"…*Se observa en la tabla anterior que el individuo con mayor índice de importancia es la especie* ***Dodonaea viscosa*** *(Hayuelo), seguido de la especie* ***Pittosporum undulatum*** *(Jazmin huesito),* ***Eugenia myrtifolia*** *(Eugenia) y* ***Prunus serotina*** *(Cerezo). La especie que mayor cobertura obtuvo fue la especie* ***Dodonaea viscosa*** *(Hayuelo), debido a su abundancia que presenta en este sector de siembra. Con respecto al área basal de los individuos, el que presentó una mayor área basal por especie fue la especie* ***Citharexylum subflavescens*** *(Cajeto), debido a su hábito de crecimiento y su adaptación a las condiciones del suelo.*

Calidad de la Plantación"

Respecto a la calidad del material plantado en el Sector de Cierre, la Fundación San Antonio en el Transecto que ejecutó para determinar la Estructura de la Vegetación, estableció la siguiente distribución: *13 de calidad excelente, 49 de calidad aceptable y 13 de calidad Malo.* Estos valores en porcentaje de calidad, según la Fundación San Antonio corresponden a: 17,33% de los individuos tienen calidad Aceptable. *El 65,33% de calidad Media y el 17,33% de los individuos* correspondían principalmente a que "…*los individuos de* ***Citharexylum subflavescens*** *(Cajeto), se encontraba con muy poco follaje, debido a las condiciones de viento del sector, sin embargo, la cobertura que se encuentra, presenta buen estado patológico y fitosanitario de los individuos*...".

"(…)
10.2 SECTOR SAN ANTONIO OCCIDENTAL"

Uniendo los datos de las tablas numeradas como 10 y 11, se construyó por el Grupo Evaluador, la siguiente Tabla (en la cual se resumen los números de individuos por familia y especies reconocidos en el área reforestada del Sector San Antonio Occidental (Ver Tabla 13)

Tabla 13. Número de Individuos por Especie en el Área Reforestada de San Antonio Occidental

FAMILIA	ESPECIE	CANTIDAD (Nro Individuos)
Asteraceae	*Baccharis latifolia*	1
Sapindaceae	*Dodonaea viscosa*	56
Myrtaceae	*Eugenia myrtifolia*	18
Rosaceae	*Prunus serotina*	21
Pittosporaceae	*Pittosporum undulatum*	5
Anacardiaceae	*Schinus molle*	1
TOTAL		**102**

Fuente: ANLA a partir de datos del Radicado 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017

Estos 102 individuos están divididos conforme al Hábito de Crecimiento así: Árboles 46 y Arbustos 56 individuos.

Los Índices de Diversidad estimados para el sector de siembra del Área de San Antonio Occidental son: Índice de Simpson (Dominancia) = 0,377, Índice de Simpson (Diversidad) = 0,622. El Índice de Shannon-Weaver (H) = 1,199.

"… *La dominancia, en términos de mayor representatividad para el Sector de San Antonio Occidental corresponde a la familia "… Sapindaceae con un 55% con la especie* ***Dodonaea viscosa*** *(Hayuelo) que es la más frecuente y abundante en el sector de siembra de San Antonio Occidental, seguidamente de la familia Rosaceae y Myrtaceae, respectivamente. La familia Rosaceae está representada por la especie* ***Prunus serotina*** *(Cerezo) y la familia Myrtaceae por la especie Eugenia myrtifolia (Eugenia).*

Con base al **(SIC)** *índice de diversidad de Simpson, encontramos una mayor dominancia por parte de los individuos de* ***Dodonaea viscosa*** *(Hayuelo) que en el sector Area de Cierre Minero y una menor diversidad. Con respecto al índice de diversidad de Shannon-Weaver, observamos que los individuos no se encuentran representados en igual proporción, debido a la dominancia que se aprecia en el índice de Simpson….".*

"…Esto puede deberse principalmente a que la especie ***Dodonaea viscosa*** *se ha adaptado de forma adecuada a las condiciones del suelo a las que está expuesta en el sector de San Antonio Occidental, lo cual se observa dentro de la inspección ocular, donde la mayor parte del sector se encuentra una gran cantidad de estos individuos, tanto plantados como por regeneración natural, mientras que los demás individuos se encuentran en menor proporción…*".

"(…)
10.2.1 Estructura de la Vegetación"

Indica la Fundación San Antonio que para determinar la Estructura de la vegetación y su condición (en términos de índices de calidad) en el Sector de San Antonio Occidental, también realizó un transecto, en el que tomó los datos correspondientes a las variables de altura total, diámetro del fuste o tallo; largo y ancho de la copa de los individuos para calcular valores de área basal y cobertura de copa, así como la Densidad relativa (DR); la Cobertura relativa (CR) ; la Frecuencia relativa (FR) y el Índice valor importancia (IVI), para 18 individuos reconocidos en dicho Transecto.

La información y valores determinados para la Plantación en el Sector San Antonio Occidental, la Fundación San Antonio los sintetiza en la tabla numerada como *Tabla 14. Índices para la estructura de la vegetación,* la cual a continuación, se transcribe (Ver Tabla 14):

Tabla 14. ***"…Tabla 14. Índices para la estructura de la vegetación…"***

ESPECIE	CANTIDAD	AREA BASAL	COBERTURA	DR (%)	CR (%)	FR (%)	IVI
Dodonaea viscosa	8	0,329	3,85	44,44	2,58	100	49,01
Pittosporum undulatum	2	0,086	1,29	11,11	0,86	100	37,32
Eugenia myrtifolia	4	0,181	2,12	22,22	1,42	100	41,21
Prunus serotina	4	0,228	1,04	22,22	0,7	100	40,79
TOTALES	**18**	**0,824**	**8,3**				

Fuente: ANLA a partir de datos del Radicado 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017

"(…) Calidad de la Plantación"

Respecto a la calidad del material plantado, la Fundación San Antonio para los 18 individuos reconocidos en el transecto efectuado para determinar la Estructura de la Vegetación en el Sector de San Antonio Occidental, estableció la siguiente distribución: 7 de calidad excelente, 5 de calidad aceptable y 6 de calidad Malo. Estos valores en porcentaje de calidad, según la Fundación San Antonio corresponden a: 39% de los individuos se encuentran en una calidad Aceptable. "*El 33% de los individuos presentaban problemáticas con marchitez y clorosis, debido a que las especies no se adaptaban a las condiciones sub-xerofiticas del sector de San Antonio Occidental, sin embargo, especies de* ***Dodonaea viscosa*** *presentaban un buen estado patológico y fitosanitario, pese a las condiciones del entorno".*

Finalmente, la Fundación San Antonio incluye 3 Anexos en la parte final del documento "*Composición y estructura de la vegetación establecida para el sector de siembra Fundación San Antonio":*

ANEXOS

1. Evaluación del sector de Siembra Área de Cierre Minero para estructura de la vegetación: Corresponde a una matriz donde se resumen los datos registrados en campo: nro de inventario, nombre común, nombre científico, familia sistemática, altura, DAP, ÁREA Basal, Copa (largo, ancho), Cobertura de Copa, Índice patológico, Índice Fitosanitario, Calidad para los 75 individuos registrados en el Sector de Siembra en el Área de Cierre.

2. Evaluación del sector San Antonio Occidental para estructura de la vegetación: Matriz donde se resumen los datos registrados en campo: nro de inventario, nombre común, nombre científico, familia sistemática, altura, DAP, ÁREA Basal, Copa (largo, ancho), Cobertura de Copa, Índice patológico, Índice Fitosanitario, Calidad para 18 individuos registrados en el Sector de Siembra en el Área o Sector San Antonio Occidental.

3. Fichas de Especies: Son presentadas para las siguientes 13 especies: *Baccharis latifolia; Cotoneaster pannosus, Dodonaea viscosa, Eugenia myrtifolia, Lafoensia acuminata, Pyracantha coccinea, Pittosporum undulatum, Prunus serótina, Sambucus nigra, Schinus molle, Tecoma stans, Trichanthera gigantea*, y, *Xylosma spiculifera.*

Otros aspectos: Información relacionada con la respuesta al requerimiento 4 (efectuado en la Reunión de información adicional del 22 de junio de 2017, e incluido en el Acta de Reunión 054 de la misma fecha)

El requerimiento 4 efectuado por ANLA en la fecha indicada, textualmente corresponde a:

"Actividades de Reforestación Adelantadas en el Sector Conagre
Complementar la información presentada en el capítulo 3, numeral 3.2.1.2 Actividades de reforestación adelantadas para el sector Conagre en el sentido de:
a) Definir las áreas, especies, número de individuos, edades de los individuos, formulas florísticas.
b) Complementar la información presentada en el capítulo 3, numeral 3.2.1.2 Actividades de reforestación adelantadas para el sector Conagre en el sentido de: Relacionar las actividades de propagación de especies, y el estado actual del vivero".

Revisando el documento denominado por la Fundación San Antonio como 3.Línea base Ajustado, el cual fue entregado con el radicado 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017; exactamente en los numerales 3.2.1.2.3 Inventario y composición florística total; 3.2.1.2.4 Conclusiones; 3.2.1.2.5 Propagación de especies y 3.2.1.26 Estado actual del Vivero, se encuentra lo siguiente:

- Definir las áreas:
  Aunque se incluye como figura 3.5 Polígonos con sectores de siembra Fundación San Antonio y en el texto bajo el subnumeral 3.2.1.2.1 Área de Estudio se presenta la localización de los polígonos mineros, pero es necesario precisar las áreas o polígonos del Sector Conagre en donde se hayan adelantado actividades de reforestación.

- Definir las especies, número de individuos:
  Esta información es presentada en la Tabla 3.22, del subnumeral 3.2.1.2.3 Inventario y composición florística total.

- Definir edades de los individuos: Es necesario precisar las edades de los individuos.
- Fórmulas florísticas: Es necesario ampliar la información relacionada con las fórmulas florísticas empleadas para adelantar la reforestación en el sector de Conagre.
- Complementar la información presentada en el capítulo 3, numeral 3.2.1.2 Actividades de reforestación adelantadas para el sector Conagre en el sentido de: Relacionar las actividades de propagación de especies, y el estado actual del vivero. Al respecto, en los subtítulos 3.2.1.2.5 Propagación de Especies y 3.2.1.2.6 la Fundación San Antonio da desarrollo a la información requerida sobre estos dos aspectos.

