, la empresa hizo referencia a los siguientes impactos: Cambio en la dinámica y estructura poblacional, alteración en la prestación de servicios públicos, alteración en la prestación de servicios sociales, alteración de la movilidad y/o su infraestructura, variación en las condiciones de salud de la población, dinamización temporal de la economía local y alteración de manifestaciones culturales. Estos impactos fueron evaluados con relación a las siguientes actividades que se desarrollan actualmente en el área de influencia: Viveros e invernaderos, Plantaciones Forestales, Agricultura, Ganadería, Canteras, Industrias, Actividad comercial, Actividad Residencial, Vías y Transporte.

Como resultado de la evaluación en este escenario, los impactos negativos calificados con mayor importancia fueron la "alteración de las manifestaciones culturales sin declaratoria" y el "cambio en la dinámica y estructura poblacional", de importancia "severo", ambos asociados con la "actividad residencial". Al respecto la empresa indicó:

a. *"El primero corresponde al componente cultural, el cual se relaciona con la alteración de las manifestaciones culturales por las transformaciones en los modos de vida de las comunidades con un puntaje de -58. Esta evaluación se da, debido al análisis que se realiza frente a la llegada constante de nueva población a las unidades territoriales del AI, lo cual genera que las tradiciones, prácticas y relaciones socioculturales se vean modificadas.*

b. *Y el segundo corresponde al componente demográfico, el cual se relaciona, con los cambios en la dinámica y estructura poblacional por conformación poblacional propia de zonas urbanas marginales, muchas surgidas en procesos de migración y asentamiento de familias de manera informal, con una evaluación de -55."*

Le siguen impactos de importancia "moderado", los cuales son: cambio en la dinámica y estructura poblacional, alteración en la prestación de servicios públicos, alteración en la prestación de servicios sociales, alteración de la movilidad y/o su infraestructura y variación en las condiciones de salud de la población, los cuales están asociados a las actividades de industria, actividad residencial, vías y transporte que se practican en el área de influencia. De estos se destaca lo relacionado con lo siguiente:

> *"(…) la actividad residencial, lo cual se soporta en la demanda que actualmente la población asentada en las unidades territoriales hace uso de los servicios públicos (agua, energía, alcantarillado, recolección de residuos, telecomunicaciones) y los servicios sociales (salud, recreación y vivienda), y que la llegada de población que se da actualmente en el territorio y el mismo crecimiento poblacional incide en la demanda de dichos servicios.*
>
> *De otro lado, existe un flujo vehicular en las vías que conectan a los barrios y las vías aledañas de carácter nacional que repercuten en la movilidad y la infraestructura vial como tal."*

De acuerdo con lo anterior, la evaluación de impactos en el escenario sin proyecto aborda tanto las actividades que se desarrollan en las unidades territoriales del área de influencia, como los impactos

que dichas actividades están generando, dadas las condiciones propias de una zona altamente urbanizada y densamente poblada. En este sentido, se considera adecuado para el escenario en cuestión.

Situación con proyecto

Medio abiótico

Para el análisis de impactos con proyecto se identifican las siguientes actividades en el área de influencia: contratación laboral y adquisición de bienes y servicios; remoción de vegetación (Desmonte) y descapote; explanación, nivelación y excavaciones del terreno; almacenamiento de materiales de construcción y preparación de mezclas y concretos; operación de casinos, oficinas y campamentos; operación y mantenimiento de maquinaria y equipo de construcción; transporte y/o movilización de vehículos, maquinaria y equipos, y acarreos material; construcción y mantenimiento de obras hidráulicas; montaje de estructuras, equipos, sistemas eléctricos e instrumentación; contratación laboral y adquisición de BsSs; puesta en marcha; operación de la planta; mantenimiento de obras civiles y equipos electromecánicos; transporte y/o movilización vehículos; operación de monorrelleno de contingencia; contratación laboral y adquisición BsSs; desmantelamiento y demoliciones; transporte y acarreo y reconformación morfológica y paisajística.

Para lo cual se evaluaron trece (13) impactos relacionados con: cambio en la estabilidad del terreno, alteración de la geoforma, alteración de la dinámica del agua subterránea, cambio en la calidad de aguas subterráneas, cambios en la calidad del agua superficial, modificación de la dinámica de cauces, alteración de la disponibilidad del agua superficial, modificación de las propiedades físicas y químicas de los suelos, cambio en el uso del suelo, cambio en los niveles de inmisión, aumento en los niveles de presión sonora, alteración en las concentraciones de sustancias generadoras de olores ofensivos en el aire y modificación del paisaje.

Tabla Impactos Etapa: construcción de infraestructura y montaje de equipos

Componente	***Actividad***	***Impacto ambiental***	***Medio***	***Importancia***	***Relevancia del impacto ambiental***
Geomorfología y Geotecnia	*Explanación, nivelación y excavaciones del terreno.*	*Cambio en las condiciones de estabilidad del terreno*	*Abiótico*	***-26***	***Moderado***
	Explanación, nivelación y excavaciones del terreno.	*Alteración de la geoforma*	*Abiótico*	***-30***	***Moderado***
Hidrogeología	*Explanación, nivelación y excavaciones del terreno.*	*Alteración de la dinámica del agua subterránea*	*Abiótico*	***-24***	***Irrelevante***
	Explanación, nivelación y excavaciones del terreno.	*Cambio en la calidad de aguas subterráneas*	*Abiótico*	***-22***	***Irrelevante***
Hidrología, uso y calidad del agua	*Remoción de vegetación (Desmonte) y descapote*	*Cambios en la calidad del agua superficial*	*Abiótico*	***-23***	***Irrelevante***
	Explanación, nivelación y excavaciones del terreno.	*Cambios en la calidad del agua superficial*	*Abiótico*	***-27***	***Moderado***
	Almacenamiento de materiales de construcción y preparación de mezclas y concretos	*Cambios en la calidad del agua superficial*	*Abiótico*	***-21***	***Irrelevante***
	Operación de casinos, oficinas y campamentos	*Cambios en la calidad del agua superficial*	*Abiótico*	***-26***	***Moderado***
	Construcción y mantenimiento de obras civiles	*Cambios en la calidad del agua superficial*	*Abiótico*	***-18***	***Irrelevante***
	Remoción de vegetación (Desmonte) y descapote	*Modificación de la dinámica de cauces*	*Abiótico*	***-32***	***Moderado***
	Explanación, nivelación y excavaciones del terreno.	*Modificación de la dinámica de cauces*	*Abiótico*	***-39***	***Moderado***
	Construcción y mantenimiento de obras hidráulicas	*Modificación de la dinámica de cauces*	*Abiótico*	***-34***	***Moderado***
Suelos y uso de la tierra	*Remoción de vegetación (Desmonte) y descapote*	*Modificación de las propiedades físicas y químicas de los suelos*	*Abiótico*	***-41***	***Moderado***
	Remoción de vegetación (Desmonte) y descapote	*Cambio en el uso del suelo*	*Abiótico*	***-24***	***Irrelevante***
Atmósfera	*Explanación, nivelación y excavaciones del terreno.*	*Cambio en los niveles de inmisión*	*Abiótico*	***-19***	***Irrelevante***
	Transporte y/o movilización de vehículos, maquinaria y equipos, y acarreo de materiales	*Cambio en los niveles de inmisión*	*Abiótico*	***-27***	***Moderado***
	Remoción de vegetación (Desmonte) y descapote	*Aumento en los niveles de presión sonora*	*Abiótico*	***-24***	***Irrelevante***
	Explanación, nivelación y excavaciones del terreno.	*Aumento en los niveles de presión sonora*	*Abiótico*	***-28***	***Moderado***
	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo de construcción	*Aumento en los niveles de presión sonora*	*Abiótico*	***-22***	***Irrelevante***

Componente	Actividad	Impacto ambiental	Medio	Importancia	Relevancia del impacto ambiental
	Transporte y/o movilización de vehículos, maquinaria y equipos, y acarreo de materiales	Aumento en los niveles de presión sonora	Abiótico	-25	Moderado
	Construcción y mantenimiento de obras civiles	Aumento en los niveles de presión sonora	Abiótico	-20	Irrelevante
	Montaje de estructuras, equipos, sistemas eléctricos e instrumentación	Aumento en los niveles de presión sonora	Abiótico	-23	Irrelevante
Paisaje	Remoción de vegetación (Desmonte) y descapote	Modificación del paisaje	Abiótico	-24	Irrelevante
	Construcción y mantenimiento de obras civiles	Modificación del paisaje	Abiótico	-26	Moderado
	Montaje de estructuras, equipos, sistemas eléctricos e instrumentación	Modificación del paisaje	Abiótico	-38	Moderado

Fuente: radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021

Tabla Impactos Etapa: operación y puesta en marcha

Componente	Actividad	Impacto ambiental	Medio	Importancia	Relevancia del impacto ambiental
Hidrogeología	Operación de monorrelleno de contingencia	Cambio en la calidad de aguas subterráneas	Abiótico	-36	Moderado
Hidrología, uso y calidad del agua	Puesta en marcha	Cambios en la calidad del agua superficial	Abiótico	-31	Moderado
	Operación de la planta	Cambios en la calidad del agua superficial	Abiótico	53	Severo +
	Mantenimiento de obras civiles y equipos electromecánicos	Cambios en la calidad del agua superficial	Abiótico	-23	Irrelevante
	Operación de monorrelleno de contingencia	Cambios en la calidad del agua superficial	Abiótico	-35	Moderado
	Puesta en marcha	Modificación de la dinámica de cauces	Abiótico	-33	Moderado
	Operación de la planta	Modificación de la dinámica de cauces	Abiótico	-33	Moderado
	Operación de la planta	Alteración de la disponibilidad del agua superficial	Abiótico	57	Severo +
Atmósfera	Transporte y/o movilización de vehículos, maquinaria y equipos, y acarreo de materiales	Cambio en los niveles de inmisión	Abiótico	-27	Moderado
	Operación de monorrelleno de contingencia	Cambio en los niveles de inmisión	Abiótico	-26	Moderado
	Puesta en marcha	Aumento en los niveles de presión sonora	Abiótico	-27	Moderado
	Operación de la planta	Aumento en los niveles de presión sonora	Abiótico	-30	Moderado
	Operación de la planta	Cambio en los niveles de inmisión	Abiótico	39	Moderado +
	Transporte y/o movilización de vehículos, maquinaria y equipos, y acarreo de materiales	Aumento en los niveles de presión sonora	Abiótico	-25	Moderado
	Puesta en marcha	Alteración en las concentraciones de sustancias generadoras de olores ofensivos en el aire	Abiótico	-28	Moderado
	Operación de la planta	Alteración en las concentraciones de sustancias generadoras de olores ofensivos en el aire	Abiótico	42	Moderado +
	Operación de monorrelleno de contingencia	Alteración en las concentraciones de sustancias generadoras de olores ofensivos en el aire	Abiótico	-30	Moderado
Paisaje	Operación de monorrelleno de contingencia	Modificación del paisaje	Abiótico	-45	Moderado

Fuente: radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021

Tabla Impactos Etapa: desmantelamiento y cierre

Componente	Actividad	Impacto ambiental	Medio	Importancia	Relevancia del impacto ambiental
Hidrología, uso y calidad del agua	Desmantelamiento y demoliciones	Cambios en la calidad del agua superficial	Abiótico	-23	Irrelevante
	Reconformación morfológica y paisajística	Cambios en la calidad del agua superficial	Abiótico	-26	Moderado
	Desmantelamiento y demoliciones	Modificación de la dinámica de cauces	Abiótico	-19	Irrelevante

Componente	***Actividad***	***Impacto ambiental***	***Medio***	***Importancia***	***Relevancia del impacto ambiental***
	Reconformación morfológica y paisajística	*Modificación de la dinámica de cauces*	*Abiótico*	***28***	***Moderado +***
Suelos y uso de la tierra	*Reconformación morfológica y paisajística*	*Cambio en el uso del suelo*	*Abiótico*	***35***	***Moderado +***
Atmósfera	*Desmantelamiento y demoliciones*	*Cambio en los niveles de inmisión*	*Abiótico*	***-18***	***Irrelevante***
	Transporte y acarreo	*Cambio en los niveles de inmisión*	*Abiótico*	***-25***	***Moderado***
	Reconformación morfológica y paisajística	*Cambio en los niveles de inmisión*	*Abiótico*	***-20***	***Irrelevante***
	Desmantelamiento y demoliciones	*Aumento en los niveles de presión sonora*	*Abiótico*	***-23***	***Irrelevante***
	Reconformación morfológica y paisajística	*Aumento en los niveles de presión sonora*	*Abiótico*	***-23***	***Irrelevante***
	Reconformación morfológica y paisajística	*Alteración en las concentraciones de sustancias generadoras de olores ofensivos en el aire*	*Abiótico*	***29***	***Moderado +***
Paisaje	*Desmantelamiento y demoliciones*	*Modificación del paisaje*	*Abiótico*	***30***	***Moderado +***
	Reconformación morfológica y paisajística	*Modificación del paisaje*	*Abiótico*	***38***	***Moderado +***

Fuente: *radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021*

Recursos hídricos superficiales

La identificación de etapas y actividades que efectúa la empresa para la condición con Proyecto incluye como aspectos que generan impactos al recurso hídrico a las siguientes: (1) la operación de la PTAR en sí misma la cual se cataloga como generación de vertimientos de agua residual, la cual al cumplir con los estándares planteados en el EIA, se proyecta mejoras en la calidad del agua en el mediano y largo plazo; (2) intervención de cauces, que hace referencia a las ocupaciones de cauce proyectadas que contemplan la descarga de aguas lluvias y el vertimiento de aguas residuales; (3) en la etapa constructiva las actividades de remoción de vegetación, descapote y adecuación del terreno generan incremento en la cantidad de sedimentos que por efectos del viento o de las lluvias podrían propiciar el aporte de sólidos al río Bogotá.

Durante la etapa constructiva, se plantean 5 actividades que generan 8 impactos negativos al recurso hídrico superficial en relación con la calidad y la dinámica del cauce; de estos impactos 3 son irrelevantes y 5 moderados.

Vale la pena mencionar que asociado a la puesta en marcha de los interceptores de las aguas residuales de Bogotá y Soachaaguas arriba del Proyecto se preveé un descenso del nivel del río Bogotá que implica la disminución de la lámina de agua y velocidad antes del punto de vertimiento, en este sentido las obligaciones planteadas en el presente acto administrativo permiten verificar las condiciones hidráulicas y de calidad del agua para diferentes condiciones hidrológicas, antes y después de la descarga de aguas residuales de la PTAR Canoas y Salitre, sin embargo se considera importante que la EAAB ESP articule las condiciones de modo, tiempo y lugar establecidas en el presente acto administrativo con los programas de seguimiento a la operación de los interceptores.

Entre los que mayor importancia tienen, la actividad de explanación, nivelación y excavaciones en el terreno y la remoción de vegetación y descapote del terreno; en este sentido el grupo evaluador considera que las medidas de manejo deben estar enfocadas a controlar las aguas de escorrentía y humectación del terreno en caso de ser necesario para evitar la suspensión de particulado; otras actividades identificadas están relacionadas con el almacenamiento de materiales de construcción, operación de casinos, oficinas y campamentos, en los cuales es importante mencionar que al no prever descargas directas a fuentes de agua, la empresa dará manejo de aguas residuales mediante terceros autorizados, por lo tanto, la calificación referida en el EIA es adecuada a criterio del grupo evaluador.

Finalmente, la actividad de construcción y mantenimiento de obras hidráulicas está relacionada con las ocupaciones de cauce cuya calificación moderada denota la implementación de medidas de manejo y seguimiento para el control de procesos erosivos en la banca del río Bogotá en donde se construirá y efectuará mantenimiento.

En la etapa de operación y puesta en marcha, se identifican 4 actividades, de las cuales se generan 7 impactos, de los cuales 5 son negativos y 2 positivos. De los impactos negativos se puede afirmar

que la puesta en marcha y la operación del monorelleno de contingencia son las actividades con importancia más alta de carácter negativo, lo cual es acorde con las actividades planteadas en el Proyecto; como irrelevantes se consideran las actividades de mantenimiento de las obras civiles.

En cuanto a los impactos positivos, los cuales a su vez son el propósito del proyecto enmarcado en aportar a la recuperación del río Bogotá se asocia a dos impactos la actividad de descarga de aguas residuales: la alteración de la calidad del agua la cual se espera mejore en el mediano y largo plazo y la disponibilidad del agua, de carácter positivo dado que se espera que los usos previstos para actividades humanas e incluso mejorar las condiciones del ecosistema acuático, según se discute por parte del grupo evaluador en el apartado del permiso de vertimientos del presente acto administrativo.

La calificación dada por la EAAB ESP es acorde con los resultados del modelo de calidad del agua, por lo tanto, el grupo evaluador considera adecuada la valoración de la importancia de los impactos ambientales descritos en el EIA.

Recurso hídrico subterráneo

Para el componente hidrogeológico la empresa identificó con la ejecución del proyecto dos impactos:

1. la alteración de la dinámica del agua subterránea asociado a la etapa de construcción de infraestructura y montaje de equipos en la actividad de explanación, nivelación y excavaciones del terreno durante la cual es posible que se intercepte el nivel freático y por tanto se afecte la red de flujo subterráneo.

2. cambio en la calidad de agua subterránea identificado en las etapas de construcción de infraestructura y operación del monorrelleno de contingencia.

La empresa calificó los dos impactos para la etapa de construcción de infraestructura y montaje de equipos como irrelevantes y para la etapa de operación del monorrelleno de contingencia el impacto sobre la calidad del agua subterránea lo calificó como moderado.

Si bien, los impactos fueron adecuadamente identificados, se debe tener en cuenta que en la etapa de operación no solo se puede restringir su posibilidad de ocurrencia al monorrelleno de contingencia, la operación misma de la PTAR no está exenta de presentan fugas de residuos líquidos que puedan contaminar el subsuelo, es por esto, que se realizó el requerimiento No 31 de información adicional en el cual se solicitó ampliar la red de monitoreo del recurso hídrico subterráneo la cual debía presentar una distribución espacial adecuada en toda el área de intervención de tal manera que sea posible identificar el impacto en el recurso por cada una de las obras o actividades a realizar.

Para hacer seguimiento de que estos impactos no se materialicen o que de hacerlo se puedan generar alertas tempranas y tomar acciones correctivas, la empresa solicitante en respuesta al requerimiento No. 31 de la reunión de información adicional, propuso la implementación de una red de monitoreo del agua subterránea conformada por 1 pozo profundo y 5 piezómetros, estos últimos, distribuidos en el costado oriental del predio, en el sentido de la dirección de flujo y en relación con la ubicación de las obras principales del proyecto como son la PTAR y el monorrelleno de contingencia, según la ficha PSM_ABIO_07 del plan de seguimiento y monitoreo en dicha red se hará seguimiento de los niveles freáticos y verificación de la calidad del agua subterránea de manera semestral durante las etapas de construcción y operación.

Con lo anterior, el equipo evaluador considera que los impactos sobre el recurso hídrico subterráneo fueron identificados de manera concordante con el tipo de obra y operación que se va a realizar en el predio a intervenir.

Recurso atmosférico

Durante la etapa constructiva, se plantean 6 actividades que generan 3 impactos negativos moderados al recurso atmosférico: Transporte y/o movilización de vehículos, maquinaria y equipos, y acarreo de materiales que genera Cambio en los niveles de inmisión y Aumento en los niveles de presión sonora y Explanación, nivelación y excavaciones del terreno que genera Aumento en los niveles de presión sonora. Se establecieron 9 impactos irrelevantes de las 6 actividades que se plantearon dentro de estos la actividad de mayor importancia es Construcción y mantenimiento de obras civiles.

En la etapa de operación y puesta en marcha, se identifican 3 actividades, de las cuales se generan 9 impactos, 7 negativos y 2 positivos. De los impactos negativos según la actividad Puesta en marcha, para el impacto Alteración en las concentraciones de sustancias generadoras de olores ofensivos en el aire fue clasificada con Relevancia del impacto ambiental moderado negativo con una importancia de (-28); sin embargo, el equipo técnico evaluador considera que dado lo establecido en el acápite "Área de influencia del componente atmosférico" del presente acto administrativo se debe reclasificar este impacto asumiendo como escenario crítico para apoyar la evaluación el escenario de operación sin medidas de control y con medidas de control del modelo de dispersión para olores ofensivos.

Con relación a los impactos moderados positivos en el componente atmosférico la Alteración en las concentraciones de sustancias generadoras de olores ofensivos en el aire, con una importancia de (42), porque como resultado de la Operación de la planta los modelos indican una reducción sustancial de los olores a lo largo del río Bogotá. Otro impacto positivo previsible, de importancia moderada (+39) y asociado a la Operación de la planta es el Cambio en los niveles de inmisión, debido a las emisiones evitadas de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por el aprovechamiento del Biogás generado en el proceso de digestión de lodos.

Para el adecuado seguimiento del impacto Alteración en las concentraciones de sustancias generadoras de olores ofensivos en el aire, establecidos con la Relevancia del impacto ambiental tanto positiva como negativa el equipo técnico de ANLA, realizo las consideraciones a tener en cuenta en las fichas PSM_ABIO_11 PROGRAMA DE MANEJO DE CONTROL DE OLORES Y PSM_ABIO_11 PROGRAMA DE MANEJO DE CONTROL DE OLORES OFENSIVOS.

Respecto al impacto negativo Aumento en los niveles de presión sonora para las actividades Puesta en marcha y Operación de la planta se realizaron consideraciones y requerimientos a los planes de manejo y monitoreo proyectados específicamente con los monitoreos de emisión de ruido de las fichas PMA_ABIO_10 PROGRAMA DE MANEJO DE CONTROL DE RUIDO y PSM_ABIO_10 PROGRAMA DE MANEJO DE CONTROL DE RUIDO.

El equipo técnico evaluador considera que el impacto sobre el recurso Atmosférico para la etapa de puesta en marcha respecto a la Alteración en las concentraciones de sustancias generadoras de olores ofensivos en el aire debe ser reclasificado de una relevancia de "moderado (-)" a "severo (-)".

Para este mismo impacto Alteración en las concentraciones de sustancias generadoras de olores ofensivos en la atapa de operación de igual manera se debe ser reclasificada de "moderado (+)" a "severo (-)", esto según lo establecido en el numeral 7.2 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO CON PROYECTO de la Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales (Resolución 1402 del 25 de julio de 2018) donde se señala lo siguiente:

> *"Cabe aclarar que la valoración de impactos para el escenario con proyecto mide el grado con el cual una actividad genera un cambio en un parámetro ambiental sin que medie ningún tipo de manejo, es decir, estima la significancia inherente al impacto. Esta evaluación en términos de significancia constituye el fundamento sobre el cual se formula el Plan de Manejo Ambiental; a un impacto corresponde al menos, una medida de manejo (aunque una medida de manejo pueda estar dirigida a controlar más de un impacto)".*

En cuanto los demás impactos establecidos para las etapas de puesta en marcha y operación para las demás actividades se consideran adecuadamente evaluados en importancia y relevancia del impacto ambiental, sin embargo, para los planes de manejo y monitoreo proyectados para olores ofensivos y ruido presentan consideraciones y requerimientos a tener en cuenta para el manejo de los impactos identificados.

Medio biótico

Para el medio biótico la empresa estableció tres etapas de análisis en las que incluyó ¨Construcción de infraestructura y montaje de equipos¨, ¨Operación y puesta en marcha¨ y ¨Desmantelamiento y cierre¨. Por su parte, al igual que en el escenario sin proyecto se identificaron seis (6) impactos para el medio biótico en los que se incluye ¨cambio en la cobertura vegetal¨, ¨Pérdida o fragmentación de hábitat¨, ¨muerte y desplazamiento de especies faunísticas¨, ¨modificación de las poblaciones de fauna terrestre¨, ¨alteración y/o modificación de hábitats acuáticos¨ y ¨alteración en la composición de la estructura de comunidades hidrobiológicas¨.

Por lo cual, la empresa establece que los mayores impactos negativos se efectúan durante la etapa de ***construcción y montaje****, los cuales son ocasionados durante las actividades de remoción de*

vegetación y descapote, siendo esta actividad la que presenta interacciones con los seis (6) impactos anteriormente mencionados con valoración moderada, no obstante, para el impacto alteración de especies amenazadas o en algún grado de peligro, su valoración fue como de importancia Severa, relacionado específicamente con la afectación de las epífitas.

Sin embargo, los impactos mencionados, se especializarán en las coberturas vegetales a intervenir las cuales corresponden únicamente a pastos enmalezados, pastos arbolados y zonas pantanosas, relacionadas al sistema lentico artificial, producto del descole de las aguas de la vía que se encuentran en el área de intervención y que dado los resultados de la caracterización presentan índices de eutrofización dada las actividades que se presentaban en el área.

Adicionalmente, como se señaló anteriormente en el presente acto administrativo, el aprovechamiento forestal corresponde a especies foráneas, las cuales serán compensados en áreas sobre la ronda del río Bogotá con especies locales.

Adicionalmente, para el componente de ecosistemas acuáticos se asociación a la alteración y/o modificación de hábitats acuáticos como moderado y alteración en la composición estructura de las comunidades hidrobiológicas e irrelevante.

Por su parte, la empresa aclara que, con el fin de dar cumplimiento al literal a del requerimiento 21 del acta 13 del 08 de marzo del 2021 relacionados identificar los posibles impactos a ecosistemas subxerofiticos, al cual pertenece la cobertura de herbazal abierto rocoso, esta cobertura no recibirá afectación asociada a la fragmentación, dado que no se realizaran actividades en dichas áreas y, por lo tanto, tampoco es previsible la modificación de las poblaciones de fauna y flora.

Adicionalmente, aclara que existe un elemento físico fragmentador correspondiente al primer tramo de la Avenida Longitudinal de Occidente (ALO). Esta vía, de carácter regional, construida a lo largo del costado occidental adyacente al proyecto PTAR Canoas consta de un corredor de 40 m de ancho que constituye una barrera física muy marcada entre el cerro Canoas y el predio del proyecto.

Para la etapa de construcción, lo relacionado con el mantenimiento de maquinaria y equipo de construcción genera un impacto irrelevante asociado a la Modificación de las poblaciones de fauna terrestre (-23), relacionado con la generación de perturbaciones sobre las condiciones del hábitat (ruido).

Tabla Impactos para el medio biótico en el escenario sin proyecto

Componente	**Actividad**	**Impacto ambiental**	**Importancia**	**Relevancia del impacto ambiental**
Construcción de infraestructura y montaje de equipos				
Ecosistemas terrestres	Remoción de vegetación (Desmonte) y descapote	Cambios en la cobertura vegetal	-40	Moderado
		Alteración de las especies amenazadas o en algún grado de peligro	-51	Severo
		Pérdida o fragmentación de hábitat	-27	Moderado
		Muerte y desplazamiento de especies faunísticas	-33	Moderado
		Modificación de las poblaciones de fauna terrestre	-42	Moderado
	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo de construcción	Modificación de las poblaciones de fauna terrestre	-23	Irrelevante
Ecosistemas acuáticos	Remoción de vegetación (Desmonte) y descapote	Alteración y/o modificación de hábitats acuáticos	-27	Moderado
		Alteración en la composición estructura de las comunidades hidrobiológicas	-21	Irrelevante
Operación y puesta en marcha				
Componente	**Actividad**	**Impacto ambiental**	**Importancia**	**Relevancia del impacto ambiental**
Ecosistemas Acuáticos	Puesta en marcha	Alteración y/o modificación de hábitats acuáticos	-33	Moderado
	Operación de la planta		37	Moderado +
	Puesta en marcha	Alteración en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	-30	Moderado
	Operación de la planta		37	Moderado +
Desmantelamiento y cierre				
Componente	**Actividad**	**Impacto ambiental**	**Importancia**	**Relevancia del impacto ambiental**
Ecosistemas terrestres	Reconformación morfológica y paisajística	Cambios en la cobertura vegetal	37	Moderado +
		Alteración de las especies amenazadas o en algún grado de peligro	37	Moderado +

		Pérdida o fragmentación de hábitat	***35***	***Moderado +***
Ecosistemas Acuáticos		*Alteración y/o modificación de hábitats acuáticos*	***21***	***Irrelevante +***
		Alteración en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	***21***	***Irrelevante +***

Fuente: *Grupo ANLA a partir de Tabla 6-16 del capítulo 6 y Anexo_6-5_ Matriz_Ev_ Imp_CP, del documento con radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo de 2021*

En cuanto a la etapa de operación, la empresa determina cuatro (4) impactos asociados a las actividades de Puesta en marcha (2 de carácter negativo) y Operación de la planta (2 de carácter positivo), estos impactos están asociados únicamente al componente de Ecosistemas acuáticos, de manera que los impactos negativos se relacionan a las descargas que realizará la planta hasta tanto se estabilicen y normalicen los procesos de tratamiento, no obstante una vez se normalicen los procesos se espera una recuperación de las comunidades hidrobiológicas, tanto en el río como en sus sistemas asociados aguas abajo, a medida que se mejoren las condiciones del agua del río Bogotá.

Por lo que, el grupo técnico evaluador considera importante incluir los impactos desplazamiento de especies faunísticas asociados principalmente a las rutas de vuelo de aves presentes en el área. Por lo que, si bien las aves pueden cambiar sus rumbos a áreas cercanos al área de intervención, y principalmente en la cerca de acacias, donde según la empresa identificó rutas, la puesta en marcha pueden generar algunos cambios en las rutas sin que varíen en su totalidad los corredores, de manera que se valora como de carácter irrelevante, adicionalmente se contemplan áreas de compensación entre el área de intervención y el río Bogotá, lo cual podría generar nuevas líneas de planeo para las especies que se encuentran en el área, de manera que se planteen medidas de manejo.

Para la etapa de desmantelamiento y cierre, se presentan impactos de naturaleza positiva asociados a la actividad de Reconformación morfológica y paisajística, tanto para el componente de Ecosistemas acuáticos como de Ecosistemas terrestres, asociado a que la recuperación de las coberturas vegetales previene procesos erosivos y reduce al aporte de sedimentos.

De acuerdo con lo mencionado, se considera que la identificación y evaluación de impactos presentada para el medio biótico, es adecuada, dado que evidencia los impactos a ocasionarse a los diferentes componentes del medio por la ejecución del proyecto en relación con las actividades que se desarrollaran, permitiendo reconocer su naturaleza y significancia, lo cual, permitirá determinar las medidas que deben ser implementadas para su adecuada atención y permite reconocer y evaluar la significancia de los impactos a generarse y con ello determinar de manera adecuada las medidas que deben ser implementadas para su manejo.

Medio socioeconómico

En la evaluación del escenario con proyecto para el medio socioeconómico, la empresa hizo referencia a los siguientes impactos: Cambio en la dinámica y estructura poblacional, alteración en la prestación de servicios públicos, alteración en la prestación de servicios sociales, variación en las condiciones de salud de la población, alteración de las actividades económicas existentes, dinamización temporal de la economía local, fortalecimiento de la organización social (entendido como potenciar acciones colectivas), surgimiento de molestias o conflictos sociales y pérdida o deterioro del patrimonio arqueológico, histórico o arquitectónico.

Estos impactos fueron evaluados con relación a las etapas de i) Construcción de infraestructura y montaje de equipos, la cual contempla el desarrollo de 9 actividades y una duración de 5 años; ii) Operación y puesta en marcha, la cual incluye 6 actividades y una duración mayor a 30 años y iii) Desmantelamiento y cierre, que comprende 4 actividades con una duración de 2 años.

De los impactos evaluados en este escenario, los de carácter negativo con mayor importancia fueron calificados como moderados y son los siguientes: Para la etapa de construcción, cambio en la dinámica y estructura poblacional, surgimiento de molestias o conflictos sociales y pérdida o deterioro del patrimonio arqueológico, histórico o arquitectónico; para la etapa de operación, variación en las condiciones de salud de la población, fortalecimiento de la organización social y surgimiento de molestias o conflictos sociales; y para la etapa de desmantelamiento y cierre, surgimiento de molestias o conflictos sociales.

Sin embargo, al revisar todo el capítulo, no se encontró ni descripción ni análisis sobre la manifestación de los impactos en las unidades territoriales del área de influencia, en relación con las actividades del proyecto. De acuerdo con esto, se efectuó la solicitud de información correspondiente en el requerimiento 20, literal d, del acta de Información Adicional No. 13 del 08 de marzo de 2021,

el cual fue atendido por la empresa mediante el radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021, indicando lo siguiente:

> *"a. Cambio en la dinámica y estructura poblacional por la actividad contratación laboral y adquisición de bienes y servicios (-26), este impacto se evalúa por la posibilidad de la llegada de personal con expectativa de generación de empleo del proyecto, y que se llegasen a situar en las unidades territoriales próximas al proyecto; en este sentido tendría su manifestación en las 19 unidades territoriales del área urbana de la comuna 1 del municipio de Soacha y en la unidad territorial de la vereda el Charquito, definidas en el área de influencia. Sin embargo, (…) la población del área se encuentra principalmente en condiciones de vulnerabilidad, en búsqueda de empleo, (…) por tanto, se prevé que los empleos, demandados por la PTAR Canoas, serán cubiertos principalmente con mano de obra de la zona. En este sentido no se considera una migración significativa de personal hacia el área de influencia que llegase a cambiar la dinámica y estructura poblacional del área."*

Con respecto al impacto "surgimiento de molestias o conflictos sociales" que se asocia con las actividades de contratación laboral y adquisición de bienes y servicios, transporte y/o movilización de vehículos, maquinaria y equipos, y acarreo de materiales, construcción y mantenimiento de obras civiles, montaje de estructuras, equipos, sistemas eléctricos e instrumentación, puesta en marcha, operación de la planta y operación de monorrelleno de contingencia, la EAAB manifestó:

> *"(…) este impacto está ligado con la generación de expectativas entre la comunidad que pueden aspirar a los empleos y venta de bienes y servicios hacia el proyecto (…)*
>
> *(…) está ligado a las molestias que pueda sentir la comunidad debido al tránsito de maquinaria y equipos relacionados a las actividades propias del proyecto, aunque las vías de tránsito y acceso son las vías nacionales como autopista sur y la variante Soacha – La Mesa, sin hacer uso de las vías locales del área de influencia.*
>
> *(…) se deriva de la incomodidad que puedan percibir las comunidades de las zonas pobladas cercanas al área de la intervención del proyecto, por posible generación de ruido durante las actividades constructivas, de operación y mantenimiento de las obras civiles*
>
> *(…) se deriva de la incomodidad que puedan percibir las comunidades de las zonas pobladas cercanas al área de la intervención del proyecto, por posible generación de ruido durante las actividades de montaje de estructuras, equipos, sistemas eléctricos e instrumentación (…)"*

Lo anterior es congruente con las características del área de influencia y las actividades contempladas para la presente modificación de licencia. Sin embargo, se observa que la EAAB no tuvo en cuenta las actividades de puesta en marcha y operación de la PTAR, en el sentido de contemplar las molestias que puedan presentarse por la generación de olores ofensivos.

Al respecto se considera que, si bien es cierto que las aguas residuales llegarán a la PTAR Canoas por medio del Interceptor Tunjuelo – Canoas (ITC) y la Estación Elevadora de Aguas Residuales (EAR – Canoas), lo cual implica que cuando el río Bogotá pase por el casco urbano de Soacha no producirá los olores que percibe la población actualmente porque no traerá la misma carga de contaminantes, también es cierto que la operación misma de la PTAR va a generar olores debido a los procesos que allí se llevarán a cabo.

En este sentido, el proyecto en su puesta en marcha y operación va a producir un cambio en las sustancias que generan olores, lo cual será percibido por la población del área de influencia tanto en los barrios inicialmente contemplados por la empresa, como en las demás unidades territoriales que se incluyen por el grupo evaluador, según los resultados de la modelación de olores que prevé una eficiencia de control en los biofiltros del 95% en el funcionamiento de la planta. Esto implica que la población del área de influencia de alguna manera y en algunos momentos del día percibirá olores ofensivos, aunque estos lleguen en momentos e intensidades diferentes a los que se perciben actualmente con las condiciones de contaminación del río Bogotá.

Teniendo en cuenta lo anterior, el impacto denominado "surgimiento de molestias o conflictos sociales" no tendría una relevancia de "moderado" sino de "severo", asociado a las actividades de puesta en marcha y operación de la PTAR. En consecuencia, en caso de viabilizarse la modificación de licencia, será necesario que la EAAB adopte medidas en el Plan de Manejo Ambiental – PMA y Plan de Seguimiento y Monitoreo que sean complementarias a las establecidas para el medio abiótico, componente atmosférico y que tiendan a manejar las posibles molestias y conflictos que se puedan gestar en torno a la operación de la PTAR.

Por otra parte, en atención a las preocupaciones planteadas por los representantes de las organizaciones sociales y ambientales durante la visita de evaluación y teniendo en cuenta que no se contaba con información suficiente en los documentos del EIA, mediante Reunión de Información Adicional registrada con el Acta No. 13 del 8 de marzo de 2021, se formuló el siguiente requerimiento a la EAAB:

Requerimiento 21: Incluir, en el capítulo de evaluación ambiental, la valoración y análisis desde los medios biótico, abiótico y socioeconómico, con respecto a los impactos que se puedan generar sobre los siguientes elementos de importancia para los actores sociales del área de influencia:

a. Ecosistema subxerofítico
b. Parque arqueológico Canoas

En respuesta, mediante el radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021 la EAAB presentó la información adicional solicitada. Lo relacionado con el ecosistema subxerofítico fue abordado desde el medio biótico y a continuación se retoma la respuesta presentada para el literal b:

"En la caracterización del Parque Metropolitano (arqueológico) Canoas, (…) se identificaron algunos aspectos que son objeto de interés entre actores sociales del área de influencia del proyecto PTAR Canoas, a saber:

a. El Parque Metropolitano (arqueológico) Canoas, cuenta con una vegetación natural reconocida por algunos visitantes por su valor para actividades de recreación, esparcimiento y ocio.
b. En el parque se encuentran 38 figuras rupestres que le han hecho merecedor del nombre de parque "Arqueológico".

Pese a la presencia de estos elementos naturales y culturales, en la actualidad el parque no cuenta con servicios administrativos, cerramiento perimetral, rutas demarcadas, guías para sus recorridos, ni servicios de vigilancia y seguridad. Tampoco se tiene registro de los visitantes, que son a su vez escasos, y esporádicos. (…)

En la actualidad, el municipio de Soacha, a través de la Secretaría de Educación y Cultura, tiene a su cargo la administración del parque. Como parte de las actividades a futuro, el municipio de Soacha firmó el contrato 1771 de 2017, con el Consorcio SOCILLAB, para el desarrollo del Plan Museológico del Parque Canoas, con el objetivo de diseñar un Museo Abierto que permita la conservación, valoración y divulgación del arte rupestre del municipio.

En este sentido, el diagnóstico presentado por el Consorcio SOCILLAB (Consorcio SOCILLAB, 2018) (p. 189-191) plantea una valoración patrimonial del sitio Canoas, empleando diversos criterios, incluido el de "Grado de conservación del entorno / paisaje" por el nivel de alteración del paisaje próximo al yacimiento desde que éste fue abandonado, así como la construcción de algunas obras en el sector incluyendo la "futura construcción de planta de tratamiento PTAR Canoas", concluyendo que esta no genera alteraciones en el valor patrimonial del parque, y por tanto, el reconocimiento y apropiación cultural y social de la comunidad hacia éste, es plenamente desarrollable.

(…)
En conclusión, y gracias a que no se identificaron impactos sobre estos dos elementos del entorno mencionados por algunos actores sociales, no se incluyen impactos adicionales en el capítulo de Evaluación ambiental."

De manera complementaria, en el capítulo 3.4 del radicado de información adicional, la empresa indicó entre otras cosas que el parque metropolitano (arqueológico) Canoas es considerado:

"…Uno de los principales referentes culturales en el municipio de Soacha (…) este parque tiene un alto valor cultural para propios y externos al municipio, dado que en el reposan pinturas rupestres, compuesta por grafismos, trazos, marcas o dibujos realizados sobre las piedras."
(…)
"En la actualidad este parque se encuentra abierto al público sin limitación de acceso para actividades recreativas, de esparcimiento y contacto con la naturaleza; no existe un registro de usuarios y tampoco tiene servicios especiales (…). Los visitantes acuden al parque para disfrutar de la naturaleza y la vista como parte de un turismo ecológico."
(…)

este carece infraestructura como un cerramiento total que permita un control sobre las personas que ingresan al predio, tampoco existe una señalización y delimitación de senderos (…) esto ha incidido en la afectación y conservación de los bienes patrimoniales del lugar, dado que algunos visitantes han deteriorado unas piedras con pintura rupestre, provocando el cerramiento temporal del parque, lo cual a su vez, incide en la disminución de visitantes al parque y por ende en una falta de reconocimiento y apropiación del sitio por la comunidad.
(…)
entre los usuarios se identifican estudiantes, diferentes profesionales y población dedicada a actividades operativas como seguridad, ventas y hogar entre otros. Estos usuarios acceden al parque principalmente los fines de semana, como parte del esparcimiento, el deporte y el cambio de rutina. Los usuarios manifiestan que lo que más le gusta del sitio es: la naturaleza, la cercanía con Soacha, el clima, la cercanía con Bogotá, la tranquilidad, las rocas y la vista."

Una vez revisada la respuesta al requerimiento 21, literal b, la caracterización del medio socioeconómico con sus anexos y el capítulo de evaluación ambiental, se considera que efectivamente la construcción y operación de la PTAR Canoas generará impacto sobre el Parque Arqueológico Canoas.

Se trata específicamente del impacto denominado "Modificación del paisaje", el cual es definido en el capítulo de evaluación ambiental como "La alteración del paisaje generada por las obras que crean una dominancia visual genera cambios en la percepción del territorio y en la forma del terreno" y se asocia principalmente a las actividades de montaje de estructuras, equipos, sistemas eléctricos e instrumentación y a la operación del monorrelleno de contingencia.

De hecho, en el documento "Plan Museológico Del Parque Museo Canoas En El Municipio De Soacha – Cundinamarca 2018" desarrollado por el Consorcio SOCILLAB se indica que "El paisaje está parcialmente alterado por siembras de eucaliptus, construcción de carreteras, futura construcción de planta de tratamiento PTAR. En su costado occidental conserva aún bosque nativo", lo cual coincide con el impacto "Modificación del paisaje" previsto para el proyecto.

En este sentido, el impacto en mención toma relevancia para el medio socioeconómico, toda vez que el Parque Arqueológico Canoas es un escenario de importancia cultural, turística y recreativa para el Municipio de Soacha, que ofrece un espacio de esparcimiento diferente a lo que se encuentra en la zona urbana, la cual está altamente intervenida y contiene todas las dinámicas y actividades sociales que generan impactos en el escenario sin proyecto.

De hecho, en el Parque Arqueológico Canoas no se generan impactos en el escenario sin proyecto y, por el contrario, al estar localizado frente al predio previsto para la localización de la PTAR Canoas, el paisaje que actualmente se encuentra en esta zona será modificado. Además, aunque actualmente el parque esté cerrado por los motivos expuestos por la empresa, su valor e importancia a nivel cultural y turístico está vigente y cuenta con proyección para el largo plazo.

De acuerdo con lo anterior, el proyecto repercutirá en el desarrollo de las actividades de ocio, integración y esparcimiento como se han desarrollado hasta el momento, debido a la integración de elementos externos con características físicas que incluyen una altura aproximada a los 10 mts.

Por lo tanto, se considera que la construcción y operación de la PTAR además de generar el impacto denominado "Modificación del paisaje", potenciará impactos de orden socioeconómico como el "surgimiento de molestias o conflictos sociales" y la "pérdida o deterioro del patrimonio arqueológico, histórico o arquitectónico", por lo que, será necesario incorporar medidas de manejo de largo plazo para aportar al fortalecimiento de los procesos municipales que se desarrollen en pro de la recuperación, reactivación y uso del Parque Metropolitano (Arqueológico) Canoas, teniendo en cuenta que serán vecinos por décadas. Esto se complementará posteriormente en las consideraciones del Plan de Manejo Ambiental – PMA que se efectúen en el presente acto administrativo.

CONSIDERACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS

Respecto a la evaluación económica de impactos, el grupo técnico de evaluación de la ANLA en el Concepto Técnico 4177 del 21 de julio de 2021 mencionó lo siguiente:

Una vez revisada la información presentada por la empresa, con relación a la evaluación económica de impactos, el grupo técnico evaluador determinó la necesidad de solicitar una información adicional, la cual se consignó en el Acta 13 del 8 de marzo de 2021.

Como respuesta a dicha solicitud, la empresa presentó el ajuste al complemento del estudio de impacto ambiental, EIA, mediante radicado ANLA 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021, información que es evaluada por parte del grupo técnico de la ANLA.

Selección de impactos relevantes y los criterios de escogencia por parte del solicitante

De acuerdo con lo establecido en el documento "Criterios Técnicos para el Usos de Herramientas Económicas para el Proyectos, obras o Actividades objeto de Licenciamiento Ambiental", adoptado por el MADS mediante Resolución 1669 del 2017, los impactos relevantes con aquellos que generan las pérdidas y/o ganancias más altas en términos de la afectación a los servicios ecosistémicos que prestan.

En este sentido, en el marco de la reunión de solicitud de información adicional, la ANLA solicitó:

> *"Requerimiento 22.*
>
> *Ajustar la Evaluación Económica Ambiental de acuerdo con los requerimientos precedentes solicitados por la Autoridad; y en el caso de la selección de impactos relevantes, asegurar la correspondencia de la información con la Evaluación ajustada".*

En el complemento del estudio ambiental allegado como respuesta a la información adicional, la empresa en el Capítulo 6 numeral 6.1.3.1 Identificación de impactos ambientales significativos argumenta que de acuerdo con lo propuesto por ANLA en el 2017 "teniendo en cuenta las múltiples metodologías de evaluación de impacto ambiental, se consideran relevantes los impactos que resulten clasificados en los tres niveles que revistan mayor gravedad (para los impactos de carácter negativo) o mayor beneficio (en el caso de los impactos positivos) posterior al análisis del proyecto y en comparación con su estado inicial o línea base".

Por lo que se identificaron 29 impactos ambientales, de los cuales 24 tienen significancia ambiental moderada y severa, siendo estos los que serán objeto de análisis dentro de la evaluación económica, dada su significancia desde la evaluación ambiental, A continuación, se presentan los impactos

considerados como relevantes:

Impactos Negativos

Medio Abiótico

-Cambio en las condiciones de estabilidad del terreno
-Alteración de la geoforma
-Alteración de la dinámica del agua subterránea
-Cambio en la calidad de aguas subterráneas
-Cambios en la calidad del agua superficial
-Modificación de la dinámica de cauces
-Alteración de la disponibilidad del agua superficial
-Modificación de las propiedades físicas y químicas de los suelos
-Cambio en el uso del suelo
-Cambio en los niveles de inmisión
-Aumento en los niveles de presión sonora
-Alteración en las concentraciones de sustancias generadoras de olores ofensivos en el aire
- Modificación del paisaje

Medio Biótico

-Cambios en la cobertura vegetal
-Alteración de las especies amenazadas o en algún grado de peligro
-Pérdida o fragmentación de hábitat
-Muerte y desplazamiento de especies faunísticas
-Modificación de las poblaciones de fauna terrestre
-Alteración y/o modificación de hábitats acuáticos
-Alteración en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas

Medio Socioeconómico

-Cambio en la dinámica y estructura poblacional
-Variación en las condiciones de salud de la población

-Fortalecimiento de la organización social
-Surgimiento de molestias o conflictos sociales
-Pérdida o deterioro del patrimonio arqueológico, histórico o arquitectónico

En cuanto a los impactos positivos, la empresa presenta como beneficios "Dinamización temporal de la económica local".

De acuerdo con lo anterior, el equipo evaluador de la ANLA considera que el criterio de selección es acertado, y acorde con lo presentado desde el componente de evaluación ambiental. Dando cumplimiento al requerimiento 22.

Sobre la cuantificación biofísica de impactos relevantes

La cuantificación biofísica corresponde a la medición del delta o cambio ambiental que causa el impacto sobre el factor o servicio ambiental. Para realizar este análisis es necesario considerar una medida que dé la oportunidad de comparar o identificar el porcentaje de cambio sobre el servicio ecosistémico analizado.

De acuerdo con lo anterior, el equipo evaluador de la ANLA en solicitud de información adicional requirió lo siguiente:

Requerimiento 23.

"Ajustar la cuantificación biofísica de los impactos significativos, en el sentido de incluir el indicador de línea base que permita comparar, medir o identificar el cambio sobre el servicio ecosistémico que se está evaluando. Así mismo, asegurar que se encuentre soportada y sea consistente con la información de los demás capítulos del EIA".

En respuesta al requerimiento 23, la empresa presenta en el numeral 6.1.3.3 Cuantificación de los cambios en los bienes y servicios ecosistémicos del capítulo 6 del complemento del EIA, la medición del cambio ambiental generado por cada uno de los impactos significativos relacionando el servicio ecosistémico afectado. A continuación, se presentan las consideraciones al respecto:

Tabla Cuantificación biofísica de impactos relevantes

N°	Impacto	Servicio Ecosistémico	Delta Ambiental	Observaciones
1	Cambio en las condiciones de estabilidad del terreno	Control de erosión: Retención del suelo dentro del ecosistema.	130, 39 ha	La empresa indica que corresponde a el área de intervención para la implementación de la PTAR Canoas, valor que es acorde con el complemento del EIA, por lo tanto, el grupo evaluador lo considera acertado.
2	Alteración de la geoforma	Enriquecimiento espiritual y sentido de pertenencia	130,39 ha $70.751	Con relación a la cuantificación biofísica presentada por la empresa, si bien el área de intervención corresponde al cambio, se evidencia que el valor del DAP que nos presentan es calculado a partir de los hogares identificados en el área de influencia (11.447 hogares), por lo tanto, es importante que también se considere este cambio dentro del impacto. De acuerdo con lo anterior, se considera acertado.
3	Alteración del paisaje			
4	Cambio en la calidad de aguas subterráneas	Mantenimiento de la calidad del agua:	DQO: < 65,39 mg/l DBO: < 9,9 mg/l	La empresa relaciona los parámetros DBO y DQO en los puntos de muestreo, valor que se considera acertado. Sin embargo, el grupo evaluador considera que para efectos de seguimiento es importante que se relacione la normatividad vigente que regule los diferentes parámetros reportados.
5	Alteración de la calidad del agua superficial	Mantenimiento de la calidad del agua	Descarga P1 y P2: Entre 0,51 y 0,90. Regular a aceptable	Se cuantifica el impacto a través del Índice de calidad de agua ICA, dada la afectación que genera la puesta en marcha y operación del monorelleno y la etapa de desmantelamiento, lo cual es válido para el grupo evaluador.

N°	***Impacto***	***Servicio Ecosistémico***	***Delta Ambiental***	***Observaciones***
6	*Alteración de la calidad del agua superficial*		*504.576.000 m³*	*La empresa cuantifica de forma positiva el impacto a través de los m³ tratados/año, dada la operación de la PTAR Canoas. Valor que este grupo evaluador considera acertado.*
7	*Modificación de cauces*	*Provisión de agua*	*1 cuerpo (Río Bogotá*	*Se cuantifica a partir de los cuerpos de agua intervenidos, información que es válida y acorde con el proyecto.*
8	*Alteración en la disponibilidad de agua superficial*		*Inconmensurable*	*La empresa aclara que el uso del agua es clase V: permite los usos de generación de energía e industrial Información reportada en el capítulo 3.2 Caracterización Abiótica – componente hidrología (usos actuales). Por lo que lo presentan como inconmesurable, lo que el grupo evaluador considera acertado. Teniendo en cuenta el propósito del proyecto.*
9	*Modificación de las propiedades físicas y químicas de suelo*	*Reciclado de nutrientes*	*130,39 ha Calcio Ca: 14.053.455 Magnesio Mg: 596.480 Potasio K: 941.945 Fósforo P:7.414.321*	*La cuantificación biofísica es presentada a través del área de intervención del proyecto y el inventario de nutrientes afectados. Valor que es acorde con el complemento del EIA, por lo tanto, se considera acertado.*
10	*Cambios en los niveles de inmisión*	*Regulación de la calidad del aire*	*Temporada seca PM10: <100 - aceptable PM2.5: <200 - Dañina a la salud Temporada lluvia PM10: <50 - Buena PM2.5: <100 - aceptable*	*El cambio lo relacionan a través del cumplimiento con los Índices de calidad del aire ICA, lo cual es acertado por está Autoridad.*
11	*Aumento en los niveles de presión sonora*		*Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Día: 65 dB, noche 53,01 d*	*Se cuantifica a través del sector C. Ruido Intermedio Restringido: Día: 80 dB, noche 70 dB. Lo cual es acertado por está Autoridad.*
12	*Alteración en las concentraciones de sustancias generadoras de olores ofensivos en el aire*	*Regulación de la calidad del aire*	*Estación San Nicolás TRS: =<46,3 µg/m³ H2S: =<39 µg/m³ NH3: =<9,3 µg/m³ Estación Canoas: TRS: =<48,3 µg/m³ H2S: =<62,3 µg/m³ NH3: =<31,1 µg/m³ Estación Vivero: TRS: =<28,9 µg/m³ H2S: =<21,3 µg/m³ NH3: =<27,7 µg/m³*	*Presentan los niveles de azufre total reducido (TRS), sulfuro de hidrogeno (H2S) y amoniaco (NH3), por lo que la empresa prevé que los niveles sean iguales o inferiores a los reportados en línea base. Sin embargo, el grupo evaluador considera que para efectos de seguimiento es importante que se relacione la normatividad vigente que regule los diferentes parámetros reportados.*
			$19.683 11.447 hogares	*La empresa relaciona para la etapa de operación de la planta una cuantificación positiva correspondiente al total de hogares reportados en el área de intervención del proyecto, lo cual es acertado y acorde con la naturaleza del impacto en dicha etapa.*
13	*Cambios en la cobertura vegetal*	*Regulación de gases atmosféricos (Sumidero de carbono)*	*130,39 ha 190,61 TonCO2*	*Relacionan la cuantificación a través del área de coberturas a intervenir, adicionalmente relacionan las TonCO2 potencialmente transferidas, dada el área de intervención, sin embargo, al verificar en la tabla 6-29 se evidencia que el valor de dióxido de carbono fijado es de 190,40TonCO2. De acuerdo con lo anterior, se valida la cuantificación presentada.*
14	*Pérdida o fragmentación de hábitats*	*Soporte: Biodiversidad*	*130,0 ha*	*Relacionan la cuantificación a través del área de coberturas a intervenir, lo cual es acertado.*
15	*Alteración de especies amenazadas o en algún grado de peligro*	*Hábitat para la biodiversidad*	*11 especies vedadas (Briofitos y líquenes)*	*La empresa relaciona el número de especies vedadas que se conservan en la zona, valor que pudo ser verificado y es acertado para el grupo evaluador.*

N°	***Impacto***	***Servicio Ecosistémico***	***Delta Ambiental***	***Observaciones***
16	*Muerte y desplazamiento de especies faunísticas*	*Provisión de una diversidad*	*Mamíferos: 6 especies* *Aves: 41 especies* *Reptiles: 6 especies* *Anfibios: 2 especies*	*Cuantifican el impacto a través del número de especies que se identifican en el área de intervención del proyecto y se deben conservar, valores que el grupo evaluador considera acertados.*
17	*Modificación de las poblaciones de fauna terrestre*			
18	*Alteración y/o modificación de hábitat*	*Soporte: biodiversidad recursos genéticos*	*8,4 ha*	*Relaciona el área caracterizada con posible afectación asociada al servicio ecosistémico para el componente hidrobiológico, información que fue verificada y es acorde con el complemente del EIA.*
19	*Alteración de la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas (etapa de construcción y actividad de puesta en marcha)*			
20	*Cambio en la dinámica y estructura de la población*	*No está asociado al cambio de las condiciones de un servicio ecosistémico*	*(18 barrios y 1 vereda) San Antonio II, Ciudad Latina II, Quintas de Santa Ana I, Quintas de Santa Ana II, Nuevo Compartir, CR Catalina Muñoz, Nuevo Horizonte I, Nuevo Horizonte II, Villa Juliana, San Nicolás, Conviva I y II, Casa Bonita, Villa Alejandra, Alameda de Santa Ana, Quintas de Santa Ana etapa 1B zona 1 y 2, Quintas de Santa Ana etapa 1B zona 3, Quintas de Santa Ana etapa 1B zona 4, Arboleda Santa Ana, Vereda El Charquito*	*La empresa relaciona el número de unidades territoriales consideradas a afectarse por el cambio en la dinámica poblacional del área de intervención, información que este grupo evaluador considera acertado.*
21	*Variación en las condiciones de salud de la población*		*0*	*Para cuantificar este impacto se propone el número de PQRS relacionadas con afectaciones a la salud como consecuencia del proyecto (generación de olores), el cual se verificará en la etapa de seguimiento, por lo tanto, se considera acertado.*
22	*Dinamización temporal de la economía local*	*No está asociado al cambio de las condiciones de un servicio ecosistémico*	*Etapa de construcción:* *4.717MONC* *3.451 MOSC* *Etapa de operación:* *152 MONC* *132 MOSC* *Etapa desmantelamiento* *152 MONC* *100 MOSC*	*Se relaciona el número de empleos directos a generarse por el proyecto, información que se verifico con el capítulo 2. Descripción del proyecto y se evidencia la consistencia, por ende, se considera acertada y acorde con la naturaleza del impacto.*
23	*Fortalecimiento de la organización social*		*13 juntas de Acción Comunal* *1 junta Administradora local* *5 administraciones conjuntos residenciales* *22 organizaciones ambientales y sociales*	*Se cuantifica a través de las organizaciones sociales vinculadas a los procesos de formación del proyecto. La cual es válida y acertada para el grupo evaluador.*
24	*Surgimiento de molestias o conflictos sociales*		*100% de las PQRS presentadas*	*Se propone su cuantificación a partir de las PQRS relacionadas con el proyecto respondidas en un plazo menor a 15 días hábiles. Por lo que este grupo evaludor lo considera acertado.*

Fuente: Elaboración ANLA a partir de la información del complemento del EIA con radicado ANLA 2021101558-1-000.

Al respecto, si bien se incluyó lo solicitado en el requerimiento 23, es necesario que, para efectos de seguimiento, la empresa debe complementar y/o soportar, según sea el caso, la cuantificación biofísica de los impactos Alteración y/o modificación de hábitat, Alteración de la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas (etapa de construcción y actividad de puesta en marcha), teniendo en cuenta la consistencia del complemento del EIA.

Sobre la internalización de impactos relevantes

Por medio del análisis de internalización se debe presentar la relación entre cada uno de los impactos relevantes generados por la modificación del proyecto y las medidas de manejo que se adoptaran, haciendo énfasis en su tipología (prevención y/o corrección), servicio ecosistémico, indicador de

línea base, cuantificación biofísica, efectividad esperada e indicadores con los cuales se podrá verificar la internalización del impacto y los costos de la misma contemplando la predictibilidad temporal y espacial.

"Requerimiento 24

Ajustar el análisis de internalización en el sentido de aplicar de manera correcta, los lineamientos establecidos en los criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en proyectos, obras o actividades objeto de licencia ambiental, acogidos por el MADS mediante la Resolución 1669 del 2017. Así mismo, se debe realizar lo siguiente:

a. Excluir del análisis de internalización los impactos "Alteración y/o modificación de hábitat acuáticos Alteración de la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas, teniendo en cuenta que relacionan medidas de manejo de tipo compensación y deben ser sometidos a valoración económica ambiental".

Al respecto, la empresa excluye los impactos del análisis de internalización y los contempla dentro de la herramienta costo beneficio, por lo tanto, las consideraciones de esta se presentarán posteriormente en el presente acto administrativo.

"b. Presentar el flujo de costos resultado del análisis de internalización de impactos en la evaluación ex ante, para la totalidad de las medidas de manejo que internalizan".

De esta manera, la empresa presenta como impactos internalizados los siguientes:

-Cambio en las condiciones de la estabilidad del terreno
-Modificación de la dinámica de cauces
-Alteración de la calidad del agua superficial
-Cambio en la calidad del agua subterráneas
-Cambio en los niveles de inmisión
-Aumento en la presión sonora
-Alteración en las concentraciones de sustancias generadoras de olores ofensivos en el aire
-Alteración de especies amenazadas o en algún grado de peligro
-Muerte o desplazamiento de especies faunísticas
-Modificación de las poblaciones de fauna terrestre
-Cambio en la dinámica y estructura poblacional
-Variación de las condiciones de salud de la población
-Fortalecimiento de la organización social
-Surgimiento de molestias o conflictos sociales.

El análisis de internalización presentado mediante el Anexo 6_10_AnalsisInternalización comprende información relacionada con el servicio ecosistémico asociado a cada impacto propuesto para el análisis, así mismo, indicador de línea base y cuantificación biofísica.

También se evidencia la relación de indicadores de efectividad y cumplimiento, los cuales pueden expresar y verificar la prevención y/o corrección en lo posible del 100%. Con respecto a la relación de medidas de manejo, si bien se establece que las medidas propuestas están orientadas a controlar impactos identificados como relevantes internalizados, se evidencia que dentro del análisis propuesto se debe excluir la medida de manejo PMA_BIO_02 Programa de manejo ambiental de especies vegetales con grado de amenaza, endémica y vedadas, toda vez que la medida no cumple lo estipulado desde el documento de "Criterios Técnicos para el Usos de Herramientas Económicas para el Proyectos, obras o Actividades objeto de Licenciamiento Ambiental", adoptado por el MADS mediante Resolución 1669 del 2017, teniendo en cuenta medidas de tipo mitigación y/o compensación, por lo tanto, el impacto "alteración de las especies amenazadas o en algún grado de peligro" debe excluirse de los impactos internalizados y someterse a valoración económica.

Adicionalmente, en la Tabla 6-21 Resumen análisis de internalización, la empresa relaciona los costos de internalización presentando de forma específica los costos de transacción, costos operativos y costos de personal, teniendo en cuenta la temporalidad de cada uno de los impactos y sin sobreestimar valores se calcula un VPN de $37.799.991.843. Sin embargo, teniendo en cuenta la precisión anterior, se debe actualizar el flujo de costo de internalización.

En conclusión, si bien se dio respuesta a los requerimientos 24 y 25, se debe excluir del análisis de internalización el impacto "alteración de las especies amenazadas o en algún grado de peligro" teniendo en cuenta que la medida de manejo que proponen para internalizar presenta medidas de

tipo mitigación y/o compensación, por lo tanto, el impacto debe ser sometido a valoración económica. Asi mismo, con fines de seguimiento se debe actualizar y calcular el VPN de internalización.

De la misma manera, con fines de seguimiento, se deberá presentar a esta Autoridad en cada informe de cumplimiento ambiental ICA un reporte de avance de la internalización de impactos relevantes que tenga en cuenta las consideraciones del equipo evaluador de la ANLA frente al PMA y si llegase a presentarse alguna novedad relacionada con la eventual incapacidad de las medidas del PMA para internalizar dichos impactos, éste deberá ser valorado económicamente.

Sobre la valoración económica para impactos NO internalizables

A continuación, se presentan las consideraciones de la valoración económica de impactos negativos y positivos, los cuales conforman el Análisis Costos Beneficio – ACB realizada por la empresa para el presente tramite:

Sobre la valoración de los costos y beneficios ambientales

Valoración de los Costos

Valoración económica de los impactos alteración de la geoforma y alteración del paisaje: *La empresa estima el valor económico de los impactos a través de la metodología de transferencia beneficio, aplicando los pasos establecidos en el documento "Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en proyecto, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental" (ANLA, 2017), en el cual seleccionan dos estudios de referencia: "The economic value of urban forest amenities: an application of the contingent valuation method, Finlandia 1998".*

Este estudio utiliza el método de valoración contingente donde busca calcular la Disponibilidad a pagar – DAP por el uso recreativo de áreas arboladas y por la conservación de zonas verdes, con el fin de mantener los beneficios que brindan estas áreas dentro de un paisaje urbano, se calcula una disponibilidad a pagar de 29,21 €/año/hogar.

El segundo estudio corresponde a la "Valoración económica de los Espacios verdes en el corredor Aguacatala – Belén rincón", Universidad Nacional de Colombia 2007. El estudio se enfoca en calcular la Disposición a pagar por conservar el ambiente ante posibilidad de la no existencia de zonas verdes, en el cual se obtiene un DAP de $20.000 pesos/ trimestre/hogar.