6.2.2.2 Consideraciones de ANLA sobre la Caracterización de la Flora

Teniendo en cuenta que en el archivo denominado como *COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA VEGETACIÓN AJUSTE*, el cual incluye el documento titulado como *Composición y estructura de la vegetación establecida para el sector de siembra Fundación San Antonio*, se presenta información secundaria para hacer la caracterización florística tanto del Sector de San Antonio Occidental como en el denominado Sector o Área de Cierre, ANLA encuentra lo siguiente:

- Respecto a la caracterización del Ecosistema Subxerofítico

a) La información incluida bajo el subtítulo *Composición y estructura del ecosistema subxerofitico,* es básicamente secundaria, en la cual se citan elementos florísticos (en varias ocasiones con errores en los nombres científicos) propios de consociaciones de pastos naturales, pteridofitas (helechos), vegetación herbácea leñosa, arbustiva de porte bajo, así como algunas plantas suculentas (cactáceas y afines) típicas de matorrales subxerofíticos (que sería una de las manifestaciones del enclave subxerofítico del sector occidental de la sabana de Bogotá y del sector sur (suroccidente) de la ciudad de Bogotá; esta información corresponde a una aproximación (basada en información secundaria) a la caracterización del ecosistema subxerofítico, sin embargo, es necesario precisar la para la manifestación de este matorral en los sectores contiguos al denominado Sector San Antonio Occidental. Por lo anterior, en la parte final del presente Concepto se requerirá, el desarrollo del trabajo de campo, que le permita a la Fundación San Antonio obtener la información primaria y específica sobre los elementos (especies) florísticos que constituyen la manifestación del enclave subxerofítico (matorral subxerofítico) de dicho sector.

b) En segundo lugar, teniendo en cuenta que en la reunión de información adicional celebrada el 22 de junio de 2017, en el requerimiento 3, respecto al Ecosistema subxerofítico, se había solicitado por ANLA, textualmente:

> "…b. Ecosistema subxerofitico: presentar un análisis detallado de la información regional con relación a estos ecosistemas, puesto que son centro de endemismo en la región, y mantiene importantes elementos biológicos endémicos característicos, entre aves y plantas…"

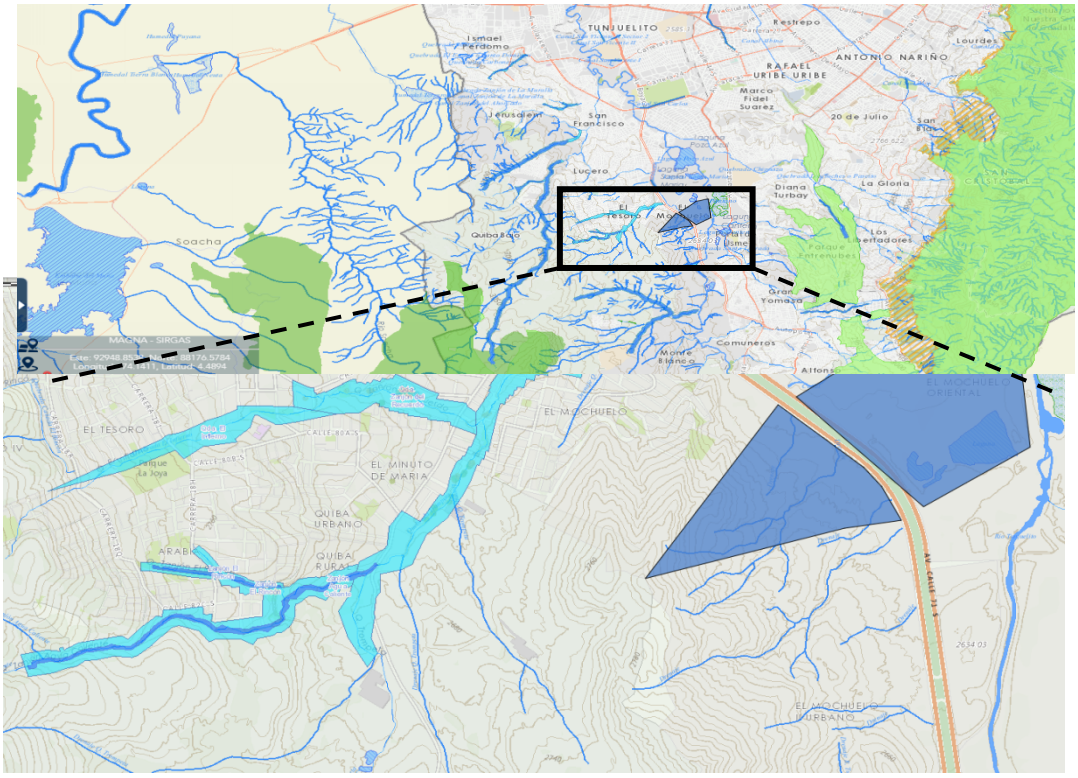
Revisadas las páginas 8 a 10 del documento titulado como *Composición y estructura de la vegetación establecida para el sector de siembra Fundación San* Antonio y que es donde aparece información relacionada con este ecosistema, se presentan en el texto final de la hoja 10, lo siguiente:

"…*La imagen permite ver la estructura ecológica del Distrito, en especial para el sector del Mochuelo que hace parte del Área de influencia indirecta de San Antonio Occidental, donde se aprecia la importancia del ecosistema Subxerofitico y la conectividad ecosistémica*

existente con el bosque de niebla del Mochuelo Alto; Áreas Forestales Carraco y Encenillales del Mochuelo…"

Y en seguida aparecen las imágenes (Ver Figura 5)

Figura 5. *Imagen 3. Mapa de Estructura Ecológica Principal*



Fuente: Radicado 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017: *Composición y estructura de la vegetación establecida para el sector de siembra Fundación San* Antonio

El equipo Técnico de la ANLA considera que estas imágenes y parte de los textos que la preceden son elementos que debe tener en cuenta, la Fundación San Antonio, para precisar la información relacionada con estos ecosistemas.

- **Respecto a la caracterización (estructura e inventario) de las Áreas Reforestadas del denominado Sector Cierre Minero**

Se considera suficiente la información sobre la Estructura de la Vegetación en las Áreas Reforestadas del denominado Sector Cierre Minero, que incluye reconocimiento de la dominancia específica y a nivel de familia sistemática y determinación de los niveles de calidad de los individuos arbóreos y/o arbustivos allí establecidos. Esta información debe tenerla en cuenta la Fundación San Antonio como línea base de esta plantación y para programar las actividades silviculturales y de mantenimiento (incluida resiembra) a que haya lugar; sin embargo esta información debe complementarse con la que se señala, para el Sector Conagre.

- **Respecto a la caracterización (estructura e inventario) de las Áreas Reforestadas del denominado Sector San Antonio Occidental**

  Se considera suficiente la información sobre la Estructura de la Vegetación en las Áreas Reforestadas del denominado Sector San Antonio Occidental, que incluye reconocimiento de la dominancia específica y a nivel de familia sistemática y determinación de los niveles de calidad de los individuos arbóreos y/o arbustivos allí establecidos. Esta información debe tenerla en cuenta la Fundación San Antonio como línea base de esta plantación y para programar las actividades silviculturales y de mantenimiento (incluida resiembra) a que haya lugar.

  Otras Consideraciones

  La Fundación San Antonio debe incorporar al Capítulo 3 Línea Base Ajustado del PMA todos los textos del documento denominado como *Composición y estructura de la vegetación establecida para el sector de siembra Fundación San Antonio*, incluida la caracterización actualizada (y basada en información primaria) del enclave del matorral Subxerofítico contiguo al sector San Antonio Occidental (caracterización a la que se alude en el literal a) de este numeral (6.2.2.2) del presente Concepto Técnico de E valuación.

  La Fundación San Antonio deberá complementar la información que se relaciona con la reforestación en polígono (s) del Sector Conagre, incluyendo la correspondiente a los siguientes aspectos: i) Precisar la localización (georreferenciada) del (los) polígono (s) objeto de la reforestación ya efectuada; definir las edades -actuales- de los individuos (de las especies) plantadas en las áreas reforestadas; iii) precisar las fórmulas florísticas empleadas para adelantar la reforestación en el sector de Conagre.

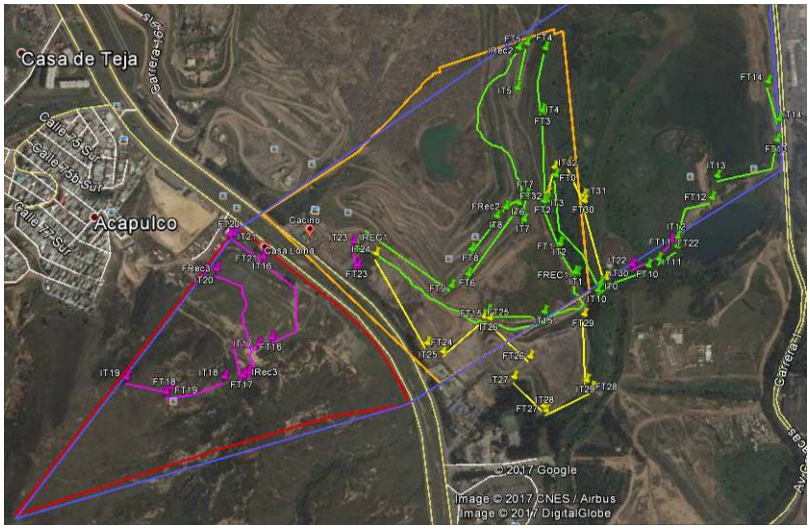
6.2.3 Fauna

6.2.3.1 Caracterización de Fauna

La actualización de la caracterización de la Fauna Silvestre presentada en el radicado 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017, incluye información tanto de los tetrápodos (aves, mamíferos, anfibios y reptiles) con potencial de ocurrencia en el AID de la mina como de aquellos reconocidos mediante trabajo de campo adelantado en sectores denominados por la Fundación San Antonio como Área de Cierre Minero y San Antonio Occidental, en sectores aledaños a “cuerpos de agua”, herbazales, pastizales (que incluyen sectores con elementos subxerofíticos) y también en el área de plantaciones (áreas revegetalizadas o reforestadas) y de territorios artificializados. En la siguiente Figura, se replica las imágenes presentada por la FSA sobre las áreas y tipos de trabajo de campo (efectuado a mediados de julio de 2017):

Figura 6. ***IMAGEN 5-2. DISTRIBUCIÓN DE LOS TRANSECTOS, RECORRIDOS Y REGISTROS OCASIONALES REALIZADOS DENTRO DEL POLÍGONO MINERO.***

A. Imagen completa del polígono



Fuente: Radicado 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017

B. Acercamiento (zoom) de los transectos y recorridos realizados.



Fuente: Radicado 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017

Indica la Fundación San Antonio qué: "*…de acuerdo con los reportes bibliográficos existentes sobre fauna silvestre en el departamento de Cundinamarca, puntualmente del sector sur y sur-occidental del área urbana de la ciudad de Bogotá, es posible estimar la presencia permanente y temporal de 234 especies de vertebrados entre anfibios (6), reptiles (7), aves (179) y mamíferos (42) siendo las aves las más representativas y mejores adaptadas a los ecosistemas urbanos…*". "*…De este total, mediante la ejecución de 33 transectos de ancho y largo variable y tres recorridos libres de observación (esfuerzo de muestreo = 102h-hombre y 14.484m recorridos) (Imagen 5-1), además de dos registros ocasionales y nueve entrevistas a empleados de la mina, permitió la confirmación de 42 especies: dos ranas, dos reptiles, 34 aves y cuatro mamíferos. Estas especies representan 24 familias y 16 órdenes taxonómicos…*"

A continuación, con base en la revisión de los archivos incluidos en el radicado 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017, concretamente los documentos: *Estudio Línea Base Fauna 2017, Anexo 3.16 Componente Fauna, Anexo A5 Especies potenciales y registradas, Anexo B5 Entrevistas Fauna, y Anexo C5 Formatos de Campo (cabe aclarar que el documento Estudio Línea base fauna está incluido dentro del archivo denominado por la Fundación San Antonio como 3.Línea base*

Ajustado, bajo el numeral 3.2.3 Caracterización Fauna), se resume la información presentada para cada grupo taxonómico y los respectivos Análisis y Consideraciones efectuadas por ANLA:

- Aves

En la siguiente Tabla se presentan los datos taxonómicos de las aves reconocidas en el AID y áreas de la mina:

Tabla 15. Avifauna reconocida en el AID y Áreas de la Mina San Antonio

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Anseriformes	Anatidae	*Oxyura jamaicensis*	Pato rufo
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Torcaza
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Systellura longirostris*	Guardacaminos andino
Apodiformes	Trochilidae	*Colibri coruscans*	Colibrí
Gruiformes	Rallidae	*Gallinula galeata*	Polla gris
		Fulica americana	Focha
Charadriiformes	Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Pellar
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza real
		Bubulcus ibis	Garcita bueyera
		Egretta caerulea	Garza azul
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragips atratus*	Gallinazo
Accipitriformis	Accipittridae	*Elanus leucurus*	Maromero
Strigiformis	Strigidae	*Pseudoscops clamator*	Búho
		Megascops choliba	Búho
Falconiformes	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo
Passeriformes	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Titiribí
		Sayornis nigricans	Atrapamoscas
		Tyrannus melancholicus	Sirirí
	Hirundinidae	*Orochelidon murina*	Golondrina
		Pygochelidon cyanoleuca	Golondrina
	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Cucarachero
	Turdidae	*Turdus fuscater*	Mirla
	Thraupidae	*Conirostrum rufum*	Frutero
		Diglossa humeralis	Picaflor
		Diglossa sittoides	Picaflor
		Sicalis flaveola	Canario
		Sicalis luteola	Canario
		Sporophila luctuosa	Espiguero
	Emberizidae	*Zonotrichia capensis*	Copetón
	Icteridae	*Icterus chrysater*	Turpial
		Molothrus bonariensis	Chamón
		Sturnella magna	Chirlobirlo
	Fringillidae	*Spinus spinescens*	Jilguero
		Spinus psaltria	Jiguero

Fuente: ANLA a partir de información del radicado 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017

A partir de la caracterización hecha en campo, La Fundación San Antonio indica que se registró un total de 12 órdenes, 19 familias y 34 especies de aves, entre observadas y reportadas por los empleados de la mina. Esto equivale al 19,43% de las especies de probable ocurrencia y el 7,80% de las especies reconocidas para Bogotá; siendo la mayoría de las especies identificadas de hábitos generalistas u oportunistas, y comunes para ecosistemas urbanos.

Además de lo indicado en los párrafos anteriores, la Fundación San Antonio incluye para las Aves, información sobre la Relación de riqueza y Abundancia de las Aves registradas; Asociación a coberturas de la tierra y aprovechamiento de recursos; servicios ecosistémicos (ciclaje de nutrientes,

dispersión de semillas, polinización; depredación y control biológico, entre otros), especies prioritarias, endemismos y casiendemismos (solo el jilguero andino, *Spinus spinescens*, es considerado casiendémico de Colombia) y niveles de amenaza (solamente el pato rufo *Oxyura jamaicensis* está categorizado como especie amenazada –EN- a nivel nacional), También está incluida información sobre aspectos bioecológicos (gremios tróficos, hábitos, tipos de actividad) así como una Tabla en la que presenta la Asociación teórica de las especies de flora sembradas en las áreas de reforestación y la avifauna presentes (SIC) en el polígono minero. También se incluyen en los textos fotos alusivas a la mayoría de las especies registradas así como de los sitios puntuales incluidos dentro de los recorridos libres de observación (registrando por ejemplo un área de dormitorio de garzas, a orillas del río Tunjuelo).

Respecto a la información sobre las Aves, presentada por la Fundación San Antonio en el 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017, el Equipo Evaluador de ANLA considera que:

a) La nomenclatura taxonómica empleada por la Fundación San Antonio, corresponde a la más reciente y vigente para la Ornitofauna.

b) De estas 34 especies, efectivamente, solo el jilguero andino (*Spinus spinescens*) es considerado casiendémico de Colombia y solamente el pato rufo (*Oxyura jamaicensis*) está categorizado como especie amenazada (EN) a nivel nacional. Esta información corresponde a la registrada en la bibliografía en materia de Aves para Colombia (libro rojo de las aves de Colombia y la Resolución 0192 de 2012 del MADS.

c) La Fundación San Antonio incluye además el análisis de asociación de estas aves a las coberturas de la tierra que están representadas en las 3 áreas de la mina, reconociendo las relaciones con plantas ornitocoras de dispersión de semillas, polinización destacando la asociación de 23 especies a las áreas ocupadas por plantaciones (áreas reforestadas).

d) Según la Fundación San Antonio, de las 34 especies de aves, 4 tienen hábitos acuáticos, y 2 semiacuáticos, que se considera se han establecido en las áreas de los tajos inundados y en sectores contiguos al río Tunjuelo. Predominan las aves omnívoras, frugívoras, insectívoras e inclusive especies carnívoras (rapaces) y carroñeras, generalistas en materia de exigencia de hábitat.

e) La Fundación San Antonio indica que durante los trabajos de campo efectuados en julio, no realizó registros de ninguna especie migratoria. ANLA al respecto aclara que efectivamente, el mes de julio, coincide con el periodo transicional entre la finalización de la migración austral, que ocurre desde mediados de Febrero hasta finales de Mayo, y el inicio de la migración boreal, que empieza hacia finales de Agosto o principios de Septiembre y finaliza a principios de Marzo.

Por lo anterior ANLA considera que en materia de la Avifauna, conforme a las observaciones y registros obtenidos, la caracterización efectuada por la Fundación San Antonio, corresponde a las ofertas de hábitat, refugio y alimento de las áreas de la mina y aledañas (incluidas en el AID).

- Mamíferos

De las 21 especies de mamíferos con potencial ocurrencia, la Fundación San Antonio, logró registrar de manera directa (dos especies) e indirecta (dos especies) en total 4 especies de mamíferos para el AID de la Mina San Antonio; las cuales, se relacionan en la siguiente Tabla se presentan los datos taxonómicos de las aves reconocidas en el AID y áreas de la mina (Ver Tabla 16):

Tabla 16. Mamíferos reconocidos en el AID y Áreas de la Mina San Antonio

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Carnivora	Mustelidae	*Mustela frenata*	Comadreja
Rodentia	Muridae	*Rattus norvegicus*	Rata
		Rattus	Rata
		Musmusculus	Ratón casero

Fuente: ANLA a partir de información del radicado 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017

De estas cuatro especies, 3 son exóticas que, se establecieron en América provenientes del Viejo mundo, durante la conquista. Estas 3 especies incluyen dos ratas (*Rattus rattus* y *Rattus norvegicus*) y al ratón doméstico (*Mus musculus*), las cuales son omnívoros oportunistas, que merodean e invaden áreas donde se encuentren basuras y residuos de alimentos abandonados en basureros, calles y drenajes, y que pueden poner en peligro a aquellas especies de fauna que aniden o desarrollen sus actividades en áreas bajas de pastizales y herbazales. La Fundación san Antonio considera que la "proliferación de ratas y ratones", se deriva además de la cercanía del Relleno sanitario Doña Juana.

La cuarta especie corresponde a la comadreja (*Mustela frenata*) que es realmente la única especie de mamífero nativo registrado en el AID, que es una especie carnívora de actividad diurna y de hábitos solitarios (ocasionalmente en grupos de no más de 3 elementos).

La Fundación San Antonio anota textualmente que: "…*En general, en las principales ciudades del país, las áreas con remanentes naturales son cada vez más pequeñas y aisladas dadas las demandas de la creciente población humana, lo que implica una menor disponibilidad de hábitats para la fauna silvestre y mayores amenazas para su existencia*…". "… *estas amenazas han restringido la distribución local de mamíferos grandes y medianos*…"

Además de lo indicado en los párrafos anteriores, la Fundación San Antonio incluye para estos Mamíferos información sobre Asociación a coberturas de la tierra y aprovechamiento de recursos; sobre aspectos bioecológicos y textos relacionados con la distribución local (en el AID), acompañados de fotos, en algunos casos de especímenes de dos de las especies reconocidas en el trabajo de campo como de las áreas en que además de adelantar los recorridos diurnos y nocturnos, registraron la presencia de perros domésticos.

Respecto a la información sobre los Mamíferos, presentada por la Fundación San Antonio en el 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017, el Equipo Evaluador de ANLA considera que:

a) La nomenclatura taxonómica empleada corresponde a la vigente para estas especies.

b) La información respecto a los hábitos y características de estas 4 especies, corresponde a la reportada en la bibliografía temática.

c) Las anotaciones sobre las limitaciones para la ocurrencia de especies de mamíferos de porte mediano y mayor, se consideran acertadas y están conformes a las condiciones del AID, en las que merodean individuos de perros domésticos, los cuales, pueden también afectar a las especies de otros vertebrados que habitan en el suelo o en áreas de vegetación de porte menor.

En consecuencia de todo lo anterior, se considera que estas 4 especies representan a los mamíferos en el AID de la Mina San Antonio y áreas de ésta, en que la Fundación San Antonio realizó el reconocimiento.

- Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)

A partir de la revisión de la literatura especializada y referencias de Anfibios y Reptiles disponible para la sabana y áreas urbanas de Bogotá, la Fundación San Antonio determinó como herpetos de probable ocurrencia en el AID de la mina, las que relaciona en la tabla que numera y denomina como *Tabla 5-12 COMPOSICIÓN Y RIQUEZA DE ESPECIES POTENCIALES DE ANFIBIOS Y REPTILES,* la cual se trascribe a continuación (Ver Tabla 17)

Tabla 17. ***"…Tabla 5-12 COMPOSICIÓN Y RIQUEZA DE ESPECIES POTENCIALES DE ANFIBIOS Y REPTILES…"***

ORDEN	SUBORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Caudata		Plethodontidae	*Bolitoglossa adspersa*	Salamandra
Anura		Aromabatidae	*Rheobates palmatus*	Rana
Anura		Dendrobatidae	*Hyloxalus subpunctatus*	Rana campana
Anura		Hylidae	*Hyloscirtus bogotensis*	Rana bogotana
Anura		Hylidae	*Dendropsophus molitor*	Rana sabanera
Anura		Craugastridae	*Pristimantis bogotensis*	Rana bogotana
Squamata	Sauria	Dactyloidae	*Anolis tolimensis*	Lagartija
Squamata	Sauria	Dactyloidae	*Anolis heterodermus*	Camaleón paramuno
Squamata	Sauria	Gymnophtalmidae	*Anadia bogotensis*	Lagartija andina de Bogotá
Squamata	Sauria	Gymnophtalmidae	*Riama striata*	Lagartija
Squamata	Sauria	Tropiduridae	*Stenocercus trachycephalus*	Lagarto
Squamata	Sauria	Colubridae	*Atractus crassicaudatus*	Sabanera
Squamata	Sauria	Viperidae	*Bothrocophias microphthalmus*	Cuatro narices

Fuente: ANLA a partir de información del radicado 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017

"De estas 13 especies, 6 son Anfibios (primeras 6 filas de la tabla) y 7 reptiles. La última especie (Bothrocophias microphtalmus) ha sido reportada para sectores del occidente de la sabana, por lo que se considera que la probabilidad de ocurrencia en el AID de la Mina San Antonio, es muy baja.

Con base en el trabajo de campo, efectuado a mediados de julio de 2017, consistente en un esfuerzo de muestreo de 72 horas/hombre en 36 transectos diurnos, recorriendo un total de 10.429 metros, y 30 horas/hombre en transectos nocturnos, recorriendo un total de 4.203,6 metros; además de nueve (9) entrevistas al personal de la mina, la Fundación San Antonio hizo el reconocimiento de las siguientes especies dentro de las áreas objeto de la caracterización faunística (), las cuales resume en la Tabla numerada como 5-13 (Ver Tabla 18):

Tabla 18. ***"…Tabla 5-13 COMPOSICIÓN Y RIQUEZA DE ANFIBIOS Y REPTILES…"***

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
Anura	Hylidae	*Hyloscirtus bogotensis*	Rana bogotana	Observación
Anura	Hylidae	*Dendropsophus molitor*	Rana sabanera	Entrevista
Sauria	Gymnophtalmidae	*Riama striata*	Lagartija	Observación
Squamata	Colubridae	*Atractus crassicaudatus*	Sabanera	Observación

Fuente: Radicado 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017

De ésta manera, con el trabajo de campo y esfuerzo de muestreo desplegado, la Fundación san Antonio, logró el registro de (2) especies de anfibios, que en la tabla anterior, se relacionan en las dos primeras filas, y dos especies de reptiles. Los dos anfibios son ranas y los dos reptiles corresponden a un lagarto y a la culebra sabanera.