Posteriormente evalúan la pertinencia de los estudios promedian el DAP y realizan los ajustes por paridad de poder adquisitivo (PPA) obteniendo un valor medio a transferir de $70.751 pesos/año/hogar, el cual es multiplicado por el número de hogares estimados con visibilidad al proyecto, obteniendo un total de 11.447 hogares. Calculando así, una estimación del impacto de $9.718.692.845 pesos anuales. La estimación presentada se considera válida para este grupo evaluador.

Valoración económica del impacto: Modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo: *En el marco de solicitud de información adicional la ANLA solicito:*

> *"**Requerimiento 26.***
> *Aclarar el alcance del impacto "Modificación de las propiedades físicas y químicas de los suelos" identificando la totalidad de los servicios ecosistémicos que altera, por ende, complementar la valoración económica presentada".*

La empresa argumenta que, de acuerdo con la redefinición del impacto en la evaluación ambiental, esta "Se refiere a la alteración de las características físicas del suelo por procesos de remoción de cobertura y descapote, así como las condiciones químicas del suelo, ocasionadas por el emplazamiento del proyecto".

Por lo cual, relacionan el servicio de reciclado de nutrientes y regulación de la erosión, teniendo en cuenta que los servicios ecosistémicos de arena y roca, ganadería, agricultura, no serán afectados por el proyecto, toda vez que no se encuentra dentro del área de intervención alguna actividad asociada al desarrollo del proyecto que altere la prestación de estos. De esta manera, se procede a considerar los dos servicios ecosistémicos asociados:

Reciclado de nutrientes: *Para valorar este servicio se realiza a través de la metodología de costo de remplazo o de reposición en el cual se toma como base los resultados de los estudios de suelo para la línea base de cada uno de los subgrupos de las unidades cartográficas del área de intervención. Relacionan el inventario en cmol/kg para el calcio, magnesio, potasio y fosforo.*

Con dichas cifras y el valor comercial de los fertilizantes para los productos Triple 15 y Agrofosmin obtenidos a través del supermercado agropecuario en www.tierragro.com(2020), alcanzando un costo anual de $9.941.898.261 pesos, para las 130,39 ha repartidas en las 5 unidades cartográficas registradas. Ejercicio que este equipo evaluador considera válido.

Regulación de la erosión: *Se estima el valor económico del servicio a través de la metodología de precios de mercado, utilizando la metodología por Curtis I.A. (2004) en el cual se estima el precio para el servicio ecosistémico, el cual se basa en los principios del valor de la teoría económica (Frank, 1991).*

El modelo que prevee el precio de mercado, estipula tres modelos que contemplan diferentes variables como la variación en el usufructo del suelo por año (Ufpa), determinado por el valor medio del capital de la tierra y bajo el cual le aplican una tasa de capitalización derivada del estudio de mercado del suelo, el porcentaje de la productividad en el sentido de la provisión de los bienes y servicios ecosistémicos (esi), el cual se desarrolla a partir de un modelo conceptual en el que se utiliza la riqueza de las especies y la ponderación de los atributos de los diversos bienes y servicios ecosistémicos (wt) en el cual se encuentra el control de la erosión y retención de sedimentos.

Para luego proceder a calcular el servicio a través de lo planteado en la ecuación 6-2. Finalmente, teniendo en cuenta las características del proyecto relacionan que se obtiene un valor de 17,63 AUD $/ha/año valor que es traído a precio del AUD para el 2021 estimando un $2815,7 pesos, dando un estimado de $162.655 COP/ha/año, valor que es multiplicado por 15,73 ha, por lo que se estima un valor económico de $2.558.570 pesos.

Al respecto, este equipo evaluador considera que, si bien la empresa plantea la metodología de precios de mercado, se evidencia que en el desarrollo se utiliza la metodología planteada por Curtis I.A. (2004) expuesta en el estudio "Valoración de los bienes y servicios del ecosistema: un nuevo enfoque que utiliza un mercado sustituto y la combinación de un análisis de criterios múltiples y un panel Delhi para asignar ponderaciones a los atributos. Económica Ecológica".

Sin embargo, lo planteado y desarrollado no corresponde a la metodología de precios de mercado, puesto que están basando la valoración a través del estudio referenciado. Por lo tanto, la empresa debe dejar claro que metodología están aplicando, y cumplir cada uno de los pasos establecidos dentro del documento de "criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental", así mismo, debe presentar de forma clara tanto en el documento como en las memorias de cálculo el procedimiento realizado.

A manera de ejemplo, no fue posible identificar la procedencia del porcentaje de la productividad de la provisión de los bienes y servicios ecosistémicos (53%). No obstante, también es necesario que se verifique la cuantificación biofísica utilizada, toda vez que el impacto no únicamente se da en las zonas pantanosas y madres viejas.

Finalmente, la empresa anota que la valoración económica total del impacto se estima en $9.944.547.831 pesos, resultado que se obtiene de la valoración del servicio reciclado de nutrientes y regulación de la erosión. En este orden, el grupo evaluador de la ANLA considera que, si bien se dio respuesta al requerimiento 26, para efectos de seguimiento se debe ajustar y complementar la valoración económica del servicio ecosistémico regulación de la erosión, teniendo en cuenta las consideraciones precedentes.

> *"Requerimiento 27*
> *Para los impactos no internalizados "Cambios en la cobertura vegetal y pérdida o fragmentación de hábitat", presentar la valoración económica de forma individual, de acuerdo con las características del impacto y los servicios ecosistémicos afectados.*
> *Se debe complementar la valoración económica del impacto "cambio en la cobertura vegetal" teniendo en cuenta la totalidad de los servicios ecosistémicos identificados".*

Valoración económica del impacto Cambios en la cobertura vegetal: *La empresa utiliza como insumo para la valoración económica, la pérdida de capacidad del servicio ecosistémico de regulación de gases atmosféricos o sumidero de carbono, en el cual emplean la metodología de precios de mercado.*

Se asume que la proporción del carbono contenido en la biomasa equivale al 50%, de acuerdo con el Protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa - carbono en Colombia, adicionalmente utilizan el factor 44/12 cuyo numerador corresponde al peso atómico de una molécula

de CO2 y el denominador al peso específico del C. CONAP (1999) y Rodríguez y Ramírez (2008), para así estimar la transferencia potencial de dióxido de carbono a la atmosfera.

Por otro lado, el precio promedio para el año 2020 del carbon pricing dashboard corresponde a US$5,05/ton CO2, según las estadísticas presentadas por The World Bank, considerando que 130,39 ha de coberturas vegetales almacenan 51,93 ton de carbono, lo que representa 190,40 ton de dióxido de carbono potencialmente transferido y utilizando la tasa representativa del mercado promedio que equivale a $3.720/US$. De esta manera el valor económico asciende a $3.576.793 para las 130,39 ha. Planteamiento que este equipo evaluador considera acertado.

Valoración económica del impacto pérdida o fragmentación de hábitat: *Para llevar a cabo la estimación del impacto, la empresa identifica los servicios ecosistémicos de biomasa y dispersión de semillas de polinización.*

Por lo tanto, propone la estimación por medio de la metodología de transferencia beneficios, en la cual utilizan dos estudios "Linking deforestation scenarios to pollination services and economic returns in coffee agroforestry systems, Ecological Applications, realizado en Sulawesi Indonesia, en el cual se utilizan datos empíricos sobre los efectos negativosdel aumento en la distancia entre los bosques tanto en la diversidad de polinizadores como en la producción de café, en el estudio se determinó que los bosques en el área de Sulawesi proporcionaban anualmente servicios de polinización por un valor de 46 euros/ha/año.

El Segundo estudio corresponde a Keeping the Amazon forests standing: a matter of values, Report for WWF Netherlands" (2009). El cual determine algunos servicios ecosistémicos proporcionados por la selva amazónica y sus valores económicos relacionados, en el cual relacionan para el servicio ecosistémico de la polinización el valor promedio de 49 USD/ha/año.

Posteriormente, se utiliza la paridad de poder adquisitivo (Correa et al., 2011) obteniendo un valor medio a transferir de $247.454 pesos, el cual fue multiplicado por el área de aprovechamiento forestal corresponden a 130 ha, calculando así una estimación del impacto en $32.168.256 pesos/ha/año.

Este grupo evaluador considera, que aunque la empresa dio cumplimiento al requerimiento 27, separando el impacto y valorándolo de forma individual, dentro de la propuesta metodológica de transferencia beneficios se evidencia que el estudio utilizado"Keeping the Amazon forests standing: a matter of values, Report for WWF Netherlands (2009)" no cumple los estipulado con respecto al paso 3 "Evaluar la calidad del estudio" propuesta en el instructivo D del documento de "Criterios Técnicos para el Usos de Herramientas Económicas para el Proyectos, obras o Actividades objeto de Licenciamiento Ambiental", adoptado por el MADS mediante Resolución 1669 del 2017.

Lo anterior, toda vez que el estudio en mención no aplica ni desarrolla una valoración económica, lo único que presenta es un reporte de resultados para cada servicio ecosistémico relacionado, lo cual no es acertado y debe excluirse del análisis. Por lo tanto, se debe presentar nuevamente la valoración económica utilizando un estudio que se considere pertinente y cumpla lo estipulado dentro del instructivo D del documento de "Criterios Técnicos para el Usos de Herramientas Económicas para el Proyectos, obras o Actividades objeto de Licenciamiento Ambiental", dado el servicio ecosistémico identificado para el impacto.

Valoración económica de los impactos Alteración y/o modificación de hábitat acuáticos y Alteración de la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas: *La empresa estima el valor económico de los impactos a partir de la aplicación de la metodología transferencia beneficios, a través de la relación de los servicios ecosistémicos de soporte a la biodiversidad – recursos genéticos, como estudio de referencia utilizaron ""Valuing research leads: bioprospecting and the conservation of genetic resources. UC Berkeley: Berkeley Program in Law and Economics. Journal of Political Economy" citado por TEEB-Project 2008-2010.*

El estudio estimo un valor promedio equivalente a 0,83 USD/ha/año (2000). Utilizan la paridad de poder adquisitivo -PPA (Correa et al., 2011). A partir de la actualización del valor de referencia se obtienen una tasa de cambio para Colombia de $3.720 $/ha. La empresa relaciona la una cuantificación biofísica de 8,4 ha, para así estimar el valor económico del impacto en $43.733 $/año.

Al respecto, el grupo técnico evaluador considera que si bien es acertado utilizar y aplicar la metodología de transferencia beneficios la cual permite estimar el valor económico, se debe presentar el análisis nuevamente puesto que el estudio utilizado no es acertado para la valoración propuesta, toda vez que el estudio se enfoca en analizar y realizar simulaciones que permitan evidenciar el valor de la bioprospección de ciertos recursos genéticos y si podría ser lo

suficientemente grande como para respaldar la conservación de la biodiversidad basada en el mercado.

Así mismo, se evidencia que el estudio dentro de sus resultados genera es una serie de simulaciones numéricas, por lo que no fue posible corroborar el valor equivalente a los 0,83 USD/ha/año. Por lo tanto, se debe ampliar la búsqueda de estudios que realmente cumplan con lo estipulado en los "Criterios Técnicos para el Usos de Herramientas Económicas para el Proyectos, obras o Actividades objeto de Licenciamiento Ambiental", adoptado por el MADS mediante Resolución 1669 del 2017, es importante que el análisis evidencie la equivalencia ecosistémica y socioeconómica que a su vez pueda ser homologada y comparada con el lugar donde se desarrolla el proyecto. Se debe verificar y soportar la cuantificación biofísica utilizada.

Valoración de los Beneficios:

Valoración económica de la Alteración de la calidad del agua superficial, alteración y/o modificación de hábitat acuáticos y alteración de la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas: *La empresa propone la valoración económica a través de la metodología transferencia beneficio, dados los beneficios asociados a la calidad del agua por la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales – PTAR Canoas.*

La transferencia utiliza el "Estudio de viabilidad económica para el tratamiento de aguas residuales a través de un análisis coste beneficio" de Hernández Francesc, Molinos María y Sala Ramón. 2010; España, en el cual a través del método de precios sombra y bajo una muestra empírica de 43 estaciones depuradoras de aguas residuales, se obtiene el beneficio ambiental del proceso de tratamiento de aguas residuales que se descargan al cauce con un valor de 0,5005 €/m^3 (2006). Actualizados los precios utilizando la paridad de poder adquisitivo el valor equivale a $405,5 $/m^3, la empresa tiene en cuenta que la PTAR Canoas en promedio tratara 16 m^3/s, lo que anualmente seria 504.576.000 m^3/año, por lo que se obtienen un beneficio de $204.602.858.454 $/año. Ejercicio que este grupo evaluador considera acertado.

Valoración económica del impacto Dinamización temporal de la económica local: *En el marco de solicitud de información adicional se solicitó:*

> *"Requerimiento 28.*
> *Calcular el diferencial salarial del beneficio "dinamización temporal de la económica local" con respecto a la mano de obra contratada, frente a la cantidad de mano de obra no calificada y semi calificada, así mismo, teniendo en cuenta el tiempo definido de duración del impacto".*

Valorado a partir de los diferentes cargos de mano de obra no calificada y semi calificada potencialmente a contratarse con mano de obra local. Sin embargo, la empresa aclara que "el mercado laboral se caracteriza por una empleabilidad con altos índices de informalidad, que dan como como resultado niveles de ingreso variables e inferiores a un salario mínimo, mientras que el empleo formal alcanza en general un ingreso correspondiente a un salario mínimo".

De acuerdo con lo anterior, para la mano de obra no calificada se estima un ingreso mensual promedio de $600.000 y la mano de obra semi calificada de $1.334.261. Mientras el salario establecido por el proyecto equivale a $1.100.000 y $2.000.000 respectivamente, teniendo en cuenta el factor prestacional de 1,52 (primas, cesantías, vacaciones, seguros de ley, etc). Aplicado el diferencial salarial se tiene que el beneficio equivale $363.294.569.350. (etapa construcción $122.429.175.046; operación $232.860.963.648 y desmantelamiento $8.004.430.656), ejercicio que el equipo técnico evaluador considera acertado y da cumplimiento al requerimiento 28.

Valoración económica del impacto Alteración en las concentraciones de sustancias generadoras de olores ofensivos en el aire: *Para estimar el valor económico del efecto positivo dado el mejoramiento del bienestar social, teniendo en cuenta su relación con el servicio ecosistémico de regulación de la calidad del aire, la empresa presenta su valoración a través de la metodología de transferencia beneficios, utilizando el estudio " Valoración económica de los beneficios ambientales directos de la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales del río Salitre". Bermúdez Mauricio. 1997; Colombia, en el cual se determina un DAP media/hogar/mes en Bogota por in río inodoro con color natural en Bogotá es de $8.360,1 (1997). Se aplica el índice de precios al consumidor (IPC) para Colombia, se obtiene un valor a transferir de $19.683 hogar/mes, para así tener como resultado un valor anual de beneficio de $2.703.769.919 $/anual correspondiente a la etapa de operación. Al respecto, este grupo evaluador considera acertado el ejercicio propuesto.*

Consideraciones sobre la evaluación de indicadores económicos

Con respecto a los indicadores económicos y debido a los requerimientos de la evaluación económica ambiental solicitados en el acta 13 del 8 de marzo de 2021, se requirió:

"Requerimiento 29.

- *Actualizar el análisis Costo Beneficio de acuerdo con la temporalidad de los impactos, calcular el VPN, RBC, análisis de sensibilidad y el sistema de datos geográficos, de acuerdo con los ajustes solicitados en las diferentes etapas de la evaluación económica ambiental*
- *Anexar memorias de cálculo formuladas en archivo Excel no protegido".*

En respuesta a lo anterior, la empresa presenta el flujo costo beneficio, los indicadores económicos y el análisis de sensibilidad del proyecto actualizados. Los indicadores de Valor Presente Neto (VPN) y Relación Beneficio Costo (RBC) arrojan valores positivos, $1.413.310.977.663 para el VPN y 10,09 para la RBC, con una tasa social de descuento (TSD) de 12 % en un horizonte de 57 años. También se presenta un análisis de sensibilidad con varias tasas de descuento y variaciones porcentuales de costos y beneficios, obteniéndose en todos los casos un VPN positivo y RBC mayor a 1.

De acuerdo con lo anterior, el equipo técnico evaluador considera que, aunque la empresa actualiza el flujo económico, los criterios de decisión y el análisis de sensibilidad del proyecto buscando responder el requerimiento 29, estos mismos se deben actualizar, con fines de seguimiento, de acuerdo con los cambios requeridos en las cuantificaciones biofísicas y las valoraciones económicas siguiendo lo establecido en las consideraciones precedentes, los cuales no impiden la toma de decisión debido a que se cuenta con una RBC amplia que permite realizar algunas actualizaciones sin afectar el bienestar de la población del área de influencia del proyecto.

El artículo 2.2.2.3.7.2. del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 estableció la información que se debe presentar cuando un usuario pretenda modificar la licencia ambiental. Entre estos requisitos se destaca que la información debe ser presentada de conformidad con la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

El Decreto 1076 de 2015 exige en el numeral 6 de su artículo 2.2.2.3.5.1 la incorporación de una "Evaluación económica de los impactos positivos y negativos del proyecto" en los Estudios de Impacto Ambiental, con el propósito de incorporar los principios y mandatos establecidos por la Ley 99 de 1993, que buscan la evaluación de los costos ambientales para prevenir, corregir y restaurar el deterioro ambiental y para conservar los recursos naturales renovables, en los instrumentos de manejo y control del licenciamiento ambiental.

En cuanto a la necesidad de determinar los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos para la prevención, corrección y restauración del deterioro ambiental y la conservación de los recursos naturales, es necesario hacer referencia a la evaluación económica de los impactos ambientales a fin de generar herramientas que permitan optimizar los procesos de evaluación de proyectos de desarrollo y de esta manera permitir a la autoridad ambiental adoptar decisiones objetivas y ajustadas a la realidad de los proyectos en relación con los recursos naturales.

Teniendo en cuenta las consideraciones técnicas efectuadas por el grupo técnico evaluador, esta Autoridad Nacional encuentra necesario, desde el punto de vista jurídico, efectuar los correspondientes requerimientos en relación con la evaluación económica ambiental, tal como quedará en la parte resolutiva del presente acto administrativo.

CONSIDERACIONES SOBRE LA ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL.

Respecto a la zonificación de manejo ambiental, el grupo técnico de evaluación de la ANLA en el Concepto Técnico 4177 del 21 de julio de 2021 mencionó lo siguiente:

A partir de la verificación de la información remitida por la empresa para la modificación de la licencia ambiental del proyecto de Planta de Tratamiento Canoas, en Reunión de Información Adicional registrada se formuló el siguiente requerimiento respecto a la zonificación de manejo ambiental:

Mediante el requerimiento 19 del acta 13 del 08 de marzo del 2021 se solicitó:

"Complementar la zonificación ambiental y de manejo, de manera que se incorporen los ajustes en la delimitación y caracterización del área de influencia, así como la información correspondiente a la caracterización."

Al respecto, la empresa en el EIA ajustado según los requerimientos de información adicional, remitió la información estructurando la zonificación de manejo ambiental para el proyecto, con base en los resultados de la zonificación ambiental de la cual se presentaron las respectivas consideraciones en el numeral 9 de este concepto técnico.

Sobre las áreas de exclusión

La empresa, en el estudio remitido con la información adicional propone como áreas de exclusión aquellas que no pueden ser intervenidas por las actividades del proyecto. Se deben considerar como criterios de exclusión, la vulnerabilidad y funcionalidad ambiental de la zona, así como las áreas con restricciones legales y/o con régimen especial, por lo que si bien la EAAB establece que entre la información secundaria consultada se revisó el Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), para el área de influencia, se identificaron áreas protegidas y con restricciones como la Zona de ronda de protección del Río Bogotá, la Reserva Forestal Productora Protectora de la Cuenca Alta del Río Bogotá y el Distrito de Manejo Integrado ¨Cerro de Majui y Salto de Tequendama¨, no se definen dentro del documento áreas de exclusión.

Sin embargo, de acuerdo con lo establecido anteriormente en el presente acto administrativo, se incluyen como área de exclusión la ronda de protección del Río Bogotá. Lo anterior, conforme al Literal b del Artículo 2.2.1.1.18.2 Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, así como lo mencionado en el Artículo primero del acuerdo 017 del 08 de julio del 2009, proferido por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR.

Adicionalmente, se incluye en esta categoría la Reserva Forestal Productora Protectora de la Cuenca Alta del Río Bogotá y el Distrito de Manejo Integrado ¨Cerro de Majui y Salto de Tequedama¨, Humedal Tierra blanca, y el humedal Neuta, los cuales, si bien se encuentran fuera del área de influencia biótico, se registran dentro del área de influencia total.

Así mismo, dada las características establecidas en los resultados de la línea base los ¨sitios de importancia¨ madrevieja tequendama (al Sur), madrevieja tequendama, humedal tequendama, margen oriental del río Bogotá (al norte), madre vieja río Bogotá (al norte) Madre vieja Canoas), humedal, así como la cobertura ¨herbazal abierto rocoso¨ serán como establecidas áreas de exclusión, aclarando que el proyecto no intervendrá ninguno de estos elementos

Para el medio socioeconómico no se presentaron áreas de exclusión; sin embargo, se considera necesario incorporar en esta categoría el Predio Canoas, en el cual se encuentra el Parque Arqueológico Canoas.

Sobre las áreas de intervención con restricciones

La empresa, en cuanto a las áreas de intervención con restricciones establece que dichas áreas corresponden a áreas en las que se debe efectuar un manejo especial, así como tener en cuenta las restricciones que resultan de las características de las actividades y fases del proyecto, y de la vulnerabilidad ambiental de la zona. Sin embargo, a continuación, se realizan las respectivas consideraciones para cada una de las áreas:

Áreas de intervención con restricciones altas

La empresa establece que para éstas áreas las obras y actividades se pueden desarrollar con la implementación de manejos de alto nivel de complejidad, que tienen impacto económico alto y requieren la obtención de permisos, concesiones o autorizaciones para el uso de los recursos naturales renovables y el trámite de levantamiento de restricciones ambientales u otros, identificando dentro de estas zonas, áreas protegidas como la Ronda de protección del río Bogotá o la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá; sin embargo, como fue mencionado, los elementos fueron determinados como de exclusión por el grupo evaluador.

Según los criterios definidos para la zonificación ambiental intermedia del medio abiótico, se definieron las zonas con recarga de acuíferos en la categoría de zonificación ambiental alta; sin embargo, esta consideración no se observó en la zonificación ambiental resultante por ende tampoco en la zonificación de manejo ambiental.

Si bien, en su mayoría el área de intervención directa según el método Soil Conservation Service (S.C.S.) tiene un bajo potencial de recarga (50mm/año – 100 mm/año), es de tener en cuenta que el costado occidental del área del proyecto fue categorizado con alto potencial de recarga, clasificación que se confirma con los resultados de parámetros físico químicos insitu, los análisis piezométricos y la composición química del agua identificada mediante los análisis hidroquímicos que determinaron la presencia de flujos de carácter intermedio (sin descartar regionales también) en el área de intervención, provenientes de los cerros occidentales donde aflora la Formación Labor Tierna.

Es importante tener en cuenta que en el sector suroccidental se proyecta la construcción del monorrelleno, lo que aumenta el riesgo de contaminación del acuífero por fuga de residuos líquidos (lixiviados) que se puedan generar en el mismo; por lo anterior, el grupo técnico evaluador considera necesario incluir la clasificación de áreas de recarga de acuíferos dentro de las zonificaciones de manejo ambiental, con el fin de que se implementen las medidas de manejo adecuadas para la protección en especial de esta zona de alto potencial de recarga.

Así mismo, se considera importante incluir también en esta zonificación la variable de vulnerabilidad intrínseca a la contaminación, teniendo en cuenta que de acuerdo con la metodología DRASTIC el área de intervención fue categorizada con grado de vulnerabilidad moderada y hacia el sector sur (monorrelleno) con alto grado de vulnerabilidad lo cual aumenta el riesgo de la materialización de impactos sobre la calidad del recurso hídrico subterráneo en dicho sector.

Adicionalmente, dadas las características del monorelleno a conformar y del área de material de mezcla es necesario incluir estas zonas dentro de categoría de restricción alta; así como la ocupación de cauces y generación de vertimientos, los cuales ocupan el cauce del río Bogotá.

Para el medio biótico, dada las características mencionadas anteriormente en el presente acto administrativo relacionadas a la sensibilidad de las áreas para el medio biótico se contemplan como áreas de intervención con restricciones altas, las Áreas de importancia para la conservación de aves (AICA), los sitios de importancia continental (cerca viva acacias, margen occidental del Río Bogotá), así como las Zonas de Protección de Cuerpos Hídricos (ZACERH), de manera que se considera viable la intervención y con las medidas de manejo correspondientes para la protección y conservación.

Adicionalmente, es importante mencionar que, de acuerdo con lo mencionado por la empresa, se presentaron avistamientos en rangos de 14 a 20 m para especies como Bubulcus ibis, Phimosus infuscatus y Orochelidon de tal manera que se deberá procurar mantener libre esta altura de manera que no se impida el vuelo de estas aves.

Con respecto al medio socioeconómico, la empresa contempló como área de intervención con restricción alta la infraestructura social y comunitaria, lo cual se considera adecuado. Sin embargo, también es necesario incorporar en esta categoría los sitios recreativos, santuarios y rutas de movilización, de acuerdo con la información disponible en el Modelo de Almacenamiento Geográfico.

Áreas de intervención con restricciones medias

De carácter general la empresa establece que estas áreas corresponden a aquellas en donde se puede desarrollar el proyecto implementando manejos ambientales y obras de complejidad media, que pueden tener impacto económico moderado sobre el presupuesto del proyecto.

Por lo que desde el medio abiótico se considera pertinente incluir las pendientes mayores a 25% de la zona ligadas con la zonificación geotecnica de la misma.

Para el medio biótico, acorde con el análisis que se ha venido efectuando a lo largo del presente acto administrativo, se identificó que las Cobertura Pastos arbolados, plantaciones forestales y Zonas pantanosas artificiales, que presentan una sensibilidad biótica moderada, dadas sus características, identificándose la asociabilidad entre estas y la presencia de especies faunísticas de tipo generalista, por lo cual, pese a que son producto de acciones antrópicas se requiere implementar medidas de manejo específicas para el manejo de los impactos previstos.

Para el medio socioeconómico, según la empresa las áreas de intervención con restricción media corresponden a las áreas urbanas del municipio de Soacha y la vereda el charquito, las vías de carácter regional como la vía variante Soacha – Mondoñedo, vía Indumil y la vía Soacha – Mesitas. Sin embargo, se ajusta en el sentido de incluir la infraestructura asociada a proyectos de desarrollo, además de que las vías están contempladas en las rutas de movilización (restricción alta) y la vereda el Charquito se deja como restricción baja.

Áreas de intervención con restricciones bajas

Para el medio abiótico se considera pertinente incluir pendientes bajas de (0-7%) donde se realizarán intervenciones en el área.

Para el medio biótico, de acuerdo con lo mencionado en el numeral 9 de este concepto técnico, se establecen dentro de las áreas de intervención con restricciones bajas las coberturas territorios artificializados (Tejido urbano continuo, discontinuo, zonas industriales o comerciales, red vial, zonas verdes urbanas), coberturas Pastos enmalezados, y pastos limpios, otros cultivos transitorios y hortalizas" desde el punto de vista biótico estas áreas no tienen una oferta de recursos que favorezca la presencia de especies nativas, como se trata de zonas que han sido adaptadas para el desarrollo de la vida humana, las obras de infraestructura contribuyen al mejoramiento de estas condiciones, por lo que es compatible estas actividades en esos territorios".

En cuanto al medio socioeconómico, como área de intervención con restricciones bajas se asignan las unidades territoriales diferentes a los asentamientos (barrios), es decir, la Vereda El Charquito y aquellas que se incorporen al área de influencia social, según las consideraciones de dicho apartado.

Sobre las áreas de intervención sin restricciones

De acuerdo con lo mencionado por la empresa, estas corresponden a áreas donde se puede desarrollar el proyecto, con un manejo ambiental acorde a las actividades y fases de este, relacionándolo directamente con el área de intervención.

No obstante, dada las consideraciones mencionadas anteriormente, el grupo técnico de la ANLA considera que esta categoría no se establece dentro de la zonificación de manejo ambiental del proyecto, ya que todas las áreas se encuentran incluidas dentro de las categorías anteriormente mencionadas (áreas de intervención con restricciones alta, media y baja).

A continuación, se indica la zonificación de manejo ambiental del proyecto, definida por esta Autoridad:

Tabla Zonificación de Manejo Ambiental definida por la ANLA.

ÁREAS DE EXCLUSIÓN	
Una faja no inferior a 30 m de ancha a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no, y la cobertura vegetal asociada, exceptuando las áreas a intervenir por ocupaciones de cauce (Artículo primero del acuerdo 017 del 08 de julio del 2009, emitido por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR). *Reserva Forestal Productora Protectora de la Cuenca alta del Río; a excepción de los sitios donde se ubicarán las obras con permisos de cauce y vertimiento.* *Distrito de Manejo Integrado ¨Cerro de Majui y Salto de Tequedama¨,* *Humedal Tierra blanca, y el humedal Neuta* *Sitios de importancia denominados por la EAAB: madrevieja Tequendama (al Sur), madrevieja Tequendama, humedal Tequendama, margen oriental del río Bogotá (al norte), madre vieja río Bogotá (al norte) Madre vieja Canoas), humedal* *Parque Arqueológico Canoas.* *Nacederos o manantiales para los cuales se establece una ronda de protección de 100 m a la redonda, medidos a partir de su periferia.* *Zonas de páramo.* *Bosques de niebla.* *Áreas de influencia estrellas fluviales.* *Bienes de Interés Cultural del ámbito Nacional.*	
ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES ALTAS	
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	***RESTRICCIONES***
Zonas de Protección de Cuerpos Hídricos (ZACERH) *sitios de importancia continental (cerca viva acacias, margen occidental del Río Bogotá)* *Áreas de importancia para la conservación de aves (AICA)*	*La intervención se debe realizar únicamente en los sitios autorizados, sin emplear un área mayor a la aprobada para la realización de los trabajos y la implementación de la obra, delimitándose de manera previa a las intervenciones la totalidad del frente de obra.* *Se deben señalizar, aislar y proteger las áreas aledañas al proyecto donde se hallen estas coberturas, con el fin de evitar posibles afectaciones.* *Se debe contar con un seguimiento constante de los grupos faunísticos, especialmente aves, manteniendo estructuras por debajo de los 10 m de altura de manera que se mantener las rutas de vuelo identificadas el área*
Monorelleno de Biosolidos	*Se deberán cumplir las medidas de manejo impuestas en la ficha PMA_ABIO_01programa de manejo de estabilidad geotécnica y control de la erosión*
Acopio material de mezcla	*Se deberán cumplir las medidas de manejo impuestas en la ficha PMA_ABIO_01programa de manejo de estabilidad geotécnica y control de la erosión*
Pendientes mayores al 25%	*Se deberán cumplir las medidas de manejo impuestas en la ficha*

	PMA_ABIO_01programa de manejo de estabilidad geotécnica y control de la erosión
Ocupaciones de cauce y vertimientos	*Cumplir las obligaciones impuestas para los permisos de ocupaciones y vertimientos*
Estructura de descarga del efluente de la PTAR al Río Bogotá	*Cumplir las obligaciones impuestas para el permiso de vertimientos*
Zonas de recarga alta y muy alta	*La intervención se debe realizar solamente en las áreas autorizadas; se deberán ejecutar juiciosamente los monitoreos de cantidad y calidad de agua subterránea.*
Zonas con muy alta y alta vulnerabilidad intrínseca a la contaminación	*La intervención se debe realizar solamente en las áreas autorizadas; se deberán ejecutar juiciosamente los monitoreos de cantidad y calidad de agua subterránea. Implementar correctamente las medidas de protección e impermeabilización y sistemas de drenaje propuestos en el proceso constructivo del monorrelleno de biosólidos descritos en el Anexo 2.2.1.15_DsiposiciónBiosolido*
Centros educativos, hospitales y centros de salud, Infraestructura comunitaria, Escenarios deportivos, Tanque Acueducto Santa Ana	*Durante la etapa de operación se deberá hacer seguimiento periódico a la infraestructura de uso comunitario, especialmente en lo concerniente a la generación de olores por el funcionamiento de la PTAR, para minimizar este posible impacto.*
Sitios recreativos y Santuarios	
Rutas de Movilización	*Durante las etapas de construcción y operación es necesario poner en marcha medidas de control sobre los vehículos vinculados al proyecto, para evitar afectaciones sobre la movilidad y seguridad vial de la población del área de influencia.*
ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES MEDIAS	
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	***RESTRICCIONES***
Cobertura Pastos arbolados y plantaciones forestales *Cobertura Zonas pantanosas artificial registradas dentro del área de influencia*	*La intervención se debe realizar únicamente en los sitios autorizados, sin emplear un área mayor a la aprobada para la realización de los trabajos y la implementación de las obras, efectuándose de manera previa la delimitación de la totalidad del área a intervenir, garantizando el aislamiento y protección de los cultivos aledaños y haciendo un apropiado rescate de especies epifitas. Mantener estructuras por debajo de los 10 m de altura de manera que se mantengan las rutas de vuelo identificadas el área*
Pendientes entre el 12% y el 25%	*Se deberán cumplir las medidas de manejo impuestas en la ficha PMA_ABIO_01programa de manejo de estabilidad geotécnica y control de la erosión*
Zonas de recarga intermedia (moderada) *Zonas con moderada vulnerabilidad intrínseca a la contaminación*	*Zonas condicionadas a la implementación de medidas de monitoreo de cantidad y calidad de agua subterránea.* *Dar cumplimiento a las medidas establecidas en el Plan de Manejo Fichas PMA_ABIO_01 Programa de manejo de estabilidad geotécnica y control de la erosión, PMA_ABIO_07 Programa de manejo de residuos líquidos y PSM_ABIO_07 Programa de seguimiento y monitoreo al manejo de residuos líquidos*
Asentamientos	*Durante las etapas de construcción y operación se deben implementar medidas de manejo tendientes a mitigar los posibles impactos sobre la población residente en el área de influencia del proyecto, así como a la infraestructura asociada a proyectos de desarrollo.*
Infraestructura asociada a proyectos de desarrollo	
ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES BAJAS	
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	***RESTRICCIONES***
cultivos transitorios (otros cultivos transitorios y Hortalizas), *pastos limpios y enmalezados*	*Implementar las medidas de manejo, que garanticen la no afectación o en su defecto que minimicen los impactos generados por las actividades de construcción.* *Mantener estructuras por debajo de los 10 m de altura de manera que se mantener las rutas de vuelo identificadas el área*
Pendientes entre el 0% y el 7%	*Cumplir las medidas de manejo impuestas en el PMA*
Zonas de recarga intermedia (baja) *Zonas con baja vulnerabilidad intrínseca a la contaminación*	*Zonas condicionadas a la implementación de medidas de monitoreo de cantidad y calidad de agua subterránea*
Todas las Unidades territoriales que conforman el áre de influencia	*Se deberá mantener comunicación permanente con los líderes y comunidad de las unidades territoriales, en relación con las actividades del proyecto, para minimizar los posibles impactos sobre éstas.*

CONSIDERACIONES SOBRE LOS PLANES Y PROGRAMAS

Respecto al plan de manejo ambiental y seguimiento y monitoreo, el grupo técnico de evaluación de la ANLA en el Concepto Técnico 4177 del 21 de julio de 2021 mencionó lo siguiente:

Plan de manejo ambiental

En la siguiente tabla se presentan los programas del Plan de Manejo Ambiental propuesto por Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá-ESP

Tabla Programas del Plan de Manejo Ambiental propuesto por Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá-ESP

Medio	Ficha	Descripción
Abiótico	PMA_ABIO_01	Programa de manejo de estabilidad geotécnica y control de la erosión
	PMA_ABIO_02	Programa de manejo paisajístico
	PMA_ABIO_03	Programa de manejo de materiales de construcción
	PMA_ABIO_04	Programa de manejo de aguas lluvias y escorrentía
	PMA_ABIO_05	Programa de manejo de residuos sólidos
	PMA_ABIO_06	Programa de señalización de frentes de obra
	PMA_ABIO_07	Programa de manejo de residuos líquidos
	PMA_ABIO_08	Programa de ahorro y uso eficiente del agua y energía
	PMA_ABIO_09	Programa de manejo de gases y partículas
	PMA_ABIO_10	Programa de manejo de control de ruido
	PMA_ABIO_11	Programa de manejo de control de olores ofensivos
Biótico	PMA_BIO_01	Programa de manejo de la remoción de la cobertura vegetal y el descapote
	PMA_BIO-02	Programa de manejo ambiental de especies vegetales con grado de amenaza, endémicas y vedadas.
	PMA_BIO_03	Programa de manejo de fauna terrestre
	PMA_BIO_04	Programa de manejo de hábitats, revegetalización y zonas de importancia para la fauna silvestre
	PMA_BIO_05	Programa de manejo de ecosistemas
Socio - económico	PMA_SOC_01	Programa de atención, información y participación comunitaria
	PMA_SOC_02	Programa de capacitación y educación para los empleados
	PMA_SOC_03	Programa de contratación de mano de obra y bienes y servicios
	PMA_SOC_04	Programa de educación ambiental a la comunidad
	PMA_SOC_05	Programa de apoyo a la gestión pública y privada

Medio Abiótico

***FICHA**: PMA_ABIO_01 PROGRAMA DE MANEJO DE ESTABILIDAD GEOTÉCNICA Y CONTROL DE LA EROSIÓN*

***CONSIDERACIONES:** el objetivo de la ficha es Identificar, proteger y controlar los sitios que presenten condiciones de inestabilidad o cuya condición de estabilidad actual pueda verse afectada por la ejecución del proyecto o por agentes externos al mismo durante la etapa de construcción de infraestructura y montaje de equipos mediante el manejo y control geotécnico, operación de la PTAR y desmantelamiento.*

Las medidas de manejo que se presentan se consideran adecuadas sin embargo hacen falta medidas específicas para garantizar la estabilidad de las áreas a intervenir en la PTAR y en las áreas para el monorrelleno y el área de disposición de material de mezcla; por lo que es necesario incluir las siguientes: medidas

Para las áreas a intervenir en la PTAR:

1. *Implementar las medidas de manejo que garanticen el flujo tanto a nivel superficial como subsuperficial en los cuerpos de los taludes de corte previstos a conformar.*
2. *Realizar un monitoreo mensual de tipo topográfico a nivel planimetríco y altimetríco (Durante la etapa de conformación de los taludes de corte).*
3. *En los taludes de corte se deben llevar a cabo las medidas de estabilidad geotécnica que permitan garantizar las condiciones de diseño a mediano y largo plazo en cumplimiento de la tabla H.2.4-1 y el numeral H.5.2 del título H- NSR10 (Ley 400 de 1997) "Estabilidad de taludes en laderas naturales o intervenidas" especialmente en la sección 0+455, talud 1V:1H donde se obtuvo un valor de 1.02, para a condición pseudo-estática; se deberá implementar una medida de control que garantice como mínimo un FS de 1.05 en condición pseudo-estática.*
4. *No se aprueban cortes mayores a cuatro metros en taludes permanentes.*
5. *Entregar un Informe Geológico – Geotécnico relacionado con el avance de las obras de excavación, reportando la calidad de roca de acuerdo al diseño, detalles geológicos, análisis geotécnico, método de excavación particular a la zona de avance objeto de reporte, tipo de sostenimiento de revestimiento e impermeabilización, así como el manejo de aguas de infiltración; con periodicidad bimestral (cada 2 meses).*
6. *Actualizar trimestralmente el modelo de estabilidad geotécnica en condiciones estática, pseudoestática y de saturación, con sus respectivas memorias técnicas y registro fotográfico, incluyendo información actualizada de las condiciones geomecánicas del subsuelo objeto de intervención; donde se evidencie el cumplimiento de los factores de seguridad de acuerdo con norma NSR10.*

Para el Monorrelleno de Contingencia

1. *Cumplir con las especificaciones y la configuración de los diseños presentados para el monorelleno, incluyendo la respectiva impermeabilización.*
2. *Implementar las recomendaciones del estudio geotécnico en cuanto a obras hidráulicas (obras de drenaje y subdrenaje) entre ellas filtros, disipadores, cunetas, zanjas de coronación; entre otras que permitan garantizar la estabilidad del monorelleno.*
3. *Implementar las medidas de manejo a nivel del descole del sistema de drenaje y subdrenaje del monorelleno, de manera que se garantice en su totalidad la protección de los cuerpos hídricos receptores tanto a nivel fisicoquímico, hidrobiológico, morfológico (procesos de socavación y sedimentación), como hidrodinámicos, para tal efecto, deberá presentar en los ICA los soportes de gestión (documentos técnicos y registros fotográficos).*
4. *Se deberán implementar las medidas que conlleven a la protección de la ronda hídrica (30 metros medidos desde su cota máxima de inundación TR=100 años) del río con el fin de evitar procesos de sedimentación por efectos de la escorrentía superficial.*
5. *Durante la conformación del lleno se deberán implementar medidas para garantizar la retención de sedimentos durante la etapa constructiva a la salida de los drenajes, como cámaras de retención de sedimentos.*
6. *Se deberán implementar las medidas de monitoreo a la estabilidad del lleno, mediante el análisis del proceso de conformación (25%,50%,75% y 100% de llenado) de manera que se puedan comparar los resultados del estudio geotécnico presentado en el EIA con las condiciones reales de la masa dispuesta y garantizar que los factores de seguridad cumplan para condición estática, pseudoestatica y de saturación en el marco de los factores mínimos de seguridad establecidos en la tabla H.2.4-1 del título H- NSR10 (Ley 400 de 1997)_e incluir de manera trimestral en los informes de cumplimiento ambiental ICA los reportes de avance de estas medidas, los resultados de los monitoreos geotécnicos y los análisis de estabilidad correspondientes.*
7. *En los taludes de conformación se deben llevar a cabo las medidas de estabilidad geotécnica que permitan garantizar las condiciones de diseño a mediano y largo plazo en cumplimiento de la tabla H.2.4-1 y el numeral H.5.2 del título H- NSR10 (Ley 400 de 1997) "Estabilidad de taludes en laderas naturales o intervenidas"*
8. *Actualizar trimestralmente el modelo de estabilidad geotécnica en condiciones estática, pseudoestática y de saturación, con sus respectivas memorias técnicas y registro fotográfico, incluyendo información actualizada de las condiciones geomecánicas del subsuelo objeto de intervención; donde se evidencie el cumplimiento de los factores de seguridad de acuerdo con norma NSR10.*
9. *Se debe presentar un plan de instrumentación acorde al avance del lleno con inclinómetros y extensómetros, que permitan medir posibles asentamientos y/o desplazamientos de la masa dispuesta en el lleno, registrando los resultados cada dos meses, los cuales se deben presentar en los ICA.*
10. *Remitir de manera semestral en los respectivos informes de cumplimiento ambiental ICA, la relación de volumen de biosolidos generados y dispuestos.*
11. *La altura máxima del monorelleno deberá ser de diez (10) metros.*
12. *Disponer exclusivamente los biosólidos de carácter contingente, es decir, será usado para la disposición de emergencia de los biosólidos en caso de que éstos no cumplan con los estándares de calidad por alguna alteración temporal del tratamiento, o en caso de complicaciones para el envío de los biosólidos a su destino de aprovechamiento.*

Acopio material de mezcla

1. *Antes de iniciar obras, presentar la actualización del modelo de estabilidad geotécnica en condiciones estática y pseudoestática ambas evaluadas en condiciones de saturación, con sus respectivas memorias técnicas y registro fotográfico, incluyendo información actualizada de las condiciones geomecánicas del subsuelo objeto de intervención y del material a disponer. Donde se evidencie el cumplimiento de los factores de seguridad de acuerdo con norma NSR10.*
2. *Determinar la necesidad del desarrollo de obras de contención en los niveles inferiores del acopio de material de mezcla, obras a las que se les deberá realizar el respectivo análisis de estabilidad.*
3. *Cumplir con las especificaciones y la configuración de los diseños presentados para el área de material de mezcla.*
4. *Implementar las recomendaciones del estudio geotécnico en cuanto a obras hidráulicas (obras de drenaje y subdrenaje) entre ellas filtros, disipadores, cunetas, zanjas de coronación; entre otras que permitan garantizar la estabilidad de la zona.*
5. *Implementar las medidas de manejo a nivel del descole del sistema de drenaje y subdrenaje de la zona., de manera que se garantice en su totalidad la protección de los cuerpos hídricos receptores tanto a nivel fisicoquímico, hidrobiológico, morfológico (procesos de socavación y sedimentación), como hidrodinámicos, para tal efecto, deberá presentar en los ICA los soportes de gestión (documentos técnicos y registros fotográficos).*
6. *No se dispondrán materiales en sitios donde la capacidad de soporte de los suelos no permita su disposición segura.*
7. *Se deberán implementar las medidas que conlleven a la protección de la ronda hídrica (30 metros medidos desde su cota máxima de inundación TR=100 años) del río BOGOTÁ con el fin de evitar procesos de sedimentación por efectos de la escorrentía superficial.*
8. *Previo a la disposición del material se realizará el respectivo descapote de la zona, autorizada con el fin de garantizar la estabilidad geotécnica del depósito.*
9. *Durante la conformación de la Zona se deberán implementar medidas para garantizar la retención de sedimentos durante la etapa constructiva a la salida de los drenajes.*

10. *Se deberán implementar las medidas de monitoreo a la estabilidad del depósito, mediante el análisis del proceso de conformación (25%,50%,75% y 100% de llenado) de manera que se puedan comparar los resultados del estudio geotécnico presentado en el EIA con las condiciones reales de la masa dispuesta y garantizar que los factores de seguridad cumplan para condición estática, pseudoestatica y de saturación en el marco de los factores mínimos de seguridad establecidos en la tabla H.2.4-1 del título H- NSR10 (Ley 400 de 1997)_e incluir de manera semestral en los informes de cumplimiento ambiental ICA los reportes de avance de estas medidas, los resultados de los monitoreos geotécnicos y los análisis de estabilidad correspondientes.*
11. *Se debe presentar un plan de instrumentación acorde al avance del lleno con inclinómetros y extensómetros, que permitan medir posibles asentamientos y/o desplazamientos de la masa dispuesta en el depósito registrando los resultados cada dos meses, los cuales se deben presentar en los ICA.*
12. *Remitir de manera semestral en los respectivos informes de cumplimiento ambiental ICA, la relación de volumen de material sobrante, discriminado por sitio de origen y sitio de disposición final.*
13. *La altura máxima del acopio de material de mezcla deberá ser de diez (10) metros.*
14. *Solo se aprueba la disposición de material con el objetivo de ser utilizado progresivamente para preparar la mezcla de biosólido y disponerlo en el monorelleno de contingencia. No se aprueba el uso de ZODME permanente.*

En cuanto a las metas e indicadores propuestos, se observa que son medibles y suficientes para evaluar el manejo de las actividades propuestas, sin embargo, se deberán diseñar indicadores que atiendan las medidas impuestas en la presente ficha.

Desde el componente hidrogeológico en la medida de manejo "Identificación de sitios inestables o con procesos erosivos y monitoreo de las condiciones de estabilidad de las obras a través de instrumentación geotécnica y/o planes de inspección visual" definida en la etapa de construcción de infraestructura y montaje de equipos, se incluye la atención de los impactos sobre el recurso hídrico subterráneo relacionados con el cambio en la calidad y alteración de la dinámica del agua subterránea que se pueden generar debido las excavaciones que se llevarían a cabo en caso de darle viabilidad al proyecto, y a los aportes que puedan ocasionar algunos residuos líquidos.

Para este fin, la empresa contempla realizar seguimientos de los niveles freáticos a través de monitoreos periódicos en seis (6) puntos de agua subterránea distribuidos en el área de intervención principalmente, sin embargo, esta acción propuesta va encaminada a atender únicamente el impacto sobre la dinámica del agua subterránea, por lo que el grupo evaluador en coherencia con lo mencionado por la empresa en cuanto a los impactos que serán atendidos con esta medida de manejo, requiere del ajuste de las acciones a realizar de tal manera que se de atención a los dos posibles impactos que se puedan generar con la ejecución de las obras, es decir, es pertinente incluir dentro de las actividades el seguimiento o verificación periódica de las condiciones fisicoquímicas de las aguas subterráneas acorde con lo propuesto en la ficha de seguimiento y monitoreo PSM_ABIO_07.

Por otro lado, se hace necesario especificar en esta ficha los piezómetros que hacen parte de la red, su localización, profundidad y en qué obra o actividad del proyecto le haría seguimiento al recurso hídrico subterráneo, la información a incluir se debe presentar tal como se especifica en la tabla dispuesta para tal fin en la ficha de seguimiento y monitoreo PSM_ABIO_07- Programa de manejo de residuos líquidos

***FICHA**: PMA_ABIO_02 PROGRAMA DE MANEJO PAISAJÍSTICO*

***CONSIDERACIONES**: el objetivo de la ficha es mitigar los impactos sobre el paisaje generados por las actividades de construcción del proyecto. Las medidas propuestas se consideran adecuadas.*

En cuanto a las metas e indicadores, se observa que son medibles y suficientes para evaluar el manejo de las actividades propuestas.

***FICHA** PMA_ABIO_03 PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN*

***CONSIDERACIONES:** El objetivo de la ficha es implementar medidas tendientes a controlar los efectos ambientales ocasionados por el manejo de arenas, agregados, concretos, asfaltos, prefabricados, ladrillos, materiales pétreos para construcción, entre otros, usados durante el desarrollo de las obras.*

Las medidas de manejo que se presentan se consideran adecuadas. Sin embargo no se observan medidas relacionadas con el confinamiento y el tiempo máximo de permanencia de los materiales en obra, por lo que se debe adicionar la siguiente medida:

- *Ubicarse en áreas aptas de acuerdo con la zonificación de manejo ambiental establecida para el proyecto.*
- *Ubicarse en una zona libre, plana en lo posible y de fácil acceso.*
- *Realizar el descapote del área previo al almacenamiento del material.*
- *Implementar medidas de retención de sedimentos en la zona de acopio, que garanticen la no afectación de los cuerpos hídricos cercanos.*
- *Todo material de construcción acopiado a cielo abierto dentro de los frentes de obra y que no pueda ser utilizado durante la jornada laboral, será cubierto y señalizado.*

Adicionalmente, para el desarrollo de las actividades del proyecto, realizar la adquisición de materiales de construcción con terceros que cuenten con los correspondientes permisos o autorizaciones ante la autoridad

minera y ambiental competente, y reportar en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA lo siguiente:

- *Copias de los títulos mineros y licencias y/o permisos ambientales vigentes para el periodo reportado de las empresas proveedoras de materiales de construcción utilizados durante el periodo.*
- *En caso de cambio de proveedores diferentes a los reportados en el EIA y/o modificación o renovación de las licencias y/o permisos ambientales de las empresas proveedoras, presentar los soportes correspondientes.*
- *Las certificaciones/facturas de compra de material en las que se discrimine la fuente u origen, tipo de material, cantidad adquirida (expresada en unidades de volumen o masa) y fecha o periodo de compra.*
- *Reporte en el que se evidencie el uso/destino del material, discriminando las cantidades (unidades de volumen o masa).*

En cuanto a las metas e indicadores, se observa que son medibles y suficientes para evaluar el manejo de las actividades propuestas.

***FICHA**: PMA_ABIO_04 PROGRAMA DE MANEJO DE AGUAS LLUVIAS Y ESCORRENTÍA*

***CONSIDERACIONES:** El objetivo de la ficha es realizar el manejo adecuado de las aguas lluvias y de escorrentía, con el fin de evitar que se generen procesos erosivos en las instalaciones y en general las áreas definidas para ejecutar el proyecto. Las medidas de manejo que se presentan se consideran adecuadas; sin embargo, no se observan medidas relacionadas con la capacidad hidráulica de las obras y con la compra de agua a terceros, por lo que es necesario incluir lo siguiente:*

En cuanto a las obras de drenaje deberá garantizar la capacidad hidráulica suficiente para evacuar los caudales máximos de escorrentía, y alta eficiencia en la retención de sólidos.

En cuanto a la compra de agua, manifestada en el capítulo de descripción del proyecto se deberán incluir las siguientes medidas:

- *Desarrollar la actividad de compra de agua (uso industrial y/o consumo humano) con terceros debidamente autorizados, y presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA:*
- *Copia de los permisos y/o autorizaciones ambientales vigentes de los proveedores de agua.*
- *Facturas de compra del agua, que incluyan como mínimo: nombre y NIT del tercero, volúmenes de agua suministrados (uso industrial y/o consumo humano) y fecha de compra, por cada periodo reportado.*
- *Actividades en las que fue empleada el agua en el proyecto, según el periodo reportado.*
- *Copia de los contratos de suministro de agua.*
- *Presentar la relación del volumen mensual adquirido, especificando las actividades en que se utilizó, lo cual igualmente debe ser reportado en los ICA.*

En cuanto al abastecimiento de combustible; no se permite el mismo dentro del área de intervención del proyecto.

En cuanto a las metas e indicadores propuestos, se observa que son medibles y suficientes para evaluar el manejo de las actividades propuestas.

***FICHA**: PMA_ABIO_05 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS*

***CONSIDERACIONES:** La ficha busca dar un manejo adecuado a los residuos sólidos convencionales y especiales generados por las diferentes actividades del proyecto*

Las medidas de manejo que se presentan se consideran adecuadas sin embargo no se encontraron medidas específicas para cada tipo de residuos, así como tampoco los soportes a entregar en los respectivos ICA; por lo tanto, es necesario incluir las siguientes:

- *Contar con sitios de almacenamiento temporal de residuos sólidos convencionales (aprovechables y no aprovechables) y de residuos peligrosos (líquidos y sólidos) generados durante la ejecución del proyecto, en cumplimiento del Decreto 2981 de 2013 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS, los cuales deberán ser independientes y contar con:*

  a) Base impermeabilizada para evitar una posible contaminación del suelo.
  b) Cubierta para evitar el contacto con el agua.
  c) Sistema de diques y cunetas perimetrales para los residuos líquidos.
  d) Condiciones óptimas o sistemas que permitan la ventilación e iluminación.
  e) Sistemas de prevención y control de incendios.
  f) Kit antiderrames (para el almacenamiento de residuos líquidos peligrosos)
  g) Señalización.
  h) Los recipientes empleados para el almacenamiento de los residuos deberán ser identificados por tipo de residuo y permitir su fácil limpieza.

- *Realizar el manejo de residuos sólidos convencionales (aprovechables y no aprovechables) a través de terceros debidamente autorizados para su transporte, almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final, y presentar en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA:*

  a) Copia de las autorizaciones, permisos y/o licencias de las respectivas empresas encargadas de la gestión de los residuos.
  b) Actas de entrega para el transporte, almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final, que indiquen: nombre de empresa, fecha de entrega, sitio de entrega, tipo de residuos, cantidad, tratamiento y/o aprovechamiento a implementar (para el caso de residuos aprovechables); y/o facturas de la prestación del servicio de transporte y disposición por parte de la Empresa del Servicio Público de Aseo (para el caso de residuos no aprovechables).
  c) Relacionar los volúmenes generados, aprovechados, tratados y/o dispuestos en el registro (base de datos) solicitada por esta Autoridad.

- *Los residuos orgánicos provenientes de alimentos no podrán ser entregados a la comunidad para su aprovechamiento.*

- *Integrar la gestión de los residuos posconsumo, como: pilas y/o acumuladores, bombillas, llantas usadas, computadores y/o periféricos, baterías plomo ácido, fármacos o medicamentos vencidos, envases y empaques y demás residuos posconsumo considerados por la normativa actual vigente, a las corrientes posconsumo reglamentadas, y presentar en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA los certificados de entrega de estos residuos al Plan de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo y/o al Sistema de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos aprobados por esta Autoridad, indicando por cada periodo reportado:*

  a) El volumen y/o peso de residuos posconsumo entregados, discriminando tipo de residuo y el manejo que se le otorgará por parte del Plan de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo y/o Sistema de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos a los residuos posconsumo entregados.
  b) Relacionar los volúmenes generados, aprovechados, tratados y/o dispuestos en el registro (base de datos) solicitada por esta Autoridad.

- *Realizar el manejo de residuos peligrosos (líquidos y sólidos) a través de terceros debidamente autorizados para su transporte, almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final, y presentar en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA:*

  a) Copia de las autorizaciones, permisos y/o licencias de las respectivas empresas encargadas de la gestión de los residuos.
  b) Actas de entrega para el transporte, almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final, que indiquen: nombre de empresa, fecha de entrega, sitio de entrega, tipo de residuos y cantidad.
  c) Certificados de tratamiento, aprovechamiento y/o disposición final, que indiquen: nombre de empresa que gestionó los residuos, nombre de empresa que entregó los residuos, fechas de recepción y gestión de residuos, tipo de residuo, cantidad, tipo de tratamiento realizado y/o alternativa de disposición final y sitio donde se gestionó el residuo.
  d) Relacionar los volúmenes generados, aprovechados, tratados y/o dispuestos en el registro (base de datos) solicitada por esta Autoridad.

- *Para cantidades iguales o superiores a 10 kg/mes de residuos sólidos peligrosos, dar cumplimiento a lo establecido en la Resolución 1362 del 2007 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, o aquella que la modifique o sustituya, por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 2.2.6.1.6.1 y 2.2.6.1.6.2 del Decreto 1076 de 2015.*

- *De conformidad con el establecido en el artículo 2.2.6.1.3.1. del Título 6, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 o aquella que la modifique o sustituya, no se podrá realizar el almacenamiento temporal de residuos peligrosos por más de doce (12) meses; en los casos debidamente sustentados y justificados, se podrá solicitar ante esta autoridad, una extensión de dicho periodo.*

- *Presentar la gestión de los residuos hospitalarios y similares generados en el proyecto en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA, dando cumplimiento a las siguientes condiciones:*

  a) Almacenarse de acuerdo al código de colores y las características y condiciones específicas establecidas en el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares, adoptado por la Resolución 1164 de 2000 del Ministerio de Ambiente y Ministerio de Salud, o aquella que la modifique o sustituya.
  b) Relacionar los volúmenes generados, tratados y/o dispuestos en el registro (base de datos) solicitada por esta Autoridad.

- *Dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 20 de la Resolución 472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, o aquella que la modifique o sustituya, en cuanto a las prohibiciones establecidas para el almacenamiento, mezcla, abandono y disposición de residuos de construcción y demolición - RCD.*

- *Dar cumplimiento al parágrafo del artículo 19 de la Resolución 472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, o aquella que la modifique o sustituya, en lo relacionado con las metas de aprovechamiento (reutilización, tratamiento y reciclaje) de residuos de construcción y demolición – RCD para proyectos, obras o actividades sujetos a licenciamiento ambiental, y presentar en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA:*

  a) Copia de las autorizaciones, permisos y/o licencias de las empresas de las que se obtiene el material objeto de aprovechamiento.
  b) Certificados de compra de los materiales objeto de aprovechamiento que indiquen: nombre de empresa, fecha de entrega, sitio de entrega, tipo de residuos y cantidad.
  c) Reporte en el que se indique: porcentaje de material aprovechado, respecto del total utilizado en la obra, tipo de material aprovechado, volumen de material aprovechado, sectores de donde proviene el material, actividades/sectores en los que fue aprovechado, periodo en los que fue realizado."

- *Disponer los residuos de construcción y demolición – RCD no susceptibles de aprovechamiento de acuerdo con lo establecido en la Resolución 472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, o aquella que la modifique o sustituya, en los sitios de disposición final de RCD legalmente autorizados, para lo cual el titular del proyecto deberá entregar en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA:*

  a) Copia de las autorizaciones, permisos y/o licencias del sitio de disposición final de RCD.
  b) Actas de entrega, que indiquen: nombre de empresa, fecha de entrega, sitio de entrega, tipo de residuo y cantidad.
  c) Certificados de disposición final, que indiquen: nombre de empresa que gestionó los residuos, nombre de empresa que entregó los residuos, fechas de recepción y gestión de residuos, tipo de residuo, cantidad y sitio donde se gestionó el residuo.
  d) Relacionar los volúmenes de RCD generados, aprovechados, tratados y/o dispuestos por tipo de residuo en el registro (base de datos) solicitada por esta Autoridad

- *En caso de requerir Sitios de Disposición Final de Materiales Sobrantes de Excavación, se deberá proceder de acuerdo con el artículo 2.2.2.3.7.1 del Decreto 1076 de 2015.*

- *Presentar la caracterización de los biosolidos utilizados o dispuestos con periodicidad trimestral, dando cumplimiento al Decreto 1287 de 2014.*

- *Disponer como residuos peligrosos con un tercro autorizado, los biosólidos que presenten características de peligrosidad, los cuales no podrán ser dispuestos en el MonorrellenoIncluir medidas de control relacionadas con los registros de verificación de la cantidad de biosólidos generados en la operación de la PTAR y dispuestos en el sitio autorizado para su disposición final.*

Presentar el plan de transporte de los biosólidos antes de la etapa operativa.

En cuanto a las metas e indicadores propuestos, se observa que son medibles y suficientes para evaluar el manejo de las actividades propuestas.

***FICHA** PMA_ABIO_06 PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN DE FRENTES DE OBRA*

***CONSIDERACIONES:** los objetivos de la ficha son: prevenir accidentes de vehículos propios y de terceros asociados al proyecto y garantizar la seguridad e integridad física de los peatones y comunidades vecinas, así como la de los trabajadores, frente a las actividades constructivas.*

***FICHA:** PMA_ABIO_07 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS*

***CONSIDERACIONES:** El objetivo de la ficha es establecer medidas de prevención y control de la contaminación en el agua superficial por las actividades desarrolladas en las diferentes etapas del proyecto.*

Respecto al manejo de aguas residuales domésticas se menciona que usaran baños portátiles, para lo cual se considera que se debe dar cumplimiento a:

- *Contar con los permisos ambientales vigentes para el manejo, tratamiento, disposición final de las aguas residuales, por parte de terceros autorizados.*

- *Presentar en los informes de cumplimiento ambiental –ICA, la siguiente información:*

  a. *Los soportes de los permisos y autorizaciones ambientales vigentes de las empresas que prestarán el servicio de recolección, transporte y disposición final de las aguas residuales y/o asociadas de producción a entregar.*
  b. *Las actas y/o soportes de entrega y recibo mensuales en las cuales se precise: Empresa que entrega y que recibe las aguas, tipo de agua entregada – recibida, los volúmenes de agua entregados – recibidos, método de disposición final de la Empresa receptora, y aval de la empresa que las recibe para su disposición final.*

c. Para el caso de aguas residuales provenientes de baños portátiles, se debe presentar copia de las certificaciones del mantenimiento de los baños portátiles y entrega de las aguas residuales en donde se incluya el volumen y disposición final.

En cuanto a las metas e indicadores propuestos, se observa que son medibles y suficientes para evaluar el manejo de las actividades propuestas.

En esta ficha en relación con el componente hidrogeológico se atiende el impacto "cambio en la calidad de aguas subterráneas" que se podrían materializar debido al inadecuado manejo de residuos líquidos.

Como medidas para atender dicho impacto en la etapa de construcción de infraestructura y montaje de equipos se tienen el manejo de residuos líquidos domésticos y el mantenimiento de los sistemas de tratamiento con las cuales se busca minimizar el riesgo de infiltración de fluidos contaminantes al subsuelo. Dentro de las actividades a realizar en esta etapa la EAAB incluye:

1.El manejo de aguas residuales domesticas a través de la implementación del servicio de baños portátiles y su mantenimiento, contratado con un tercero que esté a cargo del manejo de las aguas provenientes de los mismos y garantice que no se presente ningún tipo de vertimiento de aguas residuales al suelo.

2. El manejo de aguas residuales de zonas de lavado relacionadas con el lavado de llantas para lo cual se proyecta la construcción de rampas con un diseño especifico que direccionen el residuo liquido generado a una caja de inspección para su posterior trasporte y manejo final.