Textualmente la Fundación San Antonio indica ". *Estas especies son de hábitos generalistas y las más comunes para la ciudad de Bogotá. En general, se ven favorecidas por las actividades humanas*

por lo que aumentan sus densidades poblacionales en áreas de intervención antrópica, debido a la disponibilidad de alimento y la facilidad para encontrar refugio. En este sentido, constituyen especies adaptadas a hábitats modificados y a los cambios en el uso del suelo, manteniendo sus poblaciones en condiciones aparentemente estables. También está reportado que para el suborden Sauria se puede encontrar mayor riqueza en ambientes perturbados, debido posiblemente, al incremento en la disponibilidad de alimento y lugares para termo regularse…"

Además de lo indicado en los párrafos anteriores, la Fundación San Antonio incluye para esta Herpetofauna, información sobre Composición y riqueza; Asociación a coberturas de la tierra y aprovechamiento de recursos; servicios ecosistémicos (ciclaje de nutrientes, depredación y control biológico), especies prioritarias, endemismos y caso endemismos (las cuatro especies registradas en el área de interés son endémicas para la cordillera oriental, flanco oriental y occidental, en ecosistemas alto andinos) y nivel de amenaza, estando tres de ellas categorizadas en preocupación menor y solo *Hyloscirtus bogotensis* como casi amenazada, según la Resolución 0192 de 2014 del MADS.

También está incluida información sobre aspectos bioecológicos y relacionados con la distribución local (en el AID) y como parte final, una Ficha específica para cada una de estas especies.

Respecto a la información sobre los Anfibios y Reptiles, presentada por la Fundación San Antonio en el 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017, el Equipo Evaluador de ANLA considera que:

a) La nomenclatura taxonómica empleada corresponde a la más reciente y vigente para estas especies, por ejemplo *Dendropsophus molitor* como sinónimo de *Dendropsophus labialis*.

b) La información respecto a los hábitos y características de estas 4 especies, corresponde a la reportada en la bibliografía temática.

c) Las anotaciones sobre las limitaciones para la ocurrencia de especies de mamíferos de porte mediano y mayor, se consideran acertadas y están conformes a las condiciones del AID, en las que merodean individuos de perros domésticos, los cuales, pueden también afectar a las especies de otros vertebrados que habitan en el suelo o en áreas de vegetación de porte menor.

En consecuencia de todo lo anterior, se considera que estas 4 especies representan a los mamíferos en el AID de la Mina San Antonio y áreas de ésta, en que la Fundación San Antonio realizó el reconocimiento.

6.2.3.2 Consideraciones de ANLA sobre la Caracterización de Fauna presentada por la Fundación San Antonio en el radicado 2017065379-1000 de agosto 16 de 2017

Retomando las anotaciones adelantadas en los apartes anteriores, se considera que en materia de la caracterización de la fauna, la Fundación San Antonio, dio respuesta al requerimiento número 4 del Acta de la Reunión de Información Adicional 54 del 22 de junio de 2017, aportando todos los detalles sobre las metodologías empleadas para el reconocimiento con un esfuerzo e intensidad de muestreo suficientes, así como los detalles acerca de la composición y estructura, preferencia de hábitat, dieta y fuentes naturales de alimentación, potenciales presiones sobre la fauna, especies migratorias, importancia ecológica, economía y cultura, y la revisión de las especies reportadas en resolución 0192 de 2012 del MADS y los listados de la UICN y Apéndices CITES, identificando las especies endémicas. También, cabe precisar que la Fundación San Antonio aportó información tanto para las especies de potencial ocurrencia como para las reconocidas como efectivamente

ocurrentes, a través del trabajo de campo, no solo adelantado en el sector Conagre sino también en el de San Antonio Occidental.

Así las cosas, se considera por ANLA, válida la actualización de la línea base biótica, en este caso en relación con la Fauna Silvestre para el AID de la Mina San Antonio, incluyendo las Áreas objeto del PMA modificado. La cual está constituida por 42 especies de vertebrados tetrápodos, así: dos ranas, dos reptiles, 34 aves y cuatro mamíferos. Estas especies representan 24 familias y 16 órdenes taxonómicos. La mayoría de estas especies son generalistas y adaptadas a los ambientes urbanos y suburbanos que, se caracterizan por su alta perturbación. Es importante anotar que pueden concurrir temporalmente aves migratorias, principalmente tángaras, reinitas y acuáticas (patos y algunas aves afines a garzas) al AID de la mina San Antonio. Así mismo se debe tener en cuenta como documento complementario el informe ***Caracterización de la avifauna presente en las diferentes áreas de influencia de Cantera San Antonio ubicada en Bogotá D.C. (Departamento de Cundinamarca)*** que presentó la Fundación como Anexo 3.13 del PMA (radicado radicado número VITAL 6500860008867517002 del 7 de abril de 2017.

6.3 CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

La Fundación San Antonio bajo el radicado No. 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017, presenta en el archivo y documento denominado *Capitulo 3 Línea Base Ajustado*, información asociada a este medio en relación a las Localidades de Rafael Uribe Uribe (UPZ 55 Diana Turbay), Ciudad Bolívar (UPZ 67 y UPZ 68 Tesoro) y Usme (UPZ 56 Danubio), desarrollando los siguientes aspectos:

- Descripción General de las localidades y las UPZ señaladas, proporcionando información sobre localización, tamaño, zonas protegidas y usos de suelo, entre otras.
- Dimensión Demográfica, con información local y de UPZ con datos relacionados con el número de habitantes, distribución, presencia de población étnica, pirámide poblacional, población económicamente activa, densidad de la población y distribución por estrato socioeconómico.
- Dimensión Espacial, con información general a nivel local y de UPZ, en materia de servicios públicos, salud (mortalidad, implementación de políticas públicas y establecimiento de salud), educación (población en edad escolar, establecimientos educativos y cobertura) y vivienda (concentración, tipo y déficit).
- Aspectos Económicos donde se incluye información asociada con el sector empresarial, condiciones de empleo, población en edad de trabajar, población económicamente activa y población ocupada, entre otra.

Por otro lado, en relación al cumplimiento de lineamientos de participación se cuenta con la siguiente información:

6.3.1 Participación y socialización con las autoridades locales y comunidades

Consideraciones ANLA sobre cumplimiento a Lineamientos de Participación

La empresa Fundación San Antonio mediante radicado No. 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017, presenta un Informe de Socialización de la solicitud de modificación de la licencia del *Establecimiento de P.M.A para el Proyecto Minero - Explotación de Materiales de Construcción de la Cantera San Antonio Localizado Dentro del Perímetro Urbano y en el Extremo Sur de la Ciudad de Bogotá*. Lo anterior en respuesta al Requerimiento No. 6 de información adicional consignado en el Acta No. 54 del 22 de junio de 2017, el cual solicita lo siguiente:

"Realizar el proceso de información y socialización relacionado con la modificación solicitada, con las administraciones de las localidades de Usme, Rafael Uribe Uribe y Ciudad Bolívar; las Instituciones que tienen injerencia en el área de influencia del Proyecto (SDPAE Sistema para la prevención y atención de emergencias en Bogotá distrito Capital, DPAE Dirección de Atención y Prevención de Desastres, el IDIGER Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático,) y las comunidades y JAC de los Barrios de la localidad de Ciudad Bolívar, haciendo énfasis en los impactos y medidas de manejo propuestas, allegando a esta Autoridad los soportes necesarios con los que se pueda verificar el cumplimiento a este requerimiento".

Dicho proceso vinculó actores sociales e institucionales de las localidades de Usme, Rafael Uribe Uribe y Ciudad Bolívar del área de influencia del proyecto, desarrollándose en dos etapas, la primera de convocatoria y concertación de espacios de reunión y, la segunda la realización de las reuniones informativas propiamente dichas.

En relación al proceso de convocatoria en el Anexo D Cartas de Convocatoria del Anexo 3.17 Proceso Socialización Modificación 2017, se presentan sesenta (60) comunicaciones de invitación a espacios de reunión dirigidas a representantes de entidades públicas y comunidades de las localidades antes señaladas; las cuales se resumen a continuación (Tabla 19):

Tabla 19. Oficios de Convocatoria a Reuniones Informativas del Proceso de Socialización de la Modificación Licencia Ambiental del *Establecimiento de P.M.A para el Proyecto Minero - Explotación de Materiales de Construcción de la Cantera San Antonio Localizado Dentro del Perímetro Urbano y en el Extremo Sur de la Ciudad de Bogotá*.

Localidad	Organizaciones Comunitarias		Entidades Públicas			
	JAC	Otras Organizaciones o Líderes	SDA	IDIGER	SDM	Alcaldía Local
Usme	JAC Danubio Azul (Comité Conciliador)	Comité de Veeduría Ciudadana	x	x	x	x
	JAC Barrio Villa Diana	Líder Barrio Danubio Azul				
		Veedor Ciudadano				
Rafael Uribe Uribe	JAC La Paz Caracas	CPL Rafael Uribe Uribe			x	x
		Mesa de Control Social				
		Líder Barrio La Paz				
Ciudad Bolívar	JAC Barrio Acapulco	Líderes Juveniles - Casa de la Juventud				
	JAC Barrio Casa de Teja	Líder Barrio Acapulco (3)				
	JAC Barrio Monterrey	Líder Barrio Casa de Teja				
		Padres de Familia Centro Redes Divino Niño				

Fuente: Equipo Evaluador ANLA, 2017

Considerando lo anterior se puede evidenciar a nivel de convocatoria a instituciones públicas con presencia local y con competencia en el proceso de modificación, se presentan los soportes correspondientes, exceptuando las convocatorias para: IDIGER y SDA de las localidades de Rafael Uribe Uribe y Ciudad Bolívar y, a los representantes de: SDM y Alcaldía Local de Ciudad Bolívar y a nivel de juntas de acción comunal y organizaciones sociales asociadas directamente con los barrios, no se presentan los soportes de convocatoria para: La Paz Sector La Torre y Sector Cebadal de la

localidad de Rafael Uribe Uribe y; Lucero del Sur, Quintas del Sur y Sector Divino Niño (barrio Mochuelo) de la localidad de Ciudad Bolívar.

De otra parte, la presentación base orientada a los distintos grupos de interés, contuvo los aspectos asociados con la modificación solicitada, profundizando en los impactos y las medidas propuestas para su manejo; lo cual se evidencia en los temas presentados a continuación: la etapa de cierre minero, sus actividades relacionadas, el Plan de Manejo Ambiental – PMA (con particular mención al Programa de Gestión Social), las causas de la modificación del PMA, la evaluación cuantitativa de los impactos ambientales, el ajuste a la importancia de los impactos versus el componente y las acciones de mejora en los programas de PMA.

Ya en relación al desarrollo de las reuniones informativas propiamente dichas; para el caso de representantes de instituciones públicas con competencia se tienen los siguientes resultados en materia de participación (Tabla 20):

Tabla 20. Participación de Representantes Entidades Públicas en Reuniones Informativas del Proceso de Socialización de la Modificación Licencia Ambiental del *Establecimiento de P.M.A para el Proyecto Minero - Explotación de Materiales de Construcción de la Cantera San Antonio Localizado Dentro del Perímetro Urbano y en el Extremo Sur de la Ciudad de Bogotá*.

Localidad	Escenario	Participantes			
		SDA	IDIGER	SDM	Alcaldía Local
Usme	Consejo Local de Gestión del Riesgo y Cambio Climático				x
Rafael Uribe Uribe	Comisión Ambiental Local	x	x		x
Ciudad Bolívar	Reunión Interinstitucional Único Tema	x	x	x	x

Fuente: Equipo Evaluador ANLA, 2017

Es de resaltar que en la totalidad de las reuniones estuvieron representantes de las Alcaldías Locales; sin embargo, para el caso de la localidad de Usme fue significativa la ausencia de representantes de entidades centralizadas como SDA, IDIGER y SDM, esta última también ausente en la localidad de Rafael Uribe Uribe.

Por otro lado, las intervenciones más relevantes producto de la reunión interinstitucional de la localidad de Ciudad Bolívar, están asociadas con:

- Manejo de los Residuos de Construcción y Demolición - RCD, ya que están asociados a emergencias por deslizamientos, particularmente en época de lluvias; para lo cual se propone un convenio entre la Fundación San Antonio y la Alcaldía Local de Ciudad Bolívar para el manejo de estos residuos. Es así como la presencia de la Fundación en la etapa de cierre y del área como receptora de RCD, es vista por algunos de los participantes de la reunión como un escenario de oportunidad, considerando que uno de los causantes de las problemáticas ambientales locales es la inadecuada disposición de estos residuos en espacios públicos.

- Aumento de material particulado sobre la Avenida Boyacá que dificulta la movilidad; sobre lo cual la empresa informa que participa en la construcción de una propuesta de trabajo conjunta con otras empresas del sector, para la limpieza de la mencionada avenida y con la Secretaría Distrital de Movilidad para mejorar el tránsito en este sector. Adicionalmente tienen dispuesta una cuadrilla de operarios encargados de adelantar acciones de mantenimiento y limpieza de la vía con un horario de 6:00 AM a 6:00 PM

A su vez, en la reunión interinstitucional de la localidad de Rafael Uribe Uribe, se presentaron intervenciones principales entorno a:

- Localización y función de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR, del proyecto y la posibilidad de recibir conexiones erradas externas al proyecto.

Por último, en relación a la reunión interinstitucional adelantada en la localidad de Usme, se tienen las siguientes intervenciones:

- Quejas provenientes de la comunidad por el deterioro de la vía y presencia de material de arrastre sobre la Avenida Boyacá. Ante lo cual la empresa informa que se tienen medidas al interior del proyecto asociadas con la limpieza de vehículos que mitigan el impacto causado sobre la vía. Las demás intervenciones son iguales a las reportadas en la reunión interinstitucional celebrada en la localidad de Ciudad Bolívar.

Para el caso de esta localidad se menciona la realización de dos reuniones adicionales con los representantes locales de SDA e IDIGER.

Ya en materia de reuniones con las comunidades se realizaron cinco (5) reuniones, cuatro de estas en la localidad de Ciudad Bolívar y una (1) en la localidad de Usme; adicionalmente se desarrolló una (1) reunión con trabajadores del proyecto en la sede administrativa de La Fiscala; dichas reuniones tuvieron una participación de ciento noventa y cuatro (194) ciudadanos.

Un resumen acerca de la participación de organizaciones sociales y comunidad en estas reuniones se presenta en la Tabla 21:

Tabla 21. Participación de Organizaciones Sociales y Comunidad en Reuniones Informativas del Proceso de Socialización de la Modificación Licencia Ambiental del *Establecimiento de P.M.A para el Proyecto Minero - Explotación de Materiales de Construcción de la Cantera San Antonio Localizado Dentro del Perímetro Urbano y en el Extremo Sur de la Ciudad de Bogotá*.

Barrio	Lugar de la Reunión	Organizaciones Participantes
Casa de Teja	Salón Comunal	JAC Casa de Teja
		Comunidad
Acapulco	Salón Comunal	JAC Acapulco
		JAC Monterrey
		Comunidad
Divino Niño	Centro Redes Divino Niño	JAC San Joaquín
		JAC Divino Niño
		Comunidad
		Padres de Familia
		Asociación Entre Voces y Sueños

Barrio	Lugar de la Reunión	Organizaciones Participantes
		ASOMUMEVIR
		Grupo Ecológico FUSSZON
Monterrey		JAC Monterrey
		Comunidad
Danubio Azul	Salón Cultural	JAC Danubio Azul
		Comunidad
		Comité de Veeduría Ciudadana
Lucero	Centro Redes	Comunidad (Sin Organización)
La Fiscala	Sede Administrativa	Trabajadores

Fuente: Equipo Evaluador ANLA, 2017

En este sentido se evidencio la participación de organizaciones sociales y/o comunidades, de otra parte se presenta una reunión en el barrio Lucero pero no se identifica con claridad el rol de los participantes. Adicionalmente, se aporta Memoria de la Reunión celebrada en el barrio Monterrey de la localidad de Ciudad Bolívar.

Las intervenciones más relevantes por reunión, tomadas a partir del Anexo E Informe Detallado de Reuniones, se presentan a continuación:

- Las volquetas que transitan por las vías internas de los barrios contiguos hacia el proyecto afectan la tranquilidad de los residentes (contaminación sonora) y aumentan el riesgo de accidentes por excesos de velocidad. La empresa aclara que no tiene vínculo contractual con conductores o vehículos que ingresan al predio ya que están prestando un servicio de recepción de RCD. En cuanto al posible aumento de ruido, como parte de los compromisos de la empresa, se tiene que a partir de la solicitud de modificación del horario, se harán unas nuevas modelaciones de ruido; además aclara que se solicita la ampliación del horario a 24 horas, pero este horario no será tenido de manera permanente, este se hará efectivo cuando el cliente solicite la recepción de RCD en horario nocturno y se garantice más de 100 vehículos de entrada en la noche. (inquietud presentada en los barrios Casa de Teja y Divino Niño)
- Aumento del material particulado sobre la Avenida Boyacá por el tránsito de volquetas, lo cual se debe en parte a la falta de un lavador de llantas con la suficiente capacidad al interior del proyecto; ante esto la empresa informa que tiene una cuadrilla de 6:00 AM a 6:00 PM que ejerce actividades de mantenimiento y limpieza sobre la vía, mitigando este impacto; a lo que se le suma la proyección de obras al interior del proyecto tendientes a limpiar los vehículos antes de su salida y el desarrollar labores de limpieza directamente sobre la vía. (inquietud presentada en los barrios Casa de Teja, Acapulco, Divino Niño y Monterrey)
- Aumento de material particulado emanado de los predios del proyecto, se solicita por parte de la comunidad mejorar el riego de las vías internas, particularmente en época de verano; ante lo cual la empresa informa que se tiene contemplado un aumento en la frecuencia de riesgo de las vías al interior del proyecto. (inquietud presentada en el barrio Monterrey)
- Uso final del suelo a entregar; la empresa comenta que está en proceso de reconformación morfológica del área y posteriormente entregará el terreno acorde al diseño paisajístico presentado en el Plan de Manejo Ambiental donde se describe que será una zona de manejo ambiental. (inquietud presentada en el barrio Divino Niño y Danubio Azul)
- Actividades de captación y vertimiento sobre el Río Tunjuelo y funcionamiento PTAR; la empresa aclara que no hace uso del agua del rio Tunjuelito para ninguna de sus actividades, la planta de tratamiento enunciada recibe las aguas de escorrentía y les hace el respectivo

tratamiento para entregarlas al Río Tunjuelito, la solicitud que se hace es la de ampliar más el caudal del agua que sale de la planta y se conduce al río. (inquietud presentada en el barrio Divino Niño)

- Inversión Social; las distintas comunidades exponen que los paraderos del sector se encuentran en malas condiciones por lo cual propone que la empresa contribuya a mejorarlos; la empresa aclara que es un tema de competencia de la Administración Distrital, sin embargo está participando en una mesa interinstitucional con la Secretaría Distrital de Movilidad y las empresas del sector, donde el tema se encuentra considerado. De otra parte, existe una solicitud puntual de apoyo para la construcción de salón comunal en el barrio Monterrey. (inquietud presentada en los barrios Acapulco, Divino Niño y Monterrey)

Consideraciones Finales ANLA

Luego de revisada la información relacionada con la Línea Base para el medio socioeconómico, la presente Autoridad considera que la misma es adecuada y describe el entorno socioeconómico del proyecto.

De otra parte, en materia de lineamientos de participación, considerando la respuesta al requerimiento de Realizar el proceso de información y socialización relacionado con la modificación solicitada, se requiere complementar y ampliar el proceso de lineamientos de participación incluyendo los siguientes actores institucionales y sociales, en el marco de la socialización del acto administrativo que acoja el presente concepto técnico:

- Secretaría Distrital de Ambiente – SDA: Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo y, Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual de la Dirección de Control Ambiental.
- Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER: Subdirección de Reducción del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático.
- Secretaría Distrital de Movilidad – SDM: Dirección de Seguridad Vial y Comportamiento del Tránsito de la Subsecretaria de Política Sectorial.
- Organizaciones comunitarias de los barrios: La Paz (Sectores Caracas, La Torre y Cebadal) de la localidad de Rafael Uribe Uribe y Quintas del Sur y Lucero de la localidad de Ciudad Bolívar.

7 CONSIDERACIONES SOBRE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

7.1 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La Zonificación ambiental para la modificación, la presenta la Fundación San Antonio en el documento denominado como *4.Zonificación Ambiental-V2*, que forma parte del radicado VITAL 6500860008867517002 del 7 de abril de 2017. En este documento, la Fundación San Antonio, luego de precisar la metodología para hacer la determinación de la sensibilidad por cada medio ambiental, que incluye la identificación de los criterios por cada medio, genera mapas intermedios, que posteriormente superpone para generar la sensibilidad ambiental integral. Vale anotar que la Fundación incluyó además como criterio, las áreas ambientales legales (Áreas protegidas del SINAP/SIRAP y proximidad de éstas al AID). Los criterios considerados, los resume la Fundación San Antonio en la Tabla que enumera como 4-2, la cual, se presenta a continuación (Ver Tabla 22):

Tabla 22. *"…Tabla 4.2 Criterios para Determinación de Sensibilidad Ambiental…"*

ASPECTO/MEDIO	CRITERIO

ASPECTO/MEDIO	CRITERIO
Áreas Ambientales Legales □ Áreas Protegidas (SINAP, SIRAP) □ Cuencas Ordenación □ Áreas AICA □ Áreas de Compatibilidad Minera y Espacios Urbanos	Son aquellas declaradas dentro de la normatividad ambiental vigente como áreas de protección y/o conservación y que se encuentran incluidas dentro del sistema nacional de áreas protegidas (SINAP) de carácter nacional, regional o local. Cuencas de ordenación.
Elementos Bióticos □ Ecosistemas Estratégicos □ Coberturas de la Tierra □ Especies Sensibles	Representan todos los ecosistemas, comunidades, que son valoradas y estudiadas por su importancia y complejidad ambiental dentro de la zona de estudio. La conforman los elementos de cobertura de tierra, ecosistemas estratégicos y áreas de aprovechamiento.
Elementos Físicos □Geología □ Fallas □ Geomorfología □ Pendientes □ Suelos □ Uso actual □ Uso Potencial □ Conflictos de Uso	Los elementos físicos se refieren principalmente a la relación indirecta con la estabilidad del suelo. En ese sentido, la sensibilidad del espacio geográfico es determinada por la extensión, intensidad y frecuencia de los procesos geológicos y geomorfológicos activos que modelan el paisaje de la zona de estudio, además de su potencial erosivo condicionado por las características geológicas, geomorfológicas (pendiente, geotécnica), que propician el desarrollo de estos procesos para un determinado espacio y momento.
Social e Infraestructura □ Infraestructura Social □ Infraestructura Económica □ Dinámica Social □ Dinámica Económica □ Actividades Productivas □ Sitios de Interés Cultural □ Rutas movilización	Presencia de infraestructura social y económica. Interacción de las actividades asociadas con el desarrollo en el medio, tales como sitios de interés cultural, rutas de movilización y desarrollo económico de la zona de estudio. Adicionalmente evidencia de dinámicas sociales de las comunidades cercanas al proyecto con potencial de generación de conflicto.