3. Mantenimiento de los sistemas de tratamiento, con esta actividad se busca conservar las unidades de lavado de llantas, recolección de aguas y baños portátiles en perfectas condiciones de funcionamiento de tal manera que se evite cualquier fuga de agua servida o daño no controlado que pueda causar impacto sobre el suelo y por ende el recurso hídrico subterráneo. De manera adicional la EAAB presenta una serie de recomendaciones de manejo en caso de presentarse derrames de combustibles o sustancia peligrosas.

Para la etapa de operación y puesta en marcha como medidas de manejo propuestas en atención al impacto "cambio en la calidad de agua subterránea" se tiene:

1. Manejo de residuos líquidos domésticos que se llevara a cabo a través del sistema de alcantarillado sanitario.

2. Monitoreos de calidad de agua en diferentes actividades del proyecto, en la que menciona el seguimiento periódico que se realizara a la entrada y salida de la PTAR en cumplimiento de Resolución 631 de 2015, pero no se incluye el monitoreo a realizar en la red de piezómetros dispuestos para el seguimiento y control de la calidad de las aguas subterráneas, el cual esta Autoridad considera importante incluir ya que debe ser sistemático para poder detectar de manera temprana y atender oportunamente cualquier tipo de contaminación que se puede presentar.

3. Recubrimiento de terreno con geomembrana para tratamiento de lodos, esta medida está enfocada en la impermeabilización del terreno y manejo de lixiviados en el área del monorrelleno de biosólidos, dentro de las actividades a realizar están recubrir la superficie del suelo con geomembrana, instalar drenajes para el sistema de recolección y bombeo de lixiviados y emplazar sistemas de control de gases.

El grupo evaluador considera adecuada e importante la implementación de esta última medida en el monorrelleno de biosólidos ya que con la misma se minimiza la probabilidad de ocurrencia de impactos sobre el recurso hídrico subterráneo a causa de infiltraciones de lixiviados, sin embargo, es importante realizar los monitoreos de calidad de agua subterránea, con el fin de confirmar el correcto funcionamiento de dicha medida de manejo.

***REQUERIMIENTO:** Ajustar la ficha PMA_ABIO_07 Programa de manejo de residuos líquidos considerando lo siguiente:*

1. Respecto al manejo de los baños portátiles dar cumplimiento a:

a. Contar con los permisos ambientales vigentes para el manejo, tratamiento, disposición final de las aguas residuales, por parte de terceros autorizados, Presentar en los informes de cumplimiento ambiental –ICA, la siguiente información:
b. Los soportes de los permisos y autorizaciones ambientales vigentes de las empresas que prestarán el servicio de recolección, transporte y disposición final de las aguas residuales y/o asociadas de producción a entregar.
c. Las actas y/o soportes de entrega y recibo mensuales en las cuales se precise: Empresa que entrega y que recibe las aguas, tipo de agua entregada – recibida, los volúmenes de agua entregados – recibidos, método de disposición final de la Empresa receptora, y aval de la empresa que las recibe para su disposición final.
d. Para el caso de aguas residuales provenientes de baños portátiles, se debe presentar copia de las certificaciones del mantenimiento de los baños portátiles y entrega de las aguas residuales en donde se incluya el volumen y disposición final.

2. Previo a las obras Incluir en la medida de manejo "monitoreos de calidad de agua en diferentes

actividades del proyecto" las actividades relacionadas con el seguimiento a la calidad del agua subterránea a través de la red de piezómetros establecida para tal fin teniendo en cuenta las consideraciones expuestas al respecto en la ficha de monitoreo PSM_ABIO_07.

FICHA: *PMA_ABIO_08 PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA Y ENERGÍA*

CONSIDERACIONES: *la ficha tiene como objetivos: formular medidas de manejo ambiental para el uso adecuado del agua y energía en las diferentes etapas del proyecto y controlar y hacer seguimiento a las actividades planteadas. Las medidas propuestas se consideran adecuadas. En cuanto a las metas e indicadores, se observa que son medibles y suficientes para evaluar el manejo de las actividades propuestas.*

FICHA: *PMA_ABIO_09 PROGRAMA DE MANEJO DE GASES Y PARTÍCULAS*

CONSIDERACIONES: *El objetivo de la ficha es plantear e implementar medidas para prevenir y/o corregir los impactos potenciales que pueden generarse a la calidad del aire y sobre la salud de la población vecina y los trabajadores, por la ejecución de las diferentes actividades del proyecto.*

Objetivos específicos

a) Controlar las emisiones de material particulado y gases que se puedan generar por el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto.
b) Prevenir la alteración de la calidad del aire ocasionada por las actividades de operación de maquinaria y equipo y construcción, operación y mantenimiento de obras civiles.

El grupo evaluador considera que las medidas de manejo establecidas en la ficha del PMA_ABIO_09 PROGRAMA DE MANEJO DE GASES Y PARTÍCULAS son adecuadas para las tres etapas del proyecto (construcción de infraestructura y montaje de equipos; operación y puesta en marcha y desmantelamiento y cierre).

FICHA: *PMA_ABIO_10 PROGRAMA DE MANEJO DE CONTROL DE RUIDO*

CONSIDERACIONES: *El objetivo de la ficha es plantear e implementar medidas para prevenir y/o mitigar los posibles impactos negativos por la alteración de los niveles de ruido generados como consecuencia del desarrollo de las diferentes actividades del proyecto.*

Dentro de las medidas establecidas por el proyecto no se especifica el monitoreo de emisión de ruido por lo que se establece la siguiente medida:

Realizar monitoreos periódicos de los niveles de ruido presenten en proyecto, para verificar el cumplimiento de los límites permisibles establecidos por la Resolución No. 627 del 2006 MAVDT.

Según lo anterior, se debe establecer el monitoreo periódico de ruido ambiental y emisión de ruido, para cada una de las etapas del proyecto.

FICHA*: PMA_ABIO_11 PROGRAMA DE MANEJO DE CONTROL DE OLORES OFENSIVOS*

CONSIDERACIONES: *el objetivo de la ficha es plantear e implementar medidas para prevenir y/o corregir la generación de sustancias que produzcan olores ofensivos en la actividad de puesta en marcha del proyecto PTAR Canoas.*

En el marco de la reunión de información adicional, realizada 8 de marzo de 2021 y soportada bajo Acta No. 13 de 2021, se realizó solicitud de información adicional frente al PLAN DE MANEJO AMBIENTAL - MEDIO ABIÓTICO mediante el Requerimiento 30 se solicitó:

"Ajustar la ficha del PMA CÓDIGO: PMA_ABIO_11 PROGRAMA DE MANEJO DE CONTROL DE OLORES OFENSIVOS

- *Establecer que el lugar de aplicación debe corresponder con el área de influencia del componente atmosférico y/o abiótico.*

- *Para la "Medida de manejo: Instalación sistema de control de olores" incluir que también debe responder a la adecuada operación de los sistemas de control, e incluir actividades tendientes a garantizar el 95% de eficiencia propuesto en los biofiltros, identificando e incluyendo variables de diseño y/o indicadores bajo los cuales se les realizará seguimiento al sistema de control".*

RESPUESTA:

Mediante radicado ANLA 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB-ESP presentó respuesta a la solicitud de información adicional del Requerimiento 30, en donde se establece lo siguiente:

a. Lugar de aplicación: Corresponde al área de intervención del proyecto y al área de influencia del componente atmosférico. Esta modificación se realizó en la ficha PMA_ABIO-11 Programa de manejo de control de olores ofensivos, contenida en el Capítulo 8 – Plan de Manejo Ambiental.
b. Para complementar la "Medida de manejo: instalación sistema de control de olores" (de la ficha PMA_ABIO_11_Programa de manejo de control de olores ofensivos de la puesta en marcha y operación) se incluyeron consideraciones adicionales en la mencionada ficha sobre su adecuada puesta en marcha y operación.

Después de revisada tanto la respuesta como las modificaciones a la Ficha del PMA CÓDIGO: PMA_ABIO_11 PROGRAMA DE MANEJO DE CONTROL DE OLORES OFENSIVOS, el equipo técnico de ANLA considera que la empresa dio cumplimiento al Requerimiento 30.

Respecto de la Medida de manejo: Gestión comunitaria asociada a olores ofensivos, esta se encuentra asociada a la medida Operación de Punto de Atención a la Comunidad del PMA_SOC_01 e incluye que se realizará seguimiento por medio de encuestas a los actores que interpusieron sus Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias en busca de identificar su percepción y los resultados de las medidas implementadas, en este sentido es recomendable que la empresa modifique la medida en el sentido de incluir:

- *Crear y habilitar un enlace o vínculo en la página web de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá S.A. ESP de recepción de quejas o denuncias ambientales, que actuará a manera de Observatorio participativo del comportamiento y manejo del impacto de generación de olores ofensivos, de fácil manejo para los peticionarios. Esta herramienta debe permitir el acceso por parte de la ANLA, para efectuar el seguimiento en tiempo real de las denuncias recibidas.*

- *Elaborar y presentar el Formato virtual de recepción de PQR relacionadas con el impacto generación de olores ofensivos, el cual deberá contener un lenguaje sencillo y de fácil manejo para el peticionario y uso de herramientas visuales pedagógicas, así mismo, deberá incluir como mínimo los aspectos señalados a continuación:*

- *Identificación del peticionario (nombre, dirección, vereda, teléfono, correo electrónico y género).*
- *Fecha y hora de recepción de la queja.*
- *Condiciones higiénico - sanitarias donde se percibió el olor: Alcantarillado, pozo séptico, cuerpo de agua contaminado, disposición de basuras, establecimientos agropecuarios (porcícolas, avícolas, fertilizantes, plaguicidas, otros), mataderos, ¿otros Cuál?*
- *¿Conoce otras actividades industriales o comerciales en cercanías al sitio que pudieran generar el olor? SI / NO. ¿Cuáles?*
- *Ubicación georreferenciada y/o identificación del sitio donde se percibe el olor ofensivo (encaso que el peticionario no cuente con las herramientas tecnológicas para suministrar esta información, la Empresa deberá prestar el apoyo necesario para indicar la coordenada o el vínculo virtual para atención de PQR que identifique visualmente el punto georreferenciado).*
- *Fecha y hora en la cual se percibió el impacto por olores ofensivos.*
- *Indique la frecuencia con la cual percibe el olor en el punto indicado previamente. Diario, semanal o mensual. ¿A qué horas del día?*
- *Descripción del olor mediante cartas de olor con escalas de selección de acuerdo con normas técnicas colombianas o normas técnicas internacionales debidamente soportadas y de fácil interpretación por el peticionario que incorpore frecuencia, intensidad, duración, carácter, tono hedónico y demás variables de caracterización de olores de acuerdo con la metodología seleccionada.*
- *Preguntas relacionadas con el posible efecto de los olores en la calidad de vida del peticionario como mareo, dolores de cabeza, pérdida de apetito, u otros.*
- *¿Conoce usted los Planes de Contingencia de Olores Ofensivos de la PTAR? SI / NO*

En el contexto normativo el Plan de Reducción de Impacto por Olores ofensivos (PRIO) es un mecanismo diferente a las medidas planteadas por la empresa para el manejo de olores ofensivos en el marco del Plan de Manejo Ambiental, el PRIO se deberá elaborar y activar previa aprobación de la autoridad ambiental, cuando las medidas planteadas en la ficha de manejo no sean efectivas, y deberá surtirse el mecanismo descrito en la Resolución 1541 de 2013 ante quejas de la comunidad validadas por la Autoridad Ambiental.

Finalmente, en virtud del Artículo 2 de la Resolución 1541 de 2013, la empresa deberá allegar antes de la puesta en marcha el plan de contingencia para emisiones de olores.

Medio Biótico

La empresa, de manera inicial, presenta un comparativo entre las fichas establecidas en los términos de referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – EIA, para el programa de Descontaminación del Río Bogotá, emitidos por el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y las fichas establecidas por la empresa:

Tabla Programas de Manejo del medio biótico

TDR MAVDT 2010	***Programa del plan de manejo ambiental***
Programa de manejo del suelo	
Programa de manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	*Programa de manejo de la remoción de la cobertura vegetal y el descapote*
Programa de manejo de flora	*Programa de manejo ambiental de especies vegetales con grado de amenaza, endémicas y vedadas*
	Nota: incluye el manejo de flora para centralizar las acciones y articular con manejo de especies epifitas

TDR MAVDT 2010	***Programa del plan de manejo ambiental***
Programa de manejo de aprovechamiento forestal	*Programa de manejo de la remoción de la cobertura vegetal y el descapote.*
	Nota: incluye las acciones de manejo de aprovechamiento forestal por la remoción de la cobertura vegetal y descapote.
Programa de manejo de fauna	*Programa de manejo de fauna terrestre*
	Programa de manejo de hábitats y zonas de importancia para la fauna silvestre.
	Nota: Se crearon estos dos programas para diferenciar las actividades de atención de la fauna terrestre (ahuyentamiento y rescate) de las de manejo de los hábitats y zonas de importancia para la fauna silvestre.
Programa de protección y conservación de hábitats	
Programa de protección y conservación de hábitats	*Programa de manejo de hábitats y zonas de importancia para la fauna silvestre*
	Programa de manejo de ecosistemas acuáticos
	Nota: se manejan por separado hábitats terrestres de los hábitats acuáticos.
Programa de revegetalización	
Programa de revegetalización	*Programa de manejo de hábitats, revegetalización y zonas de importancia para la fauna silvestre.*
	Programa de manejo ambiental de especies vegetales con grado de amenaza, endémicas y vedadas.
	Nota: Estos programas atienden el objetivo de la revegetalización debido a que es allí donde se contempla las acciones de recuperación de los hábitats, empradización, enriquecimiento y reconformación de la cobertura vegetal.
Programa de manejo del recurso hídrico	
Programa de manejo de flora	*Programa de la remoción de la cobertura vegetal y descapote.*
	Programa de manejo ambiental de especies vegetales con grado de amenaza, endémicas y vedadas
	Nota: incluye las actividades del manejo de flora en general.
Programa de manejo de fauna	*Programa de manejo de fauna terrestre*
	Programa de manejo de hábitats y zonas de importancia para la fauna silvestre
	Programa de manejo de ecosistemas acuáticos
	Nota: Se crearon estos dos programas teniendo en cuenta el tipo de fauna encontrada y la cual requiere manejo y con el fin de atender de manera más detallada la fauna terrestre y a su vez manejar los hábitats y zonas de importancia para la fauna silvestre.
	Adicionalmente, se contempló un programa especial, en este componente del recurso hídrico, para los ecosistemas acuáticos debido a las necesidades específicas de manejo que requiere.
Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas en vía de extinción en veda u otras	
Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas en vía de extinción en veda u otras	*Programa de manejo ambiental de especies vegetales con grado de amenaza, endémicas y vedadas*
	Programa de manejo de fauna terrestre
	Programa de manejo de hábitats y zonas de importancia para la fauna silvestre
	Nota: se proponen medidas por separado.
Programa para el desarrollo de fomento de ecosistemas y especies de flora y fauna afectables	
Programa para el desarrollo de fomento de ecosistemas y especies de flora y fauna afectables	*Programa de manejo de hábitats y zonas de importancia para la fauna silvestre*
	Programa de manejo de ecosistemas acuáticos
	Nota: se proponen medidas por separado.

De manera que se considera adecuada la de los programas establecidos y se realizan las respectivas consideraciones y requerimientos para cada ficha, como se establece a continuación:

***FICHA**: PMA_BIO_01 PROGRAMA DE MANEJO DE LA REMOCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL Y EL DESCAPOTE*

CONSIDERACIONES: *Este programa busca manejar los impactos de cambios en la cobertura vegetal y modificación de las propiedades físicas y químicas del suelo, mediante medidas de prevención, incluyendo el plan de aprovechamiento forestal, la rocería y la tala, aserrado de la madera y residuos de la tala y el descapote de suelo, que se aplicarán por un periodo de seis meses en la etapa de construcción de infraestructura y montaje de equipos.*

Se plantean ocho indicadores cuantitativos de seguimiento, incluyendo el porcentaje de remoción de vegetación (área) total y semestral, el número de individuos talados total y semestral, volumen de árboles talado total y semestral, y el aprovechamiento y uso de la madera total y semestral. La Tabla finaliza con los costos del programa y el grupo de trabajo responsable.

A partir de lo anterior se considera que la ficha para el manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote está estructurada de manera adecuada, y que las medidas de manejo ambiental propuestas atienden apropiadamente a los impactos relacionados con la actividad; asimismo, los indicadores están bien formulados y corresponden con las metas planteadas en la ficha.

FICHA*: PMA_BIO_02 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE ESPECIES VEGETALES CON GRADO DE AMENAZA, ENDÉMICAS Y VEDADAS.*

CONSIDERACIONES: *Este programa busca manejar los impactos de alteración de las especies amenazadas o en algún grado de peligro y pérdida o fragmentación de hábitat mediante medidas de prevención, mitigación y compensación. Incluye varias actividades con el fin de rehabilitar 2,5 ha del hábitat de las especies de briófitos y líquenes que se afectarán durante las actividades de desmonte y descapote y realizar el seguimiento y monitoreo de las acciones de rehabilitación implementadas para el establecimiento de plantas no vasculares (briófitos y líquenes). Entre las principales actividades están la adecuación de un vivero temporal, acciones preventivas para el manejo de briófitas y líquenes, el establecimiento de 10 parcelas de rehabilitación de briófitos y líquenes de 0,25 ha para la siembra de forófitos que incluyen especies como "cedro" Cedrela montana, "roble" Quercus humbodtlii, "cucharo" Clusia multiflora y "encenillo" Weinmannia tomentosa, y el monitoreo de la colonización de briófitos y líquenes.*

Se plantean 18 indicadores cuantitativos de seguimiento, enfocados en la construcción de dos viveros, la siembra de parcelas para el enriquecimiento, el rescate de especies en veda o amenaza, reubicación y compensación de especies latizales o fustales en veda o amenaza, y el monitoreo de seguimiento de la colonización de especies vegetales no vasculares. Las actividades de este programa se llevarán a cabo en la etapa de construcción de infraestructura y montaje de equipos. La Tabla finaliza con los costos del programa y el grupo de trabajo responsable.

Si bien la ficha está bien estructurada, varias de las metas no son acordes a los objetivos del programa el cual se enfoca en el manejo específico de especies no vasculares de briófitas y líquenes; sin embargo, las metas incluyen Rescatar y compensar los individuos en categoría fustal y latizal, según los factores de rareza, amenaza y restricción calculados para cada especie, actividad que no se describe en las medidas de manejo propuestas, principalmente debido a que en el inventario forestal no se encontraron especies arbóreas en estado de amenaza o veda. De la misma forma se listan varios indicadores relacionados con estas actividades no descritas ni mencionadas en los objetivos de la ficha.

Para esta ficha, se plantean acciones preventivas, en las que se incluyen la ejecución de talleres (uno durante la construcción y otro durante la operación a contratistas, trabajadores y cuadrillas sobre la presencia e importancia de epifitas no vasculares), prohibición de extracción de epifitas no vasculares, las cuales son establecidas únicamente para el periodo de construcción, no obstante es importante que durante las actividades de operación se realicen capacitaciones al personal, con el fin de mantener esta medida y evitar futuras afectaciones.

En cuanto al área a compensar, de acuerdo con los lineamientos establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible establecidos en la tabla 6 de la Circular emitida el 09 de diciembre del 2019, el área a compensar corresponderá a 7,48 ha, relacionadas a la afectación de pastos arbolados (13,28 ha) en un factor 1:0,3 y pastos enmalezados (116,72) en un factor 1:0,03.

Los monitoreos de la colonización de briófitos y líquenes se iniciarán después del primer año, tiempo que permitirá que el hospedero se fortalezca y establezca en el sitio, permitiendo la colonización por parte de las especies No vasculares. La EAAB menciona que ¨Los monitoreos se realizarán durante el segundo y tercer año, dos veces por año, en dos temporadas climáticas contrastantes, con el fin de evaluar los recambios de especies dentro de un mismo grupo taxonómico y/o entre briófitos y líquenes según la temporada de estudio, evaluar su cobertura (área en cm^2) en las subparcelas establecidas.¨ No obstante, se considera que para al menos durante los tres primeros años el seguimiento se realice trimestral, hasta tanto no se establezca mínimo el 90% de los individuos sembrados, posteriormente se realizaran monitoreos semestrales con una vigencia no menor a 5 años después de realizar la siembra. No obstante, se deberán hacer mantenimientos durante toda la vida útil del proyecto.

Por su parte, en el anexo 8-2 se establecen, los objetivos, las metas e indicadores, y frecuencia de mediciones tanto para el PMA como para el PMS, en las que se esta se incluyen indicadores relacionados a rescate de plántulasy semillas de especies sensibles, dentro de las actividades de rescate, no obstante, se deberán especificar estas actividades, ya que no se incluye su descripción.

En cuanto a los viveros, se deberá incluir dentro del cronograma esta actividad, o aclarar en el cronograma ya que se mencionan actividades de ¨Construccción de zonas de sombrio, rustificación, umbráculo¨ con el fin de realizar el respectivo seguimiento, las cuales se realizarán durante el primer mes de construcción, temporalidad apropiada para la obtención del vivero.

Por su parte, se deberá incluir medidas de aislamiento del área o de las áreas donde se realizará la rehabilitación ecológica, con el fin de evitar tensionantes que afecten el desarrollo de los individuos plantados, el cual deberá ejecutarse junto con la medida de manejo y reportar su efectividad al finalizar los tiempos de seguimiento y monitoreo, así como indicadores evaluación de parámetros como colonización de especies epifitas en sustratos epifitos, rupícolas y terrestres, presencia y ausencia, fenología, abundancia registrada en unidad de medida (cobertura cm^2), hospederos y estado fitosanitario.

Finalmente, dada que las actividades de aprovechamiento se realizarán únicamente durante la fase constructiva, en donde se contempla la mayor afectación a especies en categoría de amenaza o veda, se deberán incluir actividades semestrales durante la puesta en marcha y desmantelamiento, con el fin de identificar la colonización de estas especies y establecer medidas de manejo de traslado a las áreas de compensación de ser necesario.

FICHA: *PMA_BIO_03 PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA TERRESTRE.*

CONSIDERACIONES: *Para esta ficha se proponen implementar actividades de captura, rescate y reubicación, en los que se precisa que previo a las actividades de rescate, se debe caracterizar el área de rescate, posteriormente seleccionar el área de relocalización (hábitat receptor), aclarando que esta debe ser apropiada para cada grupo de interés.*

Se establecen las metodologías de captura para los grupos mamíferos voladores, mamíferos terrestres o medianos, anfibios, reptiles y aves, aclarando que para este último se evitará en lo posible las capturas, dada la susceptibilidad de este grupo a la manipulación. En cuanto a las medidas de traslado y ubicación, también se realiza la descripción por cada uno de los grupos faunísticos. No obstante, se deberá ajustar de manera que se cuente con información de la Corporación Autónoma Regional.

Por su parte, en el anexo 8-2 de establecen los indicadores, entre los que se incluyen entre otros los relacionados al seguimiento a refugios y nidos, Instalación y operación de centros de atención, valoración y rehabilitación (CAVR), y capacitación del 100% del personal que trabaja en áreas con potencial de interacción con fauna silvestre, sin embargo, dichas actividades no se desarrollan dentro de la ficha. Por lo cual, la EAAB deberá incluir la descripción de las actividades de manera que se realice adecuadamente el seguimiento a las mismas. Así mismo, incluir la información de localización del centro de atención, valoración y rehabilitación (CAVR), la cual debe ser autorizada por la Corporación regional o presentar acuerdos con los Centros de atención de fauna autorizados por la Corporación regional.

Adicionalmente, se deberá verificar que la infraestructura del proyecto, tanto durante las actividades de construcción, como de operación y desmantelamiento se encuentre libre de individuos de fauna silvestre, así mismo mantener una velocidad adecuada del tránsito de los vehículos de la Empresa que minimice las posibles afectaciones a la fauna. Por su parte, dada la presencia del AICA, así como de los avistamientos realizados durante la caracterización, se deberán plantear medidas que incluyan monitoreos trimensuales durante la construcción y semestrales durante la operación de la avifauna, de manera que establecer la tendencia de los posibles impactos en este grupo faunal y determinar, en caso de ser necesario actividades con el fin de minimizar las afectaciones. Así mismo, propender por altura de infraestructura no mayor a 13 m, de manera que de ser posible se mantengan las rutas de vuelo identificadas durante la caracterización, así como implementar medidas que eviten algún tipo de colisión con la infraestructura del proyecto.

Por su parte, dado lo especificado en la ficha PMA_BIO_04 HÁBITATS, REVEGETALIZACIÓN Y ZONAS DE IMPORTANCIA PARA LA FAUNA SILVESTRE, relacionado a las actividades de diseños paisajístico ¨ en donde la EAAB establece que dentro de la propuesta de diseño paisajístico se tuvo en cuenta especies forestales que pudieran proveer diferentes servicios ecosistémicos particularmente a la herpetofauna. En tal sentido desde el componente fauna se deberán evaluar los beneficios del programa de manejo paisajístico propuesto, para lo cual se realizarán monitoreos semestrales, una vez se inicien las actividades propuestas de revegetalización.

FICHA: *PMA_BIO_04 HÁBITATS, REVEGETALIZACIÓN Y ZONAS DE IMPORTANCIA PARA LA FAUNA SILVESTRE*

CONSIDERACIONES: *Dentro de las acciones se establecen medidas de manejo de ¨señalización preventiva y restrictiva¨, ¨revegetalización y adecuación paisajística terraplén control de olores¨, ¨Empradización y revegetalización¨*

De manera que, para las actividades de señalización preventiva y restrictiva, con el fin de evitar y/o reducir probabilidades de atropellamiento de animales silvestre, adicionalmente se proponen vallas informativas.

Por su parte, se prevé la delimitación y aislamiento de las áreas de intervención, control de ruido de maquinaria y equipos, minimización sobre la cobertura vegetal, capacitaciones a los trabajadores sobre la importancia y vulnerabilidad del ecosistema, así como jornadas de sensibilidad ambiental, en la que se incluye la comunidad. En cuanto al manejo paisajístico se establecen actividades relacionadas al manejo de cobertura vegetal y acciones de restauración paisajística, en las que se menciona un diseño paisajístico en

el que se tienen encuenta especies forestales que pudieran proveer diferentes servicios ecosistémicos particularmente al a herpetofauna.

Por su parte, en relación a la revegetalización y adecuación paisajística (terraplén), se realizará establecimiento de un manto vegetal en sectores donde sea técnicamente viable, mediante la implementación del diseño paisajístico propuesto, se propone una cobertura vegetal multiestrato en la cual priman las especies nativas de diverso porte que garanticen una barrera natural contra olores ofensivos, además de incrementar la oferta ambiental a la zona y brindar alimento y hábitat a la fauna silvestre.. Las especies seleccionadas, de preferencia nativas y autóctonas de la región.

En cuanto a las actividades de empradización y revegetalización, la EAAB propone realizar estas actividades en las zonas dentro del área de intervención que tengan potencial de empradización, de manera que no quede suelos expuestos o sin vegetación. No obstante, dado los resultados de la caracterización, en cuanto al uso de las cercas vivas por parte de algunas especies de aves, se deberán proponer medidas que permitan el mantenimiento y establecimiento de estas, tanto las registradas en la línea base, como aquellos sectores donde sea técnicamente viable y realizar los respectivos mantenimientos durante la vida útil del proyecto. En caso de no ser posible, deberá presentar la justificación técnica. Adicionalmente, se deberán incluir actividades de revegetalización en el área de ronda hídrica próxima a las áreas de la celda de monorelleno y acopio de material de mezcla.

Así mismo, se incluyen actividades durante la etapa de operación y puesta en marcha, en la que se establece que, en el año 3, se da cierre al monorrelleno y en la cual se debe llevar a cabo recuperación de la cobertura vegetal y paisajística, estableciendo que el material orgánico o biosólido resultante de la operación del monorrelleno podrá ser utilizado como sustrato para el material vegetal a instalar.

De manera que, para la reconformación paisajística, se establece que desmantelamiento de las obras civiles, y se haya reconformado morfológicamente el área se procederá a restablecer la cobertura vegetal en sectores donde sea técnicamente viable, con el uso de cobertura vegetal herbácea, especies arbustivas y arbóreas, las cuales serán plantadas teniendo en cuenta técnicas de siembra y posteriormente se realizara un mantenimiento durante tres (3) años. No obstante, el mantenimiento del terraplén deberá realizarse teniendo en cuenta la vida útil del proyecto.

***FICHA:** PMA_BIO_05 PROGRAMA DE MANEJO ECOSISTEMAS ACUÁTICOS*

***CONSIDERACIONES:** Para esta ficha se incluyen medidas de **educación ambiental** en las que se incluyen evaluación en los cuerpos de agua de la zona para establecer que cuerpos de agua deben entran dentro de estas medidas de rehabilitación, aclarando que es preciso desarrollar protocolos de manejo que eviten que cualquiera de los posibles impactos residuales derivados de la obra pueda alterar sus características actuales, con los sistemas lenticos tipo humedal, de manera que se deberán presentar los protocolos mencionados.*

Para la conservación de ecosistemas acuáticos se incluye cerramiento mediante polisombra aislando la obra a lo largo de la ronda del río Bogotá, mantenimiento de los cuerpos de agua y los taludes, inspecciones visuales para detección de residuos,

*Así mismo, se establecen medidas de **Aislamiento y medidas de protección de ecosistemas** en las que se incluyen señalización de ecosistemas acuáticos, cerramiento, ahuyentamiento de fauna acuática, monitoreo de ecosistemas acuáticos, rehabilitación de habitáts*

*De manera que, para las actividades de señalización **de ecosistemas acuáticos**, solo se establecen dos señales, por lo que deberán incluirse al menos 5 señales y su localización deberá ser justificada.*

*Por su parte, en cuanto a **los monitoreos de ecosistemas acuáticos**, se realizarán monitores de físico químicos, bacteriológicos e hidrobiológicos en los puntos aguas arriba y aguas abajo el vertimiento, así como en el punto del vertimiento, incluyendo el sistema lentico 1 (Soacha 93). En cuanto a la caracterización de comunidades hidrobiológicas, se establece para el sistema loticos: Perifiton, bentos, macrófitas y en caso de tener resultados de oxígeno mayores a 3mg/l realizar monitoreo de peces y fitoplancton, zooplancton, bentos, macrófitas y en caso de tener resultados de oxígeno disuelto superior a 3mg/l realizar monitoreo de peces, para sistemas lenticos.*

*Por su parte en cuanto a las actividades de **rehabilitación de hábitats** se incluye la regeneración de márgenes, obstrucción del paso del ganado, remoción de especies invasivas, eliminación de plantas colonizadoras o retirada de sedimentos, entre otras. De manera que, las actividades de control de especies invasoras se enfocan principalmente en el buchón de agua, no obstante, se deberá implementar en las especies invasoras que lleguen a presentarse en el área, y generen algún tipo de obstrucción o acumulación entre otros, que adicionalmente pudieses generar atracción de algún tipo de organismo, de manera que mantener paisajísticamente el área limpia y que evite la llegada de organismos, la cual debe realizarse tanto en el área de intervención como en el área de ronda hídrica colindante al área de intervención.*

*Adicionalmente, dentro de las actividades de **rehabilitación de hábitats** se proponen actividades relacionadas a la construcción y/o rehabilitación de ecosistemas existentes, no obstante, se aclara que estas áreas deberán ser diferentes a las establecidas en el plan de compensación al medio biótico, para lo cual deberá presentar en el Modelo de Almacenamiento Geográfico, la información cartográfica de su localización*

que permita establecer respectivamente que corresponden a áreas diferentes. Así mismo la EAAB, recomienda el monitoreo para seguimiento de aspectos de hidrología, calidad de agua, suelos, vegetación acuática, vegetación terrestre, y biota), sin embargo, se deberán incluir los respectivos indicadores de las actividades.

Finalmente, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB ESP, informa que el concesionario del proyecto será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa, el cual ejecutará directamente asignando al personal idóneo o por medio de sus contratistas. No obstante, esta Autoridad precisa que la EAAB ESP es el titular de la Licencia por lo que, es quien responde por la aplicación de las medidas necesarias para la ejecución de las actividades del proyecto. Adicionalmente, dado que, se presentan los indicadores en un anexo en Excel, se deberán ajustar las fichas incluyendo los indicadores por separado según correspondan al Plan de Manejo Ambiental o al Plan de Seguimiento y Monitoreo.

Medio Socioeconómico

***FICHA**: **PMA_SOC_04** Programa de atención, información y participación comunitaria*

***CONSIDERACIONES:** En este programa la EAAB propuso las siguientes medidas de manejo para cada etapa del proyecto:*

Etapa de construcción y montaje	***Etapa de operación y puesta en marcha***	***Etapa de desmantelamiento y cierre***
Reuniones informativas de socialización en el AI	*Divulgación de contenidos en medios informativos*	*Reuniones informativas de socialización en el AI*
Divulgación de contenidos en medios informativos	*Operación de Punto de Atención a la Comunidad*	*Divulgación de contenidos en medios informativos*
Operación de Punto de Atención a la Comunidad		*Operación de Punto de Atención a la Comunidad*
Sistema de atención a Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias		*Sistema de atención a Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias*
Establecimiento de acuerdos con los vecinos del predio donde se ubicará la PTAR CANOAS, para el manejo de las actividades económicas asociadas.		

Respecto de las medidas planteadas por la empresa para esta ficha se tienen las siguientes consideraciones:

a) En el marco de las reuniones informativas no están enunciadas estrategias, tiempos, espacios y actores encargados de las convocatorias pertinentes para el desarrollo de dichas reuniones.

b) Las reuniones informativas están planteadas únicamente para las comunidades que conforman el AI y las autoridades locales, no incluyen a los propietarios, encargados y habitantes de los predios vecinos del área del Proyecto; tampoco a los representantes de las organizaciones sociales y ambientales de la zona y representantes de la zona industrial.

c) No presentan alternativas para informar a las comunidades, actores y grupos de interés sobre la existencia, ubicación, horarios de atención del Punto de Atención a Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS)

d) No reportan un sistema de manejo y seguimiento para la recepción de quejas verbales.

e) El objetivo "Dar cumplimiento a los acuerdos establecidos con los vecinos del predio donde se ubica la PTAR con respecto al uso del suelo para las actividades económicas asociadas a la ganadería en la etapa de construcción del proyecto" está planteado únicamente para la fase de construcción y montaje, siendo un objetivo que debe garantizarse en todas las fases del proyecto.

f) Teniendo en cuenta que para este tipo de proyectos, la mayor preocupación de las comunidades se relaciona con la posible generación de olores ofensivos y su potencial impacto en las actividades de cotidianas, económicas, de turismo y recreativas de la zona y/o en las comunidades aledañas, se hace necesario hacer explícito en la ficha la implementación de estrategias de divulgación (reuniones, pautas radiales, etc.) con los actores institucionales y comunidades, acerca de los mecanismos, canales y formatos establecidos para la recepción de las denuncias ambientales, relacionadas con la generación de olores ofensivos.

g) La presentación de PQRS está contemplada únicamente a partir del punto de atención, sin incluir estrategias como canales virtuales o telefónicos para el mismo fin.

h) Para la Medida de Manejo Divulgación de contenidos en medios informativos, incluir en todos los momentos a los siguientes grupos de interés: propietarios, encargados y habitantes de los predios vecinos del área del Proyecto; tampoco, representantes de las organizaciones sociales y ambientales de la zona y representantes de la zona industrial.

***FICHA**: **PMA_SOC_02** Programa de capacitación y educación para los empleados*

***CONSIDERACIONES:** En este programa la EAAB propuso las siguientes medidas de manejo para cada etapa del proyecto:*

Etapa de construcción y montaje	***Etapa de operación y puesta en marcha***	***Etapa de desmantelamiento y cierre***
Realización de inducción/reinducción socioambiental	*Realización de inducción/reinducción socioambiental*	*Realización de inducción/reinducción socioambiental*
Capacitación trimestral al personal que trabaja en los diferentes recursos ambientales disponibles para el proyecto, con el fin de generar conciencia sobre un uso eficiente de los mismos.	*Capacitación trimestral al personal que trabaja en los diferentes recursos ambientales disponibles para el proyecto, con el fin de generar conciencia sobre un uso eficiente de los mismos.*	*Capacitación trimestral al personal que trabaja en los diferentes recursos ambientales disponibles para el proyecto, con el fin de generar conciencia sobre un uso eficiente de los mismos.*

Respecto de las medidas planteadas por la empresa para esta ficha se tienen las siguientes consideraciones

a) La programación de inducciones de ingreso "únicamente los primeros 5 días del mes, independiente de la fecha de inicio de labores del empleado", puede generar la posibilidad de que el trabajador, por algún periodo de tiempo inicie labores sin haber recibido la información necesaria para su desempeño y el cumplimiento de sus derechos y compromisos, laborales, técnicos y socioambientales. Lo cual podría generar consecuencias negativas sobre la operación y el bienestar de él, la población laboral, entre otros.

b) Dentro de los contenidos de las inducciones y reinducciones socioambientales al personal, no incluyen algunos contenidos que se consideran de gran importancia en el marco de la responsabilidad de cada trabajador en el desempeño de su labor, esos contenidos son:

- *Descripción del Proyecto*
- *Información técnica sobre el Proyecto*
- *Compromisos ambientales emitidos por la Autoridad Ambiental en el Plan de Manejo Ambiental para este Proyecto*

c) Dentro del programa no se evidencian espacios proyectados específicamente para la retroalimentación, resolución de inquietudes originadas durante el desarrollo de las actividades laborales, la socialización de inconvenientes que se pueden presentar a nivel socio ambiental con las respectivas acciones correctivas y lecciones aprendidas

d) En cuanto a los contenidos a desarrollarse en los procesos de educación ambiental, no se incluyó el manejo ambiental de residuos, clasificación y disposición de estos, siendo un tema de importancia vital para el desarrollo de este tipo de proyectos.

e) En el marco de las capacitaciones, no se abordan la importancia de garantizar que las condiciones del lugar, las ayudas audiovisuales y el manejo del leguaje sean óptimos y pertinentes para el tipo de población que recibe las capacitaciones.

***FICHA**: **PMA_SOC_03** Programa de contratación de mano de obra, bienes y servicios*

***CONSIDERACIONES:** Respecto de las medidas planteadas por la empresa para esta ficha se tienen las siguientes consideraciones:*

a) Los temas relacionados con contratación de personal No son objeto de revisión, ni de seguimiento de la Autoridad Nacional de licencias ambientales

En cuanto a la generación de empleo y por ende de la vinculación de personal al proyecto, es preciso señalar que a esta Autoridad Nacional no le asiste competencia funcional para autorizarlas, como tampoco considera como mecanismo idóneo para exigir dicha contratación la Licencia Ambiental o Plan de Manejo Ambiental, puesto que, la contratación es un derecho y una garantía de libertad empresarial y autonomía contractual de la que goza constitucional y legalmente la empresa y sobre ello, no tiene competencia la ANLA. Por lo tanto, esta Entidad se abstiene de decidir al respecto y en consecuencia no efectuará seguimiento a las obligaciones relacionadas con tema.

***FICHA**: PMA_SOC_04 Programa de educación ambiental a la comunidad*

CONSIDERACIONES:

En este programa la EAAB propuso las siguientes medidas de manejo para cada etapa del proyecto:

Etapa de construcción y montaje	***Etapa de operación y puesta en marcha***	***Etapa de desmantelamiento y cierre***
Desarrollo de dos talleres relacionados con las obras asociadas a la PTAR Canoas, sus impactos y el plan de manejo asociado, a los que son	*Visitas a las instituciones educativas, centros comunitarios y sectores industriales y comerciales, con el fin de desarrollar procesos de*	*Desarrollo de dos talleres relacionados con las obras asociadas a la PTAR Canoas, sus impactos y el plan de manejo asociado, a los que son*

convocados las organizaciones de base y los actores sociales de las 20 unidades territoriales de influencia.	*sensibilización sobre saneamiento hídrico y buen uso del sistema de alcantarillado.*	*convocados las organizaciones de base y los actores sociales de las 20 unidades territoriales de influencia.*
Visitas a las instituciones educativas, centros comunitarios y sectores industriales y comerciales, con el fin de desarrollar procesos de sensibilización sobre saneamiento hídrico y buen uso del sistema de alcantarillado.		*Visitas a las instituciones educativas, centros comunitarios y sectores industriales y comerciales, con el fin de desarrollar procesos de sensibilización sobre saneamiento hídrico y buen uso del sistema de alcantarillado.*

Con respecto a la medida "desarrollo de dos talleres relacionados con las obras asociadas a la PTAR (…)" se considera que, si bien es importante que la comunidad conozca de fondo los aspectos relacionados con el proyecto, esto no es un tema que aporte en un proceso de educación ambiental dirigido a la comunidad, sino que corresponde a la información y socialización propia del proyecto, toda vez que hace referencia a las obras, impactos y PMA.

En este sentido, es importante diferenciar las "reuniones de socialización" de las "jornadas o procesos de capacitación", toda vez que se socializa el alcance del proyecto, las obligaciones, los planes y programas (PMA, PSM, Plan de Compensación, de contingencias, etc), mientras que se capacita sobre temáticas que son de interés para los habitantes y que les aporta conocimiento y práctica para un mejor desempeño personal, familiar, social y ambiental. En efecto, las condiciones, obligaciones y alcances propios del proyecto deben ser abordados dentro del programa de atención, información y participación comunitaria (Código: PMA_SOC_01).

En línea con lo anterior, se considera que en las diferentes etapas del proyecto la EAAB cuenta con tiempo suficiente para planear ciclos de capacitación dirigidos a la población del área de influencia, los cuales cuenten con su metodología, estrategias de convocatoria e inscripción, número mínimo de asistentes, intensidad horaria, procesos de evaluación, etc. Además, para que plantee y analice las temáticas de interés y/o de utilidad para la población del área de influencia, según grupos etarios, unidad territorial, ocupación u otro tipo de clasificación. En este sentido se realizarán los requerimientos para que la EAAB ajuste las medidas de manejo a desarrollar en cada etapa.

Por otra parte, se observa que en la etapa de construcción y desmantelamiento y cierre la EAAB propuso las mismas medidas, lo cual no se considera adecuado, toda vez que después de 30 años de operación, la población tendrá suficientemente claro en qué consiste el proyecto y sus impactos. En lugar de estas medidas, es necesario enfocar la etapa de desmantelamiento y cierre en la evaluación de resultados de las medidas de manejo ejecutadas durante la construcción y operación de la PTAR, lo cual será requerido a la EAAB.

Con respecto a las visitas a las instituciones educativas, centros comunitarios y sectores industriales y comerciales, si bien es una medida adecuada, en la ficha no está suficientemente desarrollado cómo se va a generar el proceso de sensibilización. Tampoco se indica la metodología para desarrollar estos encuentros, la periodicidad en cada etapa del proyecto ni el material a utilizar. Por lo tanto, es necesario que se desarrolle y profundice sobre esta medida y que se ajuste en el sentido de realizar "jornadas de sensibilización" en lugar de "visitas".

De acuerdo con lo anterior, se realizarán los respectivos requerimientos a la EAAB para que elimine, incorpore y reformule las medidas de este programa, de acuerdo con las consideraciones efectuadas.

***FICHA**: PMA_SOC_05 Programa de apoyo a la gestión pública y privada*

CONSIDERACIONES:

En este programa la EAAB propuso las siguientes medidas de manejo para cada etapa definida para el proyecto:

Etapa de construcción y montaje	***Etapa de operación y puesta en marcha***	***Etapa de desmantelamiento y cierre***
Inventario y diagnóstico las Juntas de acción comunal, y demás organizaciones comunitarias de base presentes en el AI	*Participación de la gestión ambiental y social del proyecto en mesas, comisiones y reuniones de coordinación interinstitucional y participación ciudadana identificadas en el trascurso de la etapa de construcción del proyecto.*	*Inventario y diagnóstico de las organizaciones comunitarias de base presentes en el AI*
Se realizan procesos de fortalecimiento al 100% de las organizaciones sociales y veedurías del proyecto	*Capacitación una vez al año en la etapa de puesta en marcha de la PTAR, a los funcionarios públicos, concejales y entes descentralizados*	*Procesos de fortalecimiento de organizaciones sociales de cara a los procesos de contratación de*

identificadas al inicio de la etapa de construcción.	*de una (1) entidad territorial, (Municipio de Soacha), respecto a los instrumentos y alcances del plan de manejo ambiental y de gestión social, en el marco de la etapa constructiva del proyecto PTAR CANOAS*	*mano de obra local bienes y servicios.*
Capacitación a los funcionarios públicos, concejales y entes descentralizados de una (1) entidad territorial, (Municipio de Soacha), respecto a los instrumentos y alcances del plan de manejo ambiental, en el marco de la etapa constructiva del proyecto PTAR CANOAS.		*Participación de la gestión ambiental y social del proyecto en mesas, comisiones y reuniones de coordinación interinstitucional y participación ciudadana identificadas en el trascurso de la etapa de construcción del proyecto.*
Establecimiento de un proceso de participación y permanente de la gestión ambiental y social del proyecto en mesas, comisiones y reuniones de coordinación interinstitucional y participación ciudadana identificadas en el trascurso de la etapa de construcción del proyecto.		*Capacitación dos veces al año durante la etapa de desmantelamiento y cierre de la PTAR, a los funcionarios públicos, concejales y entes descentralizados de una (1) entidad territorial, (Municipio de Soacha), respecto a los instrumentos y alcances del plan de manejo ambiental y de gestión social, en el marco de la etapa constructiva del proyecto PTAR CANOAS*

Con respecto a las medidas de "Inventario y diagnóstico las Juntas de acción comunal, y demás organizaciones comunitarias de base presentes en el AI" y "Se realizan procesos de fortalecimiento al 100% de las organizaciones sociales y veedurías del proyecto identificadas al inicio de la etapa de construcción", no está detallado el alcance de las mismas, por lo que se considera necesario precisar las condiciones de tiempo, modo y lugar de estas medidas para realizar el correspondiente seguimiento y control ambiental.

En cuanto a la medida de "Capacitación a los funcionarios públicos, concejales y entes descentralizados de una (1) entidad territorial, (Municipio de Soacha), respecto a los instrumentos y alcances del plan de manejo ambiental (…)" propuesta para las etapas de construcción, operación, desmantelamiento y cierre, se considera que además de ser innecesario, resultaría desgastante para los funcionarios públicos, concejales y entes descentralizados la realización repetitiva de sesiones para abordar los instrumentos y alcances del plan de manejo ambiental del proyecto PTAR Canoas. Además, se reitera la importancia de diferenciar las reuniones de socialización de las jornadas de capacitación, toda vez que se socializa el alcance del proyecto, del plan de gestión social, de las obligaciones, etc, mientras que se capacita sobre temas que sean de interés de los actores sociales e institucionales y que les aporte elementos conceptuales para un mejor desempeño.

De acuerdo con lo anterior, en lugar de realizar sesiones repetitivas de información sobre los aspectos del proyecto, se considera adecuado que desde el "Programa de apoyo a la gestión pública y privada" la EAAB promueva espacios de construcción colectiva y aporte al fortalecimiento de las dinámicas locales en relación con el saneamiento, limpieza, ampliación de la capacidad instalada y cambios de comportamiento en los procesos sociales y ambientales que se adelantan en el municipio de Soacha.

Además, se considera fundamental que la PTAR Canoas se integre al territorio y se convierta en un motivo de orgullo local, en lugar de ser un motivo de conflicto social. Por lo tanto, el cumplimiento de las medidas de manejo debe estar enfocado en el control de impactos y en el mejoramiento del medio ambiente, a partir de la realización de aportes concretos sobre espacios y escenarios locales. Esto redundará en el mejoramiento de la calidad de vida para la población durante la vida útil de la PTAR, que de hecho es un proyecto destinado a subsanar parte del problema de contaminación que actualmente padece el río Bogotá, pero cuya construcción, operación, desmantelamiento y cierre generarán sus propios impactos sobre el área de influencia físico-biótica y socioeconómica.

En línea con lo expuesto y teniendo en cuenta las consideraciones de evaluación ambiental para el medio socioeconómico en el escenario "con proyecto", se considera necesario solicitar a la EAAB la inclusión de medidas de manejo de largo plazo para aportar al fortalecimiento de los procesos municipales que se desarrollen en pro de la recuperación, reactivación y uso del Parque Metropolitano (Arqueológico) Canoas.

Plan de seguimiento y monitoreo

Tabla Programas del Plan Seguimiento y Monitoreo propuesto por Empresa de acueducto y Alcantarillado de Bogotá-ESP

Medio	Ficha	Descripción
Abiótico	PSM_ABIO_01	Programa de manejo de estabilidad geotécnica y control de la erosión
	PSM_ABIO_02	Programa de manejo paisajístico
	PSM_ABIO_03	Programa de manejo de materiales de construcción
	PSM_ABIO_04	Programa de manejo de aguas lluvias y escorrentía
	PSM_ABIO_05	Programa de manejo de residuos sólidos
	PSM_ABIO_06	Programa de señalización de frentes de obra
	PSM_ABIO_07	Programa de manejo de residuos líquidos
	PSM_ABIO_08	Programa de ahorro y uso eficiente del agua y energía
	PSM_ABIO_09	Programa de manejo de gases y partículas
	PSM_ABIO_10	Programa de manejo de control de ruido
	PSM_ABIO_11	Programa de manejo de control de olores ofensivos
Biótico	PSM _BIO_01	Programa de seguimiento y monitoreo al manejo de la remoción de la cobertura vegetal y el descapote
	PSM _BIO-02	Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo de especies vegetales con grado de amenaza, endémicas y vedadas.
	PSM _BIO_03	Programa de seguimiento y monitoreo de manejo de fauna terrestre
	PSM _BIO_04	Programa de seguimiento y monitoreo de manejo de hábitats, revegetalización y zonas de importancia para la fauna silvestre
	PSM _BIO_05	Programa de seguimiento y monitoreo de manejo de ecosistemas
	PSM_BIO-06	Programa de seguimiento y monitoreo del manejo de la calidad del medio biótico
Socio - económico	PSM_SOC_01	Programa de seguimiento y monitoreo de los programas de manejo ambiental para el medio socioeconómico
	PSM_SOC_02	Programa de seguimiento y monitoreo a la adecuada calidad del medio socioeconómico
	PSM_SOC_03	Programa de atención, información y participación comunitaria
	PSM_SOC_04	Programa de capacitación y educación para los empleados
	PSM_SOC_05	Programa de contratación de mano de obra y bienes y servicios
	PSM_SOC_06	Programa de educación ambiental a la comunidad
	PSM_SOC_07	Programa de apoyo a la gestión pública y privada

Medio Abiótico

***FICHA**: PSM_ABIO_01 Programa de manejo de estabilidad geotécnica y control de la erosión*
***CONSIDERACIONES:** el objetivo de la ficha es revisar y validar la efectividad de las medidas establecidas en el PMA para la estabilización del terreno en sitios de intervención y donde se generen focos de inestabilidad. Las medidas establecidas se consideran pertinentes y adecuadas; Sin embargo, se deberá ajustar la ficha de seguimiento de acuerdo a los requerimientos solicitados en la ficha PMA_ABIO_01 PROGRAMA DE MANEJO DE ESTABILIDAD GEOTÉCNICA Y CONTROL DE LA EROSIÓN*
***FICHA**: PSM_ABIO_02 Programa de manejo paisajístico*
***CONSIDERACIONES:** el objetivo de la ficha es garantizar el cumplimiento de las acciones de manejo efectuadas para minimizar el cambio visual por las actividades desarrolladas por el proyecto con relación a la percepción del paisaje. Las medidas se consideran pertinentes y adecuadas y las metas e indicadores establecidos se encontraron adecuados y medibles.*
***FICHA**: PSM_ABIO_03 Programa de manejo de materiales de construcción*
***CONSIDERACIONES:** el objetivo de la ficha es Establecer la efectividad de las medidas planteadas en el programa de seguimiento y monitoreo al manejo de material de construcción, en busca de prevenir los impactos que se puedan generar por la falta de ellas. Las medidas se consideran pertinentes y adecuadas y las metas e indicadores establecidos se encontraron adecuados y medibles. Sin embargo, se deberá ajustar la ficha de seguimiento de acuerdo con los requerimientos solicitados en la ficha PMA_ABIO_03 PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN*
***FICHA:** PSM_ABIO_04 Programa de manejo de aguas lluvias y escorrentía*
***CONSIDERACIONES:** el objetivo de la ficha es establecer la efectividad de las medidas planteadas en el programa de manejo de aguas lluvias y escorrentía para la prevención y mitigación de las afectaciones que puedan generarse en las diferentes etapas del proyecto. Las medidas se consideran pertinentes y adecuadas y las metas e indicadores establecidos se encontraron adecuados y medibles. Sin embargo, se deberá ajustar la ficha de seguimiento de acuerdo con los requerimientos solicitados en la ficha PMA_ABIO_04 PROGRAMA DE MANEJO DE AGUAS LLUVIAS Y ESCORRENTÍA y lo establecido como obligación de monitoreo en el marco de las ocupaciones de cauce para el manejo de aguas lluvia.*
***FICHA:** PSM_ABIO_05 Programa de manejo de residuos sólidos*
***CONSIDERACIONES**: el objetivo de la ficha es Establecer la efectividad de las medidas planteadas en el programa de manejo de residuos sólidos para la prevención y mitigación de las afectaciones que puedan generarse por las diferentes etapas del proyecto. Las medidas se consideran pertinentes y adecuadas y las metas e indicadores establecidos se encontraron adecuados y medibles. Sin embargo, se deberá incluir la siguiente medida: Incluir monitoreos trimestrales de los biosólidos generados en la operación de la PTAR de tal forma que se demuestre el cumplimiento de los requerimientos del Decreto 1287 del 10 de julio de 2014.* *Adicionalmente, se deberá ajustar la ficha de seguimiento de acuerdo con los requerimientos solicitados en la ficha PMA_ABIO_05 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.*

FICHA: *PSM_ABIO_07 Programa de manejo de residuos líquidos*

CONSIDERACIONES: *El objetivo de la ficha es establecer la efectividad de las medidas planteadas en el programa de manejo de residuos líquidos para la prevención y mitigación de las afectaciones que puedan generarse en las diferentes etapas del proyecto.*

RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL

La ficha PSM_ABIO_07 ha sido ajustada de acuerdo con el requerimiento 16 del acta 13 de 2021 el cual solicita:

- *Determinar el efecto esperado en el cuerpo receptor en: pH, DQO, conductividad, acidez y alcalinidad, metales pesados, especies de azufre y demás variables relacionadas en la normatividad aplicable.*

El objetivo del programa es: "Verificar el adecuado funcionamiento de los sistemas de tratamiento de las aguas residuales industriales (incluyendo escorrentía), para garantizar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente a partir de muestreos de la fase acuosa y sedimentos de los cuerpos de agua receptores de vertimientos como las características del agua residual domestica (ARD y agua residual) y no domestica (ARnD) generada en la operación".

En cuanto a actividades a continuación se relacionan las propuestas de la empresa y las consideraciones del grupo evaluador:

Actividad propuesta por Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá-ESP*: "Para el monitoreo de aguas tratadas en la etapa de operación y puesta en marcha se deberán tomar muestras del agua, para analizar los parámetros exigidos en la norma. …Este seguimiento se iniciará desde el inicio de la etapa de operación y puesta en marcha, realizando el primer año cuatro monitoreos (uno por trimestre) con el fin de verificar el buen funcionamiento del tratamiento, y si es necesario adecuar los procesos de la PTAR, cuya efectividad se chequeará en los monitoreos siguientes. A partir del segundo año, el monitoreo se realizará semestralmente." De acuerdo con la revisión de las condiciones hidrológicas y las dinámicas de las aguas residuales a tratar, los muestreos sobre el cuerpo receptor deberán ser de carácter bimensual para garantizar representatividad y un seguimiento adecuado a la actividad.*

Frecuencias de muestreo: *La empresa plantea efectuar muestreos semestrales al componente hídrico subterráneo tanto en cantidad como calidad del agua, trimestral para el seguimiento del vertimiento en el primer año de operación de la planta y luego semestral para para los años posteriores. En este sentido y teniendo en cuenta el objetivo del programa, el grupo evaluador considera necesario efectuar mediciones con una periodicidad bimensual sobre el cuerpo receptor dado que se hace necesario evaluar el impacto del agua tratada sobre el Río Bogotá las cuales son variables durante el año y las mediciones semestrales no serían totalmente representativas. Adicionalmente, se planeta un aumento en la frecuencia en los otros componentes que se describirá en los requerimientos, como lo es el seguimiento continuo del oxígeno disuelto, la conductividad, pH, caudal (velocidad/niveles) y temperatura en el punto de descarga y en el cuerpo receptor para observar la variación en rangos diarios del cuerpo de agua con la entrada del proyecto, en los sitios denominados: MSP-LAM0368-0003, MSP-LAM0368-0004 y MSP-LAM0368-0006.*

La frecuencia o resolución de medición para los muestreos continuos debe ser como máximo horaria. Los instrumentos se deben retirar periódicamente para su mantenimiento y calibración y esto se indica en los gráficos de caudales y calidad del agua en forma de una caída brusca en las lecturas a cero o la falta de datos graficados para todos los parámetros de calidad del agua. Llevar registros de los mantenimientos incluida la cadena de custodia para muestras, libros de registro y registros de calibración de instrumentos.

Para garantizar las condiciones de muestreo representativo en fuentes de agua superficial la empresa deberá tener en cuenta las siguientes condiciones (IDEAM, 2017):

Ubicación del punto de muestreo			***Tipo de muestreo***
Longitudinal	***Transversal***	***Profundidad***	
Coordenadas	***Para secciones transversales inferiores a 10 metros:*** *Muestreo en el centro de la sección.*	*Al 60% de la distancia existente entre la lámina de agua y el fondo, partiendo desde el nivel de la lámina de agua*	***Muestreo puntual****: Es la muestra tomada en un lugar representativo, en un determinado momento*
	Para secciones transversales mayores a 10 metros: *Debe dividirse la sección transversal en secciones menores donde al compararse las velocidades superficiales, entre estas, la diferencia no supere dos (2) veces la varianza; en caso dado deberá subdivirse dicha sección.*		***Muestra Integrada:*** *La muestra integrada es aquella que se forma por la mezcla de muestras puntuales tomadas de diferentes puntos simultáneamente, o lo más cerca posible (IDEAM, 2002).*

Parámetros de monitoreo: *Los parámetros a monitorear fueron complementados respecto a lo planteado por la empresa (ficha PSM_ABIO_07), los cuales serán debidamente comparados con la normatividad vigente relacionada en esta ficha. Es así como se incluyeron los parámetros: Acidez Total, Arsénico, Berilio, Cadmio, Calcio, Caudal, Cianuro Total, Cinc, Cobalto, Cobre, Color Real Long de onda 525 nm, Color real Longitud de onda 436 nm, Color real Longitud de onda 620 nm, Compuesto fenólicos, Compuesto organoclorados, Compuesto organofosforados, Cromo hexavalente, Cromo Total, Grasas y Aceites, Flúor, Hidrocarburos Totales, Magnesio, Mercurio, Níquel, Nitrógeno Total, Plomo, Potasio, SAAM (tensoactivos), Sodio, Sólidos Disueltos, Sólidos volátiles totales, Sulfuros y Vanadio. Adicionalmente se medirán los parámetros hidrobiológicos: Fitoplancton, Zooplancton, Perifiton.*

Esta complementación es debido a que es necesario realizar un seguimiento de los cambios o potencial afectación en la hidrobiota como también el riesgo toxicológico a salud humana asociado a metales pesados, tensoactivos y compuestos orgánicos persistentes, por los diferentes usos que tiene el rio. Así mismo, se requiere hacer seguimiento a la formación de compuestos organoclorados teniendo en cuenta el tipo de proceso de tratamiento a efectuar, en el cual la utilización de hipoclorito de sodio como agente desinfectante y la presencia de materia orgánica en el agua a tratar pueden llevar a la formación de compuestos halogenados orgánicos.

Los parámetros para monitorear en tiempo real serán: pH, oxígeno disuelto, temperatura y conductividad.

Acreditación de monitoreos y métodos de medición: *Los monitoreos serán realizados con laboratorios acreditados ante IDEAM. Los métodos de medición a usar serán los establecidos en la normativa vigente. Los resultados obtenidos tras el desarrollo de los monitoreos se presentarán con la información establecida por la normativa ambiental vigente.*

En cuanto a indicadores, para el cuerpo receptor se proponen calcular el, WQI, ICOMO, ICOMI, ICOSUS e ICOTRO; así como el cumplimiento de estándares ambientales según el uso, por lo cual la empresa deberá efectuar la comparación de los resultados con Decreto 1076 de 2015: artículos: 2.2.3.3.9 5. Criterios de calidad para uso agrícola, criterios de calidad para uso pecuario; 2.2.3.3.9.7; Criterios de calidad para preservación de flora y fauna. 2.2.3.3.9.16. Concentraciones (carga de sustancias de interés sanitario); y el acuerdo 17 de 2020 de la CAR donde se prorrogan los objetivos de calidad de agua del Río Bogotá. Adicionalmente la empresa deberá incluir como metas de cumplimiento la evolución espacio temporal de los parámetros monitoreados, indicando tendencias de aumento o reducción respecto a muestreos previos o en sitios aguas arriba.

Adicionalmente, se deberá incluir como metas de cumplimiento la evolución espaciotemporal de los parámetros monitoreados, indicando tendencias de aumento o reducción respecto a muestreos previos o en sitios aguas arriba. Algunas metas para incluir podrían ser la no presencia de compuestos organoclorados, concentraciones de metales pesados por debajo de los límites máximos permitidos, reducción de la DBO y DQO en el punto aguas abajo respecto al aguas arriba del vertimiento y el aumento del oxígeno disuelto aguas abajo del vertimiento respecto al aguas arriba del mismo. Los indicadores propuestos deben garantizar el cumplimiento de todos los parámetros establecidos en la resolución 631 aplicables a aguas residuales domésticas y hacer seguimiento a la tendencia de aumento temporal o antes y después del tratamiento.

Esta Autoridad considera que la efectividad del plan de descontaminación del río Bogotá incluye la operación adecuada de las PTAR Salitre y Canoas, cuyas medidas deben estar articuladas y en simultaneidad con el fin de vertificar las condiciones del río de manera integrada a lo que compete al proyecto. Así las cosas, en el marco del seguimiento ambiental al proyecto se recomienda que la EAAB ESP articule las condiciones de modo y tiempo establecidas para la PTAR Canoas con las existentes en la PTAR Salitre.

RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO

En esta ficha se incluyen las actividades a realizar para el manejo del impacto sobre el recurso hídrico subterráneo relacionado con el cambio en la calidad del agua subterránea, afectaciones que se pueden generar durante los procesos constructivos de las obras, la operación de la planta en relación al manejo de los residuos líquidos y durante el proceso de desmantelamiento de la misma.

Para este fin la EAAB contemplaba en una primera entrega del Estudio de Impacto Ambiental realizar: "durante la etapa de construcción de infraestructura y montaje de equipos una verificación de las condiciones fisicoquímicas de las aguas subterráneas y seguimientos de los niveles freáticos (si así se requiera ya que el impacto identificado es irrelevante)". Esta actividad se proyectaba llevar a cabo a través de monitoreos periódicos inicialmente propuestos en dos piezómetros existentes cuya localización no tenía en cuenta la distribución de las obras que pudieran generar mayores impactos, ni la dirección de flujo del recurso hídrico subterráneo, por lo anterior, esta Autoridad realizó el requerimiento No 31 de información adicional solicitado mediante Acta No 13 de 8 de marzo de 2021:

> *"Ajustar el programa de seguimiento y monitoreo al manejo de residuos líquidos PSM_ABIO_07 acorde con los programas PMA_ABIO_01 Programa de manejo de estabilidad geotécnica y control de la erosión y PMA_ABIO_07 Programa de manejo de residuos líquidos para todas las fases del proyecto en atención a los impactos "Alteración de la dinámica del agua subterránea" y "Cambio en la calidad de aguas subterráneas".*
>
> *"Para lo anterior, deberá ampliar la red de monitoreo del recurso hídrico subterráneo propuesta, la cual debe presentar una distribución espacial adecuada en toda el área de intervención del proyecto*

de tal manera que sea posible identificar el impacto en el recurso por cada una de las obras o actividades a realizar"

Al cual la EAAB dio respuesta mediante radicado 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021, ampliando la ejecución del plan de seguimiento y monitoreo del recurso hídrico subterráneo a las etapas de construcción y operación y aumentando la red de monitoreo a 6 puntos de agua subterránea distribuidos en 1 pozo profundo localizado en la hacienda Canoas y 5 piezómetros ubicados y distribuidos sobre el límite oriental del área de intervención, según la empresa: "atendiendo la dinámica del flujo subterráneo identificado en la zona de estudio en sentidos Occidente – Oriente y Noroeste – Sureste, el cual viene determinado por la presencia del Río Bogotá. Adicional, para la selección de los puntos se tuvo en cuenta la ubicación de las obras del proyecto pudieran manifestar alguna alteración por efecto de las obras de la PTAR, como por ejemplo la zona entre el monorrelleno de contingencia y el Río Bogotá, y las áreas al oriente de las instalaciones de tratamiento propiamente dichas, de la PTAR Canoas, hacia el Río Bogotá".