Fuente: Equipo Evaluador ANLA, 2017

Complementario al proceso de integración de información en un SIG, se representa un análisis de **sensibilidad ambiental**, entendida esta "*como la susceptibilidad de las unidades ambientales al deterioro por la acción de factores externos o actividades del proyecto; el análisis de sensibilidad está clasificado en cinco categorías: muy alta, alta, moderada, baja y muy baja*". Las convenciones para graficar las áreas o polígonos correspondientes a las anteriores categorías, que empleó la Fundación San Antonio son:

Tabla 23. Convenciones de Sensibilidad

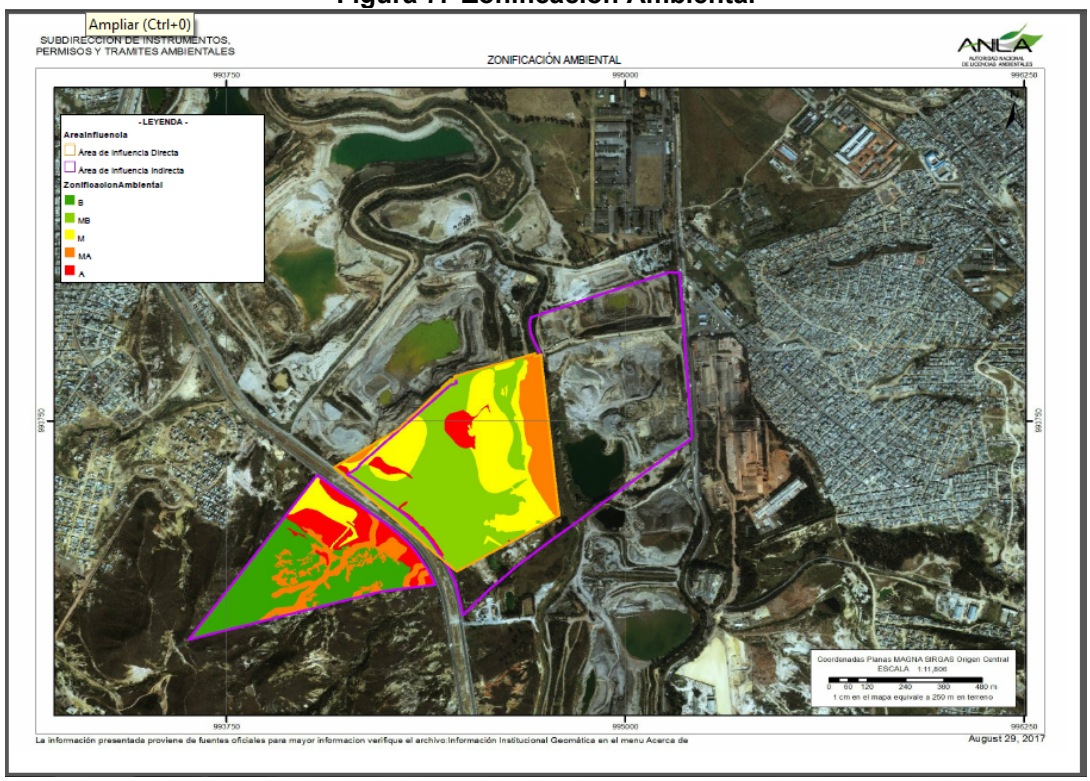
SENSIBILIDAD	CONVENCION
Muy alta	
Alta	
Moderada	
Baja	
Muy baja	

Fuente: Equipo Evaluador ANLA, 2017

El ejercicio de la superposición de los mapas por medio y de áreas legales (y su proximidad), la Fundación San Antonio lo plasma en el Plano o Mapa 4-3. La memoria explicativa respectiva, la resume en la que presenta como Tabla 4-3.

El Equipo Evaluador de la ANLA a continuación representa la Zonificación Ambiental para las actividades objeto de la modificación (ver Figura 7)

Figura 7. Zonificación Ambiental



Fuente: SIG Web, ANLA. Consultado el 28/08/2017

Las proporciones por tipo de Sensibilidad Ambiental, son resumidas a continuación (ver Tabla 24)

Tabla 24. Proporciones por Áreas de Sensibilidad/Zonificación Ambiental

Categoría	Nomenclatura	Área (ha)	% Área
Muy Alta	MA	8,2	16,3
Alta	A	5,1	10,1
Moderada	MA	11,4	22,7
Baja	B	9,5	18,9
Muy Baja	MB	15,9	31,9
TOTAL		**49,9**	**100**

Fuente: Equipo Evaluador ANLA, 2017

7.2 CONSIDERACIONES DE ANLA SOBRE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La Fundación realizo la evaluación de la sensibilidad ambiental de los elementos físicos y bióticos básicamente de las condiciones intrínsecas de los principales factores ambientales como son Fisiografía, Hidrología, Geomorfología, suelos y coberturas. Estos factores determinan aspectos relevantes para el estudio, porque reflejan la aptitud del terreno para tolerar actividades exógenas, los cuales son cuantificados y valorados de acuerdo a datos de la línea base para el medio abiótico y biótico.

En relación al componente socioeconómico, uno de los aspectos más sensibles reconocidos es la Red Vial, la cual fue integrada dentro de las áreas identificadas por la Fundación, así mismo sucede con las rondas de protección del Río Tunjuelo y la Quebrada La Trompeta, las cuales son ecosistemas significativos para la población aledaña.

De otra parte, es de anotar que en el área de influencia directa del proyecto no se identificó ningún tipo de infraestructura social y económica, sitio de interés cultural, ruta de movilización y/o desarrollo de actividad económica principal. Adicionalmente no son zonas que representen un potencial riesgo de generación de conflictos.

Así las cosas, una vez revisada toda la información que presenta la Fundación San Antonio sobre la determinación de la sensibilidad ambiental y, en consecuencia, la Zonificación Ambiental; el Grupo Evaluador considera que.

a) Los criterios para determinar la sensibilidad por cada Medio Ambiental, seleccionados por la Fundación, son adecuados.
b) Los resultados obtenidos, al cruzar los mapas de sensibilidad temáticos, así como la inclusión del criterio de proximidad a áreas constituidas legalmente e incluidas en el SINAP, SIRAP, etc., son consistentes con las condiciones naturales y sociales del área de influencia.
c) La Zonificación Ambiental, se ajusta a las condiciones y niveles de sensibilidad de las manifestaciones de cada medio ambiental, en el Área de Influencia.

De acuerdo con el análisis anterior, esta autoridad considera que la metodología aplicada para determinar la zonificación ambiental del proyecto en el marco de la presente modificación para los medios abiótico, biótico y socioeconómico, es adecuada, suficiente, y corresponde con las condiciones existentes en el área del proyecto

8 CONSIDERACIONES SOBRE LA DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Con base en la información presentada por la Fundación San Antonio mediante radicado VITAL número 6500860008867517002 del 7 de abril de 2017 y radicado No 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017, en respuesta al acta de Información Adicional No. 54 del 22 de junio de 2017, se presenta el siguiente análisis respecto al uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales requeridos para la realización de las actividades del plan de cierre del proyecto objeto de la modificación. Tal como se estableció en el numeral 3 del presente Concepto Técnico, a la fecha de su elaboración, la Secretaría distrital de ambiente - SDA, con jurisdicción en el área de influencia del proyecto, no ha radicado en esta Autoridad el correspondiente pronunciamiento en relación con la modificación del plan de manejo ambiental del proyecto Cantera San Antonio en su etapa de Cierre.

8.1 AGUAS SUPERFICIALES

La Fundación San Antonio., no plantea el uso o aprovechamiento de aguas superficiales para ninguna de las actividades a realizar en la presente modificación, por tal motivo no presentó solicitud de concesión de estas aguas.

8.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS

La Fundación San Antonio., no plantea la prospección o exploración en busca de aguas subterráneas en la presente modificación, por tal motivo no presentó solicitud de prospección o exploración de estas aguas.

8.3 VERTIMIENTOS

A continuación, el equipo evaluador de la ANLA realiza un análisis a las solicitudes realizadas por la Fundación San Antonio en relación a la solicitud de modificación del Permiso de vertimientos (aguas de escorrentía e infiltración) e inclusión del Permiso de Vertimientos de Aguas Residuales Domesticas

8.3.1 Aguas Industriales

8.3.1.1 Consideraciones de conceptos técnicos relacionados respecto a vertimientos

No se presentan conceptos técnicos relacionados, sin embargo, como se estableció en el numeral 3 del presente Concepto Técnico, a la fecha de su elaboración, la Secretaría distrital de ambiente - SDA, con jurisdicción en el área de influencia del proyecto, no ha radicado en esta Autoridad el correspondiente pronunciamiento en relación con la modificación del plan de manejo ambiental del proyecto Cantera San Antonio en su etapa de Cierre.

8.3.1.2 Consideraciones de la ANLA

Esta autoridad mediante el sub numeral 1.1 del Numeral 1 del Artículo Sexto del a Resolución 0836 del 16 de Julio de 2015, considera lo siguiente "*Otorgar permiso de vertimientos de las aguas residuales industriales provenientes del fondo del antiguo Pit minero "Conagre", ubicado en las coordenadas indicadas en el Artículo Primero del presente acto, al río Tunjuelo en un volumen de 17.3 l/s en flujo continuo durante 24 horas por día, treinta (30) días al mes.*"

La Fundación San Antonio mediante radicado VITAL número 6500860008867517002 del 7 de abril de 2017 y radicado No 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017, solicita la modificación del Permiso de vertimientos (aguas de escorrentía e infiltración).

La Fundación informa que previendo las temporadas invernales que se presentan en el año y que estas pueden afectar la disponibilidad de patios de disposición final durante el cierre, se observó un déficit en la capacidad hidráulica de las estructuras iniciales de tratamiento, las cuales fueron diseñadas para un caudal promedio de 17.3 l/s. Por lo anterior se realizó el diseño y construcción de las estructuras hidráulicas para la ampliación del caudal de tratamiento a 50 LPS, contando obviamente con la capacidad de las bombas instaladas en el lago fondo de mina; para esto, se realizó la construcción de una cámara amortiguadora para regular el caudal de entrada, un desarenador paralelo al existente y una nueva estructura de descarga al lago de tratamiento secundario con el fin de garantizar capacidad hidráulica y evitar cortos circuitos en el tratamiento.

Si bien se ajusta el caudal solicitado, es importante aclarar que el caudal neto vertido en la estructura de descarga al Río Tunjuelo, a la fecha no supera los 12 l/s, que se encuentra por debajo de lo

autorizado en la Resolución 0836 de 2015. La empresa para soportar la presente solicitud de modificación entrega los siguientes anexos

- El formulario Único Nacional ANEXO No 1.
- El certificado de existencia y representación legal de la persona Jurídica Objeto del Trámite ANEXO 2.
- El Certificado actualizado del Registrador de Instrumentos Públicos y Privados sobre la propiedad del inmueble, o la prueba idónea de la posesión o tenencia ANEXO 3
- El certificado de Uso del Suelo por el inmueble objeto del trámite del permiso de vertimiento el ANEXO 4.