Si bien, la empresa solicitante manifiesta que la distribución de la red de monitoreo atiende la dinámica del flujo subterráneo y fue diseñada teniendo en cuenta la ubicación de las obras que pudiesen generar algún impacto, se hace necesario que se especifique aparte de la localización de los puntos, su profundidad y en qué obra o actividad del proyecto le haría seguimiento al recurso hídrico subterráneo, la información a incluir se debe presentar como se muestra en la siguiente tabla, además se debe integrar la codificación ANLA para cada uno de los puntos de agua subterránea que harán parte de la red de monitoreo.

Por otro lado, en razón a que dentro del inventario de puntos de agua presentado por la EAAB en el Capítulo 3.2 Caracterización ambiental medio abiótico de Estudio de Impacto Ambiental no se tiene información de la profundidad ni unidad de captación del pozo profundo de la hacienda Canoas denominado P1 y que de acuerdo con la piezometría realizada este punto no se localiza dentro de la red de flujo del área de intervención, el grupo evaluador considera que los datos que genera dicho pozo no son correlacionables con los de los demás piezómetros puesto que se desconoce si existe una conexión hidráulica entre los mismos, por lo tanto, es pertinente excluir el pozo profundo P1 de la red de monitoreo e instalar dos piezómetros cuya localización garantice el monitoreo del recurso hídrico subterráneo en el costado occidental del área de intervención es decir aguas arriba en la dirección de flujo preferencial (W-E) en la parte anterior de las obras principales; con lo cual se garantice el conocimiento de la calidad y dinámica del recurso hídrico subterráneo previo a su paso por el área intervenida, en la siguiente figura enmarcado en color rojo se presentan las zonas previstas para la localización de dichos piezómetros.

Como se solicitó en el requerimiento No. 31 de información adicional se hace necesario que la ejecución del plan de monitoreo de calidad y cantidad (dinámica) de agua subterránea sea llevado a cabo durante todas las etapas de proyecto incluyendo el desmantelamiento y cierre del mismo, esto con el fin de confirmar, una vez finalice el proyecto, que el recurso hídrico subterráneo no presenta mayor deterioro en relación con la línea base establecida inicialmente.

Si bien el impacto identificado en la dinámica del recurso hídrico es calificado en el área de intervención del proyecto para la etapa de construcción y operación de la PTAR Canoas como irrelevante, el grupo evaluador considera necesario llevar a cabo los monitoreos de niveles freáticos de manera sistemática y conjunta con los monitoreos fisicoquímicos, durante todas las etapas de proyecto, precisamente para confirmar la irrelevancia de los impactos y garantizar la no ocurrencia de los mismos, lo anterior debido a que el acuífero de la Formación Sabana presenta profundidades locales de nivel freático relativamente someras (entre 8m y 13m) y que aunque en el área de influencia es considerado de baja productividad o interés, a nivel regional representa un acuífero de importancia siendo la unidad con mayor número de pozos perforados en la sabana de Bogotá y se requiere de la información obtenida de calidad y cantidad del recurso hídrico subterráneo en esta zona para poder incluir esos resultados en un análisis integral que permita generar una visión regional de la calidad y cantidad del recurso hídrico subterráneo.

En el plan de monitoreo y seguimiento que la empresa deberá llevar a cabo durante todas las etapas del proyecto en el recurso hídrico subterráneo, se requiere de la verificación, como ya se mencionó, del nivel freático y las características fisicoquímicas y microbiológicas de dicho recurso en el área de intervención de la PTAR Canoas bajo las siguientes condiciones:

De lugar: *La red de monitoreo debe conformarse por siete (7) piezómetros, cinco (5) corresponden a los propuestos como respuesta al Requerimiento No 31 de información adicional (L4-P1, PN-01, PN-02, PN-03, PN-04) y dos (2) que se deberán construir previo al inicio de las obras al costado occidental del predio (¿PN-05? y PN-06?) de acuerdo con la localización propuesta en la figura anterior.*

NOMBRE DEL PUNTO	***Código ANLA***	***SISTEMA COORDENADAS MAGNA ORIGEN NACIONAL***		***COTA (m.s.n.m)***	***PROFUNDIDAD (m)***	***OBRA ó ACTIVIDAD ASOCIADA***
		ESTE	***NORTE***			
*Piezómetro L4-P1**	*MSP-LAM0638-0007*	*4.860.500,15*	*2.064.008,30*			
Piezómetro PN-01	*MSP-LAM0638-0008*	*4.860.607,94*	*2.060.922,54*			
Piezómetro PN-02	*MSP-LAM0638-0009*	*4.860.649,22*	*2.061.283,38*			
Piezómetro PN-03	*MSP-LAM0638-0010*	*4.861.141,52*	*2.061.743,19*			
Piezómetro PN-04	*MSP-LAM0638-0011*	*4.861.255,22*	*2.062.159,70*			
Piezómetro PN-05	*MSP-LAM0638-0012*					
Piezómetro PN-06	*MSP-LAM0638-0013*					

De modo: *Revisados los parámetros de monitoreo propuestos, se identificó que no se incluyeron todos los iones mayoritarios que permitan identificar procesos hidrogeoquímicos naturales o antrópicos ni efectuar balances iónicos necesarios para cuantificar errores analíticos en las muestras. Particularmente en la lista de parámetros no se incluyeron los iones calcio, potasio, sodio y carbonatos/bicarbonatos. En tal sentido, la empresa deberá incluir los siguientes parámetros como parámetros básicos de monitoreo de aguas subterráneas:*

Nivel piezométrico, pH, Temperatura, Conductividad Eléctrica, Oxígeno Disuelto (OD), Sólidos Suspendidos, Sólidos Disueltos, Sólidos Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Turbiedad, Color Real, Coliformes Totales, Coliformes Fecales, Acidez Total, Alcalinidad Total, Arsénico, Berilio, Bicarbonatos, Cadmio, Calcio, Cianuro Total, Cinc, Cloruros, Cobalto, Cobre, Compuesto fenólicos, Compuestos organoclorados, Compuesto organofosforados, Cromo hexavalente, Cromo Total, Dureza Cálcica, Dureza Total, Flúor, Fósforo total, Grasas y Aceites, Hidrocarburos Totales, Hierro, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno Amoniacal, Nitrógeno Total (NTK), Ortofosfatos, Plomo, Potasio, Relación de absorción de Sodio RAS, SAAM (tensoactivos), Sodio, Sulfatos, Sulfuros, Vanadio, Ortofosfatos.

Para todas las muestras de aguas subterráneas se deberá efectuar el balance iónico con los iones mayoritarios Na+, K+, Mg++, Ca++, Fe++, Al+3, SO4=, Cl-, NO3-, CO3=/HCO3-; a partir de este se deberá calcular el error analítico de cada muestra y definir su nivel de aceptabilidad de acuerdo con los criterios definidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el IDEAM en guías y protocolos de monitoreo de agua subterránea.

Estos resultados deberán estar acompañados por un análisis del comportamiento observado en los niveles del agua subterránea, su relación con los eventos de precipitación e identificar posibles efectos generados por las actividades del proyecto.

El análisis de resultados de calidad del agua subterránea debe considerar los efectos del periodo climático. Si por las condiciones climáticas del mes seco no se presenta agua subterránea en los piezómetros, se debe posponer el monitoreo a un mes de transición en las precipitaciones que permita toma de muestras de agua subterránea.

Se deberán emplear siempre los mismos límites de detección para cada parámetro de aguas subterráneas a monitorear o se podrán emplear técnicas de mayor precisión, pero no se podrán emplear técnicas analíticas que reduzcan la precisión actual.

Una vez el Centro de Monitoreo de la ANLA disponga de los formularios correspondientes para allegar la información relacionada con los muestreos del recurso hídrico subterráneo, se deberá acoger y reportar la información según las pautas de dicho instrumento.

De Tiempo: *el grupo evaluador está de acuerdo con la frecuencia semestral de monitoreo del recurso hídrico subterráneo, propuesta por la EAAB, ya que considera que es el intervalo de tiempo adecuado para evidenciar posibles afectaciones en el recurso hídrico subterráneo teniendo en cuenta el tipo de acuífero; de igual manera esta frecuencia se ajusta con los criterios técnicos establecidos por la ANLA en el reporte de análisis regional de la subzona hidrográfica del río Bogotá – SZH-RioBog (2020) para para procesos de evaluación.*

Así mismo, el grupo evaluador coincide con la EAAB en que se debe iniciar con los monitoreos del recurso hídrico subterráneo antes de comenzar la construcción de la obra, cubriendo dos períodos hidrológicos (temporada seca y temporada de lluvias), con esto se obtiene información a manera de línea base sobre todo en el sector sur del monorrelleno donde no se cuenta con información del estado del agua subterránea toda vez que en este sitio no se tomaron datos de parámetros fisicoquímicos insitu ni muestras para análisis fisicoquímicos durante los trabajos de campo en el marco de la caracterización ambiental del área de influencia del proyecto

Adicionalmente, se deberá ajustar la ficha de seguimiento de acuerdo con los requerimientos solicitados en la ficha PMA_ABIO_07 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS

***FICHA:** PSM_ABIO_08 Programa de ahorro y uso eficiente del agua y energía*

***CONSIDERACIONES:** el objetivo de la ficha es establecer la efectividad de las medidas planteadas en el programa de uso eficiente y ahorro del agua y energía para la prevención, corrección y mitigación de los posibles impactos que puedan generarse por el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto. Las medidas se consideran pertinentes y adecuadas y las metas e indicadores establecidos se encontraron adecuados y medibles.*

***FICHA:** PSM_ABIO_09 Programa de manejo de gases y partículas*

***CONSIDERACIONES:** el objetivo de esta ficha es establecer la efectividad de las medidas planteadas en el programa de manejo de gases y partículas durante las todas las etapas del proyecto para la prevención y mitigación de las alteraciones a la calidad del aire que puedan generarse.*

En el marco de la reunión de información adicional, realizada 8 de marzo de 2021 y soportada bajo Acta No. 13 de 2021, se realizó solicitud de información adicional frente al PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO - MEDIO ABIÓTICO mediante el Requerimiento 32 se solicitó:

Ajustar la ficha del PMS CÓDIGO: PSM_ABIO_09 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DE GASES Y PARTÍCULAS según los aspectos abajo listados:

a. *Ajustar el Plan de Monitoreo y Seguimiento estableciendo específicamente las frecuencias y parámetros a monitorear del biogás.*

b. *Establecer y especificar cuales casos no podrán ser cubiertos con medidas de protección de seguridad industrial y en los cuales se requeriría realizar la medición por balance de masas.*

c. *Ajustar la Figura 9.2-4 Ubicación monitoreos calidad del aire de acuerdo con la rosa de vientos final establecida por el proyecto.*

RESPUESTA:

Mediante radicado ANLA 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB-ESP presentó respuesta a la solicitud de información adicional del Requerimiento 32, en donde establece lo siguiente:

a. *Para ajustar la ficha del PSM_ABIO_09_Seguimiento y monitoreo al manejo de gases y partículas, del Capítulo 9 – Plan de seguimiento y monitoreo, se parte del hecho de que la PTAR Canoas incluye un sistema de cogeneración para el aprovechamiento del biogás generado en el proceso de digestión anaeróbica.*

b. *Para desarrollar esta respuesta se tuvo en cuenta el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica generada por Fuentes Fijas (MAVDT, 2010) (Resolución 2153 de 2010), el cual establece los procedimientos de evaluación, que incluyen medición directa, balance de masas y factores de emisión, así como las especificaciones operativas de los quemadores (TEA). Según estas últimas los quemadores estarán localizados a una altura aproximada de 9 metros y presentarán temperaturas máximas exteriores de hasta 120°C (CONSORCIO GREELEY AND HANSEN - INTEGRAL PTAR CANOAS, 2020), condiciones que imponen limitaciones para el acceso seguro al lugar de la toma de muestras.*

   Por lo tanto, para determinar las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx) y monóxido de carbono (CO) producidos por los quemadores (TEA), se elaborará un balance de masas cumpliendo con los procedimientos establecidos por el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica generada por Fuentes Fijas (MAVDT, 2010).

c. *Se ajustó la figura 9.2-4 del Capítulo 9. Plan de Seguimiento y Monitoreo. Esta respuesta se encuentra en concordancia con la respuesta al requerimiento 10.*

Después de revisada tanto la respuesta como las modificaciones a la Ficha del PMS CÓDIGO: PMS CÓDIGO: PSM_ABIO_09 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DE GASES Y PARTÍCULAS, el equipo técnico de ANLA considera que la empresa dio cumplimiento al Requerimiento 32.

El grupo evaluador considera que las medidas de manejo establecidas en la ficha del PMS CÓDIGO: PMS CÓDIGO: PSM_ABIO_09 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DE GASES Y PARTÍCULAS son

adecuadas para las tres etapas del proyecto (construcción de infraestructura y montaje de equipos; operación y puesta en marcha y desmantelamiento y cierre).

FICHA: *PSM_ABIO_10 Seguimiento y monitoreo al manejo de control de ruido*

CONSIDERACIONES: *el objetivo de la ficha es establecer la efectividad de las medidas planteadas en el programa de control de ruido durante las etapas de construcción de infraestructura y montaje de equipo, operación y puesta en marcha, y desmantelamiento y cierre para la prevención en el aumento de los niveles de presión sonora.*

En la revisión de la Ficha CÓDIGO: PSM_ABIO_10: SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DE CONTROL DE RUIDO, se plantea únicamente el monitoreo de ruido ambiental para establecer el cumplimiento de la normatividad para los equipos que cuentan con aislamiento o insonorización lo cual no es consistente debido a que el seguimiento para las fuentes de emisión y sus respectivos controles se debe desarrollar con campañas de monitoreo de emisión de ruido. La ficha establece lo siguiente:

Aislamiento o insonorización de equipos, medición y cumplimiento normatividad de ruido ambiental, mantenimiento e inspección preventivo de unidades y vehículos de la PTAR Canoas.

En cada una de las etapas mencionadas, se llevará a cabo mantenimiento preventivo a los equipos, maquinaria y vehículos del proyecto verificando su correcto funcionamiento. Respecto a la medición de ruido ambiental y cumplimiento de la normatividad vigente se aclara lo siguiente:

Para verificar el cumplimiento de los límites permisibles establecidos por la Resolución No. 627 del 2006 MAVDT o la norma que la modifique o sustituya, se desarrollarán monitoreos de ruido ambiental trimestrales durante la etapa de o de ser necesario se evaluarán los sitios de interés especial y estratégicos donde se hayan generado quejas de la comunidad por ruido. La selección de los puntos deberá dar cumplimiento al protocolo para la medición de emisión de ruido, ruido ambiental y realización de mapas de ruido.

Según lo anterior para la realización del seguimiento de los niveles de emisión de ruido y dado los resultados obtenidos en el modelamiento de ruido el equipo técnico de ANLA, considera necesario la realización de la caracterización de emisión de ruido bajo los siguientes lineamientos:

- *Realizar una adecuada caracterización de las fuentes de emisión de ruido que mayor aporte de energía sonora generen al ambiente durante las etapas de construcción, operación y puesta en marcha de tal manera que se dé cumplimiento con los niveles de emisión de ruido estipulados en la Tabla 1 de la Resolución 627 de 2006 del MADS para el sector de mayor restricción normativo lo anterior con el fin de caracterizar la emisión específica de los equipos con el fin de garantizar que las fuentes ruidosas generen en promedio niveles de ruido del orden o inferior a los presentados tanto en las fichas técnicas como en el modelo de ruido.*

- *Una vez entre en operación las fuentes objeto de estudio, el proyecto tendrá un periodo no superior a dos meses calendario para presentar a esta autoridad un estudio técnico a la luz de un estándar internacional que permita evidenciar los niveles de reducción o eficiencia acústica de los sistemas de control instalados en todas y cada una de las fuentes identificadas demostrando también el cumplimiento normativo a la luz de la Resolución 627 del 2006 del MADS para los niveles establecidos en la Tabla 1 de la precitada norma.*

- *Adicionalmente y con el fin de generar una adecuada caracterización de los niveles de ruido y potencia acústica de las fuentes en la etapa de operación, se recomienda por medio de la adopción de métodos estandarizados internacionalmente, los cuales al ser tomados de manera subsidiaria permitan determinar la emisión de ruido específica de la o las fuentes identificadas y en este orden de ideas determinar el grado de aislamiento acústico de cada una de las fuentes contempladas en el modelo.*

- *Es importante enfatizar que durante los monitoreos de ruido periódicos realizados en las diferentes etapas del proyecto se tenga en cuenta las recomendaciones de la Resolución 627 de 206 del MADS e ISO 1996 respecto al tipo de fuente a evaluar, tiempos de monitoreo, macro y micro localización de los equipos, correcciones K de ajustes por tonalidades, impulsividad y bajas frecuencias de tal manera que sea posible identificar posibles efectos extra-auditivos sobre los potenciales receptores una vez las fuentes entren en funcionamiento.*

FICHA: *PSM_ABIO_11 Programa de manejo al control de olores ofensivos*

CONSIDERACIONES: *El objetivo de la ficha es establecer la efectividad de las medidas planteadas en el programa de control de olores ofensivos durante la (Puesta en marcha y operación) de la PTAR Canoas.*

En el marco de la reunión de información adicional, realizada 8 de marzo de 2021 y soportada bajo Acta No. 13 de 2021, se realizó solicitud de información adicional frente al PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO - MEDIO ABIÓTICO mediante el Requerimiento 33 se solicitó:

Ajustar la ficha del PMS CÓDIGO: PSM_ABIO_11 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DE CONTROL DE OLORES OFENSIVOS, separando la etapa puesta en marcha y de operación de forma que se permita incluir medidas diferenciadas para cada una de ellas atendiendo a las diferencias en emisiones y magnitud del impacto en olores ofensivos entre las mismas.

RESPUESTA:

Mediante radicado ANLA 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB-ESP presentó respuesta a la solicitud de información adicional del Requerimiento 33, en donde establece lo siguiente:

Se modifica la ficha PSM_ABIO_11 Seguimiento y monitoreo al manejo de control de olores ofensivos, dividiéndola en dos, una que permita atender a la puesta en marcha y otra a la operación propiamente dicha de la PTAR Canoas. Teniendo en cuenta la trazabilidad del Estudio de Impacto Ambiental, se modifica de igual manera la ficha PMA_ABIO_11_Programa de manejo de control de olores ofensivos de la puesta en marcha y operación para la puesta en marcha y la operación.

Después de revisada tanto la respuesta como las modificaciones a la Ficha del PMS CÓDIGO: PMS CÓDIGO: PSM_ABIO_11 Seguimiento y monitoreo al manejo de control de olores ofensivos, el equipo técnico de ANLA considera que la empresa dio cumplimiento al Requerimiento 33.

Según lo establecido en la "Severidad" del impacto de generación de olores ofensivos, el equipo técnico considera que las campañas de monitoreo de olores ofensivos propuestas deben realizarse y presentarse a la autoridad teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

a. *Información meteorológica: debe hacer referencia al año calendario inmediatamente anterior al estudio, la cual debe ser previamente validada de acuerdo con los estándares establecidos por la EPA (Meteorological Monitoring Guidance for Regulatory Modeling Applications - EPA 454/R 99 005) con el análisis del diseño del sistema de vigilancia propuesto, así como la meteorología medida in situ durante cada campaña de monitoreo.*

b. *Reportes de laboratorio (que incluya datos diarios y horarios, así como la comparación de las mediciones con los niveles máximos permisibles establecidos en la Resolución 1541 de 2013 o aquella que la modifique o sustituya, y con el monitoreo previo a la entrada en operación de la PTAR. Los tiempos de exposición horarios utilizados en la línea base presentan un el nivel de detalle es superior que los de tiempos de exposición diarios debido al aumento de muestras analizadas las cuales presentan variaciones en los perfiles horarios y no son identificables para tiempos de exposición de 24 horas. Finalmente, con tiempos de exposición horarios se pueden establecer las incidencias de olores con perfiles horarios teniendo en cuenta de igual manera la generación de olores ofensivos de las actividades de la PTAR en caso de ser necesario.*

c. *Incremento de estaciones de monitoreo de sustancias generadoras de olores pasando de tres (3) a cinco (5), ubicando los dos (2) puntos adicionales en las áreas internas de los barrios al este y noreste de la ubicación del proyecto PTAR CANOAS, dado que en el monitoreo de la línea base la estación de monitoreo San Nicolas se ubicó en uno de los predios al frente del río Bogotá y presento excedencias a la norma tanto horaria como diaria. Adicional a los hallazgos realizados en numeral 6. CONSIDERACIONES SOBRE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA, subnumeral 6.1.3. Componente Atmosférico en donde el área delimitada del modelo evaluado para olores ofensivos fue generada con un 99% de eficiencia en los sistemas de control mientras que en el PMA la empresa se compromete a un 95% de eficiencia y por tanto el equipo técnico recomienda la imposición del área de influencia del componente atmosfera. Según lo anterior es necesario la caracterización en puntos de monitoreo adicionales por olores ofensivos debido a la imposición del área de influencia del componente atmosfera que trasciende áreas no definidas inicialmente y con alta concentración de población o receptores sensibles.*

d. *Informe de las acciones implementadas para garantizar el cumplimiento de los estándares, o justificaciones en caso de sobrepasar los límites de inmisión para cada contaminante.*

e. *Certificados de laboratorios acreditados por el IDEAM para la toma de la muestra y para el análisis del parámetro monitoreado. Dichos laboratorios, deberán contar con las técnicas de medición que cuenten con los límites de detección de los diferentes parámetros que permitan verificar el cumplimiento normativo de los mismos.*

f. *Especificar que, cuando los monitoreos o análisis sean subcontratados por el laboratorio encargado del muestreo principal, deberán presentarse los informes y/o reportes de laboratorio de manera completa expedidos por cada laboratorio subcontradado con los respectivos anexos que evidencien la trazabilidad de cada muestra y análisis reportado.*

g. *La periodicidad de los monitoreos será cada dos (2) meses en la etapa de puesta en marcha y cada cuatro (4) meses durante la etapa de operación de la PTAR con recolección de 18 días de muestreo (de forma continua en época seca y día de por medio en época húmeda).*

h. *Monitorear adicionalmente las mezclas de sustancias de olores ofensivos (OUE) en la misma periodicidad establecida en el requerimiento anterior durante el lapso en el cual se presenten quejas activas y reincidentes.*

i. *El análisis de los datos y perfiles horarios durante las campañas de monitoreo y su comparación con las quejas registradas de olores ofensivos durante los mismos periodos monitoreados.*

j. *Las metodologías de muestreo para sustancias y mezclas generadoras de olores ofensivos serán*

las estipuladas en la Resolución 1541 de 2013 y el Protocolo para el monitoreo, Control y Vigilancia de olores Ofensivos adoptado mediante Resolución 2087 del 16 de diciembre de 2014.

k. El informe incluirá como mínimo los contenidos establecidos en el numera 3.7. del Protocolo para el monitoreo, Control y Vigilancia de olores Ofensivos adoptado mediante Resolución 2087 del 16 de diciembre de 2014.

l. Georreferenciar la información obtenida de los anteriores requerimientos según corresponda, de acuerdo con modelo de almacenamiento geográfico establecido en la Resolución 2182 de 2016 del MADS, o aquella que la modifique o sustituya, estos datos se presentaran de forma horaria y diaria.

En virtud de la imposición del área de influencia basados en la modelación realizada por ANLA, la ficha deberá complementarse, tanto para la etapa de puesta en marcha como para la etapa de operación, incluyendo una medida tendiente a realizar periódicamente la actualización del inventario de emisiones y la modelación de las sustancias generadoras de olores ofensivos que permita hacer seguimiento a los aportes del proyecto, así como a corroborar que el impacto se mantenga dentro del área de influencia impuesta.

Medio Biótico

***FICHA**: PSM_BIO_01 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DE LA REMOCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL*
***CONSIDERACIONES:** Este programa busca hacer manejo a los impactos de cambios en la cobertura vegetal y modificación de las propiedades físicas y químicas de los suelos, y hace seguimiento y monitoreo a la remoción de la cobertura vegetal, mediante medidas de prevención como hacer lista de chequeo, verificar la normatividad y aspectos logísticos establecidos, enfocados en la idoneidad del personal a contratar, la verificación del aprovechamiento forestal y el ahuyentamiento de fauna presente durante la actividad. Así mismo, se plantea el seguimiento y monitoreo al descapote del suelo, para garantizar la localización de la actividad, buenas prácticas y protección de áreas no intervenidas.* *El seguimiento se hace sobre los mismos indicadores de la ficha PMA_BIO_01 PROGRAMA MANEJODE LA REMOCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL Y EL DESCAPOTEIMPACTOS A MANEJAR, incluyendo el porcentaje de remoción de vegetación (área) total y semestral, el número de individuos talados total y semestral, volumen de árboles talado total y semestral, y el aprovechamiento y uso de la madera total y semestral. Los indicadores serán eficaces cuando sean iguales al 100%, excepto del aprovechamiento y uso de la madera, en el cual su eficacia se plantea por encima del 80%.* *A partir de lo anterior se considera que la ficha para el manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote está estructurada de manera adecuada, y que las medidas de manejo ambiental propuestas atienden apropiadamente a los impactos relacionados con la actividad; asimismo, los indicadores están bien formulados y corresponden con las metas planteadas en la ficha.*

***FICHA**: CÓDIGO: PSM_BIO-02 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL MANEJO DE ESPECIES VEGETALES CON GRADO DE AMENAZA, ENDÉMICAS Y VEDADAS*
***CONSIDERACIONES:** En esta ficha se proponen las medidas de seguimiento a la ficha ¨PMA_BIO_02 Programa de Manejo Ambiental de Especies Vegetales con Grado de Amenaza, Endémicas y Vedadas. En términos generales, las medidas propuestas en esta ficha se consideran adecuadas y suficientes para realizar el seguimiento a las actividades propuestas, toda vez que las mismas son consecuentes con la información evaluada para el Plan de Manejo Ambiental. Sin embargo, se solicitaron ajustes al Plan de Manejo Ambiental, se deberán incluir las modificaciones necesarias en el programa de monitoreo y seguimiento de acuerdo con las consideraciones realizadas para la ficha ¨PMA_BIO_02 Programa de Manejo Ambiental de Especies Vegetales con Grado de Amenaza, Endémicas y Vedadas¨.*

***FICHA**: PSM_ BIO_03 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL MANEJO DE FAUNA TERRESTRE*
***CONSIDERACIONES:** En esta ficha se proponen las medidas de seguimiento a la ficha ¨PMA_BIO_03 Programa de Manejo de Fauna Terrestre¨. En términos generales, las medidas propuestas en esta ficha se consideran adecuadas y suficientes para realizar el seguimiento a las actividades propuestas, toda vez que las mismas son consecuentes con la información evaluada para el Plan de Manejo Ambiental. Sin embargo, se solicitaron ajustes al Plan de Manejo Ambiental, se deberán incluir las modificaciones necesarias en el programa de monitoreo y seguimiento de acuerdo con las consideraciones realizadas para la ficha ¨PMA_BIO_03 Programa de Manejo de Fauna Terrestre¨.*

***FICHA**: CÓDIGO: PSM_ BIO_04 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL MANEJO DE HÁBITATS Y ZONAS DE IMPORTANCIA PARA LA FAUNA SILVESTRE*
CONSIDERACIONES: *En esta ficha se proponen las medidas de seguimiento a la ficha ¨PMA_BIO_04 Manejo de Hábitats y Zonas de Importancia para la Fauna Silvestre¨. En términos generales, las medidas propuestas en esta ficha se*

consideran adecuadas y suficientes para realizar el seguimiento a las actividades propuestas, toda vez que las mismas son consecuentes con la información evaluada para el Plan de Manejo Ambiental. Sin embargo, se solicitaron ajustes al Plan de Manejo Ambiental, se deberán incluir las modificaciones necesarias en el programa de monitoreo y seguimiento de acuerdo con las consideraciones realizadas para la ficha ¨¨PMA_BIO_04 Manejo de Hábitats y Zonas de Importancia para la Fauna Silvestre¨.

***FICHA**: CÓDIGO: PSM_BIO-05 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL MANEJO DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS*
***CONSIDERACIONES:** En esta ficha se proponen las medidas de seguimiento a la ficha ¨ PMA_BIO_05 Programa de manejo de ecosistemas acuáticos¨. En términos generales, las medidas propuestas en esta ficha se consideran adecuadas y suficientes para realizar el seguimiento a las actividades propuestas, toda vez que las mismas son consecuentes con la información evaluada para el Plan de Manejo Ambiental. Sin embargo, se solicitaron ajustes al Plan de Manejo Ambiental, se deberán incluir las modificaciones necesarias en el programa de monitoreo y seguimiento de acuerdo con las consideraciones realizadas para la ficha ¨ PMA_BIO_05 Programa de manejo de ecosistemas acuáticos ¨.*

***FICHA**: PSM_BIO-06 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL MANEJO DE LA CALIDAD DEL MEDIO BIÓTICO*
***CONSIDERACIONES:** De acuerdo con lo establecido por la EAAB este programa busca establecer la eficacia y eficiencia de las medidas de manejo implementadas sobre el medio biótico, a partir de la consolidación periódica de los resultados de las actividades de manejo ambiental realizadas, con el objetivo de establecer las tendencias de la calidad del medio ambiente en el cual se desarrolla el proyecto. Para lo cual se propone seguimiento y monitoreo de flora, fauna terrestre, y ecosistemas acuáticos. Sin embargo, debido a que se solicitaron ajustes al Plan de Manejo Ambiental biótico, se deberán incluir las modificaciones necesarias en el programa de monitoreo y seguimiento de acuerdo con las consideraciones realizadas para la ficha* *Adicionalmente, dada la presencia de herbazal rocoso, se deberá incluir monitoreos en la cobertura herbazal rocoso, que permitan constatar el mantenimiento del mismo, siendo esta la única cobertura natural en el área de influencia.*

Medio Socioeconómico

***FICHA**: PSM SOC 01 Programa de seguimiento y monitoreo de los programas de manejo ambiental para el medio socioeconómico*
***CONSIDERACIONES:** Las medidas se consideran pertinentes en relación con los objetivos del programa; sin embargo, se deben complementar de acuerdo con los siguientes requerimientos.* *Además, es necesario incorporar en este programa de seguimiento y monitoreo todos los ajustes relacionados con los programas del Plan de Manejo Ambiental – PMA para el medio socioeconómico*

***FICHA**: Programa de seguimiento y monitoreo a la adecuada calidad del medio socioeconómico*
***CONSIDERACIONES:** El programa de seguimiento y monitoreo a la adecuada calidad del medio socioeconómico no está debidamente formulado, toda vez que no cuenta con objetivos, Programas a monitorear, Componentes y factores ambientales a Monitorear, Responsables de la Medición, Localización de los Sitios de Monitoreo, Acciones, métodos y procedimientos a desarrollar, cronograma ni costos, entre otros aspectos. De acuerdo con esto, se realizará el respectivo requerimiento.*

***FICHA**: Programa de atención, información y participación comunitaria*
***CONSIDERACIONES:** El programa información y comunicación, posee algunas falencias relacionadas con la precisión de temporalidades y excluye a algunos grupos de interés importantes. De acuerdo con esto, se realizará el respectivo requerimiento.*

***FICHA:** Programa de capacitación y educación para los empleados*
CONSIDERACIONES *El programa de capacitación y educación para los empleados contempla medidas pertinentes para el desarrollo del proyecto; sin embargo, presenta algunas debilidades principalmente en relación a la cantidad y los momentos establecidos para las capacitaciones.*

***FICHA:** Programa de contratación de mano de obra y bienes y servicios*
***CONSIDERACIONES:** El programa de contratación de personal es un tema que compete al Ministerio de trabajo como institución Nacional, no es un tema de competencia de la ALNA.*

***FICHA:** Programa de educación ambiental a la comunidad*
***CONSIDERACIONES:** El programa de educación ambiental a la comunidad no está debidamente formulado, ya que no muestra un esquema muy claro y pertinente para lograr los objetivos del mismo.*

***FICHA:** Programa de apoyo a la gestión pública y privada*

CONSIDERACIONES: *El programa de apoyo a la gestión pública y privada carece de claridad respecto a su alcance.*

Actividades de recolección de especímenes de especies silvestres de la biodiversidad

Para el desarrollo del proyecto "Planta de Tratamiento de Agua Residual - PTAR Canoas" y la implementación del Plan de Manejo Ambiental y Plan de Seguimiento y Monitoreo que sea aprobado por la Autoridad Ambiental, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB ESP., deberá presentar información de las metodologías empleadas y soportes documentales en los Informes de cumplimiento ambiental - ICA de las actividades relacionadas con ahuyentamiento y rescate de fauna, traslado de epífitas, colecta y reubicación de especímenes de flora, colecta de muestras hidrobiológicas (plancton, perifiton, macroinvertebrados acuáticos, macrófitas acuáticas e ictiofauna), entre otras, en el marco del desarrollo del PMA y PSM del proyecto, conforme a los lineamientos establecidos en el Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos y bajo el modelo de almacenamiento geográfico adoptado en la Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016 o aquella norma que la modifiquen o sustituya.

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB ESP., en el complemento del EIA presentó el plan de manejo ambiental y el plan de seguimiento y monitoreo siguiendo los lineamientos establecidos en los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de los proyectos de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas (PTARD) AR-TER-1-01 acogidos mediante la Resolución 1285 del 30 de junio de 2006.

No obstante, luego de la revisión técnica del contenido de cada uno de los programas, el grupo evaluador encontró procedente requerir a la empresa algunos ajustes a los mismos. Por tal motivo, esta Autoridad Nacional considera acoger las consideraciones efectuadas por el grupo técnico evaluador en el sentido de requerir dichos ajustes, tal como quedará en la parte resolutiva del presente acto administrativo.

SOBRE EL PLAN DE CONTINGENCIA

Respecto al plan de contingencia, el grupo técnico de evaluación de la ANLA en el Concepto Técnico 4177 del 21 de julio de 2021 mencionó lo siguiente:

Mediante Acta 13 del 8 de marzo de 2021 esta Autoridad Nacional solicitó información adicional a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB ESP) en desarrollo del trámite administrativo de modificación de licencia ambiental, para el proyecto "CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CANOAS (PTAR CANOAS)" e iniciado mediante Auto 0600 del 15 de febrero de 2021, en donde se realizaron los siguientes requerimientos relacionados con el componente de Plan de Contingencias:

"REQUERIMIENTO 34

Complementar el Plan de Contingencias siguiendo los lineamientos descritos en el Decreto 1081 del 2015, adicionado por el Decreto 2157 del 2017, con la siguiente información:

a. Determinar los niveles de afectación derivados de los sucesos finales (dispersión de nube tóxica, explosión y otros derivados de las condiciones de inflamabilidad) de cada una de las sustancias químicas involucradas en las diferentes fases del proyecto.

b. Presentar el análisis de los riesgos ambiental, social y socioeconómico, en el cual se incluyan las áreas de afectación para las diferentes amenazas identificadas y la posible afectación de los elementos expuestos detallando los criterios y las metodologías semi cuantitativas y cuantitativas aplicadas según sea el caso.

c. Presentar los resultados en mapas de análisis de consecuencias en que se diferencie los escenarios de riesgo analizados e integre la identificación de los elementos expuestos, incluyéndolos en el modelo de almacenamiento de datos geográficos acorde con lo establecido en la Resolución 2182 de 2016.

d. Complementar las medidas de reducción del riesgo con las intervenciones correctivas de tipo estructural aplicables teniendo en cuenta las condiciones de amenaza y/o vulnerabilidad y la infraestructura proyectada en las diferentes fases del proyecto.

Mediante radicación 2021101533-1-000 del 24 de mayo de 2021, la empresa remite información adicional complementaria solicitada mediante Acta 13 del 8 de marzo de 2021, en donde se hace entrega de lo siguiente:

Identificación y características de las sustancias involucradas durante la fase de operación de la PTAR Canoas, anexando las hojas de seguridad y la argumentación sobre la ocurrencia de sucesos finales.

Reestructuración del plan de contingencia, incluyendo la caracterización y análisis de cada una de las amenazas identificadas, evaluación de la vulnerabilidad de elementos expuestos, identificación de escenarios de riesgo, estimación de las áreas de afectación, análisis y valoración del riesgo.
Figuras con los resultados de los análisis de amenazas, vulnerabilidad y riesgos, incluyendo la información en el Modelo de Almacenamiento Geográfico en los anexos "EIA_PTAR CANOAS.gdb" del DataSet "T_27_ANALISIS_RIESGO".

Medidas de reducción del riesgo categorizadas en acciones de intervención prospectiva y correctiva.

A continuación, se presentan las consideraciones de la verificación efectuada por parte del grupo técnico evaluador, dentro del trámite administrativo de solicitud de modificación de licencia ambiental para el proyecto "CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CANOAS (PTAR CANOAS)":

Conocimiento del riesgo

Como parte del proceso de conocimiento del riesgo, la empresa realiza un análisis de amenaza y vulnerabilidad de los elementos expuestos con el fin de determinar las áreas de afectación probable y desarrollar el análisis y valoración de los riesgos que puedan representar afectaciones a los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

Identificación de eventos amenazantes

Para la identificación de eventos amenazantes, la empresa realiza una descripción de las actividades para las etapas de Construcción de infraestructura y montaje de equipos, Operación y puesta en marcha y Desmantelamiento y cierre con el fin de clasificar los eventos exógenos y endógenos que se pueden presentar, realizando la siguiente caracterización a partir de la caracterización ambiental y la descripción del proyecto:

Amenaza por remoción en masa

En cuanto a la amenaza por remoción en masa, la empresa menciona que se implementó la metodología del Mapa de Amenaza por Movimientos en Masa del Servicio Geológico Colombiano (SGC, 2012) y la información de la zonificación geomecánica y de amenaza por movimientos en masa del municipio de Soacha – Cundinamarca a escala 1:25.000, Plancha 246-II-A. considerando como factores detonantes la precipitación y la amenaza sísmica a partir de la caracterización geotécnica del estudio de impacto ambiental involucrando parámetros de relieve, drenaje, vegetación, clima (condiciones meteorológicas) erosión, e inestabilidad.

A partir de lo anterior y teniendo en cuenta la probabilidad de ocurrencia de eventos amenazantes, a través de un análisis espacial, la empresa manifiesta que el 74.34% del área de influencia presenta una calificación de amenaza Baja, mientras que el 25.66% presenta una condición de amenaza Media.

Amenaza sísmica

En cuanto a los eventos asociados con actividad sísmica, la empresa realizó con base en fuentes secundarias como el mapa de amenazas del Servicio Geológico Colombiano (SGC. 2012) y los datos de eventos ocurridos desde 17/06/1993 hasta el 24/01/2020 (672 eventos símicos) basándose en un modelo probabilístico en donde como criterio de calificación se consideran los valores de PGA (cm/s²) para los cuales los valores pico de aceleración efectiva en el área de influencia del proyecto se encuentran en el orden de 0.8 g en periodos de retorno de 475 años. A partir de lo anterior y teniendo en cuenta la probabilidad de ocurrencia de eventos amenazantes, a través de un análisis espacial, la empresa manifiesta que para toda el área de influencia se presenta una calificación de amenaza Media.

Amenaza de inundación

La empresa menciona que para el caso de la estimación de amenaza por inundación se implementó un sistema semicuantitativo en donde tomaron como insumos la modelación hidráulica teniendo en cuenta la profundidad y velocidad de flujo del río Bogotá a tiempos de retorno de 2,33 años, 25 años, 100 años y 500 años conforme a las indicaciones de la Corporación autónoma Regional de Cundinamarca en el documento POMCA RÍO BOGOTÁ (2120) Volumen V – Gestión del Riesgo. A partir de lo anterior y teniendo en cuenta la probabilidad de ocurrencia de eventos por inundación ocurridos en el municipio de Soacha del 2010 al 2019, a través de un análisis espacial, la empresa manifiesta que para la máxima susceptibilidad de inundación (Tr. 500 años con factor de 1.2) el 22.28% del área de afectación por inundación presenta una calificación de amenaza Muy Alta, seguida de 23.03% con amenaza Alta, 12.04% con amenaza Baja, 34.51% con amenaza Media, y 7.95% con amenaza Muy Baja, aclarando por parte de la empresa que dichas afectaciones no llegan a afectar infraestructura de la PTAR Canoas.

Amenaza por incendio forestal

Para la identificación de amenazas relacionadas con incendio de coberturas vegetales, la empresa considera la caracterización de cobertura vegetal con el fin de identificar susceptibilidad a que se genere incendios teniendo en cuenta el Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal por parte del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2011) en el área de influencia donde se abordan las características pirogénicas de la vegetación, los factores climáticos, el relieve y la accesibilidad.

A partir de lo anterior y teniendo en cuenta la probabilidad de ocurrencia de eventos amenazantes que se registra de 2012 a 2017 en el municipio de Soacha, a través de un análisis espacial, la empresa manifiesta que el 55.12% del área de influencia presenta una calificación de amenaza Muy Alta, 1.53% presenta una condición de amenaza Alta, 2.45% presenta una amenaza Media, 39.52% presenta una amenaza baja y 1.37% amenaza Muy Baja.

Amenazas antrópicas (contexto sociopolítico)

En cuanto a las amenazas de origen antrópico, la empresa identifica aquellas que pueden ser generadas por diversos factores, intereses o condiciones en el territorio y que deriven de condiciones socioeconómicas. Los eventos considerados se relacionan de manera cualitativa con actores resilientes al proyecto, repercusiones al proyecto por cierre vial y duración de los bloqueos de acceso y salida al proyecto.

De igual forma, se consideran causas como eventos de movilidad, aglomeraciones masivas, asaltos y robos, manifestaciones paros y huelgas, asonadas, extorsiones y secuestros. A partir de lo anterior y teniendo en cuenta la probabilidad de ocurrencia de eventos basados en los informes de 2010-2019 del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, la empresa manifiesta que la totalidad del área de intervención del proyecto presenta una condición de amenaza Alta.

Amenazas operacionales

La empresa considera como amenazas operacionales aquellas de carácter endógeno que pueden generar afectaciones a los medios abiótico, biótico y socioeconómico. Es de aclarar por parte de del grupo evaluador que no se realizarán pronunciamientos sobre escenarios asociados al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, toda vez que su verificación y seguimiento no corresponden a funciones de esta Autoridad Nacional.

<u>Derrame de sustancias peligrosas</u>

La empresa manifiesta que se pueden presentar eventos de derrame de cloruro férrico, polímero aniónico, polímero catiónico e hipoclorito de sodio por fallas en los sistemas de almacenamiento durante la etapa de operación del proyecto.

Para las sustancias anteriormente mencionadas, la empresa indica que los productos presentan propiedades corrosivas y con condiciones de peligrosidad al ambiente, así mismo se menciona que se puede presentar descomposición térmica de vapores corrosivos o tóxicos si se alcanza una temperatura máxima de 16 °C, sin embargo, es un producto no combustible ni explosivo.

Como distancias máximas de afectación, la empresa determina que se debe aislar hasta 50 m para líquidos y 25 m para solidos en el caso del cloruro férrico (FeCl3) y del hipoclorito de sodio (NaClO), en cuanto al polímero aniónico y catiónico se determina 100 m en dirección del viento, basándose en la Guía de respuesta en caso de emergencia (GRE, 2016)

Incendio y explosión

Para los eventos de incendio y explosión, la empresa identifica como fuentes generadoras de riesgo las áreas de edificio de administración y laboratorio, edificio de casino, edificio de mantenimiento, almacenadores de biogás, quemadores de biogás, remoción de siloxanos y subestaciones distribuidas en toda la instalación.

Dadas las condiciones de inflamabilidad de las sustancias, se implementa un análisis de consecuencias cuantitativo sobre los equipos que manejan biogás (metano) que se presenta en el Anexo 10_1_2 Estudio incendio y explosión PTAR Canoas – OSHO, 2021 del documento plan de contingencia.

La empresa determina a través de un árbol de eventos los posibles sucesos finales derivados de la fuga de gas en concordancia con las condiciones de operación, donde se determina que se puede presentar un incendio de chorro de fuego (Jet Fire) debido a las bajas presiones que se manejan para los escenarios de fuga de biogás en almacenadores, fuga de biogás en quemadores y fuga de biogás en remoción de siloxanos, dando como resultado una distancia máxima (con un nivel de afectación por radiación térmica de 1,6 kW/m2) de 6.5 m para los almacenadores de biogás y 6.62 m para los quemadores de biogás y en los equipos de remoción de siloxanos.

Para las sustancias químicas almacenadas relacionadas con cloruro férrico, polímero aniónico, polímero catiónico e hipoclorito de sodio, la empresa determina aislar hasta 800 m por contacto con otras sustancias o por afectaciones externas sobre las unidades de almacenamiento basándose en la Guía de respuesta en caso de emergencia (GRE, 2016)

Falla en la línea de lodos

Para la caracterización del escenario de falla en la línea de lodos, la empresa considera posibles fallas en el edificio de THP (Thermal Hydrolisis Process) donde se realiza el proceso de acondicionamiento del lodo para la digestión anaerobia, para lo cual la empresa determina con un escenario de modelación sin controles en donde se considera falla total de los biofiltros (tasa de emisión de gases mayor a 15mg/m2-h) y fallos parciales (a tasas de emisión de gases de 0,8 mg/m2-min, con operaciones de 1 sistema de aireación o reactores biológicos, al 50% de eficiencia en la remoción y con fallos en dos aireadores). Los resultados de estos escenarios se presentan de igual forma en el Anexo 4.6.3. Modelo de calidad del aire y olores del Estudio de Impacto Ambiental.

Falla en los sistemas de tratamiento de aguas

En cuanto a las posibles fallas en el sistema de tratamiento de aguas, la empresa estima como parte de la modelación descrita en el Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo del Vertimiento, el área de afectación correspondiente a la longitud de zona de mezcla en una distancia máxima de 250 m aguas abajo del río Bogotá y a 25 m aguas abajo del vertimiento debido a la baja profundidad del cuerpo de agua receptor.

Análisis de vulnerabilidad

Con respecto al análisis de vulnerabilidad, la empresa realiza una identificación de los elementos expuestos que pueden verse afectados por la materialización de escenarios de riesgo, a partir de una valoración y evaluación por evento amenazante.
Remoción en masa

Parque arqueológico Canoas y la reserva forestal productora protectora de la cuenca alta del río Bogotá

Sismicidad

- *Proyecto de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas*

Inundaciones

- *Proyecto de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas*

Incendios forestales

- *Proyecto de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas*

Contexto sociopolítico

- *Tejido urbano continuo (Barrios de la comuna 1 y vereda el Charquito) y tejido urbano discontinuo (Hacienda Canoas Gómez y Hacienda Canoas Sáenz) Infraestructura pública: vías identificadas*

Derrame de sustancias peligrosas

- *Edificio deshidratación tratamiento, Edificio deshidratación almacenamiento, edificio almacenamiento e hipoclorito de sodio, edificio de pre-deshidratación, unidad almacenamiento polímero y unidad almacenamiento cloruro férrico*

Incendios y explosión

- *Proyecto de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas*

Falla en la línea de lodos

- *Proyecto de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas*

Falla en los sistemas de tratamiento de aguas

- *Proyecto de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas y 250 metros del río Bogotá aguas abajo del punto de descarga de las aguas residuales.*

Una vez se realiza la identificación de elementos expuestos considerando coberturas y usos del suelo, así como la caracterización ambiental del área de influencia del proyecto, la empresa realiza una valoración de la vulnerabilidad basada en la metodología Vera-Albarracin realizando a partir de criterios de vulnerabilidad por exposición, fragilidad y capacidad de adaptación y respuesta, con el fin de estimar un indicador de vulnerabilidad global. La información correspondiente a los resultados de dicha estimación se encuentra en el Anexo 10_1_3 Calificación de la vulnerabilidad de las amenazas del documento plan de contingencia.

Análisis de riesgos

Como parte de la valoración de los escenarios identificados, la empresa realiza un análisis matricial a partir de una metodología cualitativa sobre la relación entre las áreas de posible afectación generada por las amenazas identificadas y el índice de vulnerabilidad global de los elementos expuestos presentes en el área de influencia y teniendo en cuenta los criterios de calificación de la probabilidad de ocurrencia de los eventos amenazantes. Para la estimación del nivel de riesgo, la empresa estableció los siguientes criterios:

- *Riesgo bajo: (1-3), los cuales no representan una amenaza significativa y sus consecuencias son menores*
- *Riesgo medio (4-6), son aquellos que pueden ocasionar pérdidas más significativas, por lo que requieren el diseño de planes de atención*
- *Riesgo alto (8-12), pueden ocasionar pérdidas graves y requieren planes de atención prioritarios y a corto plazo, con alta disponibilidad de recursos y con un monitoreo intenso*

Teniendo en cuenta las actividades que se realizarán en las etapas de construcción de infraestructura, montaje de equipos, operación, puesta en marcha, desmantelamiento y cierre de la PTAR Canoas (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Canoas), la empresa define de manera general el nivel de riesgo presenta por la materialización de los siguientes escenarios conforme a los criterios establecidos:

<u>Nivel de riesgo Bajo</u>

Remoción en masa
Inundaciones
Incendios forestales
Derrames de sustancias peligrosas

Emergencias sanitarias
Falla en la línea de lodos

Nivel de riesgo Medio

Sismicidad
Incendio y explosión
Falla en la línea de lodos
Falla en los sistemas de tratamiento de aguas

Nivel de riesgo Alto

Contexto sociopolítico

Adicionalmente, la empresa relaciona los niveles de riesgo ambiental, social y socioeconómico a través de un análisis espacial realizado sobre el área de intervención del proyecto y el área de influencia definida. Para los niveles de riesgo ambiental, la empresa estima que el 94.68% del área de influencia presenta riesgo aceptable, mientras que el 5.32% presenta riesgo tolerable.

En cuanto al riesgo social, la empresa estima que el 17.40% del área de influencia presenta riesgo aceptable, mientras que el 76.35% presenta riesgo tolerable y 6.25% presenta riesgo inaceptable, adicionalmente para el riesgo socioeconómico, la empresa estima que el 76.10% del área de influencia presenta riesgo aceptable, mientras que el 23.90% presenta riesgo tolerable. Lo anterior a partir de los criterios de aceptabilidad del riesgo definidos por parte de la empresa.

Es de aclarar que será responsabilidad del titular de la Licencia Ambiental ejecutar las medidas correctivas que haya lugar para reducir el nivel de riesgo existente a través de acciones de mitigación, en el sentido de disminuir las condiciones de amenaza cuando sea posible y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, así como las medidas prospectivas para garantizar que no surjan nuevas situaciones de riesgo y que se evite la implementación de intervenciones correctivas.

Reducción del riesgo

La empresa presenta las medidas de reducción del riesgo a partir de las políticas, estrategias y practicas definidos en el Plan Institucional de Respuesta a Emergencias - PIRE con base en los análisis de riesgos realizados y especificando la aplicación de acciones sobre la totalidad de escenarios identificados, para ello se categoriza en medidas estructurales y no estructurales en relación con las medidas de intervención prospectivas y correctivas aplicables. Las medidas específicas a implementar se presentan en el numeral 10.1.6 Reducción del riesgo del documento plan de contingencia.

Por lo anterior, el grupo evaluador considera que la empresa da cumplimiento con la presentación de las medidas de intervención enfocadas en la disminución del riesgo frente a los eventos identificados en el análisis de amenazas y frente al grado de vulnerabilidad presente, sin embargo, será responsabilidad de la empresa su debida implementación, por lo cual deberá remitir soportes de la ejecución de dichas medidas a través de los Informes de Cumplimiento Ambiental-ICA.

Manejo de la contingencia

En cuanto al proceso de manejo de la contingencia, la empresa parte de la articulación con la Estrategia para la Respuesta a Emergencias del municipio de Soacha el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de Soacha del 2012 y el Plan de Gestión del Riesgo de Desastres – PGRD EAAB del 2020 y estableciendo los planes estratégicos, operativos e informáticos.

Como parte del plan estratégico, la empresa define los niveles de respuesta teniendo en cuenta la capacidad de respuesta, grado de afectación y complejidad producida por ocurrencia de eventos de contingencia, los cuales determinarán un estado de emergencia que relaciona el responsable a declarar y la organización por servicio de respuesta.

De igual manera, la empresa define en el plan operativo para la respuesta a emergencias, el procedimiento general y las líneas de notificación de notificación, evaluación y activación del plan, así como los planes de acción de emergencias por cada uno de los eventos amenazantes los cuales se establecen en anexos de planes de emergencia y contingencia específicos, los cuales se incluyen en el documento Anexo 10_3_2_Planes de Emergencia y Contingencia:

- *PEC 4 Falla o daño componente especifico*

- *PEC 5 Sismo*
- *PEC 6 Incendio explosión*
- *PEC 7 Incidente persona*
- *PEC 8 Derrame o escape de sustancias*
- *PEC 9 Generación de nubes de olores en zonas vecinas*
- *PEC 10 Fallas globales de la PTAR Canoas*

Es de aclarar por parte del grupo evaluador, que la entidad no tendrá pronunciamientos sobre aquellos procedimientos de respuesta relacionados con Seguridad y Salud en el Trabajo, al no ser de sus competencias el seguimiento y control a estas medidas.

En cuanto al componente informático, la empresa presenta la estructura del sistema de manejo de información y logística donde se incluye los directorios de contacto para emergencias donde se incluyen las entidades territoriales de apoyo externo del municipio de Soacha y los servicios de respuesta para el departamento de Cundinamarca, de igual forma relaciona la información del personal interno encargado de la atención de eventos y su localización en el área operativa.

Con respecto a las estrategias de cooperación durante la respuesta, se menciona que por parte de la empresa se realizará relacionamiento con instituciones públicas o privadas con quienes se genere un canal de ayuda mutua para apoyo interinstitucional durante la ocurrencia de los eventos de contingencia.

Adicionalmente, la empresa relaciona los equipos disponibles para la atención de emergencias correspondientes a los recursos externos e internos los cuales se relacionan en el numeral 10.1.7.3.3 Listado de equipos disponibles para la atención de la emergencia, de igual forma se presenta la organización de roles, responsabilidades y autoridades de la organización para la respuesta basada en la estructura de un sistema comando de incidentes y en línea con lo establecido en el Plan Institucional de Respuesta a Emergencias (PIRE EAAB, 2020) y los roles que asume la empresa en la Estrategia Distrital para la Respuesta a Emergencias (EDRE).

Como parte de las acciones de actualización del plan de contingencia, la empresa menciona que se implementarán de manera anual la ejecución de actividades de simulacros con los organismos operativos del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD) y con la comunidad perteneciente al área de influencia socioeconómica del proyecto, por lo cual será necesario que la empresa remita los soportes de aplicación en los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA)

Por lo anterior, el grupo evaluador considera que se cuenta con los aspectos mínimos en la definición de procedimientos de respuesta dentro del plan de contingencias.

El plan de gestión del riesgo se presenta como un conjunto integrado de recursos humanos y económicos, instrumentos técnicos, normas generales, reglas e instrucciones, que tienen como finalidad suministrar los elementos de juicio necesarios para la toma oportuna de decisiones que permitan una respuesta inmediata y eficiente ante la ocurrencia de un desastre que altere las condiciones ambientales, sociales y económicas del área de influencia del proyecto.

Asimismo, mediante este plan se ejecutan los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres en el marco de la planificación del proyecto a ejecutar. La Ley 1523 de 2012, adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, así:

> *"**Artículo 1° De la gestión del riesgo de desastres**. La gestión del riesgo de desastres, en adelante la gestión del riesgo, es un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible.*
>
> ***Parágrafo 1º.** La gestión del riesgo se constituye en una política de desarrollo indispensable para asegurar la sostenibilidad, la seguridad territorial, los derechos e intereses colectivos, mejorar la calidad de vida de las poblaciones y las comunidades en riesgo y, por lo tanto, está intrínsecamente asociada con la planificación del desarrollo seguro, con la gestión ambiental territorial sostenible, en todos los niveles de gobierno y la efectiva participación de la población.*

***Parágrafo 2°**. Para todos los efectos legales, la gestión del riesgo incorpora lo que hasta ahora se ha denominado en normas anteriores prevención, atención y recuperación de desastres, manejo de emergencias y reducción de riesgos".*

Adicionalmente mediante el Decreto 2157 del 20 de diciembre del 2017[31] establece que el Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de las Entidades Públicas y Privadas busca garantizar, en el área de influencia afectada por la entidad, la protección de las personas y sus bienes, salud, medios de vida y bienes de producción, así como los activos culturales y ambientales, además de conocer, reducir y manejar la capacidad de la entidad pública y privada para soportar su operación relacionada con la continuidad de negocio.

Esta Autoridad aclara que es responsabilidad del titular del proyecto revisar y ajustar el plan cuando el sector o el usuario lo considere necesario o cuando los resultados de los ejercicios propios de modelación evidencien la necesidad de acciones de mejoramiento del Plan.

En cualquier caso, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB ESP., debe mantener la implementación de los procesos de gestión establecidos en la Ley 1523 de 2012: Conocimiento del riesgo, Reducción del riesgo y Manejo de Desastres, de conformidad con el Decreto 1081 del 2015 adicionado por el Decreto 2157 de 2017, especialmente en lo referente al riesgo ambiental.

Igualmente, en caso de la ocurrencia o evidencia de un evento de contingencia deberá diligenciar y remitir a esta Autoridad Ambiental a través de la Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea – VITAL el Formato Único para el Reporte de Contingencias Ambientales en cumplimiento con la Resolución 1767 de 2016.

SOBRE EL PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

Respecto al plan de desmantelamiento y abandono, el grupo técnico de evaluación de la ANLA en el Concepto Técnico 4177 del 21 de julio de 2021 mencionó lo siguiente:

En el documento Cap_11_PlanAbandono.pdf se presenta el plan de desmantelamiento, el cual cuenta con una estructura acorde a lo exigido en los Términos de Referencia; sin embargo, se considera información preliminar, por lo que, la empresa deberá remitir el plan de abandono y cierre final del proyecto detallado antes de iniciar la mencionada etapa de conformidad con las exigencias del Artículo 2.2.2.3.9.2. del Decreto 1076 de 2015.

SOBRE EL PLAN DE INVERSIÓN DE NO MENOS DEL 1%

Respecto al plan de inversión de no menos del 1%, el grupo técnico de evaluación de la ANLA en el Concepto Técnico 4177 del 21 de julio de 2021 mencionó lo siguiente:

De acuerdo con lo mencionado por la empresa en el capítulo 4 del proyecto "PTAR Canoas", específicamente en el numeral 4.1, se indica:

"(…)
La ejecución de la PTAR Canoas, requiere el suministro de agua para diferentes usos, tanto de tipo industrial como para consumo humano.

Para la etapa de construcción de infraestructura y montaje de equipos, la etapa de operación y puesta en marcha y la etapa de desmantelamiento y cierre, NO se contempla la captación de fuentes de agua superficial o subterránea.

El abastecimiento de agua potable se realizará mediante un sistema de bombeo que tomará el agua del tanque de almacenamiento, el cual será abastecido por la infraestructura que la EAAB diseñará y construirá para tal fin. Este tanque se ubicará en el costado occidental del predio; el agua potable será almacenada con un residual de cloro de 1,0 a 2,0 mg/L y un pH de 6,5 a 7,5, y una temperatura de 5 grados a 25 grados C. (CDM SMITH - INGESAM, 2016).
(…)".

[31] *"por el cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la ley 1523 de 2012".*

De acuerdo con lo anterior, al no requerir captar directamente agua de una fuente natural no se establecen las condiciones para la exigibilidad de la inversión forzosa de no menos del 1%, por lo anterior, dicha obligación no se impone en concordancia con el artículo 2.2.9.3.1.3 del Decreto 2099 de 2016. Ahora, es importante mencionar que en dado caso que la empresa solicite permiso de captación de agua para cualquier de sus fases del Proyecto, se impondrá la respectiva obligación de acuerdo con lo establecido en el Decreto 2099 de 2016 y el artículo 321 de la Ley 1955 de 2019.

SOBRE EL PLAN DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO BIÓTICO

Respecto al plan de compensación para el medio biótico, el grupo técnico de evaluación de la ANLA en el Concepto Técnico 4177 del 21 de julio de 2021 mencionó lo siguiente:

Mediante el requerimiento 35 del acta No. 13 del 08 de marzo del 2021, esta Autoridad Nacional solicitó la siguiente información adicional:

> *"(…) Complementar el plan de compensación del medio biótico, dando cumplimiento a lo establecido en el Manual de compensaciones del medio biótico acogido mediante la Resolución No. 0256 del 22 de febrero del 2018, así como:*
>
> - *Realizar una adecuada caracterización de cada una de las áreas propuestas (incluyendo información abiótica), que permitan evidenciar la adicionalidad de las medidas, así como los tensionantes a las mismas.*
> - *Realizar una delimitación detallada de las áreas, de manera que se estime adecuadamente las áreas objeto de actividades de compensación.*
> - *Dar claridad de las acciones realizadas en el proceso de compensación.*
> - *Presentar los soportes documentales que permitan evidenciar el cumplimiento del numeral 5.4 del manual de compensaciones.*
> - *Incluir información que permita delimitar la temporalidad del cronograma.*
> - *Complementar la matriz de riesgos. (…)"*

Teniendo en cuenta lo anterior, la empresa mediante la información adicional del complemento del Estudio de Impacto Ambiental – EIA radicada bajo el número 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021, presenta el plan de compensación del medio biótico atendiendo los requerimientos de información adicional, el cual será evaluado de la siguiente manera:

Identificación de los impactos no evitados, mitigados o corregidos.

De acuerdo con lo establecido en el numeral 12.2.1 del Plan de compensación del medio biótico del proyecto "PTAR Canoas", la empresa establece con relación a la identificación de los Impactos, que:

"(…) Los impactos que la ejecución del proyecto ocasionará sobre la biodiversidad comprenden: modificación de la cobertura vegetal, fragmentación de hábitats, modificación de las poblaciones de flora, alteración de las especies sensibles de flora, pérdida de individuos de fauna silvestre y modificación de las poblaciones de fauna terrestre (véase la Tabla 12-2) (ver tabla 104).

De acuerdo con la información suministrada por el solicitante, en la tabla 12-4 del plan de compensación del medio biótico manifiesta un área total a intervenir por infraestructura de 130,39 ha, correspondiente a las actividades constructivas del Proyecto (Figura 115), incluyendo las áreas sujetas de intervención de ecosistemas naturales, seminaturales y/o antropizados con identificación de impactos bióticos que tengan que ser compensados.

Por lo anterior, se considera que la empresa presenta un plan de compensaciones por un área de compensación de 130,39 ha, con un factor de compensación de 1 para los ecosistemas seminaturales y antropizados de los biomas Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental y Helobioma Altoandino Cordillera Oriental. De manera que, como fue mencionado anteriormente dentro del área de intervención no se presentan áreas relacionadas a bosques de niebla.

Áreas y unidades bióticas que fueron corroboradas en la presente evaluación, así como su factor de compensación, por lo cual, el área a compensar calculada corresponde a las 130,39 ha de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla Áreas sujetas de intervención del Proyecto y cuantificación del área a compensar

Bioma	***Ecosistemas***	***Área a intervenir***	***FC***	***Área a Compensar***
Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	*Pastos Arbolados del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental*	*11,55*	*1*	*11,55*
	Pastos Enmalezados del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	*96,97*	*1*	*96,97*
	Zonas Pantanosas del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	*0,39*	*1*	*0,39*
Helobioma Altoandino Cordillera Oriental	*Pastos Arbolados del Helobioma Altoandino Cordillera Oriental*	*1,73*	*1*	*1,73*
	Pastos Enmalezados del Helobioma Altoandino Cordillera Oriental	*19,75*	*1*	*19,75*
Total general		***130,39***	***--***	***130,39***

Fuente: Grupo de Compensación e Inversión 1%, con base en información presentada por el Solicitante

Vale la pena destacar que en la verificación con respecto al mapa de ecosistemas (IAvH et al., 2017) se pudo observar que la empresa realizó una verificación y ajuste de los polígonos asociados a los drenajes del mapa en áreas asociadas a la unidad biótica hidrobioma Altoandino Cordillera Oriental, razón por la cual el ecosistema mencionado no hace parte de las áreas sujetas de compensación.

Objetivos y Alcance del Plan de Compensación

De acuerdo con lo incluido en el plan de compensación del medio biótico, se incluye el siguiente objetivo general:

"(…) 12.2.4.1 Objetivo general

Compensar los impactos generados por la ejecución del Proyecto PTAR Canoas sobre el componente biótico, a través de la rehabilitación, preservación y enriquecimiento de los ecosistemas y el fortalecimiento de la conectividad ecológica en áreas prioritarias para la conservación.

(…)

12.2.4.2 Objetivos específicos

- Compensar 130,39 Ha de ecosistemas equivalente intervenidos.

- Identificar áreas potenciales para la implementación de la compensación.

- Promover la conservación de las áreas seleccionadas a través de acción es de preservación, restauración bajo enfoque de rehabilitación y enriquecimiento.

- Fortalecer el enriquecimiento, conservación y conectividad de la ronda hidráulica del río Bogotá, las áreas de interés para la conservación (AICA), las áreas protegidas de carácter regional (RFPCARB), las zonas incluidas en el Registro de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA), las zonas propuestas por el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del municipio de Soacha y el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del Río Bogotá,; para aportar con las estrategias de conservación de la región y mejorar el capital natural de la región.. (…).

Frente a los objetivos propuestos en el numeral mencionado, es imperativo mencionar que estos son generales y no contemplan metas claras que sean cuantificables, ya que se encuentran enfocados al cumplimiento de la obligación por los impactos no evitados, mitigados o corregidos y cuentan con coherencia. Sin embargo, es pertinente señalar que la empresa en la tabla 12-15 presenta objetivos concretos, cuantificables y específicos para cada una de las acciones de compensación propuestos, los cuales se consideran adecuados respecto a las metas y alcance del plan en términos ecológicos. No obstante, es importante tener en cuenta que el cumplimento de la obligación está supeditada al cumplimento de los objetivos propuestos y metas esperadas.

Aunado a lo anterior, para cumplir los objetivos propuestos la empresa plantea acciones de preservación y restauración ecológica bajo los enfoques de rehabilitación y recuperación, como aspecto inicial se resalta que la Restauración según el Plan Nacional de Restauración (MADS, 2015) se puede definir como "una estrategia práctica de manejo que restablece los procesos ecológicos

para mantener la composición, estructura y función del ecosistema en diferentes unidades de paisaje y a distintas escalas, mediante el desarrollo de estrategias participativas".

Este proceso de restauración se define mediante tres enfoques de implementación:

1. *Restauración ecológica: "Proceso dirigido, o por lo menos deliberado, por medio del cual se ejecutan acciones que ayudan a que un ecosistema que ha sido alterado recupere su estado inicial o por lo menos llegue a un punto de buena salud, integridad y sostenibilidad".*

2. *Rehabilitación: "Llevar al sistema degradado a un sistema similar o no al sistema pre-disturbio, éste debe ser autosostenible, preservar algunas especies y prestar algunos servicios ecosistémicos."*

3. *Recuperación: "Retornar la utilidad del ecosistema para la prestación de servicios ambientales diferentes a los del ecosistema original, integrándolo ecológica y paisajísticamente a su entorno".*

Adicionalmente, el grupo técnico evaluador aclara que el cumplimiento de las obligaciones debe presentar una temporalidad de acuerdo a la vida útil del proyecto o hasta que se demuestre el logro de los objetivos propuestos, es por ello que el Titular deberá seleccionar a priori el proceso de restauración a implementar con el fin de delimitar con claridad los objetivos a cumplir, los cuales deberán ser demostrados mediante el seguimiento y análisis de los indicadores propuestos, permitiendo realizar seguimiento a las actividades, así como identificar con claridad el cumplimiento de los objetivos y por ende el cumplimiento de las obligaciones de compensación por los impactos no evitados, mitigados o corregidos.

Localización preliminar de las áreas para la implementación de las medidas de compensación

Analizando la información presentada por la empresa, acorde con lo estipulado por la Resolución 0256 de 2018 emitida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Manual de compensación del componente biótico, referente al dónde compensar, se tiene que el Ministerio de Ambiente en el manual adoptado por la mencionada Resolución, establece como criterios obligatorios sobre dónde compensar los siguientes:

Ser el mismo tipo de ecosistema impactado:

De acuerdo con lo mencionado en el plan de compensación del medio biótico, la empresa indicó que:

> *"(…) Mediante el empleo de la herramienta de mapeo de fórmulas equivalentes MAFE V2.0 se realizó la búsqueda de áreas equivalentes a los ecosistemas que serán afectados por el proyecto. Como las coberturas a ser afectadas por el proyecto corresponde a ecosistemas transformados se buscan áreas de similares condiciones y en coberturas con condiciones ecológicas similares.*
>
> *En total se encontraron 25 fragmentos del mismo tipo de los ecosistemas a afectar por el proyecto, con valores de contexto paisajístico de extremos a muy fuertes (0 – 0,4) evidenciando los altos niveles de fragmentación de los ecosistemas en el área de estudio. Estos fragmentos corresponden a las coberturas de pastos arbolados, pastos enmalezados, pastos limpios (sin utilización), plantación forestal y zonas pantanosas, pertenecientes a los biomas de Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental y Helobioma Altoandino Cordillera Oriental. (…)"*

Frente a lo anterior, es importante señalar que, de acuerdo con la verificación con el mapa de Ecosistemas del año 2017, el área sujeta de intervención por la ejecución del Proyecto se encuentra al interior de los biomas denominados "Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental" y "Helobioma Altoandino Cordillera Oriental" (Figura 115).

De acuerdo con lo anterior, y en concordancia con lo observado en la figura 115, se presentan las áreas propuestas para la compensación con su respectivo bioma, destacándose la presencia de la equivalencia ecosistémica para la mayoría de las áreas propuestas, sin embargo, parte de algunos polígonos se encuentran asociados a la unidad biótica Hidrobioma Altoandino Cordillera Oriental por lo que la empresa deberá aclarar si dichos polígonos se encuentran sujetos a la disminución de escala de trabajo de 1:100.000 a 1:25.000 y si se consideran asociados a las unidades bióticas impactadas o afectadas por el proyecto para garantizar la respectiva equivalencia ecosistémica.

Tabla Ecosistemas asociados a la propuesta de compensación

Actividad propuesta de compensación	***Área (ha)***
Conservación	***9,79***

Actividad propuesta de compensación	***Área (ha)***
Preservación de zonas pantanosas y rehabilitación ecológica de especies nativas asociadas a zonas húmedas y el diseño de franjas de rehabilitación	*9,79*
Restauración	***121,33***
Corredores de conectividad ecológica con la recuperación de arreglos florísticos nativos y franjas de protección	*10,48*
Recuperación de servicios ecosistémicos con núcleos de reforestación protectora nativa y enriquecimiento de composición florística	*99,55*
Recuperación de vegetación nativa con núcleos de enriquecimiento en zonas de claros y transición de plantaciones exóticas por vegetación nativa	*11,31*
Total	***131,13***

Fuente: *Grupo de Compensación e Inversión 1%, con base en información presentada por la EABB ESP*

Aunado a lo anterior, la capa de compensaciones presentada cuenta con 37 polígonos que suman 131,13 ha, 121,33 ha para la acción de recuperación y 9,79 ha para la acción de restauración (rehabilitación), acorde con la tabla de atributos se pretende realizar la compensación de a través de las siguientes actividades:

Tabla Ecosistemas presentes en las áreas propuestas a compensar y sus acciones

Acción propuesta de compensación / Ecosistema IAvH	***Área (ha)***
Conservación	***9,79***
Helobioma Altoandino cordillera oriental	*7,61*
Orobioma Azonal Andino Altoandino cordillera oriental	*2,18*
Restauración	***121,33***
Helobioma Altoandino cordillera oriental	*82,29*
Hidrobioma Altoandino cordillera oriental	*11,39*
Orobioma Azonal Andino Altoandino cordillera oriental	*27,65*
Total	***131,13***

Fuente: *Grupo de Compensación e Inversión 1%, con base en información presentada por el Solicitante*

La compensación deberá localizarse en el siguiente ámbito geográfico y orden de prioridades:

a. La subzona hidrográfica dentro de la cual se desarrolla el proyecto, obra o actividad o las subzonas hidrográficas circundantes.
b. La zona hidrográfica dentro de la cual se desarrolla el proyecto, obra o actividad. La selección de la zona hidrográfica deberá ser sustentada con base en condiciones técnicas que justifiquen su priorización.

De acuerdo con lo mencionado en plan de compensación del medio biótico, la empresa indicó lo siguiente:

> *"(…) En la Figura 12-8 se presentan las 6 áreas potenciales para la compensación del componente biótico del proyecto PTAR Canoas:*
>
> *- Zona 1. Península de uso múltiple y recuperación Canoas 1*
> *- Zona 2. Península de uso múltiple y recuperación Canoas 2*
> *- Zona 3. Meandro Canoas - Tequendama*
> *- Zona 4. Humedal Tequendama y Zona de amortiguación*
> *- Zona 5. Zonas pantanosas Bajo Tequendama y Zona de amortiguación*
> *- Zona 6. Relictos de vegetación arbórea de predio Tequendama*
> *- Franjas de conexión y corredores biológicos C1, C2 y C3*
>
> *Se resalta que la selección de áreas busca crear corredores de conectividad con el registro de ecosistemas y áreas ambientales (REAA), las áreas de recuperación de uso múltiple (ARUM) zonificadas por el POMCA y tenencia de la tierra, maximizando los efectos de las estrategias de compensación y sostenibilidad en el tiempo, así como su articulación a los proyectos de recreación pasiva planteados por la CAR como lo es el parque lineal ecológico del Río Bogotá; de esta manera se busca contribuir la reconformación ecológica de los ecosistemas transformados del río Bogotá y la disponibilidad de espacios para el disfrute de la naturaleza. (…)".*

*La subzona hidrográfica afectada por el Proyecto es: la **Subzona hidrográfica del Río Bogotá.** En la figura 116 se aprecia que las áreas propuestas por la empresa se encuentran ubicadas dentro de la mencionada subzona o en las subzonas circundantes, como especifica el manual.*

Como complemento, se realizó verificación de las áreas propuestas con las áreas del Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA), Áreas del Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP), los portafolios Nacionales y/o regionales de conservación, Áreas Prioritarias para Inversión 1% y Compensación (APIC), Reservas de la biosfera, Áreas de interés para la conservación del CONPES 3680 del 2010 y Áreas de la Estrategia para la dinamización de las compensaciones e inversión forzosa del 1%, entre otras, encontrándose que las áreas preliminares propuestas se encuentran asociadas a las áreas mencionadas anteriormente lo que conlleva a configurar una representación respecto a la mejor oportunidad de conservación efectiva (Figuras 118 y 119).

A modo de conclusión, la empresa puede proponer áreas que estén ubicadas al interior de la misma zona hidrográfica del Proyecto, en este caso la Subzona hidrográfica del río Bogotá, sin embargo, las áreas propuestas y en las que se ejecuten las compensaciones deberán cumplir con los criterios de equivalencia ecosistémica, por lo anterior, se permitirá la implementación del plan de compensación respecto de aquellas áreas que cumplan los criterios definidos por el manual de compensación del medio biótico, es decir, las unidades bióticas relacionadas al Helobioma Altoandino cordillera oriental y Orobioma Azonal Andino Altoandino cordillera oriental.

Información de las áreas ecológicamente equivalentes para compensación (Tipo de ecosistema, estructura, condición, composición y riqueza de especies, entre otros) a la escala más detallada posible).

Con relación a las áreas ecológicamente equivalentes, como aspecto inicial, se resalta que la empresa deberá tener en cuenta los lineamientos establecidos en el mencionado Manual del Compensación del Componente Biótico.

Frente a este punto, la empresa presenta una caracterización general de las áreas propuestas en el numeral 12.2.6 "Áreas potenciales para compensación", dentro de la cual, se destaca información referente a suelos, geomorfología, condiciones climáticas y recarga potencial de acuíferos, asimismo, se presenta por cada una de las zonas propuestas las coberturas presentes, composición florística, abundancia, fauna potencial e información respecto a los predios.

Si bien la empresa cumple con la presentación de la información relacionada con las áreas ecológicamente equivalentes para la compensación, las áreas propuestas corresponden a ecosistemas a pastos limpios, arbolados y enmalezados, plantaciones forestales de especies foráneas y zonas pantanosas que no contemplan información referente a los ecosistemas de referencia que involucren datos sobre la línea trazadas en aspectos ecológicos y biológicos de las actividades de restauración bajo los enfoques propuestos.

En concordancia con lo anterior, la empresa deberá presentar el análisis de información biótica, específicamente la caracterización sobre tipo de ecosistema, estructura, condición, composición y riqueza de especies a escala detallada para los ecosistemas de referencia, sustentando los criterios de adicionalidad de la propuesta de compensación.

Cómo compensar o Acción de compensación

Dentro del documento aportado por la empresa, se presenta el numeral 12.2.8 Acciones de compensación en el cual se hace referencia a las acciones propuestas y señalan lo siguiente:

> *"(…) Conforme a lo descrito anteriormente y a las características de cada zona se proponen acciones de compensación potencial a implementar, las cuales serán validadas y detalladas de acuerdo con las particularidades de los predios, durante las actividades preparatorias y de aprestamiento en las etapas 3 a 4 que se describen en el numeral 12.2.9 Implementación del Plan de Compensación.*
>
> *Se da especial prelación a las zonas 1 y 2 ya que son terrenos propiedad a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), en estas zonas se pueden implementar las estrategias de compensación de manera inmediata en cuanto se inicie el proyecto; adicionalmente estas zonas cuentan con aislamiento físico de barreras como el Río Bogotá impidiendo daños o retrasos en las acciones por entrada de ganado o público en general.*

Las zonas 3, 4, 5, 6 y las franjas de conexión son propiedad de entidades distritales y regionales en donde se pueden crear alianzas interinstitucionales para que las acciones sean sostenibles en el tiempo, adicionalmente, estas zonas se encuentran dentro de la zona de influencia del parque lineal del río Bogotá el cual tiene como objetivo crear zonas multifuncionales en zonas de inundación controlada para el mejoramiento de las condiciones ecológicas de los ecosistemas aledaños al río Bogotá. En la Tabla 12-15 y la Figura 12-16 se presentan las acciones propuestas para cada una de las zonas. (…)".

En concordancia con lo anterior, la empresa presenta una propuesta que se resume en el siguiente cuadro:

Tabla Criterios del cómo compensar

¿Cómo compensar?	*Acciones*	*Preservación / Rehabilitación ecológica / Recuperación ecológica*
	Modos	*No se especifica claramente, sin embargo, se propone de manera general acuerdos interadministrativos, pero no se contempla información relacionada con duración, alcance o viabilidad*
	Mecanismos	*No se especifica al interior del documento el mecanismo propuesto*
	Formas	*No se especifica la forma de ejecución.*

Fuente: ANLA 2021, adaptado del Plan de compensación presentado por el solicitante

Conforme con lo revisado por el grupo técnico de esta Autoridad, no se presenta al interior del plan de compensación del medio biótico las condiciones claras y específicas del modo, mecanismo y forma para implementar la compensación de acuerdo con los criterios establecidos en el manual de compensaciones del medio biótico (MADS, 2018).

No obstante, las condiciones de las acciones propuestas son adecuadas y permite desarrollar una compensación efectiva, aunque no se establezca tácitamente el mecanismo ni la forma de implementación.

En tal sentido, la empresa en el próximo informe de cumplimiento ambiental deberá incluir de forma clara las condiciones de implementación de la compensación frente al modo, mecanismo y forma.

Aunado a lo anterior, la empresa plantea las siguientes actividades de Preservación/ Rehabilitación/ Recuperación (Tabla 98 y figura 120):

Tabla Criterios del cómo compensar

Acción de compensación	***Actividades propuestas***	***Descripción***
Preservación	*1. Cerramiento*	*"(…) Cerramiento de ecosistemas estratégicos como madreviejas y/o humedales, buscando la eliminación de los agentes causantes de impactos como el ganado, ya sea apertura de caminos, compactación o por consumo o pisoteo de semillas y plántulas. El cerramiento puede realizarse mediante postes de madera y/o estacas vivas y alambre de púa (distancia entre postes de 3 m, con pie de amigo cada 30 m y tres hilos de alambre de púa calibre 14 debidamente grapados a los postes) _(...)"*
Rehabilitación	*1.Franjas protectoras en zonas de humedales*	*"(…) La restauración ecológica bajo el enfoque de rehabilitación tiene como objetivo llevar al sistema degradado a un sistema similar o no al sistema predisturbio. Debe ser autosostenible, preservar algunas especies y prestar algunos servicios ecosistémicos. No es necesario recuperar la composición original (MADS, 2018). Para la rehabilitación de la franja protectora de los sistemas hídricos lenticos como el humedal Tequendama se propone el establecimiento de franjas concéntricas que siguen la forma del nacimiento, cada una con funciones diferentes (véase la Figura 12-23) .(…)"*
Recuperación	*1.Enriquecimiento de bosques mediante núcleos* *2. Núcleos de enriquecimiento de Anderson* *3.Enriquecimiento en claros*	*"(…) En el caso de fragmentos con baja diversidad florística se podrán introducir especies de estadios intermedios y avanzados, las cuales, en muchos casos, son de crecimiento lento y tienen altos requerimientos de suelo y luz. Para la selección de especies se considerarán especies amenazadas, especies claves u otras especies idóneas para el proceso durante la ejecución del programa. El establecimiento de estas facilitará el enriquecimiento del área y acortará el tiempo de la sucesión. Pueden emplearse especies que ofrezcan alimento a la fauna que, a su vez servirá como agente dispersor. Con esta acción se busca que al desarrollarse estos individuos ofrezcan recursos alimenticios y de hábitat a la fauna. En promedio una hectárea de bosque se puede enriquecer con 10 individuos por especie, usualmente de 10 a 20 especies por hectárea (Lozano et al., 2009), mediante el establecimiento de líneas o franjas, o núcleos (véase la Figura 12-19), se seleccionarán especies que provean alimento, refugio o percha de especies de fauna, con el fin de atraer dispersores de semillas, presas y en general dinamizar los procesos ecosistémicos de los bosques. (...)"*

Fuente: ANLA 2021, adaptado del Plan de compensación presentado por la EAAB ESP

De acuerdo a lo indicado en el Manual de Compensaciones del Componente Biótico "Las acciones de restauración, se deberán presentar de acuerdo con lo establecido en el Plan Nacional de Restauración (MADS, 2015)", el cual define una restauración como "una estrategia práctica de

manejo que restablece los procesos ecológicos para mantener la composición, estructura y función del ecosistema en diferentes unidades de paisaje y a distintas escalas, mediante el desarrollo de estrategias participativas", para ello se definen tres enfoques (Restauración ecológica, Rehabilitación y Recuperación) que permiten dimensionar el alcance de la restauración en términos de los ejes que conforman el ecosistema como lo son: ***Estructura, Función y Composición.*** *En la siguiente tabla, se presenta algunos criterios generales para la evaluación de los atributos de biodiversidad.*

Tabla Criterios para la evaluación de los valores de la biodiversidad

ATRIBUTOS DE LA BIODIVERSIDAD	***CRITERIOS DE LA BIODIVERSIDAD***	***DEFINICIÓN DE LOS CRITERIOS***
Composición	*Diversidad*	*Variedad de especies y ecosistemas*
	Estado patrimonial	*Presencia de especies y hábitats protegidos, en peligro o en estado crítico*
	Representatividad	*Importancia de la presencia de especies y ecosistemas a escala local con respecto a la escala regional*
Estructura	*Estructura de la vegetación*	*Organización física de la vegetación*
	Conectividad	*Grado en que la configuración del paisaje facilita o impide el movimiento entre parches*
Función	*Funcionalidades*	*Procesos ecológicos que garantizan el funcionamiento y mantenimiento de los ecosistemas*
	Presión	*Fenómeno natural o antropogénico que afecta la biodiversidad, considerado como manejo cuando se trata de acciones voluntarias realizadas en ecosistemas para mantenerla o hacerla evolucionar hacia un estado deseado*

Fuente: *Tomado y adaptado Bezombes et al., (2018)*

De acuerdo con lo anterior, se considera en términos generales que las acciones propuestas se encuentran con las características solicitadas por el manual de compensación del medio biótico y el Plan Nacional de Restauración, sin embargo, se realizará el análisis específico de la Implementación, mantenimientos y especies seleccionadas según las siguientes consideraciones:

- *Con respecto a las especies a implementar, estas deberán propender generar el mayor número de beneficios ecosistémicos, indicando una mayor prevalencia por especies que se encuentren en algún grado de amenaza, resaltando que bajo ningún argumento podrán ser empleadas especies foráneas y/o introducidas, en donde la totalidad de especies deberán ser nativas de la región.*

- *Se deberá precisar el diseño e implementación de las técnicas de restauración mencionadas, en donde se deberán describir con base en la condición actual del terreno el diseño de siembra, densidad de árboles por hectárea, acciones de seguimiento y monitoreo con el fin de poder cumplir con los indicadores que permitan identificar los cambios ecosistémicos del área intervenida.*
- *Se deberá georreferenciar y marcar adecuadamente (se sugiere el uso de placas) los individuos arbóreos que serán objeto del enriquecimiento en caso de presentarse al interior de coberturas boscosas.*

Con respecto a especies recomendadas para la restauración con enfoque de rehabilitación y recuperación, se deberán seleccionar a partir del análisis ecológico y de regeneración natural del área según el ecosistema de referencia de acuerdo con la zona de vida y los determinantes ambientales.

Asimismo, en virtud de los tensionantes antrópicos existentes, la empresa deberá dar manejo a la restricción de ganadería, cultivos, tala selectiva y demás actividades antrópicas que puedan presentarse y estar asociadas al área; es conveniente entonces que las especies que se planten se justifiquen mediante el resultante de un análisis de regeneración natural en el sitio o de franjas de bosque con estados más avanzados de sucesión y con eso estimular los procesos naturales que se vienen dando, por lo tanto, se debe realizar un inventario de brinzales, latizales y banco de semillas dentro de las áreas boscosas para conocer las especies que realmente están siendo parte de los procesos de regeneración natural y de esa forma utilizar estas especies para favorecer su recuperación natural, información que debe ser presentada en los respectivos informes de avance.

De acuerdo con lo anterior, el diseño propuesto para la rehabilitación deberá tener no menos de 10 especies diferentes por hectárea atendiendo al criterio de biodiversidad, agrupadas teniendo en cuenta la estructura y composición de coberturas referentes en la zona.

A su vez, el porcentaje de especies maderables por hectárea de ser inferior al 20%. Esto con el fin de que las coberturas establecidas se consoliden o se mantengan como corredores biológicos. Como observación importante, es imperativo que la empresa establezca para la compensación especies nativas, razón por la cual se debe replantear el uso de especies como Ligustrum lucidum y Fagonia cretica L´.

De acuerdo a publicación del Ministerio de Medio Ambiente con el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, en la publicación "Plantas Introducidas, Establecidas e invasoras" del Año 2011 donde los investigadores de este Instituto establecen 26 especies con alto riesgo de invasión, presenta un importante número de especies introducidas y un anexo que documenta la familia, nombre científico, nombre común, uso, origen y fuente de la información, esto según la publicación para generar alertas tempranas que impedirán que estas especies se conviertan en un factor de perdida de la biodiversidad nativa e identificar cuales especies pueden ser usadas con mucha precaución, ya que presentan altos riesgos de invasión.

Con respecto a la descripción de los procedimientos y técnicas a emplear en el desarrollo de las estrategias de compensación, la empresa establece varias propuestas de arreglos por núcleos y/o enriquecimiento de áreas sin embargo no especifica la densidad por hectárea mediante los mismos, densidad que no es posible evaluar, sin embargo, presenta un análisis de gremios ecológicos para las especies propuestas en los núcleos, información que debe ser indispensable toda vez que podría limitar el crecimiento y desarrollo de las especies existentes en la cobertura boscosa.

Lo anterior, dado que, el uso de la distribución asociada a especies heliófitas, semiesciófitas y esciófitas favorece las especies centrales para su crecimiento en altura, que generalmente son especies tardías propias de estados sucesionales avanzados, y las periféricas o laterales, especies pioneras que aportan cobertura y estrato en corto tiempo, lo cual genera que se aumente la competencia con las gramíneas y no se contribuya a la atracción de aves y otros animales dispersores de semillas, contrario a lo asemejado con los patrones naturales de regeneración.

Por lo anterior, con las acciones propuestas es claro cómo se generará adicionalidad y conllevará a una mejor estructura al interior de las coberturas seminaturales propuestas, por lo que el análisis y selección de especies de acuerdo con los estratos ecológicos es fundamental para lograr los objetivos y metas propuestas.

Finalmente, se considera que los mantenimientos son viables para asegurar el correcto establecimiento de la rehabilitación que se pretender ejecutar, sin embargo, el mantenimiento durante tres (3) años como se establece en la tabla 12-22 no asegura la adaptación a las condiciones al medio de las especies, por lo tanto, se deberá asegurar cumplir con los respectivos objetivos de restauración propuestos y el correcto desarrollo de los individuos, cumpliendo además con un porcentaje de mortalidad inferior al 10%.

Indicadores de los procesos de compensación, programa de seguimiento y monitoreo

En el apartado 12.2.13 "Indicadores de gestión de impacto"; la empresa menciona lo siguiente con respecto a indicadores, plan de seguimiento y monitoreo de las labores de compensación propuesta:

> *"(…)*
> *En la Tabla 12-25 se presentan los indicadores de gestión para los impactos generados sobre el medio biótico, que permiten evidenciar si con las acciones implementadas se están compensando los impactos generados por el proyecto sobre los ecosistemas terrestres.*
>
> *Durante el tiempo de implementación y monitoreo de las medidas, los indicadores brindan información sobre el incremento o cambio de la variable objetivo, la cual una vez alcance el criterio de finalización se considera se ha logrado el objetivo de la compensación y se realizará entrega a la autoridad ambiental. (…)".*

Acorde con lo anterior, se realiza un resumen respecto a los indicadores (gestión, seguimiento e impacto) propuestos por el plan de compensación del medio biótico.

Tabla. Indicadores de gestión e impacto propuestos

Objetivo	***Periodicidad***	***INDICADOR COMPENSACIÓN***
Compensar la pérdida de Hábitat mediante acciones de preservación, rehabilitación, y enriquecimiento	*Anual*	***(Área total compensada (ha))*** *Área compensada corresponde al 100 % de la obligación establecida correspondiente a 130,39 ha.*
Incrementar área de fragmentos de coberturas naturales	*3 años*	***(Área total de fragmentos (ha))*** *Área total de fragmentos mayor o igual al área establecida para compensación de ecosistemas transformados*

Objetivo	***Periodicidad***	***INDICADOR COMPENSACIÓN***
Fortalecer conectividad de coberturas	*3 años*	***(Distancia al vecino más cercano)*** *Reducción de distancias entre de coberturas vegetales con respecto a los valores iniciales del indicador.*
Implementar acciones de rehabilitación con especies de flora nativa	*2 años*	***(Riqueza de especies - Abundancia de individuos)*** *El monitoreo confirma la presencia de especies de flora típicas de la zona dentro de las áreas de rehabilitación y las riquezas se encuentran dentro del 10% de las identificadas en la vegetación natural de la zona.*
	2 años	***(Abundancia de individuos por estrato Riqueza de especies por estrato)*** *En la cobertura vegetal establecida en áreas de rehabilitación se evidencia la presencia de diferentes estratos de vegetación.*
Implementar acciones de enriquecimiento en áreas de preservación con especies de flora nativa	*2 años*	***(Riqueza de especies en áreas de enriquecimiento)*** *En áreas de enriquecimiento se presenta un 5%de especies de flora adicional a las encontradas en la línea base del sitio.*
Compensar la afectación de la fauna silvestre por la pérdida de hábitat mediante acciones de preservación, rehabilitación y enriquecimiento	*2 años*	***(Presencia de fauna silvestre en áreas de rehabilitación)*** *El monitoreo de la fauna confirma que especies de fauna típicas de la zona se registran dentro de las áreas de rehabilitación y las riquezas se encuentran dentro del 10 % de las identificadas en la vegetación natural de la zona.*

Fuente: ANLA 2021, adaptado del Plan de compensación presentado por la EAAB ESP

La información suministrada por el licenciatario es general y adecuada de acuerdo con los objetivos planteados en el plan para evaluar las condiciones ecológicas de las acciones de preservación y uso sostenible propuestas.

No obstante, no se presentan indicadores ni plan de seguimiento y monitoreo para las acciones de restauración con enfoque de rehabilitación propuestas por la empresa. En tal sentido, deberá cumplir con las metas de adicionalidad y restauración o rehabilitación, incrementar la complejidad estructural horizontal y aumentar la complejidad estructural de la vegetación con la formación del estrato arbóreo inferior para dar cumplimiento a los objetivos de compensación. Igualmente, se sugiere incluir indicadores asociados con variación de riqueza y abundancia de especies en los diferentes grupos monitoreados de especies con algún grado de amenaza.

Aunado a lo anterior, si bien la empresa presenta indicadores para cuantificar el cumplimiento de la meta en términos de gestión e impacto de la implementación así como la frecuencia de la medición de los monitoreos no se establecen las condiciones generales del seguimiento y del monitoreo, específicamente información relacionada con parcelas permanentes o puntos de verificación al interior del núcleo que garanticen el correcto uso, validación y análisis de la información, por lo anterior, se sugiere la implementación de parcelas permanentes las cuales deberán abordar características técnicas frente a su ubicación e implementación que garanticen la toma de datos de manera clara y accesible, que demuestren que dichas estrategias de preservación y rehabilitación está adecuadamente formuladas y cumplirá los objetivos y metas.

Finalmente, se considera que la empresa presenta una propuesta a largo plazo clara a un periodo de 15 años posteriores a la etapa final del monitoreo una vez se cumpla con la compensación lo cual logra que la compensación permanezca en el tiempo a través del cumplimiento de metas e indicadores propuestos los cuales se encuentra en armonía con el Plan Nacional de Restauración (MADS, 2015), para las acciones de Restauración y Preservación.

Cronograma preliminar de implementación, monitoreo y seguimiento de las acciones de compensación, donde se identifiquen de forma clara los hitos que ayuden a determinar el estado de cumplimiento del plan.

El licenciatario presenta información relacionada con el cronograma, de la siguiente manera:

"(…)

(…)".

De acuerdo con lo anterior, el cronograma propuesto se considera viable toda vez que incluye de forma general todas las actividades que son sujetas de cada una de las acciones propuestas de acuerdo con el plan operativo, como observación importante, las actividades de implementación de la estrategia de preservación y restauración de los ecosistemas se ejecutarán hasta el año 15 de operación y no queda claro cuándo terminará dicha actividad, de esta manera, el periodo de mantenimiento, seguimiento y monitoreo debe corresponder como mínimo 3 años posterior a la fecha de terminación de actividades de enriquecimiento y rehabilitación mediante núcleos.

Teniendo en cuenta las consideraciones expuestas, es pertinente señalar que se considera viable el plan de compensación del medio biótico por la afectación de 130,39 ha, el cual consiste en la implementación de acciones de preservación y restauración en las áreas preliminares propuestas al interior de la subzona hidrográfica del Río Bogotá específicamente en las unidades bióticas del "Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental" y "Helobioma Altoandino Cordillera Oriental".

Aunado a lo anterior, la empresa debe presentar ajustado el cronograma del Plan de compensación del componente biótico, con la totalidad de actividades a ejecutar para el cumplimiento de la obligación, asimismo, deberá iniciarse a más tardar dentro de los seis (6) meses a partir de la realización del impacto o afectación por el proyecto, obra o actividad, acorde con lo establecido en la Resolución 0256 del 2018.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expidió la Resolución 256 del 22 de febrero de 2018 "Por la cual se adopta la actualización del Manual de Compensaciones Ambientales del Componente Biótico y se toman otras determinaciones". Posteriormente, expidió la Resolución 1428 del 31 de julio de 2018, por la cual se modifican los artículos 9, 10 y 12 de la Resolución 256 del 22 de febrero de 2018.

El artículo primero de la citada resolución establece lo siguiente:

> ***ARTÍCULO 1.*** *Modificar el artículo 9o de la Resolución número 256 de 2018, el cual quedará de la siguiente manera:*
>
> *"**Artículo 9. Aplicación del Manual de Compensaciones del Componente Biótico.** El presente manual de compensaciones del componente biótico, será de obligatorio cumplimiento y aplicación para los usuarios y autoridades ambientales en materia de licenciamiento ambiental, permiso de aprovechamiento forestal único y sustracción de reservas forestales nacionales o regionales a partir del 15 de agosto de 2018".*

El Manual de Compensaciones del Componente Biótico en relación con el qué compensar establece que, "se refiere al área que se verá impactada o afectada por el desarrollo del proyecto, obra o actividad, teniendo en cuenta los atributos ecosistémicos identificados en la línea base del estudio de impacto ambiental, con el objetivo de establecer el ecosistema equivalente".

Respecto al cuánto compensar, "está dada por el tamaño del área a compensar, multiplicado por un factor de compensación, el factor de compensación es un multiplicador que se calcula a partir de la sumatoria de cuatro (4) criterios". Estos criterios son: "1) representatividad del ecosistema en el sistema nacional de áreas protegidas (SINAP); 2) rareza; 3) remanencia y; 4) tasa de trasformación anual".

En relación con el dónde compensar, el manual establece que: "las compensaciones deben dirigirse a conservar áreas ecológicamente equivalentes a las afectadas, en lugares que representen la mejor oportunidad de conservación efectiva".

Y, finalmente, el citado manual frente al cómo compensar menciona que: "en el componente de cómo compensar se establecen las diferentes estrategias que se consideran para garantizar la permanencia y legalidad de las acciones. Estas acciones, modos, mecanismo y formas aplican para todas las compensaciones presentadas en este manual".

Una vez el grupo técnico de esta Autoridad evaluó en el complemento del EIA el Plan de compensación del medio biótico presentado, determinó que por la afectación de 130,39 ha, se aprobara el plan referido, el cual consiste en la implementación de acciones de preservación consistentes en el cerramiento de ecosistemas estratégicos y de restauración con enfoque en rehabilitación y recuperación; así mismo, se definieron las áreas a compensar, las cuales se especificarán en la parte resolutiva del presente acto administrativo.

Así mismo, el grupo técnico evaluador consideró viable la implementación del plan de compensación en las áreas preliminares propuestas por la empresa al interior de la subzona hidrográfica del Río Bogotá, específicamente en las unidades bióticas del "Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental" y "Helobioma Altoandino Cordillera Oriental".

Por tal motivo, esta Autoridad Nacional encuentra procedente acoger las consideraciones efectuadas por el grupo técnico evaluador en el sentido de aprobar el plan de compensación del medio biótico e imponer las obligaciones a que haya lugar, tal como quedará en la parte resolutiva del presente acto administrativo.

3. CONSIDERACIONES JURÍDICAS FINALES

El artículo 80 de la Constitución Política, encarga al Estado de planificar "*el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución*". Así mismo, le asigna el deber de "*prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados*" y le impone cooperar "*con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas*".

Para el efecto, los principios de prevención y precaución orientan el derecho ambiental con el fin de dotar a las Autoridades ambientales de instrumentos ante la afectación, el daño, el riesgo o el peligro a los recursos naturales renovables y al medio ambiente.

Así, tratándose de daños o de riesgos, en los que es posible conocer las consecuencias derivadas del desarrollo de determinado proyecto, obra o actividad, de modo que la Autoridad competente pueda adoptar decisiones antes de que el riesgo o el daño se produzcan, con el fin de reducir sus repercusiones o de evitarlas, opera el principio de prevención que se materializa en mecanismos jurídicos tales como la evaluación del impacto ambiental o el trámite y expedición de autorizaciones previas, cuyo presupuesto es la posibilidad de conocer con antelación el daño ambiental y de obrar, de conformidad con ese conocimiento anticipado, a favor del medio ambiente.

El principio de precaución o tutela se aplica en los casos en que ese previo conocimiento no está presente, pues tratándose de éste, el riesgo o la magnitud del daño producido o que puede sobrevenir no son conocidos con anticipación, porque no hay manera de establecer, a mediano o largo plazo, los efectos de una acción, lo cual tiene su causa en los límites del conocimiento científico que no permiten adquirir la certeza acerca de las

precisas consecuencias de alguna situación o actividad, aunque se sepa que los efectos son nocivos.

La Corte Constitucional, frente a los principios de precaución y prevención, puntualizó:

> *"(…) En materia ambiental la acción preventiva tiene distintas manifestaciones y su puesta en práctica suele apoyarse en variados principios, dentro de los que se destacan los de prevención y precaución. Aunque son invocados y utilizados con frecuencia, el contenido y alcance los mencionados principios no es asunto claramente definido en la doctrina y tampoco en la jurisprudencia producida en distintos países o en el ámbito del derecho comunitario europeo. Ciertamente, cuando se habla de prevención o de precaución como principios del derecho ambiental, no se hace alusión a la simple observancia de una actitud prudente o al hecho de conducirse con el cuidado elemental que exige la vida en sociedad o el desarrollo de las relaciones sociales, puesto que su contenido y alcance adquieren rasgos específicos, a tono con la importancia del bien jurídico que se busca proteger y con los daños y amenazas que ese bien jurídico soporta en las sociedades contemporáneas. La afectación, el daño, el riesgo o el peligro que enfrenta el medio ambiente constituyen el punto de partida de la formulación de los principios que guían el derecho ambiental y que persiguen, como propósito último, dotar a las respectivas Autoridades de instrumentos para actuar ante esas situaciones que comprometen gravemente el ambiente y también los derechos con él relacionados.*
>
> *Tratándose de daños o de riesgos se afirma que en algunos casos es posible conocer las consecuencias que tendrá sobre el ambiente el desarrollo de determinado proyecto, obra o actividad, de modo que la Autoridad competente puede adoptar decisiones antes de que el riesgo o el daño se produzcan, con la finalidad de reducir sus repercusiones o de evitarlas y cuando tal hipótesis se presenta opera el principio de prevención que se materializa en mecanismos jurídicos tales como la evaluación del impacto ambiental o el trámite y expedición de autorizaciones previas, cuyo presupuesto es la posibilidad de conocer con antelación el daño ambiental y de obrar, de conformidad con ese conocimiento anticipado, a favor del medio ambiente.*
>
> *El previo conocimiento que caracteriza al principio de prevención no está presente en el caso del principio de precaución o de cautela, pues tratándose de éste el riesgo o la magnitud del daño producido o que puede sobrevenir no son conocidos con anticipación, porque no hay manera de establecer, a mediano o largo plazo, los efectos de una acción, lo cual por ejemplo, tiene su causa en los límites del conocimiento científico que no permiten adquirir la certeza acerca de las precisas consecuencias de alguna situación o actividad, aunque se sepa que los efectos son nocivos". (…)*[32]

De otra parte, es preciso señalar que el presente trámite administrativo de modificación de licencia ambiental relacionado con la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas en el marco del proyecto de descontaminación del Río Bogotá, se adelanta de acuerdo con las órdenes judiciales impartidas por el Consejo de Estado sobre la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá, a través de la sentencia del 28 de marzo de 2014[33], en donde se ordenó lo siguiente:

> ***"CUARTO:*** *MODIFÍQUESE en lo demás la sentencia de instancia de acuerdo con las razones expuestas en la parte motiva de esta providencia. En consecuencia, ADÓPTASE la decisión acorde con las consideraciones de este proveído en los siguientes términos:*
> *(...)*
> *4.35. DEFÍNASE que el esquema de tratamiento para la descontaminación del Río Bogotá en la cuenca media estará constituido por dos (2) plantas de tratamiento de aguas residuales -PTAR de la siguiente forma: - Ampliación de la actual PTAR Salitre en caudal y capacidad de tratamiento. - Construcción de una segunda planta aguas abajo de la desembocadura del Río Tunjuelo sobre el Río Bogotá.*
> *(...)*
> *4.36. DEFÍNASE que la segunda planta de tratamiento aguas abajo de la desembocadura del Río Tunjuelo sobre el Río Bogotá,* ***quedará localizada en el sitio denominado "Canoas",*** *por cuanto produce más de un servicio, como lo es la generación de energía eléctrica y puede lograr una economía global, además de que concibe valores agregados a través de la integración de*

[32] Corte Constitucional. Sentencia C-703/10 M.P Gabriel Eduardo Mendoza Martelo
[33] Recursos de apelación interpuestos contra las providencias de 25 de agosto y su complementaria de 16 de septiembre de 2004 proferidas por la sección cuarta, subsección "b", del Tribunal Administrativo de Cundinamarca.

actividades productivas y ambientales, fundamentadas en la sostenibilidad del recurso hídrico, de acuerdo con lo expuesto en la parte motiva de esta decisión.(...)"

En la parte motiva de la Sentencia citada, la Sección Primera de la Sala de lo Contencioso Administrativo del Consejo de Estado señaló lo siguiente:

"(…) La Sala concluye lo siguiente:

Es viable la localización de la segunda planta de tratamiento tanto en Canoas, como en Charquito y Carboneras. La alternativa de la PTAR Tunjuelo a pesar de ser expuesta por la E.A.A.B. debe ser descartada, lo anterior en la medida en que ya se construyeron los Interceptores Tunjuelo Canoas – Túnel de emergencia; adoptar una decisión diferente podría generar un detrimento patrimonial. –

***DESDE EL PUNTO DE VISTA ECONÓMICO** el análisis realizado sugiere que lo más ventajoso sería la construcción de la Ptar aguas abajo eliminando el bombeo y privilegiando la gravedad para la dirección de las aguas…*

***DESDE EL PUNTO DE VISTA DE PROYECTO MULTIPROPÓSITO** resulta más ventajosa la **alternativa Canoas** por cuanto produce más de un servicio y puede lograr una economía global. Permite el tratamiento de las aguas, su posterior utilización para la generación eléctrica, y el paso y caída del agua por las líneas de generación logra la oxigenación adicional del mismo…*

***DESDE EL PUNTO DE VISTA DE APROVECHAMIENTO Y DESARROLLO INTEGRAL DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA** resulta más ventajosa la **alternativa Canoas** toda vez que genera valores agregados, a través de la integración de actividades productivas y ambientales, fundamentadas en la sostenibilidad del recurso hídrico…*

***DESDE EL PUNTO DE VISTA TEMPORAL** resulta más ventajosa la **alternativa Canoas**, toda vez que a pesar de que no se han adquirido los predios donde se ubicaría, ya existe la declaratoria de utilidad pública de los mismos por parte del Municipio de Soacha…*

***DESDE EL PUNTO DE VISTA INSTITUCIONAL** resulta más ventajosa la **alternativa Canoas**, en el entendido que a la fecha ya se han suscrito sendos convenios para su construcción*

***DESDE EL PUNTO DE VISTA FINANCIERO – INSTITUCIONAL** resulta más ventajosa la **alternativa Canoas**, lo anterior en razón a que se han apropiado recursos para la construcción de la estación elevadora a través del hoy Sistema General de Regalías, con destinación específica… (…)".*

En este orden de ideas y con el fin de cumplir el fallo a que se hace referencia, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB ESP., presentó para evaluación de esta Autoridad Nacional, el complemento del estudio de imapcto ambiental, EIA, del proyecto de Construcción y Operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas (PTAR Canoas), localizada en el municipio de Soacha, vereda Charquitos, en el departamento de Cundinamarca, que ha sido objeto de análisis en el presente acto administrativo.

Por otro lado, de acuerdo con lo expuesto anteriormente, con base en el principio de prevención, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB ESP., deberá adoptar todas las medidas ambientales necesarias con el propósito de evitar deterioro al medio ambiente.

Asimismo, con la finalidad de controlar aquellos impactos y efectuar el correspondiente seguimiento ambiental para evitar las posibles consecuencias negativas al medio ambiente se impondrán algunas obligaciones y medidas ambientales en la parte resolutiva del presente acto administrativo.

Del análisis efectuado para cada uno de los medios descritos, y una vez evaluada integralmente la información del complemento del EIA presentado, así como las consideraciones técnicas del Concepto Técnico 4177 del 21 de julio de 2021, se considera suficiente la motivación tanto técnica como jurídica que da origen a las decisiones que se adoptan en el presente acto administrativo, y que el presente trámite, desde su inicio

cumplió con las formalidades propias de la modificación de la licencia ambiental, y de esta manera garantizó el cumplimiento de principios generales ambientales y administrativos.

Del análisis efectuado en el citado concepto técnico que se acoge en este acto administrativo, esta Autoridad considera ambientalmente viable autorizar la modificación de la licencia ambiental en el sentido de aprobar la Construcción y Operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas (PTAR Canoas) en el marco del proyecto "Descontaminación del Río Bogotá".

En mérito de lo expuesto, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales,

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. Modificar el artículo primero de la Resolución 817 del 24 de julio de 1996, mediante el cual el entonces Ministerio del Medio Ambiente otorgó licencia ambiental ordinaria para el proyecto "Descontaminación del Río Bogotá", en el sentido de aprobar la Construcción y Operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas (PTAR Canoas) localizada en el municipio de Soacha, vereda Charquitos, en el departamento de Cundinamarca, a cargo de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.S.P., de conformidad con lo expuesto en la parte considerativa del presente acto administrativo.

ARTÍCULO SEGUNDO. Autorizar, desde el punto de vista ambiental, a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.S.P. la ejecución de la siguiente infraestructura, obras y actividades para la construcción y operación de la PTAR Canoas, de acuerdo con las especificaciones y condiciones que se enuncian a continuación:

1. INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS:

Se considera ambientalmente viable autorizar la siguiente infraestructura para la construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas, con las características y condiciones especificadas a continuación:

Tabla Infraestructura y/u Obras que hace parte del proyecto.

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO
1	Cámara inicial de la PTAR (línea líquida)		X	0,020		

DESCRIPCIÓN: Es el punto de entrega del caudal bombeado y desde donde inicia la conducción de las aguas residuales para su tratamiento a través de la planta. Cuando el agua llega a la cámara inicial de la PTAR, el flujo se divide en dos compartimentos, cada uno de los cuales conduce a un conjunto de seis canales de cribado, a través de un canal de conducción de salida.

En la primera parte de cada compartimento se ha previsto una trampa para rocas, con el fin de retener material de gran tamaño. En la primera parte del compartimento occidental de esta cámara, se han previsto dos compuertas deslizantes de 2,50 m x 3,00 m, normalmente cerradas, que conducen el agua residual cruda hacia el canal de by-pass, en eventos en los cuales se requiere sacar de servicio la totalidad de la planta. La segunda parte de cada compartimento consta de una cámara propiamente dicha, en cada una de las cuales se instalan dos compuertas deslizantes de 2,50 m x 2,50 m, normalmente abiertas, que permiten el flujo del agua hacia las unidades de cribado.

Cotas en la cámara inicial de la PTAR Canoas

Descripción	Elevación (msnm)
Nivel de agua a caudal máximo (32 m^3/s)	2553,51
Nivel de agua a caudal medio (16 m^3/s)	2552,97
Cota de corona de muros	2555,40
Cota de fondo de la estructura (1)	2551,40

(2) Fondo de la estructura antes de la conducción que va al sistema de cribado

No.	INFRAESTRUCTU	ESTADO	EXTENSIÓN

	RA Y/U OBRAS	EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO
2	Tratamiento preliminar (línea líquida)		X	6,45		

DESCRIPCIÓN: La finalidad de este tratamiento es retener la mayor cantidad de material orgánico de tamaño considerable, abrasivo y flotante como basura, residuos vegetales, grasas y arenas. Cribado medio y fino: La operación de cribado inicia en un cribado medio de 25 mm de espaciamiento, seguida de un cribado fino de 6 mm de espaciamiento. Este proceso se lleva a cabo en serie con rejas de rastrillo múltiple, donde a cada reja de cribado medio le seguirá una reja de cribado fino, instaladas en un mismo canal.

Resumen dimensionamiento cribado medio y cribado fino

Dimensionamiento	Cribado medio	Cribado fino
Número total de canales	12	
Ancho de canal (m)	1,7	
Ancho de canal en zona de reja (m)	2,4	
Ancho de barras (mm)	10	5
Espaciamiento entre barras (mm)	25	6
Número de Barras	67	217
Angulo de instalación (˚)	75	
Forma de barra	Trapezoidal	

Parámetros de operación cribado medio y fino

Parámetros de operación	Cribado medio	Cribado fino
Caudal por canal (m³/s)	2,7	2,7
Profundidad de aguas abajo (m) **	2,2	2,52
Velocidad en el canal aguas abajo (m/s)	0,7	0,62
Área efectiva entre barras (%)	71%	55%
Velocidad entre barras (m/s)	0,70	0,78
Pérdida de energía, HL (m) **	0,020	0,03
Pérdida de energía con reja colmatada (30% de taponamiento)		
Área efectiva entre barras (%)	50%	38%
Velocidad entre barras (m/s)	1,01	1,12
Ancho de barras por taponamiento al 30% (mm)	17,5	6,8
Pérdida de energía (m) **	0,060	0,080

** Profundidad de aguas abajo y pérdidas de energía, de acuerdo con el perfil hidráulico realizado en Visual Hydraulics.

Desarenación aireada: El sistema de desarenación constará de 12 canales rectos por batería de desarenado, independientes entre sí. En cada canal de desarenación el afluente entrará por una compuerta con las siguientes dimensiones: 1,2 m x 2,7 m. Los sólidos sedimentados serán conducidos hacia una cámara colectora de arenas por medio de un tornillo removedor de arenas. Desde dicha cámara de recolección el material será bombeado con 24 bombas de impulsor retraído (una bomba por cámara de desarenado) de 90 m³/h de capacidad, hacía ocho (8) unidades de lavado y clasificación de arena.

Dimensionamiento y parámetros de operación de cámaras de desarenación aireada

Dimensionamiento			
Caudal (m³/s)	16	19,7	32
Numero de cámaras	24		
Dimensiones (Longitud x Ancho x Profundo)	27,5 m x 4 m x 5 m		
Parámetros de operación			
Operación normal			
Caudal por canal (m³/s)	0,67	0,82	1,33
Tiempo de retención (min)	14	11	7
Carga másica de arenas removidas (kg/d)	186.000	212.000	255.000
Concentración de sólidos en mezcla	2%		
Verificación n-6 unidades			
Caudal por unidades (m³/s)	0,89	1,09	1,78
Tiempo de retención (min)	10	8	5

Resumen de características y parámetros de operación de lavadores-clasificadores

Parámetros de operación			
Caudal mezcla agua/arena (m³/d)	11.270	12.850	15.460
Caudal de lodo por clasificador (m³/h)	59	67	80
Capacidad del clasificador (m³/h)	90		
Número de clasificadores	8		
Arena efluente húmeda al 10% (m³/d)	88	101	121

Resumen de características y parámetros de operación de sopladores

Parámetros de operación	
Número de desarenadores por soplador	2
Requerimientos de aire por soplador (N m³/hr)	800
Caudal de aire por canal desarenador (N m³/hr)	400
Número de sopladores en operación	12
Número total de sopladores instalados	14

Resumen de características y parámetros de operación de difusores

Parámetros de operación	
Número de difusores por ramal	12
Número de difusores por canal	48
Número de difusores totales en desarenación	1.152
Caudal de aire por difusor (N m³/hr)	8,3
Diámetro externo del difusor (mm)	88
Diferencial de presión requerido en sistema (PSI)	7,1

1

No.	**INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS**	**ESTADO**		**EXTENSIÓN**		
		EXISTENTE	**PROYECTADA**	**ÁREA TOTAL (Ha)**	**LONGITUD (m)**	**PUNTO**
3	Tratamiento primario (línea líquida)		x	9,62		

DESCRIPCIÓN: Sedimentación primaria: El sistema consta de cinco (5) cámaras de distribución de caudales donde llegan las aguas residuales, una cámara general que reparte el caudal a las cuatro baterías de sedimentadores, y cuatro cámaras que distribuyen uniformemente el caudal a cada batería de cuatro (4) sedimentadores con un diámetro de 50 metros, controlados por vertederos.

Dimensionamiento de estructuras internas de sedimentadores primarios

Columna central	
Φ Columna central (m)	2
Número de puertos de salida	6
Estructura de disipación de energía	
Φ Estructura de disipación (m)	5
Profundidad estructura (m)	1,1
Número de puertos de salida	12
Alto puerto salida (m)	0,75
Ancho puerto de salida (m)	0,4
Pantalla de floculación	
Φ pantalla de floculación (m)	14,5
Profundidad de pantalla (m)	2,3
Pantalla perimetral	
Ancho requerido de pantalla (m)	1,14
Ancho de pared (m)	0,25
Ancho de canal (m)	0,9
Barrelodos	
Tipo de barrelodos	Espiral
Número de brazos	2
Número de espirales por brazo	2
Caja recolectora de natas	
Ancho de bahía recolectora (m)	1,5
Largo bahía recolectora (m)	2,4
Angulo de inclinación (˚)	15
Barrenatas	
Número de brazos	**2**
Vertedero	
Longitud del vertedero (m)	150
Distancia entre vertedero (m)	0,25
Número de vertederos	599
Pendiente del fondo	
Pendiente de fondo	1:12

Mezcla rápida: el agua residual proveniente de los desarenadores aireados ingresa al sistema a través de dos canales de entrada a la cámara de distribución de entrada. Posteriormente, el agua homogeneizada se distribuye en cuatro cámaras de mezcla rápida a través de dos compuertas

por cada tanque. En estas cámaras se lleva a cabo el proceso coagulación por medio de la adición del cloruro férrico y la agitación mecánica realizada por agitadores de hélice verticales. El agua con el coagulante sale de cada tanque a través de dos compuertas, para llegar a la cámara de salida. La unidad de mezcla rápida cuenta con cuatro cámaras de mezcla de 7,0 m de largo, 7,0 m de acho y 5,0 m de profundidad, donde se lleva a cabo el proceso de coagulación. Cada cámara está equipada con un agitador mecánico tipo hélice de 2,5 m de diámetro, 2,5 m de altura y una potencia de 68 kW, necesaria para suministrar el gradiente hidráulico necesario para la mezcla (500 s-1).

De las unidades de preparación, la solución de polímero es bombeada a los puntos de dosificación por medio de bombas de cavidad progresiva.

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO
4	Tratamiento secundario (línea liquida)		X	24,5		

DESCRIPCIÓN: Cámara de recolección del efluente primario: Se proyecta con unas dimensiones de 9,0 m x 20,0 m y 4,12 m de altura, se encuentra conectada con el conducto de salida hacia el emisor final, el cual permite realizar el by-pass del tratamiento secundario. Esta conexión se encuentra controlada por tres compuertas tipo stop log de 2,5 m de ancho y que conectan con el conducto hacia el emisor final de 5,0 m x 3,0 m.

Reactores biológicos (tanques de aireación): Los canales de distribución paralelos conducen el agua residual en dirección Oeste–Este y alimentan a dos (2) baterías conformadas por cuatro (4) reactores biológicos (tanques de aireación) cada una y ubicadas al norte y al sur de los canales. Para alimentar cada reactor biológico, los canales de distribución realizan cuatro (4) entregas por cada reactor (alimentación escalonada) a través de cuatro (4) canales de alimentación, los cuales están dispuestos perpendicularmente con respecto al canal de distribución.

El flujo es controlado por una compuerta tipo vertedero deslizante de apertura vertical hacia abajo con actuador motorizado y un stoplog en cada canal de alimentación. Cada reactor biológico está dividido en ocho (8) canales conectados a manera de serpentín que permitirán un incremento en la relación longitud/ancho para proveer condiciones de flujo pistón.

Criterios de diseño de los tanques de aireación

Criterio	MOP 8	METCALF & EDDY	Ras 2017	Criterio adoptado
Tiempo de retención de sólidos - TRS (d)	3 - 15	3 – 15	3 - 15	3 - 5
MLSS promedio (mg/l)	1.500 – 4.000			2.200 - 3.500
MLSS primer pase (mg/l)	-	5.000 – 9.000		3.000 - 4.500
Recirculación (Qr/Q)	0,25 – 0,75	0,5 – 0,75		0,25 a 1,0
Tiempo de retención hidráulica – TRH (h)	4 - 8			6

Dimensionamiento de los tanques de aireación

Parámetro	Q_{MD}	Q_{MM}	$Q_{MAX\ D}$
Caudal (m^3/s)	16	19,7	25,6
DBO afluente (kg/d)	301.100	396.800	459.000
DBO afluente (mg/l)	213	227	202
MLSS – promedio en tanques (mg/l)	3.357	3.497	3.581
MLSS - efluente (mg/l)	2.406	2.508	2.570
Concentración RAS (mg/l)	7.200	7.500	7.700
Tanques de aireación			
Número de unidades totales	8		
Redundancia n-1	7		
Largo por unidad (m)	81		
Ancho por unidad (m)	80		
Profundidad por unidad (m)	6,7		
Pases por unidad	4		
Ancho por pase (m)	20		
Volumen por pase (m^3)	10.854		
Canales por pases	2		
Ancho por pase (m)	10		
Volumen por canal	5.427		
Tiempo de retención de selector en canal 1 (min)	45	37	28
Volumen de selector en el canal 1 (m^3)	4.050		
Tiempo de retención de selector en canal 3 (min)	18	19	15

Volumen de selector en el canal 3 (m^3)	2.160		
Tiempo de retención de selector en canal 5 (min)	18	24	19
Volumen de selector en el canal 5 (m^3)	2.700		
Tiempo de retención de selector en canal 7 (min)	18	29	23
Volumen de selector en el canal 7 (m^3)	3.240		
Volumen total por tanque de aireación (m^3)	43.416		
Volumen total de tanques de aireación (m^3)	347.328		
Recirculación de lodo de retorno (%)	50		
Recirculación lodo de retorno (m^3/s)	7,7	9,5	12,3

Tuberías sistema de aireación

Diam Max (mm)	Presión de entrega (psi)	Pérdidas sin difusores (psi)	Velocidad máxima (m/s)	Poder necesario en sopladores		Costo energía ($/kwh)	Costo anual de energía ($/año)
				(hp)	(kW)		
2.000	10.69	1.01	20	18086	13487	0.14	16,304,257

Dimensionamiento de sopladores

Parámetro	Unidad	Q_{MD}	Q_{MM}	$Q_{MÁX\ D}$
Volumen de aire de succión	m^3/h	446.600	572.800	637.300
Volumen de aire de salida	m^3/h	319.400	409.600	455.700
Capacidad de salida de aire del equipo	m^3/h	22.800		
Número de equipos	-	14	18	20
Número de equipos en reserva	-	8	4	2

Sedimentación segundaria: El objetivo del sistema de sedimentación secundaria permite completar el proceso realizado por la sedimentación primaria, con el fin de evacuar los contaminantes aún presentes; este proceso permite que los flóculos se asienten y que las impurezas superficiales adicionales sean retiradas de la superficie antes de salir al proceso de desinfección.

El proceso de sedimentación secundaria se realiza en tanques circulares, los cuales cuentan con diferentes elementos que permiten facilitar la ocurrencia de los procesos de floculación, sedimentación, recirculación de lodos activados y descarga del efluente hacia el proceso de desinfección.

Criterios de diseño de los sedimentadores secundarios

Criterio	MOP 8	METCALF & EDDY	RAS 2017	Criterio adoptado
Carga hidráulica superficial Q_{md} ($m^3/m^2/d$)	12 - 48	16 - 28	16 - 28	24,4
Carga hidráulica superficial $Q_{máx\ d}$ ($m^3/m^2/d$)	65 -75	40 - 64	40 - 64	39,1
Carga superficial de sólidos Q_{md} ($kg/m^2/d$)	100 - 150	120 - 192		88,3
Carga superficial de sólidos $Q_{máx\ d}$ ($kg/m^2/d$)	200 - 240	216		150,8

Dimensionamiento de los sedimentadores secundarios

Parámetro	Q_{MD}	Q_{MM}	$Q_{MÁX\ D}$
Caudal (m^3/s)	16	19,7	25,6
MLSS (mg/l)	2.406(1)	2.508(2)	2.569(3)
Concentración de lodo de retorno (mg/l)	5.000	7.500	8.000
Funcionamiento hidráulico y carga de sólidos			
Caudal por unidad (m^3/s)	0,8	1,0	1,3
Carga superficial hidráulica ($m^3/m^2/d$)	24,4	30,1	39,1
Recirculación de lodo de retorno (% caudal afluente)	48%	48%	48%
Carga superficial de sólidos ($kg/m^2/d$)	87,0	111,7	148,7
Verificación n-1 unidades			
Caudal por unidad (m^3/s)	0,84	1,04	1,35
Carga superficial hidráulica ($m^3/m^2/d$)	25,7	31,7	41,2
Carga superficial de sólidos ($kg/m^2/d$)	91,2	117,6	156,5
Características de sedimentadores secundarios			
Número de unidades – operación	20		
Diámetro por unidad (m)	60		
Área por unidad (m^2)	2.827		
Profundidad (m)	5,5		
Pendiente de fondo	1:12		

Dimensionamiento de los elementos incluidos en los sedimentadores secundarios

Elementos del sedimentador secundario

Parámetro	Q_{MD}	Q_{MM}	$Q_{MÁX\ D}$
Caudal (m^3/s)	16,0	19,7	25,6
Columna central			
Diámetro (m)	1,85		
Velocidad columna central (m/s)	0,30	0,37	0,48
# Puertos de salida	4		
Estructura de disipación de energía			
Diámetro (m)	5,2		
Altura (m)	1,5		
# Puertos de salida	8		
Pantalla de floculación			
Diámetro (m)	18,3		
Velocidad vertical (m/min)	0,18	0,22	0,29
Altura (m)	2,45		
Pantalla perimetral			
Ancho requerido de pantalla (m)	1,27		
Mecanismos de recolección de lodos			
Tipo	Cuchilla en espiral		
Número de brazos	4		
Número de espirales por brazo	2		
Velocidad de punta máx. (m/min)	4,5		
Torque dinámico (N-m)	135.500		
Torque estático (N-m)	271.100		
Caja recolectora de natas			
Ancho (m)	1,8		
Largo (m)	2,4		
Mecanismos de recolección de natas			
Número de brazos	2		
Velocidad de punta máx. (m/min)	4,5		

Sistema de bombeo: se toma el lodo activo sedimentado que se recoge en el clarificador secundario y devolverlo al depósito de aireación para mezclarlo con las aguas que ingresan al sistema, para lo cual se requieren bombas tipo RAS/WAS y WAS.

Bombas de retorno y desecho de lodos activados RAS/WAS

Criterio de diseño	Q_{MM}
Tipo	Centrífuga instalación vertical de pozo seco
Cantidad	60 (40 operación + 20 reserva)
Cabeza del sistema (m)[1]	19,1
Capacidad por bomba (l/s)	418
Capacidad total (l/s)	16.720

[1] Pérdidas totales teniendo en cuenta un tanque de aireación fuera de servicio

Bombas de desecho de lodos activados WAS

Componente	Q_{MM}
Tipo	Centrífuga instalación vertical de pozo seco
Cantidad	6 (4 operación + 2 reserva)
Cabeza del sistema (m)	13
Capacidad por bomba (l/s)	180
Capacidad total (l/s)	720

La caja recolectora conduce las natas y demás subproductos flotantes del tratamiento, por una tubería hasta la estación de bombeo RAS descrita anteriormente, donde por medio de otras bombas, son dirigidas a una de las etapas iniciales del tratamiento. Mientras que el efluente del sedimentador es controlado por un vertedero longitudinal a lo largo de la periferia del sedimentador, el cual descarga en un canal abierto que recorre la circunferencia más externa del sedimentador. Este canal es conectado por una tubería que lleva el flujo hacia un colector que lo conduce hasta un canal principal tipo box-culvert, el cual descarga el efluente en el proceso de desinfección.