Adicionalmente en el documento *"GESTIÓN PERMISO DE VERTIMIENTO AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES"*, realiza la siguiente descripción y análisis:

- **Localización y Caracterización**

La Cantera San Antonio se encuentra Localizada en zona urbana de la ciudad de Bogotá - Parque Minero industrial Tunjuelo, Localidad 19: Ciudad Bolívar (Acuerdo 14 de 1983), Cedula catastral No: 002522010500000, uso predominante: Depósitos de almacenamiento en NPH (No propiedad Horizontal), el área de extensión de la Cantera San Antonio es de 78.58 Ha.

De acuerdo con el Plan Ambiental Localidad 19 Ciudad Bolívar, El parque minero industrial Mochuelo, presenta una superficie aproximada de 1.656,01 ha, que se extienden por cuatro Veredas: Mochuelo Bajo (676,78 ha), Quiba Baja (576,27 ha), Quiba Alta (221,07 ha) y Mochuelo Alto (181,89 ha) y tiene las siguientes características principales:

Geología: Formación Bogotá (Tpb): Constituida por arcillolitas, abigarradas de color rojo, violeta y gris, ricas en hierro dispuestas en bancos potentes poco consolidadas, con buzamientos entre 60 y 75° NW. Depósitos Cuaternarios de tipo fluvio-glacial y suelo residual, acumulados debido al hielo regional ocurrido en el pleistoceno. Sinclinal de Usme, se evidencia la presencia de dos fallas de tipo regional (Falla Quiba y Falla Buenavista), y una falla de cabalgamiento (Falla El Mochuelo).

Hidrología e Hidrogeología: Las fuentes de agua que recogen las aguas provenientes de la escorrentía son:

- Río Tunjuelo.
- Quebrada La Orquita
- Quebrada San Gil.
- Quebrada Mochuelo.
- Quebrada Limas.
- Quebrada Trompeta.
- Quebrada Puente Blanco.
- Quebrada Puente Tierra.
- Quebrada Ajos.
- Quebrada Aguas Calientes.

La Cantera San Antonio se encuentra localizado en cuenca hidrográfica del Rio Bogotá, Subcuenca del Rio Tunjuelo (Cuenca baja). De acuerdo con el Diagnostico del POMCA del Rio Tunjuelo, La cuenca del río Tunjuelo tiene un área total de 41.427 Ha, su eje principal, el río Tunjuelo, nace en el Páramo de Sumapaz por encima de los 3.700 msnm, a partir de tres cauces principales, los ríos

Chisacá, Mugroso y Curubital, que al unirse conforman el río Tunjuelo, el cual recorre las áreas rural y urbana del distrito para entregar sus aguas al río Bogotá, a una cota aproximada de 2.570 msnm.

Transcurre por el suelo rural del Distrito, las porciones alta y media de la cuenca, la primera comprendida desde el nacimiento del río hasta la presa de La Regadera, cubriendo cerca del 35% del área total de la cuenca y la cuenca media desde la presa de La Regadera hasta la presa seca de Cantarrana, localizada 5 Km aguas abajo del casco urbano de Usme, recogiendo cerca del 42% del área total de la cuenca.

Geomorfología: En cuanto a las geoformas de la zona, se presenta un relieve ondulado y erosionado entre 15 y 25%. También es posible observar alteraciones inducidas por el desarrollo antitectónico de la actividad minera, modificando las geoformas en el área de influencia de las minas. Los procesos de erosión hídrica y eólica se han aumentado debido a la mayor exposición de los terrenos a los agentes que los producen, por lo cual se han generado zonas geotécnicamente inestables en la formación de surcos, cárcavas y fracturas.

Clima: Temperatura: Entre los 11°C y 15°C. Precipitación promedio anual: Entre los 600 mm y 1.000 mm Anuales. Humedad relativa: varía entre el 56% y el 77%.

- **Actividad que genera el vertimiento**

Las actividades asociadas al vertimiento consisten principalmente en la evacuación de aguas de escorrentía y de infiltración del antiguo pit minero Conagre o área a reconformar para la disposición final de RCD y estériles.

- **Manejo y tratamiento de las Aguas**

El manejo de las aguas de escorrentía sobre áreas intervenidas de la mina se realiza mediante la construcción de sistemas de canalización, evacuación y disposición de aguas, los cuales conforman el sistema de drenaje de la mina La Fiscala Fundación San Antonio (pit de explotación denominado sector-Conagre) que está compuesto por:

- ✓ **Cunetas:** Sistema de canalización de aguas cubiertas por plástico.
- ✓ **Sedimentadores:** Unidades de retención de sólidos y sedimentos.
- ✓ **Cajas de paso:** Sistemas para cambio de dirección o velocidad de flujo.
- ✓ **Mangueras:** De polietileno de 4", que son sistema de evacuación de aguas entre bermas a través de los taludes,
- ✓ **Lago FM:** Lago fondo de mina o sumidero de aguas de escorrentía.

  Cabe aclarar el sistema de drenaje de agua de escorrentía complementa las obras de manejo de aguas de infiltración y que, como tal, dentro del área objeto de cierre no existen cuerpos de agua naturales. Complementando lo anterior, desde el cierre en junio de 2012, la Fundación San Antonio ha dispuesto utilizar algunas de las unidades del sistema de recirculación de aguas de beneficio para mejorar el manejo de aguas superficiales.
- ✓ **PTARI:** Sistema de tratamiento de agua de infiltración y escorrentía conformada por una cámara de aquietamiento, una pareja de sedimentadores una laguna de estabilización y la estructura de descarga.

  Como consecuencia del aumento de los índices de precipitación en el último año, se observó un déficit en la capacidad hidráulica de las estructuras iniciales de tratamiento por lo cual se realizó el diseño y construcción de las estructuras hidráulicas para la ampliación del caudal de tratamiento a 50 LPS, se realizó la construcción de una cámara amortiguadora, un

desarenador paralelo al existente y una nueva estructura de descarga al lago de tratamiento secundario con el fin de garantizar capacidad hidráulica y evitar cortos circuitos en el tratamiento.

- ✓ **Sistema de bombeo:** Dispositivos eléctricos para el bombeo de aguas desde el Lago FM hasta Lago 2 y Santa Rosa, ubicados en la cota superior de la mina (cota 2574 msnm). Sistema de Bombeo. Actualmente el proyecto cuenta con una bomba de 200 H.P. capaz de bombear un caudal de 30 Lps, para el vertimiento actual y para la modificación actual proyecta la adquisición de una bomba de 150 H.P. capaz de manejar un caudal de 20 L/s

- **Características de la descarga**

En la siguiente tabla se resumen las características de la descarga del vertimiento previstas de acuerdo a las condiciones actuales del comportamiento del recurso:

En la siguiente tabla se presenta el resumen de los resultados de las caracterizaciones del vertimiento industrial del año 2016, para los parámetros principales. Se realiza la comparación con la norma nacional 631 de 2015. (Ver Tabla 25).

Tabla 25. Síntesis de las Caracterizaciones del Vertimiento Industrial

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	Resolución 0631 de2015. Art.10 Extracción de minerales de otras minas y canteras.	Objetivos de Calidad Resolución 5731 de 2008
Microbiología				
Coliformes Termotolerantes (*)	93000	NMP /100 ML	N.E.	N/A
Coliformes Totales (*)	210000	NMP /100 ML	N.E.	N/A
Fisicoquímica				
pH (A)	6,80 - 7,30	Unidad de pH	6.00 - 9.00	6.5-8.5
DQO (A)	45	mg O2/L	150	100
DBO5 (A)	< 21.3	mg O2/L	50	50
Sólidos Suspendidos Totales (A)	<12,2	mg/L	50	30
Sólidos Sedimentables (A)	<0,10	mL/L	2	N/A
Grasas y Aceites	< 7,4	mg/L	10	N/A
Fenoles Totales (A)	0.08	mg / L	0.2	N/A
Tensoactivos (A)	<0,1	mg SAAM/L	A&R	1
Hidrocarburos Totales TPH	< 2,3	mg/L	10	N/A
BTEX (*)	< 0,100	µS/cm	A&R	N/A
Ortofosfato (A)	1.16	mg P- PO4/L	A&R	N/A
Fosforo Total (*)	0.36	mg P/L	A&R	1
Nitratos (A)	1	mg NO3-/L	A&R	N/A
Nitritos (A)	0.32	mg NO2-/L	A&R	N/A
Nitrógeno Amoniacal (Amonio) (*)	5.84	mg NH3-/ L	A&R	N/A
Nitrógeno Total Kjeldahl (*)	7.29	mg N/ L	A&R	10
Cianuro Total (*)	< 0,02	mg CN/L	1	N/A
Cloruros (A)	73	mgCl-/L	250	N/A
Sulfatos (A)	479	mg SO42 -/L	1200	10

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	Resolución 0631 de2015. Art.10 Extracción de minerales de otras minas y canteras.	Objetivos de Calidad Resolución 5731 de 2008
Sulfuros (*)	<1.2	mg / L	1	N/A
Aluminio (A)	<0,044	mg Al/L	A&R	N/A
Arsénico (*)	<0.0025	mg As/L	0.1	N/A
Cadmio (A)	<0,021	mg Cd/L	0.05	N/A
Zinc (A)	0.03	mg Zn /L	3	N/A
Cobalto (A)	<0,050	mg / L	N.E.	N/A
Cobre (A)	0.26	mg Cu/L	1	N/A
Cromo (A)	<0,056	mg Cr/L	0.5	N/A
Hierro (A)	0.85	mg Fe/L	2	N/A
Manganeso (A)	<0,040	mg Mn /L	N.E.	N/A
Mercurio (*)	0.0051	mg Hg/L	0.002	N/A
Molibdeno (*)	< 0,005	mg Mo / L	A&R	N/A
Níquel (A)	<0,05	mg Ni/L	0.5	N/A
Plata (A)	<0,01	mg Ag/L	0.5	N/A
Plomo (A)	<0,01	mg Pb/L	0.2	N/A
Acidez Total (A)	< 9,5	mg / L	A&R	N/A
Alcalinidad Total (A)	64,6	mg CaCO3/L	A&R	N/A
Dureza Calcica (A)	246	mg CaCO3/L	N.E.	N/A
Dureza Total (A)	464	mg CaCO3/L	A&R	N/A
color (*)	0.743	α (λ 436 nm) m-1	A&R	N/A
	0.261	α (λ 525 nm) m-1		N/A
	0.117	α (λ 620 nm) m-1		N/A
Oxígeno Disuelto (A)	4,50-5,73	mg O2/L	N.E.	5
Temperatura (A)	20.8	°C	N.E.	N/A
Caudal (A)	8.32	L/s	N.E.	N/A

Fuente: Grupo Evaluador ANLA, 2017

- **Fuente Receptora**

El punto de vertimiento se encuentra localizado sobre el Rio Tunjuelito en el sector de Sánchez González, predio que es propiedad de la Fundación San Antonio y que actualmente se encuentra Inundado, en las siguientes coordenadas planas X = 95070 Y = 93545, MAGNA SIRGAS: Norte 993469.062 Este: 994877.626.