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO
5	Desinfección (línea líquida)		X	2,35		

DESCRIPCIÓN: El efluente de los sedimentadores secundarios será conducido a un sistema de desinfección, el cual se proyecta realizar mediante la adición de hipoclorito de sodio en un tanque de contacto, antes de su descarga al río Bogotá. El sistema de dosificación de hipoclorito de sodio incluye bombas de trasiego para la alimentación de los tanques de almacenamiento, los tanques

de almacenamiento del desinfectante propiamente dichos, bombas de dosificación para su aplicación inmediatamente antes del tanque de contacto en una cámara de mezcla y la instrumentación necesaria para su operación.

Criterios de diseño del sistema de desinfección con cloración

Criterio	MOP 8	METCALF & EDDY	Criterio adoptado
Dosis de cloro (mg/l)	-	5 - 15	8
Relación tren L/W	> 10; Ideal 40	> 20; Ideal 40	24
Tiempo de retención hidráulica Q_{md} total (min)	>30	30 - 120	30
Tiempo de retención hidráulica $Q_{máx.\ d}$ (min)	-	15 - 90	15

Dimensionamiento del sistema de desinfección con cloración

Parámetro	Unidad	Dimensiones
Número de tanques	Un	8
Dimensión por tanque, L x A x H	m	120 x 5 x 6
Dimensión total de la instalación L x A x H	m	120 x 40 x 6
Volumen total de tanques	m^3	28.800
Tiempo de detención, Q_m	min	30
Tiempo de detención, Q_p	min	15
Tipo de desinfectante	-	Hipoclorito de sodio al 12,5%
Concentración de desinfectante	mg/l	8,0
Cantidad de desinfectante, Q_m	Kg/d	11.000
Cantidad de desinfectante, Q_p	Kg/d	17.700
Almacenaje	semanas	2
Volumen de almacenamiento por tanque	m^3	96
Tanques de almacenamiento	unidad	15

Dimensiones del tanque de mezcla y agitador

Criterio	Criterio adoptado
Número de unidades	4
Largo (m)	10
Ancho (m)	10
Profundidad	6
Dimensiones	
Tipo de mezcladores	Agitador mecánico de hélice de turbina
Diámetro (m)	2,5
Altura (m)	2,5
Potencia (kW)	42

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO
6	Tratamiento terciario (línea líquida)		X	9,76 (reactores) 3,65 (sedimentadores)		

DESCRIPCIÓN: Busca remover el nitrógeno mediante nitrificación y desnitrificación, y remover el fósforo por precipitación química. Los procesos diseñados en el tratamiento terciario no cambian con lo diseñado en el tratamiento secundario, pero si aumenta el número de unidades diseñadas. Los principales cambios para este tratamiento están en el sistema biológico de lodos activados. Para cumplir la remoción de nitrógeno y fósforo requeridos, los reactores y los sedimentadores finales cambian su diseño de acuerdo con los criterios de diseño adoptado, requiriendo sistema de reactores biológicos, sedimentadores y bombas tipo RAS/WAS.

Criterios de diseño para reactores biológicos y sedimentadores en el tratamiento terciario

Criterio	MOP 8	METCALF & EDDY	Criterio adoptado
Remoción de SST en tratamiento primario (%)	60 - 90		60
Remoción de DBO en tratamiento primario (%)	40 - 70		32
TRS (d)	3 - 15	3 - 15	10
TRH (h)	4 - 8		12
Número de tanques reactores			16
Número de etapas por tanque reactor			8
Carga superficial hidráulica, Qmd ($m^3/m^2/d$)	12 - 48	16 - 28	20
Número de sedimentarios secundarios			24

Dimensionamiento de los reactores biológicos y sedimentadores finales en el tratamiento terciario

Parámetro	Q_{MD}	Q_{MM}	Q_{MAX}
Caudal (m^3/s)	**16**	**19,7**	**32**
Número de tanques	16	16	16
Redundancia n-1	15	15	15
Largo por unidad (m)	81	81	81
Ancho por unidad (m)	80	80	80
Profundidad por unidad (m)	6,7	6,7	6,7
Pases por unidad	4	4	4
Número de zonas por pase (anóxicas/aerobias)	2	2	2
Ancho por pase (m)	20	20	20
Volumen por pase (m^3)	10.854	10.854	10.854
Volumen de zona aeróbia, 50% del canal (m^3)	5.427	5.427	5.427
Volumen de zona anóxica, 50% del canal (m^3)	5.427	5.427	5.427
Volumen total de tanques de aireación (m^3)	347.328	347.328	347.328
Selector o zona oscilante, 25% (m^3)	2.500	2.500	2.500
Tiempo de retención hidráulico (h)	12	9,8	7,6
Tiempo de retención de sólidos, SRT (d)	8	6,5	
Promedio de MLSS (mg/l)	3.100	2.812	
Carga de DBO			
Kg DBO / m^3	0,37	0,47	
Kg DBO/ kg MLVSS	0,08	0,10	
Eficiencia de transferencia de oxígeno (%)	42	42	
Flujo de MLVSS (l/s)	8.800	10.840	
Porcentaje de retorno RAS (%)	55	55	
Sopladores turbo de alga eficiencia y velocidad			
Número de sopladores	24 (20 en servicio, 4 en reserva)		
Capacidad requerida de entrega (m^3/s)	244	295	334
Capacidad requerida de aspiración (m^3/s)	341	412	467
Capacidad por unidad de soplador requerida (m^3/s)	12,2	14,8	16,7
Capacidad del soplador (m^3/s)	19	19	19

Dimensionamiento de las bombas RAS/WAS y espumas y natas en el tratamiento terciario

Componente	Q_{MD}	Q_{MM}	Q_{MAX}
Bombas de retorno de lodos activados RAS			
Tipo	Centrífuga de pozo seco	-	-
Cantidad	72 (48 operación + 24 reserva)	-	-
Cabeza del sistema (m)	Por definir	-	-
Capacidad por bomba (l/s)	418		
Capacidad total (l/s)	20.000		
Bombas de desecho de lodos activados WAS			
Tipo	Centrífuga de pozo seco	-	-
Cantidad	6 (4 operación + 2 reserva)	-	-
Cabeza del sistema (m)	Por definir	-	-
Capacidad requerida (m^3/s)	0,39	0,42	-
Capacidad por bomba (l/s)	180		-
Capacidad total (m^3/s)	0,72		-
Bombas de espumas y natas			
Cantidad	36 (24 operación + 12 reserva)		
Capacidad del sistema (m^3/s)	Por definir		

Dimensionamiento del sistema de remoción de fósforo

Parámetro	Q_{MD}	Q_{MM}	Q_{MAX}
Caudal (m^3/s)	16	19,7	32
Concentración de $FeCl_3$ al 30% (mg/l)	6	6	6
Dosificación de $FeCl_3$ (kg/d)	8.300	10.200	16.600
Kg $FeCl_3$ / l	0,4	0,4	0,4
l/d de $FeCl_3$	20.554	25.259	41.108
Bombas de dosificación tipo peristálica			
Número de unidades	3 (2 en operación y 1 en reserva)		
Capacidad por unidad (L/s)	0,24	0,29	0,38
Capacidad en firme (L/s)	0,47	0,47	0,47
Tanque de almacenamiento tipo plástico con refuerzo de fibra de vidrio			
Número de unidades	6	6	6
Días de almacenaje	27,7	22,5	17,6
Diámetro del tanque (m)	3,7	3,7	3,7
Altura del tanque (m)	9,1	9,1	9,1
Volumen del tanque (m^3)	96	96	96
Volumen total de almacenamiento (m^3)	576	576	576

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO
7	Descarga en el río Bogotá (línea líquida)		X	0,063	~~0,063~~	

DESCRIPCIÓN: La entrega al río Bogotá se ha previsto en la cota 2.540,23 msnm. La estructura de descarga tendrá base 20 m y altura de 50 m localizada en la cota 2535,02. Las dimensiones de las estructuras son BxL: 20m x 50m; cota de terreno 2.542-2.543 cota promedio base de cimentación 2.539. El efluente se descargará por el costado sur de la ubicación de la planta en dirección del flujo del Río Bogotá a la altura de la cuenca media.

El emisor final corresponde a una tubería de 4.40 m de diámetro; desde la abscisa 1+680 amplía su diámetro con la implementación de la estructura de descarga para quebrar energía y disminuir el impacto con el que llega al río. Adicionalmente, entre la abscisa 1+600 y 1+620 en encuentra la cámara de medición de caudales de agua tratada que permitirá tener control de la salida de la PTAR Canoas, en un caudal promedio de 16 m^3/s.

Ubicación vertimiento PTAR Canoas.

Punto	SISTEMA COORDENADAS MAGNA ORIGEN NACIONAL	
	Este	Norte
Descarga PTAR (Vertimiento)	4.860.785,63	2.061.498,59

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO
8	Desarenador de lodo primario (línea sólidos)		X			X

DESCRIPCIÓN: Se proyectan hidrociclones o un dispositivo de flujo tangencial inducido, los cuales separan las arenas del material orgánico presente en el lodo primario. La fracción pesada (suspensión de arena) ingresa a clasificadores de arenas, los cuales consisten en una estructura inclinada con un tornillo sin fin en su interior. El tornillo dirige las arenas en forma ascendente a una tolva, mientras que el lodo desarenado es enviado a los espesadores primario.

Desarenado de lodo primario - Dimensionamiento

Parámetro	Desarenado de lodo primario
Caudal de diseño por hidrociclón (m^3/h)	125
Caudal mínimo por hidrociclón (m^3/h)	95
Número de hidrociclones	16
Caudal de operación hidrociclón (m^3/h)	95

Dimensionamiento lavadores clasificadores

PARÁMETRO	LAVADORES
Caudal total de lodo a clasificadores (m^3/d)	3.650
Caudal de diseño por clasificador (m^3/h)	20
Número de clasificadores	8
Caudal de operación clasificador (m^3/h)	19

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO
9	Espesamiento primario (línea sólidos)		X	0,01		

DESCRIPCIÓN: Se proyecta mediante seis sedimentadores circulares por gravedad, los cuales cuentan con los siguientes equipos: columna central, estructura de entrada, barrelodos, brazos recolectores de nata y vertedero de salida del retorno.

El espesado de lodos a gravedad concentra los sólidos removidos de los sedimentadores primarios previo a su transferencia al cribado de lodos primarios antes de pre-deshidratación. El objetivo es producir una concentración de sólidos entre 4,5 y 6,0%. Los lodos que se depositan al fondo de los sedimentadores primarios son recolectados en una tolva de lodos ubicada en el centro de los tanques sedimentadores.

Espesamiento primario - Dimensionamiento

Parámetro	Espesadores primarios
Diámetro de cada espesador (m)	25
Área por espesador (m²)	491
Profundidad (m)	4
Número de unidades requeridas (un)	6

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO
10	Espesamiento secundario (línea solidos)		X	0,0020		

DESCRIPCIÓN: Para el espesamiento de lodo secundario WAS se utilizan espesadores de banda por gravedad (GBTs, por su sigla en inglés, Gravity Belt Thickeners) o mesas espesadoras. Estos sistemas tienen una zona de drenaje a través de una banda de tela en malla que se encuentra en movimiento mientras se coagulan y floculan los sólidos. El agua drena a través de la banda mientras los sólidos son retenidos en ella.

Tanques de almacenamiento de lodos WAS: Los lodos secundarios WAS son enviados a dos (2) tanques de almacenamiento de lodo WAS, antes de ser bombeados al sistema de espesamiento de lodo secundario, los cuales se dimensionan para un tiempo de retención hidráulico (TRH) total de cuatro (4) horas, con el objeto de proveer flexibilidad operativa en los equipos de espesamiento. Las dos (2) unidades permiten redundancia cuando una unidad se encuentre fuera de operación. Los mismos tienen las siguientes dimensiones:

Almacenamiento WAS - Tiempo de retención hidráulico

Parámetro	Prom. Diario	Max. Mensual	$Q_{máx14D}$
Caudal (m³/h)	1.436	1.847	1.902
TRH (h)	4		
Volumen estimado (m³)	7.387		
Profundidad (m)	5		
Área total requerida (m²)	1.477		
Número de unidades	2		
Verificación n-1 unidades			
Número de unidades	1		
TRH (h)	2,7	2,2	2,1

Criterios de diseño espesamiento de lodo secundario

Parámetro	Criterio de diseño
Carga de sólidos máxima: Máx. mensual (kg/día)	319.496
Capacidad de una unidad (kg/día)	27.720
Número de unidades requeridas	12
Número de unidades de reserva	2
Número de unidades totales requeridas	14

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO
11	Almacenamiento y mezcla del lodo espesado		X	0,010		

Para el tratamiento primario se contemplan dos (2) tanques de almacenamiento de lodos espesados en el edificio de cribado de lodo primario. Los tanques de forma rectangular con mezclado de lodos y control de olores tienen un área de 100 m² y altura de la lámina de lodos de 9,2 m.

Almacenamiento de lodo espesado - Tiempo de retención hidráulico

Parámetro	Promedio diario	Máx. Mensual	$Q_{MÁX14D}$

Volumen útil de cada tanque (m^3)	920		
Caudal (m^3/h)	359	416	467
Unidades	2		
TRH (h)	5,1	4,4	3,9
Verificación n-1 unidades			
Unidades	1		
TRH (h)	2,6	2,2	2,0

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO
12	Pre-deshidratación (línea sólidos)		X	0,10		

DESCRIPCIÓN: Para el proceso de hidrólisis térmica, se requiere que el lodo ingrese al proceso con un porcentaje de contenido de sólidos entre el 15% y 18%, cuando el proceso de hidrólisis se realiza mediante lotes o batches, o hasta del 25% cuando el proceso se realiza en continuo. Para la pre-deshidratación, se diseñaron centrífugas con acondicionamiento del lodo con polímero. Para lo cual se requieren unidades de pre-deshidratación de mezcla de lodos primarios y secundarios a través de centrífugas.

Criterios de diseño pre-deshidratación de lodos

Parámetro	Criterio de diseño
Carga de sólidos máxima $Q_{máx14D}$ (kg/día)	560.128
Capacidad de una unidad (kg/día)	43.200
Número de unidades requeridas	13
Número de unidades de reserva	2
Número de unidades totales requeridas	15

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO
13	Proceso de hidrólisis térmica (línea sólidos)		X			X

DESCRIPCIÓN: El proceso se compone por etapas, inicialmente se realiza precalentamiento, posteriormente calentamiento y reacción que puede darse de forma continua o discontinua, y una fase rápida de despresurización que genera una mayor solubilización y ruptura de las células microbianas. Para lo cual se usan tanques de hidrólisis térmica, los cuales están hechos de acero inoxidable tipo 316 y se diseñan para soportar tanto la presión como el vacío; con las siguientes especificaciones:

Criterios de diseño THP

Parámetro	Caudal promedio diario	Caudal máximo mensual
Lodos pre-deshidratados (kg/d)	422.250	489.689
Flujo de lodo pre-deshidratado (m^3/d)	2.639	3.061
Porcentaje lodo primario/lodo secundario	45%LP / 55%WAS	40%LP / 60%WAS
Requisitos de pre-deshidratación %ST afluente THP	16-25%	16-25%
Dilución de lodo hidrolizado %ST efluente THP	9-11%	9-11%

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO
14	Digestores anaeróbicos (línea sólidos)		X	12		

DESCRIPCIÓN: El objetivo del sistema es la estabilización de los lodos**.** La estabilización reduce el olor y los problemas de vectores, así como también reduce el volumen de sólidos que se eliminan del sitio. El proceso se realiza mediante digestores anaerobios de lodos, bombas de recirculación y bombas de mezcla.

La temperatura del lodo a la salida del proceso THP se encuentra alrededor de 40°C, el proceso de recirculación que se realiza en este tipo de digestores con pretratamiento a través de THP consiste en una recirculación de enfriamiento.

Criterios de diseño digestores anaeróbicos de lodos

Parámetro	Criterio adoptado
Concentración afluente (%) [1]	10
Volumen unitario (m^3) [2]	14.490
Número de unidades	6

[1] Conforme a los requerimientos dados por los fabricantes del sistema de pretratamiento de la digestión THP el lodo hidrolizado debe ser diluido entre 9 y el 11%.

Dimensionamiento digestores anaeróbicos de lodos

Parámetro	Q_{MD}	Q_{MM}	$Q_{MÁX14D}$
Lodos a digerir - ST (Kg/d)	422.250	489.689	548.925
Concentración de ST (%)	10,0%	10,0%	10,0%
Lodos a digerir - SV (Kg/d)	306.250	375.849	398.125
Flujo de lodos (m^3/d)	4.223	4.897	5.489
Relación SV/ST, alimento a digestor (%)	72,5%	76,8%	72,5%
Diseño de digestores			
Cantidad de Digestores	6		
Volumen Unit.	14.490		
Volumen Total	86.940		
Diseño según carga de sólidos volátiles			
Carga de sólidos volátiles VS, kg/m^3-d	3,5	4,3	4,6
Carga de sólidos volátiles VS, kg/m^3-d (n-1)	4,2	5,2	5,5
Diseño según tiempo de retención			
Tiempo de retención SRT, d	20,6	17,8	15,8
Tiempo de retención SRT, d (N-1)	17,2	14,8	13,2
Remoción de sólidos volátiles			
Remoción SV (%)	58%	58%	58%
Sólidos volátiles SV lodo digerido (kd/d)	128.625	157.857	167.213
Sólidos totales ST lodo digerido (kd/d)	244.625	271.697	318.012
Caudal de lodo digerido (m^3/d)	4.223	4.897	5.489
Concentración de lodo digerido (%)	5,8%	5,5%	5,8%
Producción de biogás			
Producción de gas, (m^3/kg) SV destruidos (4)	0,94	0,94	0,94
Volumen de biogás generado (m^3/d)	166.968	204.913	217.058

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO
15	Almacenamiento de lodo digerido (línea solidos)		X			X

DESCRIPCIÓN: Los lodos digeridos anaeróbicamente son almacenados en dos (2) tanques de almacenamiento cada uno con una capacidad igual al tamaño de los digestores 14.490 m^3, para las condiciones de carga de lodo digerido del tratamiento secundario.

Almacenamiento de lodos digeridos

Parámetro	Promedio diario	Máx. Mensual	$Q_{MÁX14D}$
Volumen útil de cada tanque (m^3)	14.490		
Caudal (m^3/d)	4.223	4.897	5.489
Unidades	2		
TRH (d)	6,9	5,9	5,3
Verificación n-1 unidades			
Unidades	1		
TRH (d)	3,4	3,0	2,6

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO

16	Deshidratación (línea solidos)		X			X

DESCRIPCIÓN: Para la deshidratación del lodo digerido se proyecta utilizar filtros prensa de banda. En los BFP, la deshidratación del lodo se da en tres etapas: acondicionamiento químico, drenaje por gravedad y compactación en una zona de presión y corte.

Las operaciones de desagüe comienzan cuando los sólidos floculados con polímeros ingresan a la zona de drenaje por gravedad. Estos sólidos acondicionados ingresan uniformemente en la banda de alimentación por gravedad, a través de un sistema de distribución. La banda permite gracias a su porosidad, una superficie a través de la cual, se drena el agua libre por gravedad. El filtrado de la zona de gravedad se recoge y se canaliza a un sistema de drenaje.

Criterios de diseño deshidratación de lodos

Parámetro	Criterio de diseño
Carga de sólidos máxima Caudal máximo mensual (kg/día)	271.697 [1]
Capacidad de una unidad (kg/día)	21.600
Número de unidades requeridas	13
Número de unidades de reserva	3
Número de unidades totales requeridas	16

[1] Se adopta en este caso el caudal máximo mensual como carga máxima de diseño afluente a deshidratación.

Los requerimientos de polímero se realizaron para la carga máxima mensual de lodo digerido afluente a deshidratación.

Unidades de polímero pre-deshidratación

Deshidratación - lodo digerido		
Parámetro	**Prom. Diario**	**Max. Mensual**
Carga total sólidos (kg/d)	244.625	271.697
Concentración polímero (kg/Ton)	8	8
Polímero (100%) (kg/d)	1.957	2.174
Activación - Concentración de preparación	0,4%	0,4%
Concentración dilución (en línea)	0,25%	0,25%
Operación (h/día)	24	24
Volumen total preparación polímero (L/h)	20.385	22.641
g/h	5.386	5.982
Caudal 2.a dilución al 0,25% (L/h)	32.617	36.226
g/h	8.617	9.571
Capacidad Sistema Preparación (L/h)	8.000	8.000
g/h	2.114	2.114
Número unidades requeridas	3	3
Número unidades n+1	4	4

Para la dosificación del polímero se utilizarán unidades que permiten realizar la segunda dilución del polímero con bombas de cavidad progresiva. Se requieren 16 unidades de dosificación del polímero, una asociada a cada BFP.

Dimensionamiento unidad de dilución y dosificación del polímero – Deshidratación

Dimensionamiento bombas de dosificación del polímero – deshidratación		
Parámetro	**Prom. Diario**	**Max. Mensual**
BFP en operación	12	13
Caudal por bomba (0.4-0.5% concentración polímero), g/h	449	460
Caudal 2.a dilución por bomba (0.25%), g/h	718	736
Caudal de agua de servicio para 2.a dilución por bomba (0.25%), g/h	269	276
L/h	1.019	1.045

No.	**INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS**	**ESTADO**		**EXTENSIÓN**		
		EXISTENTE	**PROYECTADA**	**ÁREA TOTAL (Ha)**	**LONGITUD (m)**	**PUNTO**
17	Almacenamiento de lodo deshidratado (línea sólidos)		X	0,093		

DESCRIPCIÓN: El objetivo es almacenar el lodo deshidratado. El área dispuesta para este fin es un sistema rectangular de 930 m^2 y una altura de lámina de lodo de 2,2 m.

Almacenamiento de lodos deshidratados

	Parámetro	Promedio diario	Máx. Mensual
	Volumen útil (m^3)	1.196	
	Caudal (m^3/d)	791	878
	Unidades	1	
	TRH (d)	1,5	1,4

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO
18	Sistema de cogeneración (sistema complementario)		X	0,20		

DESCRIPCIÓN: En la PTAR Canoas, el aprovechamiento de biogás consistirá en: a) Generación de energía eléctrica para utilización en la planta y b) Generación de vapor para utilización en el proceso de hidrólisis térmica (THP).

Los componentes principales serán: motores generadores, generadores de vapor a partir de la recuperación del calor residual en los gases de exosto de los motores generadores, calderas para generación de vapor y quemadores de emergencia de biogás.

Esquema PTAR Canoas – Sistema de cogeneración /Hidrólisis Térmica

Diagrama de balance de energía de la PTAR Canoas

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO
19	Control de olores (sistema complementario)		X			X

DESCRIPCIÓN: El sistema de control de olores está compuesto por cubiertas en las estructuras con producción de olores, un sistema de extracción y transporte de aire, y un sistema de tratamiento por medio de biofiltros. El procedimiento de cálculo adoptado para el dimensionamiento de equipos y ductos incluye los siguientes pasos y supuestos de diseño:

1. Definición de los sistemas de control.
2. Determinación de cantidad de aire fresco requerida: Varía dependiendo del sistema de control.
3. Cálculo del flujo de aire a tratar.
4. Definición de número de biofiltros requeridos: Tiempo mínimo de retención 30 segundos.
5. Determinación de tipología y configuración de biofiltros según el sistema de control a tratar.
6. Cálculo de ductos de extracción y equipo de ventilación auxiliar.

Niveles de H_2S para el dimensionamiento de los sistemas de control de olores

Sistema de control de olores	Concentración del h_2s de entrada (ppmv)		Flujo de aire a tratar en el sistema (m^3/h)
	PROMEDIO	MÁXIMO	
1 - Tratamiento preliminar y cribado	10	25	24.100
2 - Desarenación aireada	10	25	34.420
3 - Sedimentación primaria	10	25	173.410
4 - Espesamiento primario	20	50	54.850

5 - Cribado de lodos y natas	10	25	14.620
6 - Pre-deshidratación	25	50	19.500
7 - Deshidratación	5	10	101.710

Biofiltros diseñados

Sistemas de control de olores de la PTAR Canoas	Instalaciones con control de olores	Biofiltro (Tipo de biofiltro)	Concentración de entrada del H2S (ppmv)		Tasa de remoción mínima de H2S (%)	Tiempo de residencia sin medio filtrante (s)	Flujo de aire por biofiltro (m³/hr)	Número de biofiltros por sistema	Número de lechos por biofiltro	Tipo de ventilador extractor	Numero de ventiladores por biofiltro	Potencia por ventilador (HP)
			Promedio	Pico								
Sistema 1	Tratamiento preliminar - Cribado	1 y 2 (1)	10	25	99	(1)	12.100	2	2	1	2	40
Sistema 2	Desarenación aireada	3 (3)	10	25	99	(1)	27.500	2	2	3	2	60
		4 (1)				(1)	12.100			1	2	40
Sistema 3	Sedimentación primaria	5 al 12 (2)	10	25	99	(1)	22.500	8	2	2	2	50
Sistema 4	Espesamiento primario	13 y 14 (3)	20	50	99	(1)	27.500	2	2	3	2	60
Sistema 5	Cribado de lodos y natas	15 (2)	10	25	99	(1)	22.500	1	2	2	2	50
Sistema 6	Pre-deshidratación	16 (2A)	20	50	99	(1)	22.500	1	2	2	2	50
Sistema 7	Deshidratación	17 al 20 (3)	5	10	99	(1)	27.500	4	2	3	2	60
Sistema 8	Almacenamiento lodo secundario	21 y 22 (3)	20	50	99	(1)	27.500	2	2	3	2	60

Criterios de diseño – Control de olores GBT's

Caudal de aire a tratar	Unidad	Valor
Volumen de control*	m^3	19
Tasa de cambios de aire**	1/h	12
Caudal de aire a tratar por GBT	m^3/h	228
Número de unidades		14
Caudal total	m^3/h	3.192

*Valor dado por proveedores **12 cambios de aire por hora, tasa más elevada en el rango que estipula NFPA 820

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO
20	Natas (sistema complementario)		X	0,032		

DESCRIPCIÓN: El proceso de recolección de natas se va a realizar en cinco procesos principales: desarenador aireado, mezcla rápida (cuando este en uso), sedimentación primaria y secundaria y espesamiento primario. Posteriormente, estas natas diluidas van a pasar por estaciones de bombeo para terminar en un proceso de cribado y concentración de las natas del 2 al 40% por requerimientos del THP.

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN		
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO
21	Instalaciones administrativas					X

DESCRIPCIÓN: Se compondrán por: edificio administrativo: Esta es una edificación de dos niveles, la cual se dividió en dos partes de acuerdo con su sistema estructural principal. Esta parte del edificio tendrá una cubierta verde soportada sobre una placa maciza de 10 cm de espesor; esta parte tendrá un Sistema aporticado compuesto por vigas y columnas de concreto, con luces hasta de 7,5m. La Parte II, contiene en su primer piso el Auditorio, la Cafetería, la Biblioteca, el Lobby, el cuarto eléctrico y el cuarto de control, y en su segundo piso oficinas, tendrá un sistema combinado compuesto por muros de carga en concreto en la zona del auditorio, y un sistema aporticado de vigas y columnas en el resto de la estructura.

Edificio casino: Esta será una edificación de un nivel, la cual se dividirá en dos partes de acuerdo con su sistema estructural principal: la Parte I, que corresponde al comedor, despensa y cocina. En la Parte II, que corresponde a las duchas, la cual tendrá un sistema de mampostería estructural

que soporta una cubierta ajardinada. En la zona central de la edificación, correspondiente a la zona de comedor, se identifican 2 zonas. La Primera parte tendrá una cubierta inclinada liviana que contiene ocho paneles fotovoltaicos, la cual se apoyará en columnas de concreto y vigas descolgadas, a una altura de 5,9m. Ésta cubierta se apoya en cerchas en ángulos de acero, y correas en cajón de lámina delgada, tendrá un sistema resistente principal de pórticos mixtos de acero y concreto.

Edificio de mantenimiento: Esta edificación tendrá dos niveles, y su sistema estructural se divide en dos sistemas independientes. La Parte I, corresponde al primer sistema estructural el cual contiene, en su primer piso, el Taller de mecánica Industrial, los Almacenes de Servicios Generales, Operación, Piezas Pequeñas, ISO y la Sala de Juntas. En su segundo piso, el cual representa aproximadamente el 10% del área del primer piso, se ubicarán el Vestier y el Archivo.

No.	**INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS**	**ESTADO**		**EXTENSIÓN**		
		EXISTENTE	**PROYECTADA**	**ÁREA TOTAL (Ha)**	**LONGITUD (m)**	**PUNTO**
22	Estructuras adicionales		X			X

DESCRIPCIÓN: Como estructuras adicionales del proceso se encuentra la subestación eléctrica o los sistemas de energía requeridos por la PTAR Canoas.

El cuarto de bombas de agua potable y red contraincendios que consta de una estructura de dos cuartos, uno de los cuales alberga las bombas que alimentan de agua potable la planta y el otro las bombas de la red contraincendios.

El cuarto de radioenlace de comunicaciones, el cual alberga los equipos de comunicaciones para la transmisión de datos, por medio de la antena de telecomunicaciones ubicada en la torre.

La zona de lavados que consiste en dos piscinas de sedimentación de concreto reforzado, las cuales operan de forma independiente, en las cuales se vierte el agua que viene de la zona de lavado de vehículos que operan en la PTAR. Cada una de las piscinas cuenta con un canal prefabricado, cuya pendiente del 2% permite la entrada del líquido a tratar. Parte de la losa de cimentación de la estructura tiene una pendiente descendente del 35%, con el fin de sedimentar los sólidos en la parte sur del tanque. Una vez el agua es clarificada, ésta pasa por un vertedero y se entrega a los conductos de drenaje que envían las aguas a la cabecera del proceso para ser tratadas en la planta. Cada piscina tiene una profundidad de 1,6 m y sus paredes laterales tienen un espesor de 0,2 m.

No.	**INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS**	**ESTADO**		**EXTENSIÓN**		
		EXISTENTE	**PROYECTADA**	**ÁREA TOTAL (Ha)**	**LONGITUD (m)**	**PUNTO**
23	Monorelleno		X	14,88		

DESCRIPCIÓN: El monorrelleno se proyecta en las coordenadas de la Tabla 8 del presente acto administrativo; contará con una zona de secado, teniendo en cuenta que los biosólidos de las PTAR Canoas tendrán un contenido de agua cercano al 70%. Cuenta con un área de 14,8 hectáreas y una vida útil de 2,8 años; la disposición y la capacidad del Monorelleno ~~biosólido~~ se observa en la Tabla 9 del presente acto administrativo.

No.	**INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS**	**ESTADO**		**EXTENSIÓN**		
		EXISTENTE	**PROYECTADA**	**ÁREA TOTAL (Ha)**	**LONGITUD (m)**	**PUNTO**
24	Vías internas		X		10.642,31	

DESCRIPCIÓN: Al interior de la PTAR Canoas se requiere la construcción de vías perimetrales e internas de tipo industrial de baja velocidad de circulación, accesos a estaciones de bombeos y demás edificaciones. Se plantea que estas tengan una estructura flexible de ancho aproximado de 7,5 m, soportando vehículos de carga tipo C3 y C3S2 con carga de 10 toneladas y 17 toneladas respectivamente, y vehículos particulares. Se estima que estas vías posean un tránsito promedio diario de 120 vehículos pesados.

No.	**INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS**	**ESTADO**		**EXTENSIÓN**		
		EXISTENTE	**PROYECTADA**	**ÁREA TOTAL (Ha)**	**LONGITUD**	**PUNTO**

					(m)	
25	Campamentos		X			X
DESCRIPCIÓN: La ubicación de los campamentos permanentes y transitorios, los sitios de acopio y almacenamiento de tuberías y materiales se proyectan ubicarse en la zona de secado y mezcla del monorrelleno de contingencia, dado que se encuentra cerca de las vías de acceso externas e internas contempladas por el proyecto y alejado del cuerpo de agua.						
No.	**INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS**	**ESTADO**		**EXTENSIÓN**		
		EXISTENTE	**PROYECTADA**	**ÁREA TOTAL (Ha)**	**LONGITUD (m)**	**PUNTO**
26	Acopio material de mezcla		X	5,10		
DESCRIPCIÓN: Acopio de material de mezcla que tiene como función el almacenamiento del material proveniente de las excavaciones, el cual será utilizado progresivamente para preparar la mezcla de biosólido y disponerlo en el monorelleno de contingencia.						

Nota: La información de las áreas es aproximada y fue extraída del modelo de almacenamiento geográfico radicado con Nº 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021

2. ACTIVIDADES:

Se considera ambientalmente viable autorizar las siguientes actividades para la construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas, con las características y condiciones especificadas a continuación:

Tabla Actividades que hacen parte del proyecto.

Nº	Construcción de infraestructura y montaje de equipos
1	**ACTIVIDAD** Remoción de vegetación (Desmonte) y descapote
	DESCRIPCIÓN Retiro de la cobertura vegetal y del suelo orgánico, previo al desarrollo de las actividades de construcción.
2	**ACTIVIDAD** Explanación, nivelación y excavaciones del terreno.
	DESCRIPCIÓN Corresponde a las actividades necesarias para nivelar las áreas destinadas a la construcción de las estructuras. Incluye el proceso de excavar y retirar volúmenes de tierra u otros materiales para conformar los espacios donde se alojarán las cimentaciones, tanques, edificios, mampostería, sistemas hidráulicos y sanitarios, monorrelleno y pila de suelo. Generalmente, se realiza con retroexcavadora, aunque en algunas situaciones específicas por requerimiento de la actividad se realiza manualmente.
3	**ACTIVIDAD** Almacenamiento de materiales de construcción y preparación de mezclas y concretos
	DESCRIPCIÓN Uso de materiales sobrantes de las excavaciones con características litológicas o estructurales particulares, para las actividades de construcción de terraplenes, afirmados, pavimentos y concretos en obra. Así mismo, la compra de materiales de construcción en Fuentes externas al proyecto, que cuenten con Licencia minera y Ambiental vigente.
4	**ACTIVIDAD** Operación de casinos, oficinas y campamentos
	DESCRIPCIÓN Utilización de insumos y generación de residuos asociados a la operación de instalaciones de soporte.
5	**ACTIVIDAD** Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo de construcción
	DESCRIPCIÓN Operación y desarrollo de actividades preventivas para el adecuado funcionamiento de la maquinaria y el equipo requeridos en la construcción: limpieza, cambio de aceite, lubricación, entre otros. Operación de cualquier maquinaria y/o equipo, estático o móvil dentro de las instalaciones, incluye el movimiento de la maquinaria durante su operación o la simple operación de la misma.
6	**ACTIVIDAD** Transporte y/o movilización de vehículos, maquinaria y equipos, y acarreos de materiales e insumos
	DESCRIPCIÓN Cargue, transporte y descargue de agregados, material proveniente de la excavación, material proveniente de la remoción de la cobertura vegetal y suelo orgánico, así como también transporte de maquinaria y equipos, insumos, residuos de construcción y productos químicos, entre otros. Se incluye, además, el transporte del personal.
7	**ACTIVIDAD** Construcción, operación y mantenimiento de obras civiles
	DESCRIPCIÓN Construcción de edificaciones e infraestructura, incluyendo obra negra y obra blanca, obras de drenaje. Aplica para las instalaciones temporales y definitivas, y vías de acceso.
8	**ACTIVIDAD** Montaje de estructuras, equipos, sistemas eléctricos e instrumentación

	DESCRIPCIÓN Recepción, almacenamiento e instalación de los equipos electromecánicos. Incluye taller de ensamble, construcción de estructuras metálicas, y redes.
	Operación y puesta en marcha
9	**ACTIVIDAD** Contratación laboral y adquisición de bienes y servicios
	DESCRIPCIÓN Proceso de vinculación y contratación de personal, bienes y servicios necesario para la etapa de operación.
10	**ACTIVIDAD** Puesta en marcha
	DESCRIPCIÓN Corresponde a las actividades de puesta en marcha (equipos) y estabilización de los procesos de biodigestión previstos en el diseño de la planta hasta su entrada en operación final.
11	**ACTIVIDAD** Operación de la planta
	DESCRIPCIÓN Corresponde a todos los procesos de tratamiento primario, secundario, desinfección, tratamiento de lodos, cogeneración de energía, y descargas de agua tratada nuevamente al río Bogotá.
12	**ACTIVIDAD** Mantenimiento de obras civiles y equipos electromecánicos
	DESCRIPCIÓN Corresponde al conjunto de trabajos programados y no programados para garantizar el adecuado funcionamiento de equipos e infraestructura; comprende la eliminación de mohos ácidos, resanes de superficies expuestas, pintura. Igualmente, incluye trabajos de reparación y protección de las estructuras, así como la atención de fallas que puedan presentarse en los equipos que controlan estructuras tales como las salas de bombas, digestores, desarenadores, tanques, filtros, lechos, lodos, etc.
13	**ACTIVIDAD** Transporte y/o movilización de vehículos, maquinaria y equipos, y acarreos de materiales requeridos para operación
	DESCRIPCIÓN Corresponde a la realización de cargue, transporte y descargue de equipos e insumos para la operación de la planta. Se incluye, además, el transporte del personal.
14	**ACTIVIDAD** Operación del monorrelleno de contingencia
	DESCRIPCIÓN Corresponde a la conformación del monorelleno de contingencia aledaño a la planta. Incluye cargue, transporte interno, disposición del biosólido y cierre de las celdas.
	Desmantelamiento y cierre
15	**ACTIVIDAD** Contratación laboral y adquisición de bienes y servicios
	DESCRIPCIÓN Proceso de terminación de contratos de personal, y adquisición de bienes y servicios necesario para la etapa de desmantelamiento y cierre.
16	**ACTIVIDAD** Desmantelamiento / Demoliciones
	DESCRIPCIÓN Demolición parcial o total de la infraestructura del proyecto, y desmantelamiento de equipos y maquinaria de acuerdo con el Plan de cierre.
17	**ACTIVIDAD** Transporte y acarreo
	DESCRIPCIÓN Transporte de materiales sobrantes y escombros del proceso de desmantelamiento, así como también el acarreo de equipos, insumos y materiales asociados a la etapa de cierre.
18	**ACTIVIDAD** Reconformación morfológica y paisajística
	DESCRIPCIÓN Proceso de perfilado del terreno a las condiciones que se definan para articular el terreno en armonía al uso definitivo.

Fuente: 2021101533-1-000 del 24 de mayo del 2021

PARÁGRAFO PRIMERO. El presente artículo autoriza la ejecución de las obras del proyecto desde el punto de vista ambiental, los diseños, especificaciones y sistemas constructivos de las obras serán responsabilidad del titular de la licencia ambiental.

PARÁGRAFO SEGUNDO. Cualquier cambio en las condiciones y características técnicas presentadas, donde se identifiquen impactos ambientales adicionales a los contemplados en el estudio de impacto ambiental o variaciones en la afectación de los recursos naturales, se deberá solicitar pronunciamiento de esta Autoridad Nacional respecto a la necesidad de modificar la respectiva Licencia Ambiental.

ARTÍCULO TERCERO. La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.S.P. deberá cumplir con las obligaciones que a continuación se indican, de conformidad con lo expuesto en la parte motiva del presente acto administrativo, y presentar los registros en el término establecido para cada obligación:

1. Construir el proyecto de acuerdo con las condiciones, especificaciones y diseños presentados en el complemento del Estudio de Impacto Ambiental. Presentar los registros documentales en los informes de cumplimiento ambiental.

2. Adoptar e implementar las acciones y medidas necesarias para la protección del cuerpo de agua y la ronda hídrica del río Bogotá. Durante las fases de construcción, operación y desmantelamiento del proyecto. Presentar los registros documentales en los informes de cumplimiento ambiental.

3. Adoptar e implementar las medidas de manejo necesarias para la protección, reubicación o traslado de activos y redes. Presentar los registros documentales en los informes de cumplimiento ambiental.

4. Realizar un monitoreo del estado de las redes e implementar medidas que eviten la afectación de las redes de conducción de agua que serán interceptadas por el proyecto, garantizando el suministro de agua antes, durante y después del proyecto. Durante el traslado de infraestructura existente en el área de intervención del proyecto. Presentar los registros documentales en los informes de cumplimiento ambiental.

ARTÍCULO CUARTO. Modificar el artículo décimo tercero de la Resolución 817 del 24 de julio de 1996, modificado por el artículo primero de la Resolución 1091 del 8 de septiembre de 2017, en el sentido de adicionar los siguientes permisos, autorizaciones y obligaciones en relación con la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas, de conformidad con lo expuesto en la parte considerativa del presente acto administrativo:

1. Vertimiento

Otorgar permiso de vertimientos, durante la vida útil del proyecto para la operación de la PTAR Canoas, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Formulario Único Nacional para la solicitud del permiso de vertimientos especificado por la EAAB ESP mediante radicación 2021101558-1-000 de 2021, con los siguientes caudales característicos: Qmd que corresponde al caudal promedio diario equivalente a 16 m^3/s; Qmáx m correspondiente al caudal máximo mensual equivalente a 19,7 m^3/s, y Qmáxd asociado al caudal máximo diario equivalente a 25,6 m^3/s.

A continuación, se presentan las condiciones acorde formato SIRH en las cuales se autorizan el permiso de vertimientos:

Tabla Permisos de vertimientos autorizados

ANLA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES	ANEXO CONCEPTO TÉCNICO EVALUACIÓN - SIRH	**Fecha:** 04/01/2017
		Versión: 3
		Código: EL-F-15
		Página: 1

IDENTIFICADOR DEL VERTIMIENTO	COORDENADAS			NOMBRE DE LA FUENTE	CAUDAL AUTORIZADO (l/s)	PERÍODO AUTORIZADO			TIPO DE VERTIMIENTO	ID ANLA
	SISTEMA DE REFERENCIA	ESTE	NORTE			TIEMPO DE DESCARGA (horas/día)	FRECUENCIA (días/mes)	TÉRMINO DE LA CONCESIÓN (Años)		
V1	Magna origen Bogotá	4,860,786	2,061,499	Río Bogotá	25600	24	30	Vida útil proyecto	Residual no doméstico	MSP-LAM0368-0006

Fuente: EAAB ESP mediante Radicado 2021101558-1-000 de 2021

Obligaciones: La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.S.P. deberá dar cumplimiento a las obligaciones que se imponen a continuación y presentar ante esta Autoridad los registros documentales de su cumplimiento en los términos que establezca cada obligación, así:

1.1 Adoptar la siguiente codificación para los sitios de monitoreo:

Código ANLA	Ubicación	X	Y
MSP-LAM0368-0001	Aguas arriba del vertimiento	4.860.891	2.061.658
MSP-LAM0368-0002	Aguas abajo del vertimiento	4.860.743	2.061.296
MSP-LAM0368-0003	Aguas Arriba	4.861.449	2.061.224

MSP-LAM0368-0004	Aguas Abajo	4.860.566	2.060.463
MSP-LAM0368-0005	Cámara inicial de la PTAR (Entrada)	4.860.607	2.062.886
MSP-LAM0368-0006	Descarga PTAR (Vertimiento)	4.860.785	2.061.498

1.2 Efectuar seguimiento a las condiciones de los parámetros reglamentados y adicionalmente los siguientes: conductividad eléctrica, clorofila – a, detritos, demanda béntica (SOD), SSED, oxígeno disuelto, cianuro, ortofosfatos, fósforo orgánico, nitratos, nitritos, nitrógeno orgánico, nitrógeno total, sulfatos, sulfuros y alcalinidad total, analizando la tendencia en el tiempo con la entrada en operación del proyecto; indistintamente que tengan objetivo de calidad deberán ser contrastados con el escenario de calidad del agua de la línea base a fin de evaluar la efectividad del sistema de tratamiento en procura de aportar a la recuperación ambiental del río Bogotá. Presentar los registros documentales en los informes de cumplimiento ambiental.

1.3 Incluir en los muestreos de calidad del agua en fuentes superficiales, la caracterización del sedimento acorde a lo que se establece por esta Autoridad en las consideraciones del programa PSM_ABIO_07. Presentar los registros documentales en los informes de cumplimiento ambiental.

1.4 Allegar en un término de 6 meses contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, el ajuste al Plan de Gestión para el Manejo del Riesgo del Vertimiento -PGMRV en el sentido de incluir dentro del área de influencia para la gestión y manejo del riesgo del vertimiento, al dominio completo de modelación y realizar los análisis que se requieran para establecer hasta donde trascenderían los efectos en una eventual contingencia incluyéndola dentro del área de influencia para la gestión y manejo del riesgo, además, deberá detallar los sitios de monitoreo específicos en el caso de un evento de falla, los parámetros a medir, las frecuencias y una propuesta inicial basado en los resultados del modelo respecto a las acciones a realizar para recuperar y rehabilitar las condiciones del río Bogotá previo a la contingencia.

1.5 Realizar mediciones de nivel y caudal del cuerpo de agua receptor del vertimiento relacionando al código ID ANLA definido para el permiso de vertimientos autorizado, siguiendo los lineamientos establecidos en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento del Agua (IDEAM, 2007) o aquel que lo modifique sustituya, y bajo las siguientes condiciones:

1.5.1 Localizar una sección transversal estable de acuerdo con los lineamientos establecidos en el Protocolo para la medición de caudal e instalar allí un medidor de nivel.

1.5.2 Realizar las mediciones de caudal aguas arriba y aguas abajo del vertimiento con una frecuencia diaria durante el tiempo en el que se realice el vertimiento, teniendo en cuenta que no haya aportes o extracciones significativas de caudal (naturales o antrópicas) entre los puntos de medición y el punto de vertimiento. Presentar la base de datos en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental.

1.5.3 Realizar la calibración de la curva nivel-caudal de la sección transversal del cuerpo de agua, siguiendo lo establecido en el Protocolo en mención, dos veces al año, una vez en época de máximos precipitaciones y otra en épocas de mínimas precipitaciones, de acuerdo con la variación hidrológica del EIA con el cual se otorga la licencia ambiental. De la misma manera, realizar una vez al año el levantamiento de la sección transversal donde se calibró la curva nivel-caudal, y en caso de que identifique un cambio significativo en la geometría de la sección transversal presentada históricamente, proyectar los ajustes necesarios de la curva. Presentar los respectivos soportes en los Informes de Cumplimiento Ambiental.

1.6 Implementar un sistema de medición de caudales debidamente calibrado sobre la fuente hídrica receptora con frecuencia de medición diaria. Presentar los respectivos soportes en los Informes de Cumplimiento Ambiental.

1.7 Suspender las actividades de vertimiento cuando se presenten las situaciones de las que trata el artículo 2.2.3.3.4.15 del Decreto 1076 de 2015, e informar a la autoridad ambiental regional y a la ANLA, dentro de las 24 h posteriores a la situación y por los medios legalmente establecidos, sobre la suspensión de actividades y/o la puesta en marcha del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos, cuando la reparación y reinicio de los sistemas de tratamiento requieran más de tres (3) horas diarias.

1.8 Realizar monitoreos físico químicos del recurso hídrico en el cuerpo de agua donde se realiza el vertimiento, relacionando al código ID ANLA definido para el permiso de vertimientos autorizado, considerando las especificaciones del programa de monitoreo y seguimiento PSM_ABIO_07 adoptado por esta Autoridad Nacional, mediante la toma de muestras integradas en la sección transversal siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía para el Monitoreo de Vertimientos, Aguas Superficiales y Subterráneas del 2002 del IDEAM, o cualquiera que la modifique o sustituya, dando cumplimiento a las siguientes condiciones:

1.8.1 Realizar una medición de nivel y caudal a la misma hora y el mismo día en que se realice el monitoreo.

1.8.2 Realizar el monitoreo en tres puntos siguiendo la masa de agua: 1) Aguas arriba del punto de vertimiento, 2) Aguas abajo del vertimiento, en un punto situado después de la distancia de mezcla completa estimada desde el sitio de la descarga y 3) Aguas abajo del punto de muestreo número 2, el cual permita conocer la asimilación de sustancias de importancia en la corriente hídrica. Estos puntos deberán coincidir con los definidos en el complemento del Estudio de Impacto Ambiental.

1.8.3 Georreferenciar el punto donde se realiza el vertimiento y los puntos donde se realiza el monitoreo, y almacenar la información obtenida de los monitoreos, de acuerdo con el modelo de almacenamiento geográfico establecido en la Resolución 2182 de 2016 del MADS, o la norma que la modifique o sustituya.

1.8.4 Registrar en cada monitoreo los parámetros registrados en la línea base y aquellos establecidos en la Resolución 631 de 2015 del MADS y Acuerdo 017 de 2020 de la CAR, o aquella que la modifique o sustituya. Contemplar los parámetros establecidos en los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas - POMCAs y en los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico - PORH. Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental los resultados, los reportes de laboratorio, las cadenas de custodia y el análisis de la tendencia de la calidad del medio afectado por el vertimiento, comparándola con la línea base presentada en el EIA.

1.8.5 Realizar los monitoreos a través de laboratorios acreditados por el IDEAM, tanto para la toma de la muestra, como para el análisis de los parámetros monitoreados, y presentar los certificados en los Informes de Cumplimiento Ambiental. Dichos laboratorios, deberán contar con las técnicas de medición que cuenten con los límites de detección de los diferentes parámetros que permitan verificar el cumplimiento normativo de los mismos.

1.8.6 Cuando entre el punto de monitoreo y el punto de vertimiento se presenten aportes o extracciones, estas se monitorearán y cuantificarán (calidad y cantidad). Presentar los respectivos soportes en los Informes de Cumplimiento Ambiental.

1.9 Realizar monitoreos hidrobiológicos en el cuerpo de agua donde se realiza el vertimiento, relacionando al código ID ANLA definido para el permiso de vertimientos autorizado, considerando las siguientes condiciones:

1.9.1 Cada monitoreo de hidrobiológicos se realizará en los mismos puntos de los monitoreos de calidad fisicoquímica del recurso hídrico y de manera simultánea.

1.9.2 Monitorear las siguientes comunidades hidrobiológicas en sistemas lóticos: plancton, perifiton, comunidades bentónicas de fondos blandos (macrofauna y meiofauna) y de fondos duros (epifauna), fauna íctica y macrófitas.

1.10 Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA, los resultados de los monitoreos de manera acumulada, con el fin de realizar un análisis multitemporal y multiespacial de los cambios en composición y abundancia, y la correlación de los resultados fisicoquímicos e hidrobiológicos.

1.10.1 Georreferenciar el punto donde se realiza el vertimiento y los puntos donde se realiza el monitoreo, y almacenar la información obtenida de los monitoreos, de acuerdo con modelo de almacenamiento geográfico establecido en la Resolución 2182 de 2016 del MADS, o la norma que la modifique o sustituya.

1.10.2 Calcular el índice de calidad del agua BMWP (macroinvertebrados) ajustado para Colombia para cada uno de los tres monitoreos.

1.10.3 Realizar los monitoreos a través de laboratorios acreditados por el IDEAM.

1.11 Realizar monitoreos de las aguas residuales a la entrada y salida del sistema de tratamiento relacionando al código ID ANLA definido para el permiso de vertimientos autorizado, mediante un muestreo compuesto de 24 horas (o durante el tiempo en que se realice el vertimiento) con mediciones horarias, siguiendo lo establecido en la Guía para el Monitoreo de Vertimientos, Aguas Superficiales y Subterráneas del 2002 del IDEAM, o cualquiera que la modifique o sustituya, dando cumplimiento a las siguientes condiciones:

1.11.1 La periodicidad de la realización de los monitoreos de ARD y ARnD deberá ser cada dos meses.

1.11.2 La fecha de realización del monitoreo del vertimiento debe coincidir con la fecha de realización del monitoreo de calidad del cuerpo receptor.

1.11.3 Registrar en cada monitoreo del vertimiento los parámetros registrados en la línea base y aquellos establecidos en la Resolución 631 de 2015 del MADS y acuerdo 017 de 2020 de la CAR o aquella que la modifique o sustituya. Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA, los reportes de laboratorio, las cadenas de custodia y el análisis de los resultados de los monitoreos, que incluya las correlaciones entre variaciones de proceso y variaciones en las mediciones.

1.11.4 Realizar los monitoreos a través de laboratorios acreditados por el IDEAM, tanto para la toma de la muestra, como para el análisis de los parámetros monitoreados, y presentar los certificados en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA. Dichos laboratorios, deberán contar con las técnicas de medición que cuenten con los límites de detección de los diferentes parámetros que permitan verificar el cumplimiento normativo de los mismos.

1.11.5 Conformar una base de datos en hoja de cálculo que incluya: fechas, caudales del vertimiento, regímenes de descarga (hora/día), periodos de descarga (días/mes), volumen total vertido en cada período monitoreado, nivel de agua y caudal sobre la corriente.

1.12 Validar una vez al año el modelo de calidad del agua del río Bogotá, siguiendo lo establecido en la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales, adoptada por la Resolución 959 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, o aquella que la modifique o sustituya, dando cumplimiento a las siguientes condiciones:

1.12.1 Registrar en cada monitoreo los parámetros físicos, químicos, microbiológicos e hidrobiológicos establecidos en la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales. En caso de que por la naturaleza del proyecto, requiera de la exclusión de algún(nos) parámetros(s) justificar mediante balances de materia o de masa, y/o con la realización de la respectiva caracterización que demuestre que estos no se encuentran presentes en sus aguas residuales. Dentro de la justificación, puede hacer uso de la información de las hojas técnicas de las materias primas e insumos empleados en el proceso. Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA, relacionando al código ID ANLA definido para cada sitio de

monitoreo del permiso de vertimientos autorizado: los reportes de laboratorio, las cadenas de custodia y el análisis de la tendencia de la calidad del medio afectado por el vertimiento, comparándola con la línea base presentada en el EIA.

1.12.2 La fecha de realización de los monitoreos insumo para la actualización del modelo, debe coincidir con la fecha de realización de los monitoreos de calidad del cuerpo receptor. Los parámetros que requieran medirse para la actualización del modelo según la Guía que coincidan con los parámetros físicos, químicos, microbiológicos e hidrobiológicos monitoreados en el cuerpo de agua donde se realiza el vertimiento, podrán ser sustituidos por estos últimos sin que surtan nuevamente la medición.

1.12.3 Realizar el monitoreo en tres puntos siguiendo la masa de agua: 1) Aguas arriba del punto de vertimiento, 2) Aguas abajo del vertimiento, en un punto situado después de la distancia de mezcla completa estimada desde el sitio de la descarga y 3) Al final del tramo seleccionado para modelación.

1.12.4 En lo que respecta al comportamiento de metales y metaloides es necesario que en el marco de las mediciones a realizar en el seguimiento, la EAAB ESP actualice el modelo describiendo con mayor detalle el comportamiento de cada elemento que sea detectado en el agua o en los sedimentos, considerando los procesos físicos y químicos particulares de cada uno a fin concluir sobre la necesidad de optimizar, modificar o implementar tratamientos adicionales.

1.12.5 Incluir en la actualización anual del modelo la simulación de flujo con intercambio en la zona hiporréica evaluando el grado de sensibilidad que podría aportar este análisis en la descripción del comportamiento de la calidad del agua y de los sedimentos en el río Bogotá.

1.13 En caso de que la validación del modelo no presente un buen ajuste, realizar la correspondiente calibración y presentar nuevamente la simulación en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA relacionando al código ID ANLA definido para el permiso de vertimientos autorizada.

1.14 Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental, los soportes que evidencien las actividades de mantenimiento preventivo o correctivo efectuadas al sistema de tratamiento de aguas residuales (minuta u hoja de vida del sistema de tratamiento e informes de disposición de lodos producto del mantenimiento), en cumplimiento del artículo 2.2.3.3.4.16 del Decreto 1076 de 2015.

1.15 Instalar un aviso informativo de fácil visibilidad en el lugar del vertimiento autorizado, el cual incluya la información de la licencia ambiental respecto al permiso de vertimiento: número y fecha de la resolución que autoriza el permiso de vertimiento, titular de la licencia, información de contacto, nombre de la fuente hídrica, coordenadas del punto de vertimiento autorizado en la resolución y caudal del vertimiento autorizado (l/s). Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental los soportes que evidencien el cumplimiento de la presente obligación.

2. Ocupación de cauces.

Autorizar las siguientes ocupaciones de cauce, durante la vida útil del proyecto, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Formulario Único Nacional para la solicitud de ocupaciones de radicado por la EAAB ESP mediante radicación 2021101558-1-000 de 2021, para el manejo del agua pluvial y la descarga de aguas residuales de la PTAR Canoas. A continuación, se presentan las condiciones acordes al FUN en las cuales se autorizan las siguientes tres ocupaciones de cauce:

Tabla Ocupaciones de cauces autorizadas

Punto	ID ANLA	Descripción	Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional	
			Este	Norte
P1	CSP-LAM0368-0001	P1 (Descarga aguas pluviales)	4.861.193,70	2.062.605,28
P2	CSP-LAM0368-0002	P2 (Descarga aguas pluviales)	4.861.046,44	2.061.697,13
V1	CSP-LAM0368-0003	Vertimiento 1 V1 (PTAR)	4.860.785,63	2.061.498,59

Fuente: EAAB ESP mediante Radicado 2021101558-1-000 de 2021

Obligaciones: La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.S.P. deberá dar cumplimiento a las obligaciones que se imponen a continuación y presentar ante esta Autoridad los registros documentales de su cumplimiento en los términos que establezca cada obligación, así:

2.1 Instalar una estación de medición de niveles/caudales para el registro diario aguas abajo punto de vertimiento sobre el río Bogotá, siguiendo los protocolos que para tal fin dispone el IDEAM a fin evaluar los cambios en la velocidad, niveles y caudales del río en función de las condiciones de caudal descargado. Deberá relacionar el código ID ANLA MSP-LAM0368-0003 y MSP-LAM0368-0004. Actualizar la sección topobatimétrica cada año o cuando existan cambios en la forma del cauce.

2.2 Garantizar la protección de las áreas intervenidas para la ocupación, dando cumplimiento a lo siguiente:

2.2.1 Realizar las obras geotécnicas necesarias para la estabilización de taludes y reconformación morfológica de las márgenes de los cauces, sin afectar el caudal y la dinámica natural de las corrientes de agua.

2.2.2 Hacer seguimiento detallado durante todo el proceso constructivo de las obras autorizadas, de las obras de protección geotécnica y del estado de las márgenes del cauce. Presentar en cada Informe de Cumplimiento Ambiental - ICA según el periodo reportado, las actividades realizadas, evidenciando su cumplimiento a través de un registro fotográfico que incluya las condiciones iniciales del mismo.

2.2.3 Realizar labores de revegetalización de las áreas intervenidas con especies nativas de la región.

2.2.4 El permiso no autoriza cambios en las características hidráulicas de la fuente hídrica a ser intervenida, así como tampoco a realizar el aprovechamiento de materiales de arrastre.

2.3 Realizar monitoreos fisicoquímicos de los cuerpos de agua donde se realiza la ocupación de cauce, siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía para el Monitoreo de Vertimientos, Aguas Superficiales y Subterráneas del 2002 del IDEAM, y bajo las siguientes condiciones:

2.3.1 Realizar un monitoreo de la calidad del agua en el transcurso de la semana previa a la iniciación de las obras asociadas a la ocupación.

2.3.2 Realizar un monitoreo de calidad de agua mensual durante la construcción de las obras de ocupación de cauce.

2.3.3 Realizar un monitoreo de la calidad del agua en el transcurso de la semana siguiente a la finalización de las obras asociadas a la ocupación.

2.3.4 Para cada monitoreo de calidad del agua específico de cada ocupación de cauce deberá tomar una muestra integrada en la sección transversal, registrando en cada uno de ellos los siguientes parámetros: caudal, nivel de la lámina de agua, pH, temperatura, turbidez, conductividad, oxígeno disuelto, alcalinidad, grasas y aceites, sólidos suspendidos totales y sólidos sedimentables. Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA, relacionando cada monitoreo al código ID ANLA definido para cada ocupación de cauces, los reportes de laboratorio, las cadenas de custodia y análisis global de los resultados y de la tendencia de la calidad del medio afectado por las ocupaciones, comparándola con la línea base presentada en el EIA.

2.3.5 Georreferenciar los puntos donde se realiza el monitoreo y almacenar la información obtenida de los monitoreos, de acuerdo con modelo de almacenamiento geográfico establecido en la Resolución 2182 de 2016 del MADS, o la norma que la modifique o sustituya, relacionando en las capas de monitoreo de calidad del agua y ocupaciones de cauce el código ID ANLA previamente definido para cada obra de ocupación debidamente autorizada.

2.3.6 Realizar los monitoreos a través de laboratorios acreditados por el IDEAM, tanto para la toma de la muestra, como para el análisis de los parámetros monitoreados, y presentar los certificados en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA. Dichos laboratorios, deberán contar con las técnicas de medición que cuenten con los límites de detección de los diferentes parámetros que permitan verificar el cumplimiento normativo de los mismos.

2.4 Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA:

2.4.1 Un informe actualizado del análisis histórico de la dinámica fluvial de las corrientes asociadas a la ocupación finalizada la obra, y cada dos años durante la ejecución del proyecto (a partir de fotografías aéreas, sensores remotos y levantamiento topobatimétricos), que permita verificar los cambios en la morfología de las orillas del cuerpo de agua objeto de la ocupación. En caso de que se evidencien cambios, el titular de la licencia ambiental formulará y ejecutará las correspondientes medidas para el mejoramiento y/o sustitución de la obra de ocupación de cauce.

2.4.2 Un reporte del estado las obras asociadas a la ocupación de cauce (márgenes, taludes, revegetalización, entre otros) y de las actividades ejecutadas que garanticen el normal flujo del agua a través de la obra de ocupación, con su respectivo registro fotográfico.

2.5 Realizar monitoreos físicoquímicos e hidrobiológicos del cuerpo de agua donde se realiza la ocupación de cauce si durante la fase de operación se realiza intervención/mantenimiento de las obras asociadas a la ocupación, teniendo en cuenta las mismas condiciones establecidas para dichos monitoreos durante su fase constructiva. Presentar los soportes en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA, relacionando cada monitoreo al código ID ANLA definido para cada ocupación de cauces autorizada.

3. Aprovechamiento forestal.

Otorgar permiso de aprovechamiento forestal a la Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá E.S.P. para las actividades propias del proyecto Planta de Tratamiento de Agua Residual - PTAR Canoas, según los volúmenes aprobados en la siguiente Tabla:

Tabla Volumen de madera (m^3) otorgado para el proyecto PTAR Canoas

Familia	Especie	Total Individuos	Pastos arbolados (m3)	Pastos enmalezados (m3)	Volumen Total autorizado (m3)
Cupressaceae	*Cupressus lusitanica*	2	3,31	-	3,31
Fabaceae	*Acacia baileyana*	1	-	0,10	0,10
	Acacia decurrens Willd.	20	-	3,08	3,08
	Acacia melanoxylon	5	-	0,27	0,27
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	546	38,19	3,33	41,52
Total individuos		**574**	**41,50**	**6,78**	**48,28**

Fuente: Equipo evaluador- ANLA, 2021.

Le siguiente Tabla muestra el aprovechamiento forestal otorgado por cada polígono y cobertura para el proyecto:

Tabla Aprovechamiento forestal autorizado por polígono y cobertura para el proyecto PTAR Canoas

ANLA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES	**ANEXO CONCEPTO TÉCNICO EVALUACIÓN - SNIF**	**Fecha:**	23/02/21
		Versión:	5
		Código:	EL-FO-34

NÚMERO O IDENTIFICADOR DE POLÍGONO	**CARACTERÍSTICAS DEL APROVECHAMIENTO**		
	COBERTURA SOBRE LA CUAL SE AUTORIZA EL APROVECHAMIENTO	**ÁREA TOTAL DEL APROVECHAMIENTO AUTORIZADO (ha)**	**VOLÚMEN TOTAL DEL APROVECHAMIENTO AUTORIZADO (m3)**
AAF_LAM0368_1	Pastos arbolados	1,73	10,97
AAF_LAM0368_2	Pastos enmalezados	19,75	30,53
AAF_LAM0368_3	Pastos arbolados	11,55	2,88
AAF_LAM0368_4	Pastos enmalezados	96,97	3,90
AAF_LAM0368_5	Zonas pantanosas	0,39	0,00
Total		**130,39**	**48,28**

Fuente: Equipo evaluador- ANLA, 2021.

De esta forma, el volumen total máximo autorizado de aprovechamiento forestal de 574 individuos en las **130,39 ha** estimadas de intervención para la construcción de la PTAR Canoas, es de **48,28 m^3**; de las cuales 41,50 m^3 se aprovecharán sobre la cobertura de pastos arbolados y 6,78 m^3 sobre pastos enmalezados.

Obligaciones: La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.S.P. deberá dar cumplimiento a las obligaciones que se imponen a continuación y presentar a esta Autoridad los registros documentales de su cumplimiento en los términos que establezca cada obligación, así:

3.1 Previo al inicio de las obras, se deberá brindar capacitación al personal que ejecutará las actividades contempladas dentro del aprovechamiento forestal autorizado, con el propósito de garantizar la seguridad de estos y reducir los impactos ambientales por el desarrollo de las diferentes actividades, de igual forma, se deberán realizar talleres de capacitación al personal donde se resalte la importancia de la conservación de la fauna silvestre de la zona y los protocolos de ahuyentamiento a realizar en caso del avistamiento de algún individuo, dichas capacitaciones deberán ser impartidas por expertos en dicha temática. Los soportes como actas de asistencia, memorias de talleres y capacitaciones y registro fotográfico, deberán ser adjuntados en el próximo Informe de Cumplimiento Ambiental.

3.2 Realizar el aprovechamiento forestal desarrollando las actividades de tala descritas de acuerdo con apeo de los árboles por tala dirigida, incluyendo labores de desramado, trozado y aserrado, de tal manera que, el aserrado se lleve a cabo con motosierra y que, en el sitio de apeo, el material vegetal residual sea dimensionado según el reúso y la utilidad definida, siendo permitida su utilización únicamente para construcción de obras de protección geotécnica y ambiental, señalización de abscisado u otras labores, consumo en las actividades constructivas que requieran de este tipo de material tales como listones, estacas, entre otros, o para donaciones a la comunidad debidamente evidenciados. Presentar los registros documentales en los Informes de Cumplimiento Ambiental.

3.3 Para el reporte de las actividades respectivas al aprovechamiento forestal, en los informes de cumplimiento ambiental se deberá:

3.3.1 Reportar el inventario forestal e informe detallado del aprovechamiento forestal adelantado durante el periodo a ser reportado y en el respectivo Plan de manejo ambiental.

3.3.2 Presentar la información documental conforme a los lineamientos establecidos en el Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos y bajo el modelo de almacenamiento geográfico adoptado en la Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016 o aquella que la modifique o sustituya.

3.3.3 Reportar el aprovechamiento en las capas AprovechaForestalPT y AprovechaForestalPG diligenciado por individuo y polígono objeto de aprovechamiento, de acuerdo con la codificación de identificadores únicos-ANLA asignados en el presente acto administrativo, detallando volúmenes totales y comerciales de aprovechamiento forestal efectivamente removidos por tipo de obra y tipo de cobertura, volumen total y comercial del aprovechamiento realizado, y volúmenes acumulados (cuando el aprovechamiento forestal se reporte en varios ICA), nombre común, nombre científico y familia de la especie, con la respectiva ubicación en coordenadas planas con datum y origen y la localización del aprovechamiento (municipio, vereda, predio).

3.3.4 Entregar a esta Autoridad en cada ICA, un registro fotográfico y documental representativo de las actividades propias del aprovechamiento forestal, incluyendo la cubicación y calculo real de volumen por individuo, el cual deberá realizar durante la ejecución de las actividades del aprovechamiento. Este registro deberá ser representativo, incluyendo fecha y hora de realización de estos.

3.4 En caso de realizar la intervención de especies y productos no maderables, el titular de la presente licencia ambiental reportará en los informes de cumplimiento ambiental respectivos las acciones adelantadas, teniendo en cuenta lo previsto por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, de conformidad con lo establecido en el Artículo 2.2.1.1.10.2 del Decreto 1076 de mayo de 2015 o aquella norma que lo modifique o sustituyan.

3.5 Los productos obtenidos del aprovechamiento forestal no podrán ser comercializados y solo podrán ser utilizados en las actividades propias del proyecto y/o entregarse a título de donación, determinando de manera prevalente como titular a las comunidades, organizaciones sociales y/o autoridades del área de influencia. El destino de los productos (uso y/o donación) estará soportado mediante actas de donación o reportes de su uso en actividades del proyecto, según corresponda adjuntando registro fotográfico, los cuales serán incluidos en los informes de cumplimiento ambiental - ICA- respectivos.

3.6 No realizar quemas a cielo abierto de los productos y/o residuos resultantes del aprovechamiento forestal.

3.7 Durante el apilado de la madera, no se podrán obstaculizar caminos, ni fuentes de agua, ni se podrá disponer temporal o permanentemente en las rondas de cuerpos de agua o en suelos de alta pendiente que puedan inducir desplazamiento del material. Para el manejo de residuos sin utilidad, no será permitido realizar combustión del material sobrante, siendo posible la recolección y reincorporación en suelo en las áreas establecidas para compensación que requieran adición de materia orgánica, previo procesamiento. Lo anterior con las medidas necesarias para que la materia orgánica y los nutrientes sean de fácil asimilación para los individuos plantados, y no sean focos de incendios o de contaminación por su aplicación en condiciones inadecuadas. Presentar los registros documentales en los Informes de Cumplimiento Ambiental.

3.8 Disponer los residuos vegetales resultantes de las actividades de aprovechamiento forestal (hojas, ramas, raíces) de tal forma que no se intervenga en la dinámica natural de ecosistemas estratégicos (herbazales rocosos, humedales – zonas pantanosas) o drenajes naturales, dando cumplimiento a lo establecido en las

medidas del Plan de Manejo Ambiental y documentando su implementación en los informes de cumplimiento ambiental - ICA- respectivos.

3.9 Dar cumplimiento a lo establecido en las medidas de manejo aprobadas en el presente acto administrativo, tendientes a garantizar la protección y conservación, mediante las alternativas existentes para tal fin, de las especies arbóreas endémicas o en alguna categoría de amenaza de acuerdo con la lista roja de la UICN, los libros rojos de los institutos de investigación Humboldt y SINCHI, la Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017 o aquellas que la modifiquen o sustituyan, o que se encuentren en algún apéndice del CITES (Convenio sobre el comercio internacional de especies amenazadas). Documentar y presentar su implementación en los informes de cumplimiento ambiental - ICA-, incluyendo la respectiva georreferenciación y registro fotográfico.

ARTÍCULO QUINTO. Establecer la siguiente zonificación de manejo ambiental para las obras y actividades objeto de la presente modificación de licencia ambiental, de conformidad con lo expuesto en la parte considerativa del presente acto administrativo:

Tabla Zonificación de Manejo Ambiental definida por la ANLA.

ÁREAS DE EXCLUSIÓN	
• Una faja no inferior a 30 m de ancho a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no, y la cobertura vegetal asociada, exceptuando las áreas a intervenir por ocupaciones de cauce (Artículo Primero del Acuerdo 017 del 08 de julio del 2009, emitido por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR, se definió una ronda hídrica de protección de 30 m para el Río Bogotá), a excepción de los sitios donde se ubicarán las obras con permisos de cauce y vertimiento. • Reserva Forestal Productora Protectora de la Cuenca alta del Río Bogotá; • Distrito de Manejo Integrado "*Cerro de Majui* y *Salto de Tequedama*". • Humedal Tierra blanca, y el humedal Neuta. • Cobertura Herbazal abierto rocoso. • Sitios de importancia denominados por la EAAB: madrevieja Tequendama (al Sur), madrevieja Tequendama, humedal Tequendama, margen oriental del rio Bogotá (al norte), madre vieja río Bogotá (al norte), Madre vieja Canoas), humedal. • Parque Arqueológico Canoas • Nacederos o manantiales para los cuales se establece una ronda de protección de 100 m a la redonda, medidos a partir de su periferia. • Zonas de páramo. • Bosques de niebla. • Áreas de influencia estrellas fluviales. • Bienes de Interés Cultural del ámbito Nacional.	
ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES ALTAS	
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	**RESTRICCIONES**
• Zonas de Protección de Cuerpos Hídricos (ZACERH) • sitios de importancia continental (cerca viva acacias, margen occidental del Río Bogotá) • Áreas de importancia para la conservación de aves (AICA)	• La intervención se debe realizar únicamente en los sitios autorizados, sin emplear un área mayor a la aprobada para la realización de los trabajos y la implementación de la obra, delimitándose de manera previa a las intervenciones la totalidad del frente de obra. • Se deben señalizar, aislar y proteger las áreas aledañas al proyecto donde se hallen estas coberturas, con el fin de evitar posibles afectaciones. • Se debe contar con un seguimiento constante de los grupos faunísticos, especialmente aves, manteniendo estructuras por debajo de los 13 m de altura de manera para mantener las rutas de vuelo identificadas el área.
• Monorelleno de Biosólidos	• Se deberán cumplir las medidas de manejo impuestas en la ficha PMA_ABIO_01programa de manejo de estabilidad geotécnica y control de la erosión.
• Acopio material de mezcla	• Se deberán cumplir las medidas de manejo impuestas en la ficha PMA_ABIO_01programa de manejo de estabilidad geotécnica y control de la erosión.

• Pendientes mayores al 25%	• Se deberán cumplir las medidas de manejo impuestas en la ficha PMA_ABIO_01programa de manejo de estabilidad geotécnica y control de la erosión.
• Ocupaciones de cauce y vertimientos	• Cumplir las obligaciones impuestas para ocupaciones y vertimientos.
• Estructura de descarga del efluente de la PTAR al Río Bogotá	• Cumplir las obligaciones impuestas para vertimientos.
• Zonas de recarga alta y muy alta	• La intervención se debe realizar solamente en las áreas autorizadas; se deberán ejecutar los monitoreos de cantidad y calidad de agua subterránea.
• Zonas con muy alta y alta vulnerabilidad intrínseca a la contaminación	• La intervención se debe realizar solamente en las áreas autorizadas; se deberán ejecutar juiciosamente los monitoreos de cantidad y calidad de agua subterránea. Implementar correctamente las medidas de protección e impermeabilización y sistemas de drenaje propuestos en el proceso constructivo del monorrelleno de biosólidos descritos en el Anexo 2.2.1.15_DsiposiciónBiosolido
• Centros educativos, hospitales y centros de salud, Infraestructura comunitaria, Escenarios deportivos, Tanque Acueducto Santa Ana	• Durante la etapa de operación se deberá hacer seguimiento periódico a la infraestructura de uso comunitario, especialmente en lo concerniente a la generación de olores por el funcionamiento de la PTAR, para minimizar este posible impacto.
• Sitios recreativos y Santuarios	
• Rutas de Movilización	• Durante las etapas de construcción y operación es necesario poner en marcha medidas de control sobre los vehículos vinculados al proyecto, para evitar afectaciones sobre la movilidad y seguridad vial de la población del área de influencia.
ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES MEDIAS	
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	**RESTRICCIONES**
• Cobertura Pastos arbolados y plantaciones forestales. • Cobertura Zonas pantanosas artificial registradas dentro del área de influencia.	• La intervención se debe realizar únicamente en los sitios autorizados, sin emplear un área mayor a la aprobada para la realización de los trabajos y la implementación de las obras, efectuándose de manera previa la delimitación de la totalidad del área a intervenir, garantizando el aislamiento y protección de los cultivos aledaños y haciendo un apropiado rescate de especies epifitas. Mantener estructuras por debajo de los 10 m de altura de manera que se mantengan las rutas de vuelo identificadas el área.
• Pendientes entre el 12% y el 25%.	• Se deberán cumplir las medidas de manejo impuestas en la ficha PMA_ABIO_01programa de manejo de estabilidad geotécnica y control de la erosión.
• Zonas de recarga intermedia (moderada) • Zonas con moderada vulnerabilidad intrínseca a la contaminación.	• Zonas condicionadas a la implementación de medidas de monitoreo de cantidad y calidad de agua subterránea. • Dar cumplimiento a las medidas establecidas en el Plan de Manejo Fichas PMA_ABIO_01 Programa de manejo de estabilidad geotécnica y control de la erosión, PMA_ABIO_07 Programa de manejo de residuos líquidos y PSM_ABIO_07 Programa de seguimiento y monitoreo al manejo de residuos líquidos.
• Asentamientos	• Durante las etapas de construcción y operación se deben implementar medidas de manejo tendientes a mitigar los posibles impactos sobre la población residente en el área de influencia del proyecto, así como a la infraestructura asociada a proyectos de desarrollo.
• Infraestructura asociada a proyectos de desarrollo.	
ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES BAJAS	
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	**RESTRICCIONES**
• Cultivos transitorios (otros cultivos transitorios y Hortalizas), pastos limpios y enmalezados.	• Implementar las medidas de manejo, que garanticen la no afectación o en su defecto que minimicen los impactos generados por las actividades de construcción.

	• Mantener estructuras por debajo de los 10 m de altura de manera que se mantengan las rutas de vuelo identificadas el área.
• Pendientes entre el 0% y el 7%	• Cumplir las medidas de manejo impuestas en el PMA.
• Zonas de recarga intermedia (baja). • Zonas con baja vulnerabilidad intrínseca a la contaminación.	• Zonas condicionadas a la implementación de medidas de monitoreo de cantidad y calidad de agua subterránea.
• Unidad Territorial.	• Se deberá mantener comunicación permanente con los líderes y comunidad de las unidades territoriales, en relación con las actividades del proyecto, para minimizar los posibles impactos sobre éstas.

ARTÍCULO SEXTO. La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.S.P. deberá dar cumplimiento a los programas y fichas de manejo del plan de manejo ambiental presentados en el complemento del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas, los cuales se señalan a continuación:

Tabla Programas de Manejo Ambiental aprobados por la ANLA

Medio	Ficha	Descripción
Abiótico	PMA_ABIO_01	Programa de manejo de estabilidad geotécnica y control de la erosión
	PMA_ABIO_02	Programa de manejo paisajístico
	PMA_ABIO_03	Programa de manejo de materiales de construcción
	PMA_ABIO_04	Programa de manejo de aguas lluvias y escorrentía
	PMA_ABIO_05	Programa de manejo de residuos sólidos
	PMA_ABIO_06	Programa de señalización de frentes de obra
	PMA_ABIO_07	Programa de manejo de residuos líquidos
	PMA_ABIO_08	Programa de ahorro y uso eficiente del agua y energía
	PMA_ABIO_09	Programa de manejo de gases y partículas
	PMA_ABIO_10	Programa de manejo de control de ruido
	PMA_ABIO_11	Programa de manejo de control de olores ofensivos
Biótico	PMA_BIO_01	Programa de manejo de la remoción de la cobertura vegetal y el descapote
	PMA_BIO-02	Programa de manejo ambiental de especies vegetales con grado de amenaza, endémicas y vedadas.
	PMA_BIO_03	Programa de manejo de fauna terrestre
	PMA_BIO_04	Programa de manejo de hábitats, revegetalización y zonas de importancia para la fauna silvestre
	PMA_BIO_05	Programa de manejo de ecosistemas
Socio - económico	PMA_SOC_01	Programa de atención, información y participación comunitaria
	PMA_SOC_02	Programa de capacitación y educación para los empleados
	PMA_SOC_04	Programa de educación ambiental a la comunidad
	PMA_SOC_05	Programa de apoyo a la gestión pública y privada

PARÁGRAFO PRIMERO. Las fichas del Plan de Manejo Ambiental aprobadas mediante este artículo, aplicables para las obras y actividades autorizadas en la presente modificación de licencia ambiental y que no fueron objeto de ajuste, así como los ajustes requeridos en el siguiente artículo, deberán ser implementadas por parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.S.P. Los registros documentales de su implementación deben ser presentados en los informes de cumplimiento ambiental o en el término que establezca cada una de las medidas.

PARÁGRAFO SEGUNDO. Con base en la evaluación ambiental y de acuerdo con el análisis y las consideraciones del presente acto administrativo, la ficha de manejo PMA_SOC_03 Programa de contratación de mano de obra y bienes y servicios, no será objeto de seguimiento por parte de esta Autoridad Nacional.

ARTÍCULO SÉPTIMO. La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.S.P. deberá ajustar los programas y fichas de manejo del Plan de Manejo Ambiental presentados en el complemento del Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas. Los registros documentales de

los ajustes deberán ser presentados a esta Autoridad previo al inicio de las actividades constructivas autorizadas en el presente acto administrativo, tal como se establece a continuación:

Medio Abiótico

1. Ajustar la Ficha PMA_ABIO_01 PROGRAMA DE MANEJO DE ESTABILIDAD GEOTÉCNICA Y CONTROL DE LA EROSIÓN incluyendo las siguientes medidas de manejo:

1.1. Para las áreas a intervenir en la PTAR

1.1.1. Implementar las medidas de manejo que garanticen el flujo tanto a nivel superficial como subsuperficial en los cuerpos de los taludes de corte previstos a conformar.

1.1.2. Realizar un monitoreo mensual de tipo topográfico a nivel planimétrico y altimétrico (Durante la etapa de conformación de los taludes de corte).

1.1.3. En los taludes de corte se deben llevar a cabo las medidas de estabilidad geotécnica que permitan garantizar las condiciones de diseño a mediano y largo plazo en cumplimiento de la tabla H.2.4-1 y el numeral H.5.2 del título H-NSR10 (Ley 400 de 1997) "Estabilidad de taludes en laderas naturales o intervenidas" especialmente en la sección 0+455, talud 1V:1H donde se obtuvo un valor de 1.02, para a condición pseudo-estática; se deberá implementar una medida de control que garantice como mínimo un FS de 1.05 en condición pseudo-estática.

1.1.4. No se deben realizar cortes mayores a cuatro metros en taludes permanentes.

1.1.5. Entregar un Informe Geológico – Geotécnico relacionado con el avance de las obras de excavación, reportando la calidad de roca de acuerdo con el diseño, detalles geológicos, análisis geotécnico, método de excavación particular a la zona de avance objeto de reporte, tipo de sostenimiento de revestimiento e impermeabilización, así como el manejo de aguas de infiltración; con periodicidad bimestral (cada 2 meses).

1.1.6. Actualizar trimestralmente el modelo de estabilidad geotécnica en condiciones estática, pseudoestática y de saturación, con sus respectivas memorias técnicas y registro fotográfico, incluyendo información actualizada de las condiciones geomecánicas del subsuelo objeto de intervención; donde se evidencie el cumplimiento de los factores de seguridad de acuerdo con norma NSR10.

1.2. Para el Monorrelleno de Contingencia

1.2.1. Cumplir con las especificaciones y la configuración de los diseños presentados para el monorelleno, incluyendo la respectiva impermeabilización.

1.2.2. Implementar las recomendaciones del estudio geotécnico en cuanto a obras hidráulicas (obras de drenaje y subdrenaje) entre ellas filtros, disipadores, cunetas, zanjas de coronación; entre otras que permitan garantizar la estabilidad del monorelleno.

1.2.3. Implementar las medidas de manejo a nivel del descole del sistema de drenaje y subdrenaje del monorelleno, de manera que se garantice en su totalidad la protección de los cuerpos hídricos receptores tanto a nivel fisicoquímico, hidrobiológico, morfológico (procesos de socavación y sedimentación), como hidrodinámicos.

1.2.4. Implementar las medidas que conlleven a la protección de la ronda hídrica (30 metros medidos desde su cota máxima de inundación TR=100 años) del río con el fin de evitar procesos de sedimentación por efectos de la escorrentía superficial.

1.2.5. Durante la conformación del lleno se deberán implementar medidas para garantizar la retención de sedimentos durante la etapa constructiva a la salida de los drenajes, como cámaras de retención de sedimentos.

1.2.6. Implementar las medidas de monitoreo a la estabilidad del lleno, mediante el análisis del proceso de conformación (25%,50%,75% y 100% de llenado) de manera que se puedan comparar los resultados del estudio geotécnico presentado en el complemento del EIA con las condiciones reales de la masa dispuesta y garantizar que los factores de seguridad cumplan para condición estática, pseudoestática y de saturación en el marco de los factores mínimos de seguridad establecidos en la tabla H.2.4-1 del título H- NSR10 (Ley 400 de 1997) e incluir de manera trimestral en los informes de cumplimiento ambiental ICA los reportes de avance de estas medidas, los resultados de los monitoreos geotécnicos y los análisis de estabilidad correspondientes.

1.2.7. En los taludes de conformación se deben llevar a cabo las medidas de estabilidad geotécnica que permitan garantizar las condiciones de diseño a mediano y largo plazo en cumplimiento de la tabla H.2.4-1 y el numeral H.5.2 del título H- NSR10 (Ley 400 de 1997) "Estabilidad de taludes en laderas naturales o intervenidas"

1.2.8. Actualizar trimestralmente el modelo de estabilidad geotécnica en condiciones estática, pseudoestática y de saturación, con sus respectivas memorias técnicas y registro fotográfico, incluyendo información actualizada de las condiciones geomecánicas del subsuelo objeto de intervención; donde se evidencie el cumplimiento de los factores de seguridad de acuerdo con norma NSR10.

1.2.9. Presentar un plan de instrumentación acorde con el avance del lleno con inclinómetros y extensómetros, que permitan medir posibles asentamientos y/o desplazamientos de la masa dispuesta en el lleno, registrando los resultados cada dos meses, los cuales se deben presentar en los ICA.

1.2.10. Remitir de manera semestral en los respectivos informes de cumplimiento ambiental, la relación de volumen de biosólidos generados y dispuestos.

1.2.11. La altura máxima del monorelleno deberá ser de diez (10) metros.

1.2.12. Disponer exclusivamente los biosólidos de carácter contingente, es decir, será usado para la disposición de emergencia de los biosólidos en caso de que éstos no cumplan con los estándares de calidad por alguna alteración temporal del tratamiento, o en caso de complicaciones para el envío de los biosólidos a su destino de aprovechamiento.

1.3. Para el acopio de material de mezcla

1.3.1. Antes de iniciar obras, presentar la actualización del modelo de estabilidad geotécnica en condiciones estática y pseudoestática ambas evaluadas en condiciones de saturación, con sus respectivas memorias técnicas y registro fotográfico, incluyendo información actualizada de las condiciones geomecánicas del subsuelo objeto de intervención y del material a disponer. Donde se evidencie el cumplimiento de los factores de seguridad de acuerdo con norma NSR10.

1.3.2. Determinar la necesidad del desarrollo de obras de contención en los niveles inferiores del acopio de material de mezcla, obras a las que se les deberá realizar el respectivo análisis de estabilidad.

1.3.3. Cumplir con las especificaciones y la configuración de los diseños presentados para el área de material de mezcla.

1.3.4. Implementar las recomendaciones del estudio geotécnico en cuanto a obras hidráulicas (obras de drenaje y subdrenaje) entre ellas filtros, disipadores, cunetas, zanjas de coronación; entre otras que permitan garantizar la estabilidad de la zona.

1.3.5. Implementar las medidas de manejo a nivel del descole del sistema de drenaje y subdrenaje de la zona., de manera que se garantice en su totalidad la protección de los cuerpos hídricos receptores tanto a nivel fisicoquímico, hidrobiológico, morfológico (procesos de socavación y sedimentación), como hidrodinámicos, para tal efecto, deberá presentar en los ICA los soportes de gestión (documentos técnicos y registros fotográficos).

1.3.6. No se dispondrán materiales en sitios donde la capacidad de soporte de los suelos no permita su disposición segura.

1.3.7. Implementar las medidas que conlleven a la protección de la ronda hídrica (30 metros medidos desde su cota máxima de inundación TR=100 años) del río Bogotá, con el fin de evitar procesos de sedimentación por efectos de la escorrentía superficial.

1.3.8. Previo a la disposición del material se realizará el respectivo descapote de la zona, autorizada, con el fin de garantizar la estabilidad geotécnica del depósito.

1.3.9. Durante la conformación de la zona se deberán implementar medidas para garantizar la retención de sedimentos durante la etapa constructiva a la salida de los drenajes.

1.3.10. Implementar las medidas de monitoreo a la estabilidad del depósito, mediante el análisis del proceso de conformación (25%,50%,75% y 100% de llenado) de manera que se puedan comparar los resultados del estudio geotécnico presentado en el EIA con las condiciones reales de la masa dispuesta y garantizar que los factores de seguridad cumplan para condición estática, pseudoestática y de saturación en el marco de los factores mínimos de seguridad establecidos en la tabla H.2.4-1 del título H- NSR10 (Ley 400 de 1997) e incluir de manera semestral en los informes de cumplimiento ambiental ICA los reportes de avance de estas medidas, los resultados de los monitoreos geotécnicos y los análisis de estabilidad correspondientes.

1.3.11. Presentar un plan de instrumentación acorde al avance del lleno con inclinómetros y extensómetros, que permitan medir posibles asentamientos y/o desplazamientos de la masa dispuesta en el depósito registrando los resultados cada dos meses, los cuales se deben presentar en los ICA.

1.3.12. Remitir de manera semestral en los respectivos informes de cumplimiento ambiental ICA, la relación de volumen de material sobrante, discriminado por sitio de origen y sitio de disposición final.

1.3.13. La altura máxima deberá ser de diez (10) metros.

1.3.14. Solo se aprueba la disposición de material con el objetivo de ser utilizado progresivamente para preparar la mezcla de biosólido y disponerlo en el monorelleno de contingencia. No se aprueba el uso de ZODME permanente.

1.4. Para el componente de Hidrogeología

1.4.1. Previo al inicio de las obras para la etapa de construcción de infraestructura y montaje de equipos, describir las acciones a realizar para atender cada uno de los impactos identificados sobre el recurso hídrico subterráneo.

1.4.2. Previo al inicio de las obras especificar en esta ficha los piezómetros que harán parte de la red de monitoreo definitiva, su localización, profundidad y en qué obra o actividad del proyecto le haría seguimiento al recurso hídrico subterráneo, disponer la información en la tabla propuesta para ese fin en la ficha de seguimiento y monitoreo PSM_ABIO_07- Programa de manejo de residuos líquidos

2. Ajustar la Ficha PMA_ABIO_03 PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN incluyendo las siguientes medidas de manejo:

2.1. El almacenamiento de materiales de construcción cumplirá con las siguientes condiciones:

2.1.1. Ubicarse en áreas aptas de acuerdo con la zonificación de manejo ambiental establecida para el proyecto.

2.1.2. Ubicarse en una zona libre, plana en lo posible y de fácil acceso.

2.1.3. Realizar el descapote del área previo al almacenamiento del material.

2.1.4. Implementar medidas de retención de sedimentos en la zona de acopio, que garanticen la no afectación de los cuerpos hídricos cercanos.

2.1.5. Todo material de construcción acopiado a cielo abierto dentro de los frentes de obra y que no pueda ser utilizado durante la jornada laboral, será cubierto y señalizado.

2.2. Realizar la adquisición de materiales de construcción con terceros que cuenten con los correspondientes permisos o autorizaciones ante la autoridad minera y ambiental competente, y reportar en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA lo siguiente:

2.2.1. Copias de los títulos mineros y licencias y/o permisos ambientales vigentes para el periodo reportado de las empresas proveedoras de materiales de construcción utilizados durante el periodo. En caso de cambio de proveedores diferentes a los reportados en el EIA y/o modificación o renovación de las licencias y/o permisos ambientales de las empresas proveedoras, presentar los soportes correspondientes.

2.2.2. Las certificaciones/facturas de compra de material en las que se discrimine la fuente u origen, tipo de material, cantidad adquirida (expresada en unidades de volumen o masa) y fecha o periodo de compra.

2.2.3. Reporte en el que se evidencie el uso/destino del material, discriminando las cantidades (unidades de volumen o masa).

2.3. Diseñar un indicador de cumplimiento para la medida requerida.

3. Ajustar la Ficha PMA_ABIO_04 PROGRAMA DE MANEJO DE AGUAS LLUVIAS Y ESCORRENTÍA incluyendo:

3.1. En cuanto a las obras de drenaje se deberá incluir la siguiente medida de manejo:

Garantizar que las obras de drenaje deberán tener la capacidad hidráulica suficiente para evacuar los caudales máximos de escorrentía, y alta eficiencia en la retención de sólidos.

3.2. En cuanto a la compra de agua se deberán incluir las siguientes medidas:

3.2.1. Desarrollar la actividad de compra de agua (uso industrial y/o consumo humano) con terceros debidamente autorizados, y presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA:

3.2.2. Copia de los permisos y/o autorizaciones ambientales vigentes de los proveedores de agua.

3.2.3. Facturas de compra del agua, que incluyan como mínimo: nombre y NIT del tercero, volúmenes de agua suministrados (uso industrial y/o consumo humano) y fecha de compra, por cada periodo reportado.

3.2.4. Actividades en las que fue empleada el agua en el proyecto, según el periodo reportado.

3.2.5. Copia de los contratos de suministro de agua.

3.2.6. Presentar la relación del volumen mensual adquirido, especificando las actividades en que se utilizó, lo cual igualmente debe ser reportado en los ICA.

3.3. No se permite el abastecimiento de combustible en el área de intervención del proyecto.

4. Ajustar la ficha PMA_ABIO_05 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS incluyendo lo siguiente:

4.1. Contar con sitios de almacenamiento temporal de residuos sólidos convencionales (aprovechables y no aprovechables) y de residuos peligrosos (líquidos y sólidos) generados durante la ejecución del proyecto, en cumplimiento del Decreto 2981 de 2013 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS, los cuales deberán ser independientes y contar con:

4.1.1. Base impermeabilizada para evitar una posible contaminación del suelo.

4.1.2. Cubierta para evitar el contacto con el agua.

4.1.3. Sistema de diques y cunetas perimetrales para los residuos líquidos.

4.1.4. Condiciones óptimas o sistemas que permitan la ventilación e iluminación.

4.1.5. Sistemas de prevención y control de incendios.
4.1.6. Kit antiderrames (para el almacenamiento de residuos líquidos peligrosos)
4.1.7. Señalización.
4.1.8. Los recipientes empleados para el almacenamiento de los residuos deberán ser identificados por tipo de residuo y permitir su fácil limpieza.

4.2. Realizar el manejo de residuos sólidos convencionales (aprovechables y no aprovechables) a través de terceros debidamente autorizados para su transporte, almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final, y presentar en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA:

4.2.1. Copia de las autorizaciones, permisos y/o licencias de las respectivas empresas encargadas de la gestión de los residuos.
4.2.2. Actas de entrega para el transporte, almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final, que indiquen: nombre de empresa, fecha de entrega, sitio de entrega, tipo de residuos, cantidad, tratamiento y/o aprovechamiento a implementar (para el caso de residuos aprovechables); y/o facturas de la prestación del servicio de transporte y disposición por parte de la Empresa del Servicio Público de Aseo (para el caso de residuos no aprovechables).
4.2.3. Relacionar los volúmenes generados, aprovechados, tratados y/o dispuestos en el registro (base de datos) solicitada por esta Autoridad.

4.3. Los residuos orgánicos provenientes de alimentos no podrán ser entregados a la comunidad para su aprovechamiento.

4.4. Integrar la gestión de los residuos posconsumo, como: pilas y/o acumuladores, bombillas, llantas usadas, computadores y/o periféricos, baterías plomo ácido, fármacos o medicamentos vencidos, envases y empaques y demás residuos posconsumo considerados por la normativa actual vigente, a las corrientes posconsumo reglamentadas, y presentar en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA los certificados de entrega de estos residuos al Plan de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo y/o al Sistema de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos aprobados por esta Autoridad, indicando por cada periodo reportado:

4.4.1. El volumen y/o peso de residuos posconsumo entregados, discriminando tipo de residuo y el manejo que se le otorgará por parte del Plan de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo y/o Sistema de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos a los residuos posconsumo entregados.
4.4.2. Relacionar los volúmenes generados, aprovechados, tratados y/o dispuestos en el registro (base de datos) solicitada por esta Autoridad.

4.5. Realizar el manejo de residuos peligrosos (líquidos y sólidos) a través de terceros debidamente autorizados para su transporte, almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final, y presentar en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA:

4.5.1. Copia de las autorizaciones, permisos y/o licencias de las respectivas empresas encargadas de la gestión de los residuos.
4.5.2. Actas de entrega para el transporte, almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final, que indiquen: nombre de empresa, fecha de entrega, sitio de entrega, tipo de residuos y cantidad.
4.5.3. Certificados de tratamiento, aprovechamiento y/o disposición final, que indiquen: nombre de empresa que gestionó los residuos, nombre de empresa que entregó los residuos, fechas de recepción y gestión de residuos, tipo de residuo, cantidad, tipo de tratamiento realizado y/o alternativa de disposición final y sitio donde se gestionó el residuo.
4.5.4. Relacionar los volúmenes generados, aprovechados, tratados y/o dispuestos en el registro (base de datos) solicitada por esta Autoridad.

4.6. Para cantidades iguales o superiores a 10 kg/mes de residuos sólidos peligrosos, dar cumplimiento a lo establecido en la Resolución 1362 del 2007 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, o aquella que la modifique o sustituya, por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 2.2.6.1.6.1 y 2.2.6.1.6.2 del Decreto 1076 de 2015.

4.7. De conformidad con el establecido en el artículo 2.2.6.1.3.1. del Título 6, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 o aquella que la modifique o sustituya, no se podrá realizar el almacenamiento temporal de residuos peligrosos por más de doce (12) meses; en los casos debidamente sustentados y justificados, se podrá solicitar ante esta autoridad, una extensión de dicho periodo.

4.8. Presentar la gestión de los residuos hospitalarios y similares generados en el proyecto, dando cumplimiento a las siguientes condiciones:

4.8.1. Almacenarse de acuerdo al código de colores y las características y condiciones específicas establecidas en el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares, adoptado por la Resolución 1164 de 2000 del Ministerio de Ambiente y Ministerio de Salud, o aquella que la modifique o sustituya.

4.8.2. Relacionar los volúmenes generados, tratados y/o dispuestos en el registro (base de datos) solicitada por esta Autoridad.

4.9. Dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 20 de la Resolución 472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, o aquella que la modifique o sustituya, en cuanto a las prohibiciones establecidas para el almacenamiento, mezcla, abandono y disposición de residuos de construcción y demolición - RCD.

4.10. Dar cumplimiento al parágrafo del artículo 19 de la Resolución 472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, o aquella que la modifique o sustituya, en lo relacionado con las metas de aprovechamiento (reutilización, tratamiento y reciclaje) de residuos de construcción y demolición – RCD para proyectos, obras o actividades sujetos a licenciamiento ambiental, y presentar en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA:

4.10.1. Copia de las autorizaciones, permisos y/o licencias de las empresas de las que se obtiene el material objeto de aprovechamiento.

4.10.2. Certificados de compra de los materiales objeto de aprovechamiento que indiquen: nombre de empresa, fecha de entrega, sitio de entrega, tipo de residuos y cantidad.

4.10.3. Reporte en el que se indique: porcentaje de material aprovechado, respecto del total utilizado en la obra, tipo de material aprovechado, volumen de material aprovechado, sectores de donde proviene el material, actividades/sectores en los que fue aprovechado, periodo en los que fue realizado.

4.11. Disponer los residuos de construcción y demolición – RCD no susceptibles de aprovechamiento de acuerdo con lo establecido en la Resolución 472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, o aquella que la modifique o sustituya, en los sitios de disposición final de RCD legalmente autorizados, para lo cual el titular del proyecto deberá entregar en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA:

4.11.1. Copia de las autorizaciones, permisos y/o licencias del sitio de disposición final de RCD.

4.11.2. Actas de entrega, que indiquen: nombre de empresa, fecha de entrega, sitio de entrega, tipo de residuo y cantidad.

4.11.3. Certificados de disposición final, que indiquen: nombre de empresa que gestionó los residuos, nombre de empresa que entregó los residuos, fechas de recepción y gestión de residuos, tipo de residuo, cantidad y sitio donde se gestionó el residuo.

4.11.4. Relacionar los volúmenes de RCD generados, aprovechados, tratados y/o dispuestos por tipo de residuo en el registro (base de datos) solicitada por esta Autoridad.

4.12. Presentar la caracterización de los biosólidos utilizados o dispuestos con periodicidad trimestral, dando cumplimiento al Decreto 1287 de 2014 compilado en el Decreto Único Reglamentario Sector Vivienda, Ciudad y Territorio - 1077 de 2015.

4.13. Garantizar el cumplimiento de los límites máximos permisibles para los criterios microbiológicos (Coliformes fecales, huevos de helmintos viables, Salmonella sp y Virus entéricos) de acuerdo con el Decreto 1287 de 2014 compilado en el Decreto Único Reglamentario Sector Vivienda, Ciudad y Territorio - 1077 de 2015.

5.

5.1. Disponer como residuos peligrosos con un tercero autorizado, los biosólidos que presenten características de peligrosidad, los cuales no podrán ser dispuestos en el Monorrelleno.

5.2. Incluir medidas de control relacionadas con los registros de verificación de la cantidad de biosólidos generados en la operación de la PTAR y dispuestos en el sitio autorizado para su disposición final.

5.3. Presentar el plan de transporte de los biosólidos antes de la etapa operativa.

6. Ajustar PMA_ABIO_07 Programa de manejo de residuos líquidos considerando lo siguiente:

6.1. Respecto al manejo de los baños portátiles, contar con los permisos ambientales vigentes para el manejo, tratamiento, disposición final de las aguas residuales, por parte de terceros autorizados, presentar en los informes de cumplimiento ambiental –ICA, la siguiente información:

6.1.1. Los soportes de los permisos y autorizaciones ambientales vigentes de las empresas que prestarán el servicio de recolección, transporte y disposición final de las aguas residuales y/o asociadas de producción a entregar.

6.1.2. Las actas y/o soportes de entrega y recibo mensuales en las cuales se precise: Empresa que entrega y que recibe las aguas, tipo de agua entregada – recibida, los volúmenes de agua entregados – recibidos, método de disposición final de la Empresa receptora, y aval de la empresa que las recibe para su disposición final.

6.1.3. Para el caso de aguas residuales provenientes de baños portátiles, se debe presentar copia de las certificaciones del mantenimiento de los baños portátiles y entrega de las aguas residuales en donde se incluya el volumen y disposición final.

6.2. Previo al inicio de las obras incluir en la medida de manejo "monitoreos de calidad de agua en diferentes actividades del proyecto" las actividades relacionadas con el seguimiento a la calidad del agua subterránea a través de la red de piezómetros establecida para tal fin, teniendo en cuenta las consideraciones expuestas al respecto en la ficha de monitoreo PSM_ABIO_07.

7. Ajustar la Ficha PMA_ABIO_10 PROGRAMA DE MANEJO DE CONTROL DE RUIDO incluyendo la caracterización de ruido de emisión según los siguientes aspectos.

Realizar monitoreos periódicos de los niveles de ruido ambiental y de emisión de ruido en el desarrollo del proyecto, para verificar el cumplimiento de los límites permisibles establecidos por la Resolución No. 627 del 2006 MAVDT.

8. Ajustar la ficha PMA_ABIO_11 - PROGRAMA DE MANEJO DE CONTROL DE OLORES OFENSIVOS según los siguientes aspectos:

8.1. Incluir en la Medida de manejo: Gestión comunitaria asociada a olores ofensivos que se encuentra asociada a la medida Operación de Punto de Atención a la Comunidad de la ficha PMA_SOC_01 lo siguiente:

8.1.1. Crear y habilitar un enlace o vínculo en la página web de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá S.A. ESP con un tablero de control, que permita la comunicación de los resultados de los monitoreos de olores ofensivos en línea, la actualización del tablero deberá realizarse como máximo un mes después de terminados los monitoreos en campo. Esta herramienta debe permitir el acceso por parte de la ANLA, para efectuar el seguimiento a los monitoreos realizados.

8.1.2. Crear, habilitar y mantener disponible un enlace o vínculo en la página web de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá S.A. ESP de fácil acceso y de fácil ubicación en la página, que presente un tablero de control de olores ofensivos, que permita la comunicación de los resultados de los monitoreos de olores ofensivos en línea respecto de la norma y los valores de línea base, así como sus históricos. La actualización del tablero deberá realizarse como máximo un mes después de terminados los monitoreos en campo. Esta herramienta debe permitir el acceso por parte de la ANLA, para efectuar el seguimiento a los monitoreos realizados. En el caso de quejas reiteradas por olores ofensivos que puedan ser atribuidas al proyecto se deberá pasar a realizar el reporte en tiempo real.

8.1.3. Crear, habilitar y mantener un enlace o vínculo en la página web de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá S.A. ESP de recepción de quejas o denuncias ambientales, que actuará a manera de Observatorio participativo del comportamiento y manejo del impacto de generación de olores ofensivos, de fácil manejo para los peticionarios. Esta herramienta debe permitir el acceso por parte de la ANLA, para efectuar el seguimiento en tiempo real de las denuncias recibidas.

8.1.4. Presentar el Formato virtual de recepción de PQR relacionadas con el impacto generación de olores ofensivos, el cual deberá contener un lenguaje sencillo y de fácil manejo para el peticionario y uso de herramientas visuales pedagógicas, así mismo, deberá incluir como mínimo los aspectos señalados a continuación:

8.1.4.1. Identificación del peticionario (nombre, dirección, vereda, teléfono, correo electrónico y género).

8.1.4.2. Fecha y hora de recepción de la queja.

8.1.4.3. Condiciones higiénico - sanitarias donde se percibió el olor: Alcantarillado, pozo séptico, cuerpo de agua contaminado, disposición de basuras, establecimientos agropecuarios (porcícolas, avícolas, fertilizantes, plaguicidas, otros), mataderos, ¿otros Cuál?

8.1.4.4. ¿Conoce otras actividades industriales o comerciales en cercanías al sitio que pudieran generar el olor? SI / NO. ¿Cuáles?

8.1.4.5. Ubicación georreferenciada y/o identificación del sitio donde se percibe el olor ofensivo (en caso de que el peticionario no cuente con las herramientas tecnológicas para suministrar esta información, la Empresa deberá prestar el apoyo necesario para indicar la coordenada o el vínculo virtual para atención de PQR que identifique visualmente el punto georreferenciado).

8.1.4.6. Fecha y hora en la cual se percibió el impacto por olores ofensivos.

8.1.4.7. Indique la frecuencia con la cual percibe el olor en el punto indicado previamente. Diario, semanal o mensual. ¿A qué horas del día?

8.1.4.8. Descripción del olor mediante cartas de olor con escalas de selección de acuerdo con normas técnicas colombianas o normas técnicas internacionales debidamente soportadas y de fácil interpretación por el peticionario que incorpore frecuencia, intensidad, duración, carácter, tono hedónico y demás variables de caracterización de olores de acuerdo con la metodología seleccionada.

8.1.4.9. Preguntas relacionadas con el posible efecto de los olores en la calidad de vida del peticionario como mareo, dolores de cabeza, pérdida de apetito, u otros.

8.1.4.10. ¿Conoce usted los Planes de Contingencia de Olores Ofensivos de la PTAR? SI / NO

8.1.5. Presentar antes de la puesta en marcha el plan de contingencia para emisiones de olores de la PTAR Canoas, en cumplimiento del Artículo 12 de la Resolución 1541 de 2013.

8.1.6. Presentar antes de la puesta en marcha de la PTAR un Plan que Complemente el sistema de control de olores con medidas para las zonas del tren de tratamiento aeróbico que no se incluyen en el sistema de control de olores inicial.

Medio Biótico

9. Ajustar la Ficha PMA_BIO_01 PROGRAMA DE MANEJO DE LA REMOCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL Y EL DESCAPOTE, así:

9.1. Especificar el área de ubicación para la disposición y distribución del material producto del aprovechamiento forestal y la descripción detallada del desarrollo de esta actividad.

9.2. En el evento de requerirse la movilización o transporte del material forestal fuera del área del proyecto, este deber contar con el respectivo salvoconducto que emite la autoridad ambiental regional habilitando legalmente su transporte.

10. Ajustar la ficha PMA_BIO_02 Programa De Manejo Ambiental De Especies Vegetales Con Grado De Amenaza, Endémicas y Vedadas, incluyendo:

10.1. Realizar la Restauración Ecológica en áreas con remanentes de coberturas asociadas a rondas de ríos o quebradas u otros cuerpos hídricos, de preferencia localizados en áreas en ecosistemas sensibles y áreas naturales protegidas, que existan en el área de influencia del proyecto y/o en las áreas con susceptibilidad para restauración a partir de las propuestas de zonificación planteadas en el Plan Nacional de Restauración.

10.2. Establecer los diseños florísticos para la realización del proceso de restauración ecológica, de acuerdo con las características del área seleccionada, al grado de disturbio que está presente, al objetivo a alcanzar con la realización de la medida, a las especies arbóreas y arbustivas nativas y potenciales forófitos de flora en veda nacional o regional, y a los ecosistemas de referencia seleccionados para emular en el diseño de la restauración ecológica.

10.3. Incluir dentro de las actividades de obtención de vivero:

10.3.1. Determinar la selección de la ubicación del vivero, el cual debe estar localizado en condiciones ecosistémicas similares al lugar de origen de donde se extrae el material vegetal y de donde se sembrará.

10.3.2. Determinar un registro de entrada de material.

10.3.3. Establecer estrategias de monitoreo al material vegetal dispuesto en el vivero, con indicadores medibles.

10.3.4. Establecer estrategias de mantenimiento al material dispuesto en el vivero temporal, riego, poda, manejo de plagas y enfermedades, etc.

10.3.5. Establecer cronograma de actividades de monitoreo y estrategias de mantenimiento. Lo anterior teniendo en cuenta, que el material debe encontrarse el menor tiempo posible en los centros de acopio (establecer tiempo máximo).

10.3.6. En relación con la procedencia del material vegetal, en primera instancia es importante que el material vegetal sea adquirido por la empresa a partir de viveros certificados y debidamente registrados ante el ICA, con el fin de garantizar la calidad del material y por ende, propender por su supervivencia, en caso de realizar montaje de vivero como se plantea, este debe implementarse acorde con los criterios y lineamientos establecidos por la Resolución ICA 0780006 del 25 de noviembre 2020.

10.3.7. Establecer dentro del cronograma todas las actividades relacionadas a la obtención del vivero.

10.4. Especificar dentro de la ficha las actividades relacionadas a rescate de plántulas y semillas de especies sensibles.

10.5. Realizar una compensación por afectación a especies epifitas no menor a 7,48 ha, relacionadas a la afectación de pastos arbolados (13,28 ha) en un factor 1:0,3 y pastos enmalezados (116,72) en un factor 1:0,03. Las áreas de compensación deben ser diferentes a las áreas establecidas para compensación del medio biótico.

10.6. Presentar el diseño de la plantación, el cual debe contar con una ocupación del 80% del área total establecida para la restauración ecológica, incluyendo en el proceso especies nativas arbóreas y arbustivas reportadas en el muestreo como potenciales forófitos, entre otras, así como especies de tipo rasante y herbáceo.

10.7. Indicar y describir las estrategias de restauración a establecer, considerando los lineamientos del Plan Nacional de Restauración.

10.8. Presentar la lista de especies y número de individuos por especies a utilizar, categorizando según su tipo (arbórea, arbustiva, rasante y herbáceo), según sus adaptaciones conforme a las estrategias elegidas, entre otros.

10.9. Definir las actividades de mantenimiento de los árboles plantados por un periodo de mínimo cinco años, para garantizar la supervivencia de alrededor del 90% del material vegetal plantado.

10.10. Incluir medidas e indicadores de técnicas del aislamiento, en lo posible, evitando o minimizando el uso de material plástico.

10.11. Establecer indicadores para el monitoreo de la colonización y establecimiento de las taxas vedadas objeto de medidas de manejo ambiental, sobre los árboles existentes y plantados en el área donde se desarrolla la propuesta de restauración ecológica, en las que se incluya indicadores de evaluación de parámetros como colonización de especies epifitas en sustratos epifitos, rupícolas y terrestres, presencia y ausencia, fenología, abundancia registrada en unidad de medida (cobertura cm2), hospederos y estado fitosanitario.

10.12. Disponer con material vegetal necesario para llevar a cabo las acciones de rehabilitación.

10.13. Presentar el cronograma de actividades de mantenimiento, seguimiento y monitoreo de las medidas de manejo a realizar en concordancia con el cronograma de ejecución de obra, con una duración de cinco (5) años contados a partir de la finalización del establecimiento de la plantación, donde se especifique la fecha de

inicio de las obras del proyecto, y la fecha de inicio del proceso de restauración ecológica.

10.14. Presentar para las áreas objeto de restauración ecológica, lo siguiente:

10.14.1. Localización del área, acompañado de la ubicación geográfica, criterios de selección, descripción del estado, tipo y tamaño del área de las coberturas vegetales existentes.

10.14.2. Caracterizar y presentar la información de composición y estructura del área o áreas seleccionadas para realizar las acciones de restauración ecológica, e indicar el estadio de evolución de estas. Incluir como mínimo características del ecosistema, el grado de alteración y las características del paisaje que rodean el área a intervenir, evaluación del potencial de restauración existente (oferta física, potencial biótico y componentes socioeconómicos) y el objetivo o meta que se quiere alcanzar con el proyecto de restauración.

10.14.3. Caracterizar y presentar la información de composición y estructura de los ecosistemas de referencia a emular para definir los diseños de restauración ecológica.

10.14.4. Identificar las especies de orquídeas, bromelias, musgos, hepáticas y líquenes de hábito epífito, terrestre o rupícola presentes en las áreas escogidas para la restauración ecológica.

10.14.5. Si el área escogida para llevar a cabo las acciones de Restauración Ecológica es de carácter privado, se deberá establecer con el propietario los mecanismos para asegurar que las acciones perduren en el tiempo.

10.14.6. En caso de seleccionar área de protección a nivel municipal y/o regional, deberá presentar los soportes documentales que permitan evidenciar la gestión ante dichas actividades, y los respectivos acuerdos, a que den lugar.

10.14.7. El área o áreas propuestas para llevar a cabo la medida de Restauración Ecológica como medida de compensación por afectación a epífitas no vasculares vedadas podrán articularse con las que se otorguen por pérdida de biodiversidad, por lo que deberán estar delimitadas y diferenciadas adecuadamente para su reporte y posterior seguimiento de forma diferencial.

10.15. Incluir la Metodología de manejo y destino de los especímenes que resulten muertos en el proceso de captura/manejo/liberación.

10.16. Aclarar si entre los objetivos del programa también se contempla el rescate y compensación de especies arbóreas en estado brinzal, latizal o fustal en estado de amenaza o veda, y si es el caso describir entre las medidas de manejo la metodología detallada para realizarlo, incluyendo la localización de las áreas seleccionadas para realizar dicho traslado y compensación.

10.17. incluir actividades semestrales durante la puesta en marcha y desmantelamiento, con el fin de identificar la colonización de estas especies y establecer medidas de manejo de traslado a las áreas de compensación de ser necesario.

10.18. Incluir el registro de los profesionales encargados de la actividad y de su presencia en los frentes de obra, se reportará dentro de los Informes de cumplimiento ambiental del proyecto, como parte de la ficha de manejo.

10.19. Presentar la información cartográfica de la caracterización del área específica sobre la cual se desarrollarán las actividades de compensación, a una escala adecuada acorde con el área definitiva propuesta para el desarrollo de las actividades, de tal forma que se pueda evaluar el estado actual del área y la aplicabilidad de la propuesta en terreno. El Titular deberá presentar la metodología, así como los insumos empleados para dicha caracterización.

11. Ajustar la ficha PMA_BIO_03 Programa de Manejo de Fauna Terrestre, así:

11.1. Incluir indicadores, número de jornadas educativas a realizar, cronogramas específicos con fechas de jornada incluyendo actividades con la comunidad y para trabajadores, metas, temporalidad, es importante que estas se realicen previo a las actividades de aprovechamiento forestal, con el fin de establecer las afectaciones consecuencia de las actividades constructivas. Los soportes de esta medida deberán ser entregados de manera independiente para esta ficha.

11.2. Plantear el protocolo de captura para el rescate eventual de individuos de fauna (especificando medidas para cada uno de los grupos: aves, mamíferos, reptiles, anfibios) que se vean afectados por las actividades constructivas del proyecto, de acuerdo con los protocolos y directrices de la autoridad ambiental regional competente, en las actividades relacionadas con el rescate, rehabilitación y/o reubicación de especies de fauna que no responda satisfactoriamente a los procesos de ahuyentamiento.

11.3. En cuanto al centro de atención, valoración y rehabilitación (CAVR) establecer las medidas necesarias que satisfaga las necesidades del proyecto, dicho centro debe cumplir con la Resolución 2064 de 2010 del entonces MAVDT (ahora Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), teniendo en cuenta así mismo, las medidas establecidas por la Corporación Autónoma regional. De requerirse apoyo de la CAR para dicha actividad, deberá presentar los acuerdos con los Centros de Atención de Fauna (CAF) autorizados por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR, que cuenten con la capacidad para recibir la fauna silvestre rescatada por el proyecto.

11.4. Incluir el desarrollo de las actividades de seguimiento a refugios y nidos dentro del área de intervención, así como el manejo que se realizará a los mismo, informando su localización y estado. En caso de encontrar sobre las zonas a intervenir madrigueras con juveniles, nidos o individuos que requieran ser rescatados por encontrarse heridos o bajo algún estado que impida por completo su movilidad, deberá incluir acciones de rescate y reubicación de individuos faunísticos.

11.5. Se deberá verificar que la infraestructura del proyecto, en las diferentes etapas del mismo (construcción, puesta marcha y desmonte), se encuentre libre de individuos de fauna silvestre que hayan hecho uso de esta como hábitat, incluyendo los elementos producto de aprovechamiento forestal, infraestructura o desmonte.

11.6. Aislar las áreas de construcción para evitar o minimizar el paso de fauna, con el fin de prevenir que los animales puedan resultar afectados por los materiales de obra o diferentes actividades propias de la obra.

11.7. Se deberá incluir medidas relacionadas al manejo y control de vectores (aves de carroña, ratones, mosquitos, etc) enlas diferentes etapas del proyecto, las cuales deberán incluir indicadores, metas, cronograma, etc.

11.8. Incluir monitoreos de grupos faunísticos, principalmente en categoría endémica, vulnerable o migratoria, que permita determinar la tendencia de los posibles impactos, de carácter semestral durante la etapa de construcción, y anual durante los primeros 5 años de operación, y sus respectivos indicadores, relacionando en estos la efectividad de las actividades de revegetalización.

11.9. Establecer indicadores de cumplimiento a partir de los cuales se pueda medir la efectividad de la totalidad para cada una de las medidas planteadas.

12. Ajustar la ficha PMA_BIO_04 Hábitats, Revegetalización y Zonas de importancia para la fauna silvestre, para las actividades de revegetalización (áreas susceptibles de ser revegetalizadas, terraplén, monorrelleno):

12.1. Previo a la revegetalización se debe realizar un análisis de las condiciones del suelo, pendientes de los taludes y la respuesta de las coberturas vegetales sobre

taludes en zonas similares a las que se proyecta tratar, con el fin de determinar el método más adecuado para realizar la empradización de estos. Estas actividades deberán ejecutarse en la medida que avancen las obras y se conformen los mismos, utilizando de ser necesario biomanto u otras tecnologías que aseguren la supervivencia de las especies plantadas.

12.2. Presentar el diseño paisajístico para cada una de las áreas, que tenga en cuenta los sitios donde es factible llevar a cabo la plantación de arbustos y/o árboles pequeños y los sitios de interés paisajístico. Antes de iniciar la plantación de individuos arbóreos es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones:

12.2.1. Las especies propuestas deben ser nativas o especies comunes en la zona que sean resistentes y adaptables al medio, y que además cumplan funciones ecológicas como control de erosión, fijación de nitrógeno y recuperación de suelos, y que presenten características de vulnerabilidad.

12.2.2. Concertar con la Corporación Autónoma Regional la selección de especies para tal fin.

12.2.3. Realizar de manera anticipada de adecuación paisajística incluyendo toda el área circundante al área de intervención en donde sea técnicamente posible implementar la actividad.

12.2.4. Establecer un programa de mantenimiento que incluya como mínimo actividades de plateo, riego, fertilización, podas y replante, con un periodo de mantenimiento de 5 años.

12.3. Georreferenciar todas y cada una de las zonas revegetalizadas y/o enriquecidas, y presentarlas en planos a escala adecuada en los informes de seguimiento (ICA) e información de en la GDB, para lo cual deberá allegar informes que contengan un listado de las especies sembradas, número de individuos, georreferenciación, % se supervivencia, DAP promedio de las especies sembradas, localización del polígono de siembra, número de individuos resembrados por especie, y estado fitosanitario (lo cual debe estar incluido en la GDB), implementando la información establecida en el Plan Nacional de Restauración.

12.4. Hacer uso de especies que generen el mayor número de beneficios ecosistémicos, indicando una mayor prevalencia por especies que se encuentren en algún grado de amenaza, resaltando que bajo ningún argumento podrán ser empleadas especies exóticas y/o introducidas, en donde la totalidad de especies deberán ser nativas de la región.

12.5. Proponer medidas que permitan el mantenimiento y establecimiento de cercas vivas, tanto las registradas en la línea base, como aquellos sectores donde sea técnicamente viable, y realizar los respectivos mantenimientos. En caso de no ser posible, deberá presentar la justificación técnica.

12.6. Las acciones de revegetalización debe implementar en áreas con accesos seguros para la fauna silvestre terrestre y cerca de cuerpos hídricos, en donde se pueden implementar actividades de enriquecimiento con especies nativas que promuevan además la conectividad de los relictos boscosos.

12.7. El material vegetal deberá ser adquirido a través de viveros certificados y registrados ante el Instituto Colombiano Agropecuario -ICA con el fin de garantizar la calidad del material y su supervivencia, en caso de realizar montaje de vivero como se plantea en el plan de compensación, este debe implementarse acorde con los criterios y lineamientos establecidos por la Resolución ICA 0780006 del 25 de noviembre 2020.

12.8. Incluir indicadores relacionados a las áreas susceptibles de empradización / revegetalización, área de taludes generados / taludes empradizados – revegetalización, que permitan evidenciar el avance de la medida.

12.9. Las actividades de mantenimiento del programa de hábitats, revegetalización y zonas de importancia para la fauna silvestre deberán realizarse por el término de cinco años.

12.10. Incluir actividades de revegetalización en el área de ronda hídrica próxima a las áreas de la celda de monorelleno y acopio de material de mezcla, con un ancho de franja no menor a 10 m, estas actividades deben estar enmarcados en términos de la conservación, protección y recuperación de las rondas hídricas con el establecimiento de especies arbóreas y arbustivas de tipo nativo, incluyendo los indicadores respectivos, seguimiento y mantenimiento por la vida útil del proyecto y los registros documentales que serán implementados.

13. Ajustar la ficha PMA_BIO_05 Programa de Manejo Ecosistemas Acuáticos, así:

13.1. Para la medida de relacionada a educación ambiental, presentar los protocolos de manejo que eviten que cualquiera de los posibles impactos residuales derivados de la obra pueda alterar sus características actuales, de acuerdo con los establecido por la EAAB.

13.2. Para las medidas de Aislamiento y medidas de protección de ecosistemas:

Para las actividades de señalización: Presentar la ubicación donde las condiciones o localización de cuerpos de agua así lo requieran, justificando el sitio y contenido, las cuales deberán ser instaladas una vez se inicien las actividades construidas. Las señales deberán tener un adecuado mantenimiento durante la etapa de construcción y operación del proyecto.

13.3. Para las actividades relacionadas al control de especies invasoras:

13.3.1. Incluir la información referente a la periodicidad, indicadores y registros documentales de cumplimento de las jornadas de mantenimiento, inspecciones en las áreas internas y externas de la planta y mantenimientos periódicos de las instalaciones, referente a las actividades relacionadas al manejo de especies invasoras, e incluir actividades de limpieza de la ronda hídrica anexa al área de intervención del proyecto.

13.3.2. Los indicadores deberán incluir la disminución de especies invasoras en al menos el 80% de efectividad en el área propuesta.

13.4. En cuanto a los monitoreos de comunidades hidrobiológicas:

13.4.1. Incluir las comunidades fitoplancton, zooplancton, Perifiton, bentos, peces y macrófitas tanto para cuerpos lénticos como lóticos, en caso de no ~~poder~~ llevar a cabo los muestreos en alguna de las comunidades, deberá presentar la respectiva justificación técnica. Adicionalmente, se deberá incluir un monitoreo antes de iniciar las actividades constructivas.

13.4.2. Dentro de los análisis producto de los monitoreos se deberá establecer si se presentan cambios en la estructura, composición y dinámica de las comunidades acuáticas por efecto de la construcción y/o puesta en marcha del proyecto, así como análisis de tendencia del comportamiento de las comunidades teniendo en cuenta toda la información producto de los monitoreos.

13.5. Para las actividades relacionadas a la rehabilitación de ecosistemas existentes:

13.5.1. Presentar en el Modelo de Almacenamiento geográfico la información cartográfica de su localización de las actividades de rehabilitación de hábitats (humedales), las cuales deberá ser diferente a las áreas propuestas para la compensación por pérdida de biodiversidad (medio biótico), adicionalmente se deberá presentar la justificación técnica de su selección, contando con información establecida por la Corporación Autónoma Regional. Así mismo,

se deberán incluir indicadores relacionados con los monitoreos que establece la EAAB.

13.5.2. Las actividades de incremento de cobertura leñosas en zona de interfase y áreas no inundables deberán ser de no menos del 70%.

13.6. Ajustar las fichas incluyendo los indicadores por separado, según correspondan al Plan de Manejo Ambiental, o al Plan de Seguimiento y Monitoreo.

Medio Socioeconómico

14. Ajustar el programa SOC_01 Programa de atención, información y participación comunitaria:

14.1. Incluir los procesos de convocatoria para las reuniones informativas para todas las etapas del Proyecto a efectuar con las autoridades municipales, las comunidades del área de influencia, los propietarios de los predios vecinos y los líderes de las asociaciones ambientales y sociales caracterizadas dentro del documento y describir los registros documentales respectivos (actas, registro fotográfico, listados de entrega, entre otros).

14.2. Para el desarrollo de las reuniones informativas, se debe hacer extensiva la invitación a los propietarios, encargados y habitantes de los predios vecinos del área del Proyecto, a los representantes de las organizaciones sociales y ambientales del área y a los representantes de la zona industrial; implementando el respectivo proceso de convocatoria que se puedan evidenciar por medio de registros documentales respectivos (actas, registro fotográfico, listados de entrega, entre otros). En el caso de que alguno de los anteriormente mencionados no participar en los espacios establecidos para las reuniones informativas, se deberá acudir a estrategias alternativas de información, como la socialización personalizada, socialización virtual, entre otros. Para esto último, vale aclarar, no sin antes agotar la instancia de la participación en la socialización informativa.

14.3. Informar a las comunidades, actores y grupos de interés sobre la existencia, ubicación, horarios de atención del Punto de Atención a Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS) antes de dar inicio a la etapa de construcción del Proyecto.

14.4. Reportar un sistema de manejo y seguimiento especial para la recepción de quejas verbales.

14.5. El cumplimiento a los acuerdos establecidos con los vecinos del predio donde se ubica la PTAR con respecto al uso del suelo para las actividades económicas asociadas a la ganadería en la etapa de construcción del proyecto, es un objetivo que se debe garantizar durante todas las etapas del proyecto.

14.6. Incluir la realización de socializaciones (taller) para la presentación del Observatorio Participativo del comportamiento y manejo del impacto de la generación de olores ofensivos, a implementar por la Empresa, en las que se deberá explicar de forma pedagógica lo siguiente:

14.6.1. Mecanismos, canales presenciales, virtuales y formatos establecidos para la recepción de PQR relacionadas con la generación de olores ofensivos, así como la metodología de acceso presencial y virtual, para este fin.

14.6.2. Metodología de diligenciamiento de los Formatos a utilizar para presentación de PQR en canales presenciales y virtuales.

14.6.3. Los espacios de socialización deberán surtirse con las autoridades municipales, procuraduría, personería, organizaciones sociales y ambientales, representantes de la zona industrial, representantes de las JAC, comunidades, propietarios, encargados y habitantes de los predios vecinos al Proyecto; durante la etapa constructiva y etapa operativa, con apoyo de

medios de divulgación alternativos como (volantes, pautas radiales, perifoneo, mensajes de Whats App entre otros). Como soporte de estas actividades se deben aplicar los registros documentales respectivos (actas, registro fotográfico, listados de entrega, entre otros).

14.7. Habilitar canales virtuales y telefónicos para presentación de PQRS e informar debidamente sobre estos a las autoridades municipales, organizaciones sociales y ambientales, representantes de la zona industrial, representantes de las JAC, comunidades, propietarios, encargados y habitantes de los predios vecinos al Proyecto. Como soporte de esta actividad se deben aplicar los registros documentales respectivos (actas, registro fotográfico, listados de entrega, entre otros).

14.8. Diseñar un protocolo que incluya el mecanismo de recepción y atención prioritaria de denuncias ambientales, y PQRS en general, que deberá ser dado a conocer a través de las sesiones a las que se refiere el anterior requerimiento, y que garantice que cada denuncia ambiental y PQRS sea enviada también a la ANLA a través de los canales de comunicación que esta Autoridad defina y estime.

14.9. Toda denuncia ambiental y PQRS en general, presentada por la comunidad, deberá ser atendida dentro del periodo definido, y producto de esto deberá generarse, para el caso de las denuncias, un acta que cuente con la firma del denunciante y un informe técnico que dé respuesta a su solicitud y permita a esta Autoridad analizar la magnitud del presunto impacto referido por el denunciante. Este informe contendrá como mínimo los campos de ubicación georreferenciada, hora y día del suceso, así como la identificación del nivel de molestia de este en una escala numérica y la identificación de si se trata de una denuncia reincidente.

15. Ajustar la ficha PMA_SOC_05 Programa de apoyo a la gestión pública y privada, en el sentido de:

15.1. Aclarar el alcance y detallar el desarrollo de las medidas de manejo i) Inventario y diagnóstico las Juntas de acción comunal, y demás organizaciones comunitarias de base presentes en el AI y ii) Procesos de fortalecimiento al 100% de las organizaciones sociales y veedurías del proyecto identificadas al inicio de la etapa de construcción.

15.2. Incorporar la siguiente medida para la etapa de operación y puesta en marcha: "Realización de una (1) campaña anual de limpieza, cuidado y/o mejoramiento del río Soacha, río Bogotá y/o humedales que se encuentren en la cabecera municipal, en la cual se coordine, integre y articule a los diferentes actores institucionales, organizaciones sociales/ambientales y comunidad en general."

15.3. Reformular o cambiar las medidas de "Capacitación a los funcionarios públicos, concejales y entes descentralizados de una (1) entidad territorial, (Municipio de Soacha), respecto a los instrumentos y alcances del plan de manejo ambiental (…)" propuestas para las etapas de construcción y montaje, operación y puesta en marcha.

15.4. Incorporar medidas de manejo de largo plazo para desarrollar en las etapas de construcción y montaje, operación y puesta en marcha, tendientes a aportar al fortalecimiento de los procesos locales que se desarrollen en relación con la recuperación, reactivación y funcionamiento del Parque Metropolitano (Arqueológico) Canoas.

15.5. Eliminar las siguientes medidas de la etapa de desmantelamiento y cierre:

15.5.1. Inventario y diagnóstico de las organizaciones comunitarias de base presentes en el AI

15.5.2. Procesos de fortalecimiento de organizaciones sociales de cara a los procesos de contratación de mano de obra local bienes y servicios.

15.5.3. Capacitación dos veces al año durante la etapa de desmantelamiento y cierre de la PTAR, a los funcionarios públicos, concejales y entes descentralizados de una (1) entidad territorial, (Municipio de Soacha), respecto a los instrumentos y alcances del plan de manejo ambiental y de gestión social, en el marco de la etapa constructiva del proyecto PTAR Canoas.

15.6. Diseñar y desarrollar medidas de manejo para la etapa de desmantelamiento y cierre, las cuales deberán estar orientadas hacia la evaluación de resultados de los procesos adelantados en las dos etapas anteriores.

ARTÍCULO OCTAVO. La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.S.P. deberá dar cumplimiento a los programas y fichas de manejo del plan de seguimiento y monitoreo presentados en el complemento del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas, los cuales se señalan a continuación:

Tabla Programas de Seguimiento y Monitoreo aprobados por la ANLA

Medio	Ficha	Descripción
Abiótico	PSM_ABIO_01	Programa de manejo de estabilidad geotécnica y control de la erosión
	PSM_ABIO_02	Programa de manejo paisajístico
	PSM_ABIO_03	Programa de manejo de materiales de construcción
	PSM_ABIO_04	Programa de manejo de aguas lluvias y escorrentía
	PSM_ABIO_05	Programa de manejo de residuos sólidos
	PSM_ABIO_06	Programa de señalización de frentes de obra
	PSM_ABIO_07	Programa de manejo de residuos líquidos
	PSM_ABIO_08	Programa de ahorro y uso eficiente del agua y energía
	PSM_ABIO_09	Programa de manejo de gases y partículas
	PSM_ABIO_10	Programa de manejo de control de ruido
	PSM_ABIO_11	Programa de manejo de control de olores ofensivos
Biótico	PSM _BIO_01	Programa de seguimiento y monitoreo al manejo de la remoción de la cobertura vegetal y el descapote
	PSM _BIO-02	Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo de especies vegetales con grado de amenaza, endémicas y vedadas.
	PSM _BIO_03	Programa de seguimiento y monitoreo de manejo de fauna terrestre
	PSM _BIO_04	Programa de seguimiento y monitoreo de manejo de hábitats, revegetalización y zonas de importancia para la fauna silvestre
	PSM _BIO_05	Programa de seguimiento y monitoreo de manejo de ecosistemas
	PSM_BIO-06	Programa de seguimiento y monitoreo del manejo de la calidad del medio biótico
Socioeconómico	PSM_SOC_01	Programa de seguimiento y monitoreo de los programas de manejo ambiental para el medio socioeconómico
	PSM_SOC_02	Programa de seguimiento y monitoreo a la adecuada calidad del medio socioeconómico
	PSM_SOC_03	Programa de capacitación y educación para los empleados
	PSM_SOC_05	Programa de educación ambiental a la comunidad
	PSM_SOC_06	Programa de apoyo a la gestión pública y privada

PARÁGRAFO PRIMERO. Las fichas del plan de seguimiento y monitoreo aprobadas mediante este artículo, aplicables para las obras y actividades autorizadas en la presente modificación de licencia ambiental y que no fueron objeto de ajuste, así como los ajustes requeridos en el siguiente artículo, deberán ser implementadas por parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.S.P. Los registros documentales de su implementación deben ser presentados en los informes de cumplimiento ambiental o en el término que establezca cada una de las medidas.

PARÁGRAFO SEGUNDO. Con base en la evaluación ambiental y de acuerdo con el análisis y las consideraciones del presente acto administrativo, la ficha PSM_SOC_04 Programa de contratación de mano de obra y bienes y servicios, no será objeto de seguimiento por parte de esta Autoridad.

ARTÍCULO NOVENO. La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.S.P. deberá ajustar los programas y fichas de manejo del Plan de Manejo Ambiental presentados en el complemento del Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas. Los registros documentales de los ajustes deberán ser presentados previo al inicio de las actividades constructivas autorizadas en el presente acto administrativo, tal como se establece a continuación:

Medio Abiótico

1. Ajustar la ficha de seguimiento de acuerdo con los requerimientos solicitados en la ficha PMA_ABIO_01 PROGRAMA DE MANEJO DE ESTABILIDAD GEOTÉCNICA Y CONTROL DE LA EROSIÓN.

2. Ajustar la ficha de seguimiento de acuerdo con los requerimientos solicitados en la ficha PMA_ABIO_03 PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

3. Ajustar la ficha de seguimiento de acuerdo con los requerimientos solicitados en la ficha PMA_ABIO_04 PROGRAMA DE MANEJO DE AGUAS LLUVIAS Y ESCORRENTÍA.

4. Ajustar la FICHA: PSM_ABIO_05 Programa de manejo de residuos sólidos, así:

4.1. Incluir monitoreos trimestrales de los biosólidos generados en la operación de la PTAR, de tal forma que se demuestre el cumplimiento de los requerimientos del Decreto 1287 del 10 de julio de 2014, por el cual se establecen criterios para el uso de los biosólidos generados en plantas de tratamiento de aguas residuales municipales.

4.2. Ajustar la ficha de seguimiento de acuerdo con los requerimientos solicitados en la ficha PMA_ABIO_05 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.

5. Ajustar la ficha PSM_ABIO_07 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS, así:

5.1. Para el componente de aguas superficiales:

5.1.1. Como metas de cumplimiento se deberá considerar la evolución espacio temporal de los parámetros monitoreados, indicando tendencias de aumento o reducción respecto a muestreos previos o en sitios aguas arriba.

5.1.2. Incluir en los registros de laboratorio:

5.1.2.1. Registro fotográfico del tramo monitoreado que permita observar las riberas.

5.1.2.2. Cadenas de custodia.

5.1.2.3. Resolución de acreditación vigente para cada método analítico empleado en la toma, medición y/o análisis de muestras de cada variable, del laboratorio que realizó el monitoreo emitido por IDEAM.

5.1.2.4. Reporte del laboratorio en el cual pueda verificarse la hora de realización del muestreo y de análisis de las muestras, los métodos analíticos estandarizados empleados y sus límites de detección. Se deberá efectuar la comparación de los resultados con los artículos: 2.2.3.3.9.5. Criterios de calidad para uso agrícola, criterios de calidad para uso pecuario; 2.2.3.3.9.7. Criterios de calidad para contacto primario; 2.2.3.3.9.8; Criterios de calidad para preservación de flora y fauna. 2.2.3.3.9.16. Concentraciones (carga de sustancias de interés sanitario) del Decreto

1076 de 2015; y con el acuerdo 17 de 2020 de la CAR donde se prorrogan los objetivos de calidad de agua del Río Bogotá.

5.1.3. Efectuar las mediciones de los siguientes parámetros según el caso:

5.1.3.1. Parámetros del vertimiento: Acidez Total, Alcalinidad Total, Aluminio, Arsénico, Cadmio, Carbono Orgánico Total, Caudal, Cianuro Total, Cinc, Cloro residual, Cloruros, Cobre, Coliformes Fecales, Coliformes Totales, Color Real Long de onda 525 nm, Color real Longitud de onda 436 nm, Color real Longitud de onda 620 nm, Compuesto fenólicos, Compuestos organoclorados, Compuesto organofosforados, Conductividad, Cromo hexavalente, Cromo Total, DBO5, DQO, Dureza Cálcica, Dureza Total, Fósforo Orgánico, Fósforo total, Grasas y Aceites, Hidrocarburos Totales, Hierro, Magnesio, Mercurio, Níquel, Níquel, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno Amoniacal, Nitrógeno Orgánico, Nitrógeno Total, Ortofosfatos, Oxígeno Disuelto, pH, Plata, Plomo, Potasio, SAAM, Selenio, Sodio, Sólidos Disueltos, Sólidos Sedimentables, Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Totales, Sólidos volátiles totales, Sulfatos, Sulfuros, Temperatura y Turbiedad.

5.1.3.2. Parámetros del cuerpo receptor: Acidez Total, Alcalinidad Total, Arsénico, Berilio, Cadmio, Calcio, Caudal, Cianuro Total, Cinc, Cloruros, Cbalto, Cobre, Coliformes Fecales, Coliformes Totales, Color Real Long de onda 525 nm, Color real Longitud de onda 436 nm, Color real Longitud de onda 620 nm, Compuesto fenólicos, Compuesto organoclorados, Compuesto organofosforados, Conductividad, Cromo hexavalente, Cromo Total, DBO5, DQO, Dureza Cálcica, Dureza Total, Flúor, Fósforo total, Grasas y Aceites, Hidrocarburos Totales, Hierro, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno Amoniacal, Nitrógeno Total, NTK, Ortofosfatos, Oxígeno Disuelto, pH, Plomo, Potasio, Relación de absorción de Sodio RAS, SAAM (tensoactivos), Sodio, Sólidos Disueltos, Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Totales, Sólidos volátiles totales, Sulfatos, Sulfuros, Temperatura, Turbiedad y Vanadio. Adicionalmente se medirán los parámetros hidrobiológicos: Fitoplancton, Zooplancton, Perifiton.

5.1.3.3. Parámetros de monitoreo para sedimentos del cuerpo de agua receptor: Demanda béntica de Oxígeno, Arsénico, Cadmio total, Cobalto, Cobre total, Cromo total, Cromo Hexavalente, Granulometría, Hierro total, Textura, Densidad, Magnesio total, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo total, Hidrocarburos totales (HTP), pH, Sulfatos. Con el fin de realizar la comparación de los resultados de las campañas de monitoreo con la normatividad de referencia contemplada en el presente requerimiento, para los parámetros que tengan valores máximos admisibles, los límites de detección del método deberán incluir dichos límites, con el propósito de posibilitar la comparación.

5.1.3.4. Parámetros de monitoreo continuos: Oxígeno disuelto, la conductividad, pH, caudal (velocidad/niveles) y temperatura en el punto de descarga y en el cuerpo en los sitios denominados: MSP-LAM0368-0003, MSP-LAM0368-0004 y MSP-LAM0368-0006. La frecuencia o resolución de medición para los muestreos continuos debe ser como máximo horaria.

5.1.4. Presentar los resultados de los monitoreos de forma acumulada en los Informes de Cumplimiento Ambiental –ICA, con su respectivo análisis integral.

5.1.5. Presentar como anexo del ICA en formato de hoja de cálculo los registros capturados de los monitoreos, haciendo referencia al código único definido por esta Autoridad Nacional que en las condiciones de lugar y tiempo se indican.

5.1.6. Realizar monitoreos relacionados en el programa de monitoreo mediante la toma de muestras puntuales y/o integradas en la sección transversal siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía para el Monitoreo de Vertimientos, Aguas Superficiales y Subterráneas de 2002 y el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento del Agua de 2007 del IDEAM según aplique, o cualquiera que los modifique o sustituya.

5.1.7. Realizar la medición de nivel y caudal a la misma hora y el mismo día en que se realice el monitoreo.

5.1.8. Realizar el monitoreo en las fuentes receptoras de vertimientos de acuerdo con los establecido en el programa de monitoreo y seguimiento, involucrando el muestreo de sedimentos e hidrobiota.

5.1.9. Registrar el estado del tiempo (nubosidad, temperatura del aire, velocidad del viento, humedad relativa, temperatura del punto de rocío) durante el monitoreo.

5.1.10. La temporalidad de los monitoreos dependerá de la etapa del proyecto, así como del parámetro, de la siguiente manera.

Parámetros	Construcción	Operación	Desmantelamiento y cierre
Parámetros In Situ y caudales	NA	Horario	NA
Fisicoquímicos de cuerpos de agua (lénticos y lóticos) en las inmediaciones del área del proyecto	Semestral	Bimestral	Semestral
Hidrobiológicos de cuerpos de agua (lénticos y lóticos) en las inmediaciones del área del proyecto	Semestral	Semestral	Semestral
Muestreo en Sedimentos de cuerpos de agua (lénticos y lóticos) en las inmediaciones del área del proyecto	Semestral	Semestral	Semestral
Aguas residuales para tratar y tratadas	NA	Mensual	NA

5.1.11. Realizar los monitoreos fisicoquímicos e hidrobiológicos en los siguientes puntos:

Ubicación de monitoreos de Recurso hídrico superficial (cuerpo receptor)

Código ANLA	Ubicación	Matriz para monitorear	X	Y
MSP-LAM0368-0001	Aguas arriba del vertimiento	Agua/Sedimento	4.860.891,61	2.061.658,91
MSP-LAM0368-0002	Aguas abajo del vertimiento	Agua/Sedimento	4.860.743,11	2.061.296,91
MSP-LAM0368-0003	Aguas Arriba	Agua/Sedimento	4.861.449,40	2.061.224,46
MSP-LAM0368-0004	Aguas Abajo	Agua/Sedimento	4.860.566,66	2.060.463,10

Ubicación de sitios de monitoreo de Aguas residuales

Código ANLA	Ubicación	Matriz para monitorear	X	Y
MSP-LAM0368-0005	Cámara inicial de la PTAR (Entrada)	Agua	4.860.607	2.062.886
MSP-LAM0368-0006	Descarga PTAR (Vertimiento)	Agua	4.860.785	2.061.498

5.1.12. Emplear siempre los mismos límites de detección para cada parámetro de aguas superficial a monitorear o se podrán emplear técnicas de mayor precisión, pero no se podrán emplear técnicas analíticas que reduzcan la precisión actual.

5.2. Para el componente de aguas subterráneas:

5.2.1. Establecer los monitoreos o seguimientos de niveles freáticos como una actividad constante a realizar de manera sistemática y conjunta con la verificación de las condiciones fisicoquímicas del recurso hídrico subterráneo durante todas las etapas del proyecto.

5.2.2. Excluir el pozo profundo P1 de la red de monitoreo.

5.2.3. Perforar e incluir en la red de monitoreo dos piezómetros cuya localización garantice el seguimiento y control del recurso hídrico subterráneo en el costado occidental del área de intervención es decir aguas arriba en la dirección de flujo preferencial (W-E) en la parte anterior de las obras principales (ver figura con la localización propuesta por la ANLA en la parte considerativa).

5.2.4. Incluir la tabla con los 7 piezómetros que harán parte de la red definitiva de monitoreo en la cual se presente el nombre del punto, coordenadas de localización, profundidad y a qué obra o actividad del proyecto está asociado, la información se debe presentar según la tabla establecida en el numeral 5.2.5.1. del presente artículo.

5.2.5. Realizar el monitoreo al recurso hídrico subterráneo durante todas las etapas del proyecto (construcción, operación y desmantelamiento y cierre) bajo las siguientes condiciones:

5.2.5.1. La red de monitoreo debe conformarse por siete (7) piezómetros, cinco (5) corresponden a los propuestos como (L4-P1, PN-01, PN-02, PN-03, PN-04) y dos (2) que se deberán construir previo al inicio de las obras al costado occidental del predio (PN-05? Y PN-06?) de acuerdo con la localización propuesta por esta Autoridad.

NOMBRE DEL PUNTO	**Código ANLA**	**SISTEMA COORDENADAS MAGNA ORIGEN NACIONAL**		**COTA (m.s.n.m)**	**PROFUNDIDAD (m)**	**OBRA o ACTIVIDAD ASOCIADA**
		ESTE	**NORTE**			
Piezómetro L4-P1*	MSP-LAM00368-0007	4.860.500,15	2.064.008,30			
Piezómetro PN-01	MSP-LAM0368-0008	4.860.607,94	2.060.922,54			
Piezómetro PN-02	MSP-LAM0368-0009	4.860.649,22	2.061.283,38			
Piezómetro PN-03	MSP-LAM00368-0010	4.861.141,52	2.061.743,19			
Piezómetro PN-04	MSP-LAM0368-0011	4.861.255,22	2.062.159,70			
Piezómetro PN-05	MSP-LAM0368-0012					
Piezómetro PN-06	MSP-LAM0368-0013					

5.2.6. La empresa deberá incluir los siguientes parámetros básicos de monitoreo de aguas subterráneas:

5.2.6.1. Nivel piezométrico, pH, Temperatura, Conductividad Eléctrica, Oxígeno Disuelto (OD), Sólidos Suspendidos, Sólidos Disueltos, Sólidos Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Turbiedad, Color Real, Coliformes Totales, Coliformes Fecales, Acidez Total, Alcalinidad Total, Arsénico, Berilio, Bicarbonatos, Cadmio, Calcio, Cianuro Total, Cinc, Cloruros, Cobalto, Cobre, Compuesto fenólicos, Compuestos organoclorados, Compuesto organofosforados, Cromo hexavalente, Cromo Total, Dureza Cálcica, Dureza Total, Flúor, Fósforo total, Grasas y Aceites, Hidrocarburos Totales, Hierro, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno Amoniacal, Nitrógeno Total (NTK), Ortofosfatos, Plomo, Potasio, Relación de absorción de Sodio RAS, SAAM (tensoactivos), Sodio, Sulfatos, Sulfuros, Vanadio, Ortofosfatos.

5.2.6.2. Para todas las muestras de aguas subterráneas se deberá efectuar el balance iónico con los iones mayoritarios Na+, K+, Mg++, Ca++, Fe++, Al+3, SO4=, Cl-, NO3-, CO3=/HCO3-; a partir de este se deberá calcular el error analítico de cada muestra y definir su nivel de aceptabilidad de acuerdo con los criterios definidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el IDEAM en guías y protocolos de monitoreo de agua subterránea.

5.2.6.3. Estos resultados deberán estar acompañados por un análisis del comportamiento observado en los niveles del agua subterránea, su relación con los eventos de precipitación e identificar posibles efectos generados por las actividades del proyecto.

5.2.6.4. El análisis de resultados de calidad del agua subterránea debe considerar los efectos del periodo climático. Si por las condiciones climáticas del mes seco no se presenta agua subterránea en los piezómetros, se debe posponer el monitoreo a un mes de transición en las precipitaciones que permita toma de muestras de agua subterránea.

5.2.6.5. Se deberán emplear siempre los mismos límites de detección para cada parámetro de aguas subterráneas a monitorear o se podrán emplear técnicas de mayor precisión, pero no se podrán emplear técnicas analíticas que reduzcan la precisión actual.

5.2.7. La frecuencia de medición tanto de los niveles freáticos como los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos en todos los piezómetros deberá ser semestral. Esta frecuencia podrá ser modificada de acuerdo con el comportamiento del recurso hídrico subterráneo en el tiempo o en caso de presentarse una contingencia durante el desarrollo del proyecto.

5.2.8. Los monitoreos del recurso hídrico subterráneo se deberán iniciar antes de comenzar la construcción de las obras, cubriendo dos períodos hidrológicos (temporada seca y temporada de lluvias).

5.2.9. La información generada en la red de monitoreo del recurso hídrico subterráneo debe ser remitida en los informes de cumplimiento ambiental.

5.3. Ajustar la ficha de seguimiento de acuerdo con los requerimientos solicitados en la ficha PMA_ABIO_07 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS.

6. Ajustar la ficha PSM_ABIO_10: Seguimiento y monitoreo al manejo de control de ruido en el sentido de incluir la caracterización de fuentes de emisión de ruido de la siguiente manera:

6.1. Presentar a esta Autoridad la propuesta para aprobación del monitoreo de emisión de ruido en operación el cual debe permitir una adecuada caracterización de las fuentes emisoras.

6.2. La ubicación de los puntos de monitoreo debe estar orientada sobre aquellas zonas que presenten mayor emisión y en donde se encuentran los receptores sensibles del área tanto para la etapa de construcción como la de operación. Los criterios de micro localización de los puntos de monitoreo deben garantizar la inexistencia de obstáculos que puedan generar apantallamientos entre la fuente y el equipo de medición sonora; adicionalmente el monitoreo debe garantizar una relación señal ruido, de tal manera que permita una adecuada caracterización de la emisión de ruido respecto al ruido del ambiente típico de la zona.

6.3. El tiempo de muestreo debe ser representativo del funcionamiento de las fuentes tanto para la etapa de construcción como la de operación identificando los ciclos de operación críticos que generen los mayores niveles de ruido.

6.4. Dar cumplimiento a los niveles de emisión de ruido establecidas en la Tabla 1 de la Resolución 627 de 2006 del MADS para el sector de mayor restricción normativa.

6.5. Los monitoreos de emisión de ruido tendrán frecuencia semestral.

6.6. Para la modelación de ruido, presentar a esta autoridad un estudio técnico basado en un estándar internacional, los cuales al ser tomados de manera subsidiaria permitan determinar la emisión de ruido y la potencia acústica específica de las fuentes identificadas en el modelo y el grado de aislamiento acústico de cada una de las ellas, de esta manera se evidenciará los niveles de reducción o eficiencia acústica de los sistemas de control instalados en todas y cada una de las fuentes identificadas en el modelo y realizar la comparación normativa con la Resolución 627 del 2006 del MADS para los niveles establecidos de ruido de emisión.

7. Ajustar la ficha PSM_ABIO_11 PROGRAMA DE MANEJO DE CONTROL DE OLORES OFENSIVOS, así:

7.1. Realizar campañas de monitoreo de olores ofensivos teniendo en cuenta lo siguiente:

7.1.1. Información meteorológica: debe hacer referencia al año calendario inmediatamente anterior al estudio, la cual debe ser previamente validada de acuerdo con los estándares establecidos por la EPA (Meteorological Monitoring Guidance for Regulatory Modeling Applications - EPA 454/R 99 005) con el análisis del diseño del sistema de vigilancia propuesto, así como la meteorología medida in situ durante cada campaña de monitoreo.

7.1.2. Reportes de laboratorio que incluyan datos diarios y horarios, así como la comparación de las mediciones con los niveles máximos permisibles establecidos en la Resolución 1541 de 2013 o aquella que la modifique o sustituya, y con el monitoreo previo a la entrada en operación de la PTAR.

7.1.3. Los métodos de medición de sustancias generadoras de olores ofensivos deberán ser iguales o similares a los usados en la línea base de forma que permitan establecer, de forma concluyente, el grado de cumplimiento normativo horario durante todo el tiempo de monitoreo y realizar comparaciones respecto de los perfiles presentados en la línea base.

7.1.4. Monitoreo de sustancias generadoras de olores (H2S, NH3 y TRS) pasando de tres (3) a cinco (5) estaciones, ubicando los dos (2) puntos adicionales en las en las áreas internas de los barrios al este y noreste de la ubicación del proyecto PTAR CANOAS.

7.1.5. Informe de las acciones implementadas para garantizar el cumplimiento de los estándares, o justificaciones en caso de sobrepasar los límites de inmisión para cada contaminante.

7.1.6. Certificados de laboratorios acreditados por el IDEAM para la toma de la muestra y para el análisis del parámetro monitoreado. Dichos laboratorios, deberán contar con las técnicas de medición que cuenten con los límites de detección de los diferentes parámetros que permitan verificar el cumplimiento normativo de los mismos.

7.1.7. Especificar que, cuando los monitoreos o análisis sean subcontratados por el laboratorio encargado del muestreo principal, deberán presentarse los informes y/o reportes de laboratorio de manera completa expedidos por cada laboratorio subcontratado con los respectivos anexos que evidencien la trazabilidad de cada muestra y análisis reportado.

7.1.8. La periodicidad de los monitoreos será cada dos (2) meses en la etapa de puesta en marcha y cada cuatro (4) meses durante la etapa de operación de la PTAR con recolección de 18 días de muestreo (de forma continua en época seca y día de por medio en época húmeda).

7.1.9. Monitorear adicionalmente las mezclas de sustancias de olores ofensivos (OUE) en la misma periodicidad establecida en el numeral anterior durante el lapso en el cual se presenten quejas activas y reincidentes.

7.1.10. El análisis de los datos y perfiles horarios durante las campañas de monitoreo y su comparación con las quejas registradas de olores ofensivos durante los mismos periodos monitoreados.

7.1.11. Las metodologías de muestreo para sustancias y mezclas generadoras de olores ofensivos serán las establecidas en la Resolución 1541 de 2013 y el Protocolo para el monitoreo, Control y Vigilancia de olores Ofensivos adoptado mediante Resolución 2087 del 16 de diciembre de 2014.

7.1.12. El informe incluirá como mínimo los contenidos establecidos en el numeral 3.7. del Protocolo para el monitoreo, Control y Vigilancia de olores Ofensivos adoptado mediante Resolución 2087 del 16 de diciembre de 2014.

7.1.13. Georreferenciar la información obtenida de los anteriores requerimientos según corresponda, de acuerdo con modelo de almacenamiento geográfico establecido en la Resolución 2182 de 2016 del MADS, o aquella que la modifique o sustituya, estos datos se presentaran de forma horaria y diaria.

7.2. Incluir la actualización del inventario de emisiones generadoras de olores ofensivos como una actividad periódica y permanente a informarse y actualizarse en los informes de cumplimiento ambiental y/o según los siguientes tiempos, tanto en la etapa de puesta en marcha como durante el primer año de la etapa de operación:

7.2.1. Al mes de iniciar la puesta en marcha, la empresa deberá realizar la presentación de la actualización del inventario de fuentes de emisiones donde se informe y se incluyan posibles nuevas fuentes identificadas.

7.2.2. Al mes de la entrada en operación de la planta la empresa deberá realizar la presentación de la actualización del inventario de fuentes de emisiones donde se informe y se incluyan posibles nuevas fuentes identificadas.

7.2.3. Cuando se identifiquen nuevas fuentes de emisión de olores por parte de la empresa o la autoridad ambiental en visitas la empresa deberá realizar la presentación de la actualización del inventario de fuentes de emisiones donde se informe y se incluyan posibles nuevas fuentes identificadas.

7.2.4. El inventario por presentar debe cumplir las siguientes condiciones:

7.2.4.1. Ser realizado por un tercero acreditado en métodos de monitoreo sensoriales como la olfatometría, acompañado de personal de operación de la planta y un designado del área ambiental capacitado por la empresa para tal fin, se deberán entregar evidencias del cumplimiento de esto.

7.2.4.2. Incluir todas las fuentes de olores ofensivos del proyecto y las operaciones efectivamente realizadas.

7.2.4.3. Asignar un identificador único, invariable y permanente a cada una de las fuentes de emisión identificadas, trazable durante el mantenimiento de la licencia en todos los documentos a presentar a esta Autoridad.

7.2.4.4. Incluir la siguiente información para cada fuente, sin perjuicio de la información requerida en el modelo de almacenamiento geográfico:

- El identificador único.
- La descripción de la fuente.
- El proceso, o actividad, o equipo, dentro de la planta al que está asociada
- Las coordenadas de ubicación
- La forma en cómo será conceptualizada en el modelo (Puntual, de área, de volumen u otra)
- Las sustancias generadoras de olor emitidas
- El método de estimación de emisiones
- La tasa de emisión de cada sustancia en unidades de masa (kg, tonelada métrica u otra) por año, con control y sin control.
- La tasa de emisión en g/s o en unidades de olor por segundo (Uoe) que serán llevadas al modelo, con control y sin control.
- Los perfiles de emisión (horarios, diarios, mensuales u otros) que se apliquen en caso de ser considerados.
- Suposiciones realizadas para la estimación de emisiones cuando estas sean necesarias.
- Porcentaje de control de los sistemas o medidas usadas.

7.2.4.5. Cuantificar de manera directa mediante medición en las fuentes fijas puntuales (ductos de sistemas de tratamiento) y el estimado por balance de masas en las fuentes fijas dispersas de la planta, transformación química, deposición húmeda-seca, y considerando la eficiencia de los sistemas de control propuestos. Solo cuando se justifique técnicamente que no es posible realizar medición directa o balance de masas según cada fuente, se podrá presentar los inventarios mediante factores de emisión.

7.2.4.6. Cuantificar la emisión de sustancias generadoras de olores ofensivos H2S, TRS y NH3, adicionalmente durante el lapso en el cual se presenten quejas activas y reincidentes se determinarán las emisiones en unidades de olor europeas de mezclas de sustancias de olores ofensivos (OUE).

7.2.4.7. Justificar adecuadamente, principalmente basado en bibliografía de fuentes confiables, todas las suposiciones que se realicen para la estimación de emisiones en caso de que sean necesarias, adjuntar toda la bibliografía que se use para tal fin.

7.2.4.8. Ser presentado en un informe que lo resuma y adjuntar las memorias de caculo formuladas y sin protección en formato Excel (.xls o .xlsm) u otro compatible a fin de realizar trazabilidad en los cálculos.

7.2.4.9. Adjuntar todos los registros de calidad y acreditaciones ante el IDEAM del, o los, laboratorios encargados de la cuantificación de emisiones de forma directa.

7.3. Incluir la realización y presentación de modelación de sustancias generadoras de olores ofensivos o de mezclas de sustancias, como una actividad periódica y permanente a presentarse en los informes de cumplimiento ambiental, tanto en la etapa de puesta en marcha como en la etapa de operación, como mínimo en las siguientes ocasiones:

7.3.1. Cuando durante los monitoreos se presenten eventos de concentración mayores a las establecidas en la Resolución 1541 de 2013 o aquella que la adicione, modifique o sustituya.

7.3.2. Cuando se presenten quejas de la comunidad.

7.3.3. Después de cada medición de las emisiones de sustancias generadoras de olores ofensivos en las fuentes de emisión de sustancias generadoras ofensivas o de las eficiencias de los sistemas de control.

7.3.4. Después de cada actualización del inventario de emisiones

7.3.5. Durante las posibles contingencias por olores ofensivos.

7.3.6. Como actividad periódica al menos una vez al año.

7.4. El modelo deberá atender como mínimo a uno o más de los siguientes objetivos:

7.4.1. Identificar los aportes de la PTAR Canoas a eventos de alta concentración identificados en los monitoreos desarrollados en el plan de seguimiento.
7.4.2. Estimar aportes del proyecto PTAR Canoas en receptores sensibles identificados
7.4.3. Verificar que los impactos no trascienden más allá del área de influencia impuesta por la ANLA.
7.4.4. Evaluar los controles a incluirse en posibles nuevas fuentes identificadas.
7.4.5. Otros objetivos que sean incluidos en el protocolo de olores ofensivos.
7.4.6. Otros objetivos que determine esta autoridad vía seguimiento o que la misma empresa estime convenientes en el marco de las actividades propias de la etapa de puesta en marcha y operación, estos últimos deberán estar plenamente justificados.

7.5. El modelo deberá cumplir con lo requerido por el Protocolo para el monitoreo, Control y Vigilancia de olores Ofensivos adoptado mediante Resolución 2087 del 16 de diciembre de 2014, adicionalmente, la empresa deberá ejecutar las siguientes acciones:

7.5.1. Estimar e Incluir en la modelación la concentración de fondo de cada sustancia.
7.5.2. Incluir los escenarios sin control y con control a fin de evidenciar los beneficios de los sistemas instalados.
7.5.3. Incluir un inventario de emisiones actualizado de las fuentes y operaciones de la planta.
7.5.4. Incluir el análisis del aporte por fuente, o grupos de fuentes similares, y el aporte total para todas las fuentes de cada sustancia o mezcla de sustancias de olor ofensivo en el modelo.
7.5.5. Cuando se presenten sobrepasos a la norma y las contribuciones de la PTAR sean mayoritarias, la empresa deberá aumentar el porcentaje o grado de control en los sistemas actuales y/o implementar nuevas medidas para evitar que esto se repita.
7.5.6. El modelo deberá presentarse en función de las sustancias químicas generadoras de olores ofensivos aplicables a la actividad según la normatividad vigente y en función de mezclas de sustancias en unidades europeas de olor.
7.5.7. Si en el dominio de modelación se identifican variaciones espaciotemporales de la dirección del viento, el modelo a usar debe incluir el tratamiento de este aspecto.
7.5.8. La malla para el cálculo deberá contar con un espaciado máximo de 200 metros en cercanías de las fuentes (primeros 5 mil metros), a distancias más lejanas de hasta 15 mil metros se podrá usar un espaciado máximo de 500 metros, en distancias mayores la distancia máxima entre puntos de malla podrá ser de máximo mil metros.
7.5.9. Se deberán incluir en la modelación todos los receptores discretos identificados en la GDB, así como los nuevos que se puedan presentar en las dinámicas poblacionales, de ser necesario podrán eliminarse receptores discretos del modelo lo cual debe estar plenamente justificado.
7.5.10. La meteorología a usar deberá ser representativa del sitio, de emplear meteorología producto del modelo WRF u otro similar, se deberán presentar las validaciones respecto de las variables como temperatura, presión barométrica, velocidad y dirección del viento, humedad, radiación solar, entre otras usando estaciones meteorológicas cercanas al sitio dentro del dominio de modelación WRF y criterios de aceptación de acuerdo a bibliografía publicada en revistas o libros de aceptada rigurosidad científica.
7.5.11. La configuración del modelo a usar deberá ser regulatoria para el ente desarrollador, de utilizarse opciones no regulatorias estas deberán ser justificadas por bibliografía internacional publicada en bases de datos indexadas y que concluyan que son aplicables a la situación a evaluar.
7.5.12. Incluir los soportes de archivos de entrada y salida del modelo y sus preprocesadores (archivos nativos p. ej .ADI, .SOU, .ROU, .ADO, y accesibles

.csv, xls, .txt no protegidos), información meteorológica empleada (archivos nativos p. ej .SAM, .PFL, .SFC y accesibles .csv, xls, .txt no protegidos), inventario de fuentes diferenciando claramente la metodología y los cálculos (formatos accesibles .xls no protegidos), de las fuentes de olor ofensivo en operación (fijas puntuales y dispersas o difusas) con las consideraciones sobre la estimación de contaminantes, análisis sobre potenciales receptores, y cartografía.

7.6. Presentar para cada una de las posibles nuevas fuentes identificadas durante la etapa de puesta en marcha y/o al momento de allegar el inventario actualizado, un informe que evalúe las mejores prácticas y el, o los, sistemas de control a implementar para cada una de dichas fuentes, como por ejemplo: el cerramiento de la fuente, la conducción de los gases hacia los sistemas de biofiltros, la aspersión con sustancias neutralizantes de olores ofensivos, la instalación de ductos altos que mejoren la dispersión, entre otros. Mediante dicho informe esta autoridad evaluará y modificará el plan de seguimiento y monitoreo incluyendo medidas de manejo.

7.7. En caso de que el sistema de control basado en biofiltros no sea suficiente para evitar las quejas y/o se reincida en estas, la empresa deberá evaluar sistemas y/o medidas adicionales que aseguren un mayor control como la instalación de ductos altos que mejoren la dispersión, filtros adicionales con otros lechos filtrantes como el carbón activado u otros medios, nuevas tecnologías disponibles, entre otros.

Medio Biótico

8. Ajustar la ficha PSM_BIO_01 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DE LA REMOCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL complementando las medidas propuestas con el total de obligaciones establecidas por esta Autoridad concernientes al permiso de Aprovechamiento Forestal, e incorporando las modificaciones necesarias de acuerdo con las consideraciones realizadas para la ficha PMA_BIO_01 PROGRAMA DE MANEJO DE LA REMOCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL Y EL DESCAPOTE.

9. Ajustar la ficha PSM_BIO-02 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL MANEJO DE ESPECIES VEGETALES CON GRADO DE AMENAZA, ENDÉMICAS Y VEDADAS, incorporando las modificaciones necesarias de acuerdo con los requerimientos para la ficha PMA_BIO_02 Programa de Manejo Ambiental de Especies Vegetales con Grado de Amenaza, Endémicas y Vedadas

10. Ajustar la Ficha PSM_ BIO_03 Programa de Seguimiento y Monitoreo del Manejo de Fauna Terrestre, incorporando las modificaciones necesarias de acuerdo con las consideraciones realizadas para la ficha PMA_BIO_023Programa de Manejo Ambiental de Fauna Terrestre.

11. Ajustar la Ficha PSM_ BIO_04 Programa de Seguimiento y Monitoreo del Manejo de Hábitats y Zonas de importancia para la fauna silvestre, incorporando las modificaciones necesarias de acuerdo con los requerimientos realizados para la ficha PMA_BIO_04 Hábitats, Revegetalización y Zonas de importancia para la fauna silvestre.

12. Ajustar la Ficha PSM_BIO-05 Programa de Seguimiento y Monitoreo del Manejo de Ecosistemas Acuáticos, incorporando las modificaciones necesarias de acuerdo con las consideraciones realizadas para la ficha ¨ PMA_BIO_05 Programa de Manejo Ecosistemas Acuáticos¨.

13. Ajustar la Ficha PSM_BIO-06 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL MANEJO DE LA CALIDAD DEL MEDIO BIÓTICO, incorporando las modificaciones necesarias de acuerdo con los requerimientos realizadas a las fichas del Plan de Manejo Ambiental Biótico, e incluir monitoreos en la cobertura herbazal rocoso, que permitan

constatar el mantenimiento de este, siendo esta la única cobertura natural en el área de influencia.

Medio Socioeconómico

14. Ajustar la FICHA: PSM SOC 01 Programa de seguimiento y monitoreo de los programas de manejo ambiental para el medio socioeconómico, así:

14.1. Incorporar los cambios solicitados en las fichas del Plan de Manejo Ambiental, para su correspondiente seguimiento y monitoreo.
14.2. En las fórmulas denominadas "metodologías" se debe incluir a los miembros de las asociaciones ambientales y sociales, para efecto de toda actividad de comunicación y socialización
14.3. En las fuentes de verificación, se deben incluir soportes de convocatoria tales como: oficios informativos, certificados de cuñas radiales entre otros.
14.4. Tener en cuenta los ajustes a los porcentajes realizados en las fichas del PMA
14.5. Dentro de los registros, de debe incluir la copia con firma de recibido al líder de la comunidad o del grupo de interés
14.6. Tener en cuenta los ajustes a los porcentajes realizados en las fichas del PMA.
14.7. Realizar la "Revisión de informes de contratación de mano de obra, incluyendo los contratistas donde se discrimine por período la procedencia/residencia de los empleados" trimestralmente.

15. Formular el programa de seguimiento y monitoreo a la adecuada calidad del medio socioeconómico, siguiendo los parámetros establecidos en las demás fichas e incorporando los ajustes solicitados en el PMA para el medio socioeconómico.

ARTÍCULO DÉCIMO. La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.S.P. deberá dar cumplimiento a las siguientes obligaciones relacionadas con el plan de contingencias, de conformidad con la parte motiva del presente acto administrativo, y presentar los registros documentales de su realización en el término establecido en cada obligación:

1. Presentar los soportes de la aplicación de las intervenciones correctivas y prospectivas planteadas dentro del plan de contingencia para la reducción de los escenarios de riesgo identificados y que se relacionan en el presente acto administrativo.

2. Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA, los soportes anuales de las capacitaciones, divulgaciones, socializaciones, simulaciones y simulacros sobre el plan de contingencia donde se involucre a los Consejos Territoriales de Gestión del Riesgo, (CMGRD - CDGRD), las comunidades y las empresas presentes en el área de influencia. Los soportes deberán ser entregados considerando los ejes temáticos de las actividades a realizar de acuerdo con los escenarios críticos definidos en el análisis de riesgos.

3. Reportar los eventos de contingencia a través de la plataforma VITAL de conformidad a lo establecido en la Resolución 1767 de 2016 o aquellos que los modifiquen o sustituyan, ya sea que los eventos sean generados por parte del proyecto hacia el medio o del medio hacia el Proyecto.

4. Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA, información de la revisión y/o complemento del Plan de Contingencia siguiendo los lineamientos descritos en el Decreto 1081 del 2015 adicionado por el Decreto 2157 de 2017 en el Artículo 2.3.1.5.2.1.1, Numeral 3.1.2, Literal f y el Decreto 1076 de 2015 en el Artículo 2.2.2.3.5.1, Numeral 9 y el Artículo 2.2.2.3.9.3 o aquellos que los modifiquen o sustituyan y en caso de no presentarse un ajuste en el documento, indicar las razones por las cuales no se realiza. La revisión o complemento del Plan de Contingencia deberá realizarse en los siguientes casos:

4.1. Ante nuevas exigencias o cambios en la legislación nacional referente al plan de contingencia, en los plazos establecidos en las mismas.

4.2. Cuando se introduzcan cambios en los procesos que aumenten la probabilidad de ocurrencia de una contingencia ambiental y/o consecuencia de la materialización del riesgo.

4.3. Ante cambios en las valoraciones de los escenarios de riesgo presentes en el proyecto.

4.4. Ante la ocurrencia de una contingencia que evidencie la necesidad de ajuste del plan.

4.5. Ante evidencias producto del proceso de seguimiento y control efectuado por la Autoridad Ambiental Competente.

5. Incluir el soporte de revisión o complemento del plan de contingencia en los informes de Cumplimiento Ambiental – ICA.

ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO. La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.S.P. deberá remitir a esta Autoridad el plan de abandono y cierre final del proyecto detallado antes de iniciar la mencionada etapa de conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.2.3.9.2 del Decreto 1076 de 2015 relacionado con la Fase de desmantelamiento y abandono.

ARTÍCULO DÉCIMO SEGUNDO. Aprobar a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.S.P. el Plan de Compensación para el Medio Biótico presentado en el complemento del EIA, por la afectación de 130,39 ha, el cual consiste en la implementación de acciones de preservación y restauración para la construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas:

ACCIÓN	MODOS	MECANISMOS	DESCRIPCION
Preservación	Acuerdo de conservación	Compensación directa o por medio de terceros autorizados	Cerramiento de ecosistemas estratégicos - Acuerdo de conservación mediante acuerdos interadministrativos
Restauración			Restauración con enfoque de rehabilitación y recuperación

1. Las áreas a compensar de acuerdo con las áreas solicitadas y aprobadas para intervención serán las siguientes:

Bioma	Ecosistemas	Área a intervenir	FC	Área a Compensar
Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	Pastos Arbolados del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	11,55	1	11,55
	Pastos Enmalezados del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	96,97	1	96,97
	Zonas Pantanosas del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	0,39	1	0,39
Helobioma Altoandino Cordillera Oriental	Pastos Arbolados del Helobioma Altoandino Cordillera Oriental	1,73	1	1,73
	Pastos Enmalezados del Helobioma Altoandino Cordillera Oriental	19,75	1	19,75
Total general		**130,39***	**--**	**130,39**

* Las áreas presentadas anteriormente pueden ser sujetas de cambios de acuerdo con la ejecución real del proyecto.

2. Se considera viable la implementación del plan de compensación en las áreas preliminares propuestas al interior de la subzona hidrográfica del Río Bogotá, específicamente en las unidades bióticas del "Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental" y "Helobioma Altoandino Cordillera Oriental".

ARTÍCULO DÉCIMO TERCERO. La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.S.P. deberá dar cumplimiento a las siguientes obligaciones relacionadas con Plan de Compensación para el Medio Biótico, de conformidad con la parte motiva del presente acto administrativo, y presentar los registros documentales de su realización en el término establecido en cada obligación:

1. En el primer informe de cumplimiento ambiental (ICA) que se cauce producto de la presente modificación, presentar de manera clara el mecanismo y la forma de implementación de la compensación del medio biótico.

2. En el primer informe de cumplimiento ambiental (ICA) que se cauce producto de la presente modificación, de manera expresa, la metodología asociada al modo de compensación propuesto mediante acuerdo de conservación y su alcance en los siguientes términos:

2.1. Objetivo de conservación (preservación o restauración).
2.2. Alcance del acuerdo de conservación y organizaciones vinculadas.
2.3. Duración del acuerdo, indicando si es o no prorrogable.
2.4. Compromisos de las partes.
2.5. Ordenamiento del predio intervenido en el modelo de almacenamiento de la Autoridad, definiendo los diferentes usos del suelo acordado.
2.6. Acciones de seguimiento y gestión adaptativa.

3. En cuanto al Modelo de Almacenamiento Geográfico:

3.1. Presentar la información cartográfica siguiendo el Modelo de Almacenamiento Geográfico adoptado por medio de la Resolución 2182 de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, definiendo las áreas específicas en las cuales se propone la realización de las diferentes actividades de compensación que componen el plan (Preservación, Restauración y Uso Sostenible). Presentar los registros documentales en los informes de cumplimiento ambiental.

3.2. No se deben presentar superposiciones entre las áreas destinadas para el cumplimiento de las obligaciones de compensación con áreas destinadas al cumplimiento de obligaciones impuestas a cualquier otro proyecto. Presentar los registros documentales en los informes de cumplimiento ambiental.

3.3. Presentar la información cartográfica de la caracterización del área específica sobre la cual se desarrollarán las actividades de compensación, a una escala adecuada acorde con el área definitiva propuesta para el desarrollo de las actividades, de tal forma que se pueda evaluar el estado actual del área y la aplicabilidad de la propuesta en terreno. El Titular deberá presentar información de la metodología, así como de los insumos empleados para efectuar dicha caracterización. Presentar los registros documentales en los informes de cumplimiento ambiental.

3.4. Presentar la cartografía de las áreas afectadas por el Proyecto, para las cuales se está proponiendo el cumplimiento de la obligación de compensación mediante el presente plan, siguiendo el Modelo de Almacenamiento Geográfico adoptado por medio de la Resolución 2182 de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Presentar los registros documentales en los informes de cumplimiento ambiental.

4. En los Informes de Cumplimiento Ambiental:

4.1. Presentar el análisis de información física y biótica, específicamente la caracterización sobre tipo de ecosistema, estructura, condición, composición y riqueza de especies, a escala detallada, asociada a las áreas preliminares de compensación, sustentando los criterios de adicionalidad y de los ecosistemas de referencia.

4.2. Aclarar el cronograma de ejecución de las acciones propuestas dentro del plan de compensación, garantizando el cumplimiento del plazo establecido en el artículo 3 de la Resolución 256 de 2018 para el inicio de la ejecución de las compensaciones por el desarrollo del Proyecto.

4.3. Ajustar el tiempo de implementación para cada una las acciones propuestas, el período de implementación para las acciones de Preservación y Restauración deberán basarse en lo indicado en el Plan Nacional de Restauración, cumpliendo con los objetivos planteados.

4.4. Establecer al menos 2 parcelas permanentes para las áreas de rehabilitación debidamente georreferenciadas y marcadas por cada polígono propuesto para la compensación, con el fin de establecer mediciones concretas para el análisis de los indicadores propuestos y el cumplimiento de las acciones y objetivos de compensación. Cada monitoreo en la parcela permanente deberá incluir porcentaje de mortalidad, caracterización florística, análisis de estructura horizontal y vertical, análisis de regeneración natural e indicadores de riqueza y diversidad.

4.5. Las especies a implementar deberán generar el mayor número de beneficios ecosistémicos, indicando una mayor prevalencia por especies que se encuentren en algún grado de amenaza, resaltando que bajo ningún argumento podrán ser empleadas especies exóticas y/o introducidas, en donde la totalidad de especies deberán ser nativas de la región.

5. Presentar un informe de avance anual, en el respectivo Informe de Cumplimiento Ambiental, el cual debe contener como mínimo información de lo siguiente:

5.1. Estimación del área afectada y a compensar, teniendo en cuenta el área efectivamente afectada por las obras y actividades del Proyecto. De acuerdo con este resultado, realizar los respectivos ajustes para la ejecución del plan de compensación en términos de ecosistemas afectados.

5.2. Comparación de la caracterización detallada de los polígonos elegidos para llevar a cabo las acciones de compensación del medio biótico, respecto a los resultados obtenidos durante el seguimiento y monitoreo propuesto, para cada uno de los indicadores, y realizar el análisis de efectividad respectivo, así como la propuesta de implementación en caso de resultados desfavorables.

5.3. Planos del área total a compensar y área compensada a la fecha de presentación del informe de avance.

5.4. En las actividades propuestas se debe presentar el listado de las especies a utilizar, especificando su gremio ecológico, su georreferenciación, el número de individuos y características dasométricas usadas en las acciones propuestas en los respectivos informes de avance.

6. Respecto al monitoreo y seguimiento se deberá presentar, en los informes de avance del plan de compensación (incluidos en los informes de cumplimiento ambiental), el seguimiento y monitoreo a todos los indicadores propuestos (con una frecuencia mínima anual durante al menos los cinco (5) primeros años luego del enriquecimiento, o hasta cumplir con los objetivos y metas del plan) y a los solicitados en la parte motiva del presente acto administrativo; adicionalmente, se deben considerar y proponer acciones de mejora una vez se evidencie que estos indicadores no están mostrando efectividad.

7. Con relación a las acciones de restauración propuestas, en los informes de cumplimiento ambiental:

7.1. Presentar el diseño e implementación de las técnicas de restauración (enriquecimiento y recuperación), con base al enfoque de restauración seleccionado, el cual deberá estar enmarcado en lo establecido en el Plan Nacional de Restauración, incluyendo las acciones de seguimiento y monitoreo.

7.2. Presentar los criterios de selección del área propuesta a trabajar y del ecosistema a restaurar donde se justifique su importancia.

7.3. Identificar la trayectoria sucesional que se espera seguir y lograr, determinando unos hitos de control, en términos de estructura, función y composición.

7.4. La rehabilitación debe integrar un análisis también del componente de fauna y su papel en el proyecto, con estrategias también dirigidas a este componente.

7.5. Realizar la marcación y georreferenciación de cada uno de los individuos que serán objeto del enriquecimiento.

7.6. Utilizar únicamente especies nativas para implementar las actividades propuestas en el Plan de Compensación del medio biótico, las cuales, deben escogerse y/o seleccionarse con base en criterios ecológicos y resultados de la caracterización de regeneración natural de los ecosistemas de referencia.

7.7. El diseño propuesto deberá tener no menos de 10 especies diferentes por hectárea atendiendo al criterio de biodiversidad, agrupadas teniendo en cuenta la estructura y composición de coberturas referentes en la zona.

7.8. El porcentaje de especies maderables por hectárea debe ser inferior al 20%. Esto con el fin de que las coberturas establecidas se consoliden o se mantengan como corredores biológicos.

7.9. Realizar mínimo los mantenimientos propuestos; no obstante, se debe dar cumplimiento a los objetivos propuestos en el Plan de Compensación del medio biótico.

1.1. Garantizar como mínimo el 90% de la sobrevivencia en el establecimiento de los enriquecimientos, asimismo, las especies deberán ser plantadas con mínimo 40-50 centímetros de distancia entre cada uno de ellos y deberán poseer adecuadas características fitosanitarias de rustificación.

1.2. Presentar en los informes de avance del plan de compensación que se incluyan en los informes de cumplimiento ambiental, registro fotográfico de cada una de las actividades propuestas de la fase de implementación, seguimiento y monitoreo, así como la relación de los individuos plantados, especificando su estado fitosanitario y variables dasométricas.

1.3. El material vegetal deberá ser adquirido a través de viveros certificados y debidamente registrados ante el Instituto Colombiano Agropecuario -ICA, con el fin de garantizar la calidad del material; en caso de realizar montaje de vivero como se plantea en el plan de compensación, este debe implementarse acorde con los criterios y lineamientos establecidos por la Resolución ICA 0780006 del 25 de noviembre 2020.

2. Con relación a las acciones de preservación propuestas, presentar en los informes de cumplimiento ambiental:

2.1. Especificaciones de las actividades a realizar para preservar las áreas seleccionadas (aislamiento).

2.2. Justificación técnica asociada a las áreas propuestas con enfoque de preservación, e indicar los mecanismos con los cuales se realizará el manejo y mitigación de los tensionantes asociados.

2.3. Informes de avance del plan de compensación, así como el registro fotográfico de cada una de las actividades propuestas para las fases de implementación, seguimiento y monitoreo para la acción de preservación.

ARTÍCULO DÉCIMO CUARTO. La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.S.P. deberá dar cumplimiento a las siguientes obligaciones relacionadas con la evaluación económica ambiental para la construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas, de conformidad con la parte motiva del presente acto administrativo, y presentar los registros documentales de su realización en el primer informe de cumplimiento ambiental (ICA) que se cauce producto de la presente modificación o en el término establecido en cada obligación:

1. Ajustar el análisis de internalización en el sentido de:

1.1. Excluir del análisis de internalización el impacto "alteración de las especies amenazadas o en algún grado de peligro" el cual debe ser valorado económicamente por medio de una metodología adecuada y su valor incorporada en el flujo económico.
1.2. Actualizar el cálculo de VPN de internalización.
1.3. Para todos los impactos incluidos en el análisis de internalización, se debe reportar en cada informe de cumplimiento ambiental (ICA) el avance en la internalización de las medidas propuestas juntamente con el resultado de los indicadores

2. Ajustar la valoración económica del impacto "Modificación de las propiedades físicas y químicas de los suelos" en el sentido de aplicar de manera correcta la metodología de valoración propuesta para estimar el valor económico del servicio ecosistémico de Regulación de la erosión. Así mismo verificar la cuantificación biofísica utilizada.

3. Ajustar la valoración económica del impacto "Perdida o fragmentación de hábitat" y los impactos "alteración y/o modificación de hábitat acuáticos y alteración de la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas" en el sentido de incluir estudios validos que permitan validar la metodología de transferencia beneficio planteada.

4. Actualizar el flujo económico del proyecto, los indicadores económicos y el análisis de sensibilidad de acuerdo lo solicitado en las cuantificaciones biofísicas, las valoraciones económicas, y actualizándolas a precios 2020. Igualmente, considerar la tasa social de descuento acorde con la temporalidad del proyecto. Asi mismo, anexar las respectivas memorias de cálculo en archivo Excel desprotegido.

ARTÍCULO DÉCIMO QUINTO. La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.S.P. deberá presentar a esta Autoridad Nacional, Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA semestrales durante la construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas, de acuerdo con lo establecido en el Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos y lo dispuesto en la Resolución 077 de 2019 modificada por la Resolución 0549 del 26 de junio de 2020, o aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.

ARTÍCULO DÉCIMO SEXTO. La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.S.P. deberá dar cumplimiento a las siguientes obligaciones relacionadas con la construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas, de conformidad con la parte motiva del presente acto administrativo, y presentar los registros documentales en el término que establezca cada obligación:

1. Incluir el área de la isopleta de concentración de H_2S de 7 ug/m^3, evaluada en el percentil 98, sin concentración de fondo y con un 95% de control para los biofiltros, como área de influencia del componente atmosférico, según las consideraciones del

presente acto administrativo. Entregar la información geográfica del proyecto con los ajustes requeridos, antes de iniciar la etapa de construcción de la PTAR Canoas.

2. Incluir como área de influencia del medio socioeconómico todos los barrios y conjuntos residenciales de la Comuna 1, las veredas El Charquito, Canoas, Cascajal, Bosatama, Chacua (Soacha) y Chacua (Sibaté), así como los barrios de la Comuna 2 que se traslapen con la modelación de olores que ajusta el área de influencia del componente atmosférico. Entregar la información geográfica del proyecto con los ajustes requeridos, antes de iniciar la etapa de construcción de la PTAR Canoas.

3. Realizar el proceso de socialización antes de iniciar las obras, incluyendo líderes y comunidad de las unidades territoriales que ingresan al área de influencia del medio socioeconómico. Presentar los registros documentales en el próximo informe de cumplimiento ambiental.

4. Radicar la información y anexos del refuerzo a la socialización que se efectúe ante la Personería Municipal y la CAR Regional Soacha, para su conocimiento como entidades que previamente recibieron inquietudes sobre el proyecto. Antes de iniciar la etapa de construcción de la PTAR Canoas. Presentar los registros documentales en el próximo informe de cumplimiento ambiental.

5. Presentar información de las metodologías empleadas y soportes documentales en los Informes de cumplimiento ambiental - ICA de las actividades relacionadas con ahuyentamiento y rescate de fauna, traslado de epífitas, colecta y reubicación de especímenes de flora, colecta de muestras hidrobiológicas (plancton, perifiton, macroinvertebrados acuáticos, macrófitas acuáticas e ictiofauna), entre otras, en el marco del desarrollo del Plan de Manejo Ambiental y del Plan de Seguimiento y Monitoreo del proyecto, conforme a los lineamientos establecidos en el Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos y bajo el modelo de almacenamiento geográfico adoptado en la Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016 o aquella norma que la modifiquen o sustituya.

6. Presentar como anexo al primer Informe de Cumplimiento Ambiental – ICA de la fase operativa, el Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Empresarial en concordancia con las líneas estratégicas definidas por el Plan integral de gestión del cambio climático sectorial vivienda, ciudad y territorio, y agua y saneamiento básico, adoptado mediante Resolución 0431 del 31 de agosto de 2020, que contenga lo siguiente:

a. La cuantificación del alcance directo e indirecto de las emisiones de gases efecto invernadero - GEI, como: dióxido de carbono (CO2), óxido nitroso (N2O), metano (CH4), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de Azufre (SF6) en toneladas de CO2eq, de acuerdo con la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14064-1:2020 o aquella que la modifique.

b. Realizar la actualización cada dos años de la cuantificación de las emisiones de GEI, y presentar en hoja de cálculo (Excel editable) en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA. En caso de que por la naturaleza del proyecto no se requiera de la estimación de algún(nos) de los gases, justificar técnicamente.

c. Las acciones de mitigación de GEI del proyecto, registradas de acuerdo con los lineamientos de la Resolución 1447 de 2018 del MADS, o aquella que la modifique o sustituya, relacionada con el Registro Nacional de Reducción de Emisiones y Remociones de GEI – RENARE. Presentar como anexo los soportes que evidencien el cumplimiento de las acciones propuestas en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA.

d. Las acciones de adaptación al cambio climático y variabilidad climática que contribuyan a la reducción del riesgo sobre los recursos naturales renovables o al ambiente. Presentar como anexo los soportes que evidencien el cumplimiento de las acciones propuestas en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA.

7. Presentar en cada ICA de la etapa operativa los avances en la implementación del Plan

Integral de Gestión de Cambio Climático Empresarial en concordancia con las líneas estratégicas definidas por el Plan integral de gestión del cambio climático sectorial vivienda, ciudad y territorio, y agua y saneamiento básico, adoptado mediante Resolución 0431 del 31 de agosto de 2020.

ARTÍCULO DÉCIMO SÉPTIMO. Antes del inicio de la fase constructiva del proyecto, el titular de la presente licencia ambiental deberá informar mediante oficio dirigido a la Subdirección de Seguimiento de Licencias Ambientales, y a las demás Autoridades Ambientales regionales y locales competentes en la jurisdicción del proyecto, la fecha de inicio de actividades. Enviar a esta Autoridad Nacional copia de los oficios radicados ante las demás autoridades ambientales competentes.

ARTÍCULO DÉCIMO OCTAVO. Previo a la ejecución de actividades que configuren alguna de las causales de modificación de la licencia ambiental mencionadas en el artículo 2.2.2.3.7.1. del Decreto 1076 de 2015, o aquellas normas que lo modifiquen o sustituyan, el titular de la Licencia Ambiental solicitará ante esta Autoridad Nacional la modificación de licencia.

ARTÍCULO DÉCIMO NOVENO. La presente modificación se otorga sin perjuicio del cumplimiento a las disposiciones previstas en el Decreto 138 del 6 de febrero de 2019, o la norma que lo modifique o sustituya en lo relacionado al patrimonio arqueológico.

PARÁGRAFO. La presente modificación no autoriza la intervención de áreas arqueológicas protegidas, de sitios arqueológicos u otras categorías establecidas en la normatividad que protege el patrimonio cultural de la Nación. En consecuencia, antes de intervenirlas, el Titular de la Licencia acudirá al ICANH o a la entidad competente para obtener el pronunciamiento correspondiente.

ARTÍCULO VIGÉSIMO. Los demás términos, condiciones, obligaciones y autorizaciones establecidas en las Resoluciones 817 del 24 de julio de 1996 y sus modificaciones, que no fueron objeto de adición, aclaración o modificación expresa con el presente acto administrativo, continúan vigentes y son de obligatorio cumplimiento por parte de la titular de la licencia ambiental.

ARTÍCULO VIGÉSIMO PRIMERO. Por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, notificar personalmente o por aviso, cuando a ello hubiere lugar, el contenido del presente acto administrativo al representante legal, apoderado o a la persona autorizada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.S.P., de conformidad con los artículos 67 y 69 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

ARTÍCULO VIGÉSIMO SEGUNDO. Por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, comunicar el presente acto administrativo al señor Alberto Contreras Martínez y a las Empresas Públicas de Medellín, en calidad de terceros intervinientes reconocidos en el presente trámite.

ARTÍCULO VIGÉSIMO TERCERO. Por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, comunicar el presente acto administrativo a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, a la alcaldía municipal de Soacha, al Instituto Colombiano de Arqueología e Historia – ICANH, a la Procuraduría Delegada para Asuntos Ambientales Agrarios y a la Sección Cuarta Subsección B del Tribunal Administrativo de Cundinamarca.

ARTÍCULO VIGÉSIMO CUARTO. Por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, publicar la presente resolución en la Gaceta Ambiental de esta Entidad.

ARTÍCULO VIGÉSIMO QUINTO. Contra el presente acto administrativo solo procede el recurso de reposición, el cual se podrá interponer por escrito, ante el Director General de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, en la diligencia de notificación personal, o dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, o al vencimiento del término de publicación, según el caso, de conformidad con lo establecido en los artículos 76 y 77 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C., a los 30 de julio de 2021

RODRIGO SUAREZ CASTAÑO
Director General

Ejecutores
CARLOS DAVID RAMIREZ BENAVIDES
Profesional Especializado - 202817

MARIA CAROLINA RUIZ BARACALDO
Profesional Jurídico/Contratista

Revisor / L□der
ANGELICA MARIA DE LA CRUZ TORRES
Contratista

ANGELICA MARIA DE LA CRUZ TORRES
Contratista

JHON WILLAN MARMOL MONCAYO
Contratista

MARIA FERNANDA SALAZAR VILLAMIZAR
Contratista

Expediente No. LAM0368
Concepto Técnico N° 4177 del 21 de julio de 2021
Fecha: Julio 2021

Proceso No.: 2021159527

Archívese en: LAM0368
Plantilla_Resolución_SILA_v3_42852

Nota: Este es un documento electrónico generado desde los Sistemas de Información de la ANLA. El original reposa en los archivos digitales de la Entidad.