El río Tunjuelo nace en el páramo de Sumapaz por encima de los 3.700 Msnm; el rio Tunjuelo drena la zona sur de la ciudad hacia el río Bogotá, con una extensión de 28,27 Km., siendo su área de drenaje urbana 41.427 hectáreas y 4.237 hectáreas rurales. El río Tunjuelo drena hacia el rio Bogotá, siendo la subcuenca de mayor extensión (390 km2); en ella se asienta el 30% de la población de Bogotá, el vertimiento hace parte de la Cuenca Hidrográfica del Rio Tunjuelito y es realizado sobre el Tramo No 2, definido por los objetivos de calidad de la cuenca establecidos mediante la Resolución 5731 de 2008. (Ver Tabla 26)

Tabla 26. Datos del Vertimiento en el Tramo 2 (Río Tunjuelo)

Punto	Ubicación	Sistema De Referencia Cartográfica	Coordenadas	
			N	W
1	Aguas Arriba del futuro Vertimiento	GEOGRÁFICA	4°32'06.17'	74°07'26.
		MAGNA	993237.76	994827.67
2	Aguas Abajo del futuro Vertimiento	GEOGRÁFICA	4°32'17.84'	74°07'27.
		MAGNA	993596.20	994820.91

Fuente: Grupo Evaluador ANLA, 2017

Con el fin de evaluar la calidad de la fuente hídrica y teniendo en cuenta que en la actualidad se presenta el vertimiento la empresa realizó un análisis de calidad de agua en parámetros, fisicoquímicos, Biológicos y microbiológicos aguas arriba y aguas abajo del futuro vertimiento a través de un laboratorio acreditado por el IDEAM: BIOPOLAB LABORATORIO LTDA. Las actividades de campo para la toma de muestras de vertimiento y agua superficial, se realizaron el día 10 de octubre del año 2016 y los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 27. Muestreo de campo calidad agua del río Tunjuelo

PARÁMETRO	VALOR		UNIDADES	Resolución 0631 de 2015. Art.8 ARD y ARnD con carga > a 625,00Kg/día y < ó = a 3000,00Kg/día DBO.
	AGUAS ARRIBA	AGUAS ABAJO		
Microbiología				
Coliformes Totales	660000	780000	NMP /100 ML	N.E.
Coliformes Termotolerantes	200000	450000	NMP /100 ML	N.E.
Fisicoquímica				
pH (A)	8.5	8.7	Unidad de pH	6.00 - 9.00
DQO (A)	195	180	mg O2/L	180
DBO5 (A)	111	96.5	mg O2/L	90
Sólidos Suspendidos Totales (A)	103	380	mg/L	90
Grasas y Aceites (A)	15.5	19.8	mg/L	20
Fenoles Totales (A)	<0,050	0.06	mg / L	Análisis y reporte.
Tensoactivos (A)	0.84	0.64	mg SAAM/L	Análisis y reporte.
Ortofosfato (A)	20.8	5.99	mg P- PO4/L	Análisis y reporte.
Fosforo Total	9.81	3.25	mg P/L	Análisis y reporte.
Nitratos (A)	15.2	1.84	mg NO3-/L	Análisis y reporte.
Nitritos (A)	33.4	0.85	mg NO2-/L	Análisis y reporte.
Nitrógeno Amoniacal (Amonio)	13.4	18.4		Análisis y reporte.
Nitrógeno Total Kjeldahl	29.4	16.8	mg N/ L	Análisis y reporte.
Temperatura (A)	15.1	15.2	°C	40
Oxígeno Disuelto (A)	7,00	7,13	mg O2/L	N.E.

Fuente: Grupo Evaluador ANLA, 2017

A continuación, se presenta el resumen de escalas de evaluación de la fuente hídrica para cada uno de los índices de calidad de agua (Ver Tabla 28).

Tabla 28. Escalas de Evaluación de la Fuente Hídrica para los Índices de Calidad del Agua

Punto de Monitoreo	ISCA	Descripción
Aguas Arriba	36.2405	Contaminación Moderada
Aguas Abajo	27.065	Contaminación Moderada
Punto de Monitoreo	**ICOMO**	**Descripción**
Aguas Arriba	1.397074	Muy mala
Aguas Abajo	1.396328	Muy mala
Punto de Monitoreo	**ICOSUS**	**Descripción**
Aguas Arriba	0.32999	Excelente
Aguas Abajo	1.16	Muy mala
Punto de Monitoreo	**ILCAG**	**Descripción**
Aguas Arriba	-0.040452	Muy Baja
Aguas Abajo	-0.040452	Muy baja
Punto de Monitoreo	**ICOpH**	**Descripción**
Aguas Arriba	0.147418	Ninguna
Punto Medio (Punto vertimiento actual)	0.005459	Ninguna
Punto de Monitoreo	**ICOTRO**	**Descripción**
Aguas Arriba	9.81	Hipereutrofia
Punto Medio (Punto vertimiento actual)	3.25	Hipereutrofia

Fuente: Grupo Evaluador ANLA, 2017

- **Sistema de tratamiento**

El sistema de tratamiento existente incluida la infraestructura adicional construida como consecuencia del aumento de caudal de vertimiento, consiste en un sistema de amortiguación de caudales que permite disipar la energía residual del sistema de Bombeo con el fin de garantizar un flujo pistón uniforme antes del ingreso al tratamiento preliminar. El tratamiento preliminar incluye cribado fino y grueso capaz de retener los sólidos finos y gruesos provenientes del sistema de bombeo de aguas, dos estructuras de desarenado para funcionamiento en paralelo una vez se alcance el caudal máximo de operación del sistema de bombeo y equivalente a 50 LPS, que elimina las arenas bajando el contenido de sólidos en suspensión del agua residual, una Canaleta Parshall calibrada y un vertedero triangular en la estructura construida en paralelo, con el fin de determinar los caudales del sistema de tratamiento, un vertedero de excesos, un cabezal distribuidor de caudal al ingreso del Lago Santa Rosa, cultivo de lentejas de agua (buchón) con el fin de remover el contenido de nitrógeno total, vertedero de descarga del Lago Santa Rosa, red a gravedad desde la descarga hasta el cabezal de descarga sobre el rio Tunjuelito. A continuación, se realiza una descripción del sistema:

Cámara de amortiguación de caudales o aquietamiento: estructura en concreto reforzado donde el agua cruda descarga de la impulsión del sistema de bombeo y tiene como finalidad el aquietamiento de la misma y fijar una cota determinada de lámina de agua y con esto establecer que el sistema opere a flujo por gravedad. La Energía de presión en la tubería de impulsión se transforma así en energía de altura en la cámara de aquietamiento, esto conlleva al flujo a trabajar en superficie libre. A continuación, se presenta las características y dimensiones de la cámara (Ver Tabla 29):

Tabla 29. Cámara de Amortiguación de Caudales

Cámara de amortiguación de caudales			
VARIABLE	**NOM**	**UNIDAD**	**VALOR**
Caudal Bruto Operacional	Qbo	[L/s]	66.67
Caudal Bruto Operacional	Qbo	[m3/s]	0.067
Longitud	L	[m]	4
Ancho	B	[m]	2.5
Altura lámina de Agua	HL	[m]	0.8
Borde Libre	Bd	[m]	0.3
Volumen	V	[m3]	8
Tiempo de Retención	Tr	[s]	120

Fuente: Grupo Evaluador ANLA, 2017

Desbaste En el tratamiento de las aguas residuales se usan rejillas para el desbaste del efluente (remoción de solidos gruesos y finos), estas pueden ser gruesas o finas, principalmente de barras o varillas de acero, que remueve sólidos gruesos y finos para proteger Bombas, válvulas, tuberías, equipos, etc. El espaciamiento que se recomienda entre las barras de las rejillas es de 15 a 50 mm para rejillas de limpieza manual. A continuación, se presenta las características y dimensiones del sistema de desbaste:

Tabla 30. Sistema de Desbaste

DESBASTE			
VARIABLE	**NOM**	**UNIDAD**	**VALOR**
PARÁMETROS INICIALES			
Caudal de Diseño estructuras hidráulicas	Q_{dis}	[L/s]	36.7
Caudal de Diseño	Q_{dis}	[m3/d]	3170.88
Ancho Canal	B	[m]	0.6
Largo Canal	L	[m]	1
Temperatura del agua	T°	°C	15
CRIBADO GRUESO			
Factor de forma	k	-	2.42
Separación	S1	[cm]	2.5
Diámetro barras	Φ	[plg]	01-feb
Porcentaje de colmatación	c	[-/-]	0.7
Cantidad de Barras	Nb	[-/-]	16
Ancho útil	Au	[m]	0.28
Velocidad entre rejas	Vr	[m/s]	0.5

Fuente: Grupo Evaluador ANLA, 2017

Desarenador: Los desarenadores de flujo horizontal en tratamiento de aguas residuales son estructuras diseñadas para remover arenas, gravas, partículas u otro material solido pesado que tenga velocidad de sedimentación. Esta estructura protege la vida útil de las tuberías debido al proceso erosivo que tiene la arena sobre las estructuras. Con la operación y limpieza de estas

estructuras ayuda a prevenir la acumulación excesiva de arenas y gravas en los tratamientos posteriores. Estas estructuras se diseñan para una carga superficial comprendida entre los valores de 2 – 10 m3/m2/día. Para mantener el nivel constante y la velocidad se diseña un vertedero Sutro a la salida de los desarenadores.

Tabla 31. Desarenador

CANAL DE DESARENADO			
VARIABLE	**NOM**	**UNIDAD**	**VALOR**
Ancho del canal	Bc	[m]	0.6
Diámetro de partículas a sedimentar	Φ_{part}	[mm]	0.2
Densidad de la partícula	r_a	[kg/m3]	2.65
Viscosidad cinemática	**u**	**m2/s**	0.0000011
Velocidad sedimentación	**Vsed**	**[m/h]**	65
Velocidad horizontal	**VH**	**[m/s]**	0.2
Altura Máxima de lámina	**Hw**	**[m]**	0.31
Longitud	**Ldes**	**[m]**	4
Chequeo de residencia hidráulica	**ChT**	**[Seg]**	20

Fuente: Grupo Evaluador ANLA, 2017

Canaleta Parshall: Es una estructura diseñada como método de aforo de caudales obligando al agua a un estado de flujo crítico. El flujo de agua es obligado a pasar por una contracción lateral que forma la garganta de la canaleta y por una caída brusca en el fondo seguida por un ascenso gradual. La caída brusca en el fondo ocasiona que el flujo cambie ha estado supercrítico a través de la garganta. El aforo se realiza con base en las alturas de agua de las secciones convergente y en la garganta. Estas mediciones se realizan mediante una regleta calibrada de acuerdo al ancho de la garganta. Para la estructura proyectada: Desarenador en paralelo se contempla un vertedero triangular de aforo de caudales y tiene las siguientes características:

Tabla 32. Canaleta Parshall

VERTEDERO DE PARED (RECTANGULAR)			
VARIABLE	**NOM**	**UNIDAD**	VALOR
Ángulo	Øa	[°]	90
Coeficiente Ce	Ce	[-/-]	0.575
Coeficiente Kh	Kh	[ft]	0.003
Carga sobre el vertedero	h1	[ft]	0.78
Carga sobre vertedero Corregido	h1e	[ft]	0.783
Caudal Vertedero	Qp	[fts3/s]	1.335
Caudal Vertedero	Qp	[L/s]	37.806

Fuente: Grupo Evaluador ANLA, 2017

Estructura de descarga Lago Santa rosa: La estructura de descarga proyectada, es una estructura de concreto con vertederos triangulares los cuales permitirán la homogenización del caudal.

Tabla 33. Estructura de Descarga Lago Santa Rosa

Vertedero triangular afluente ingreso Laguna Santa Rosa

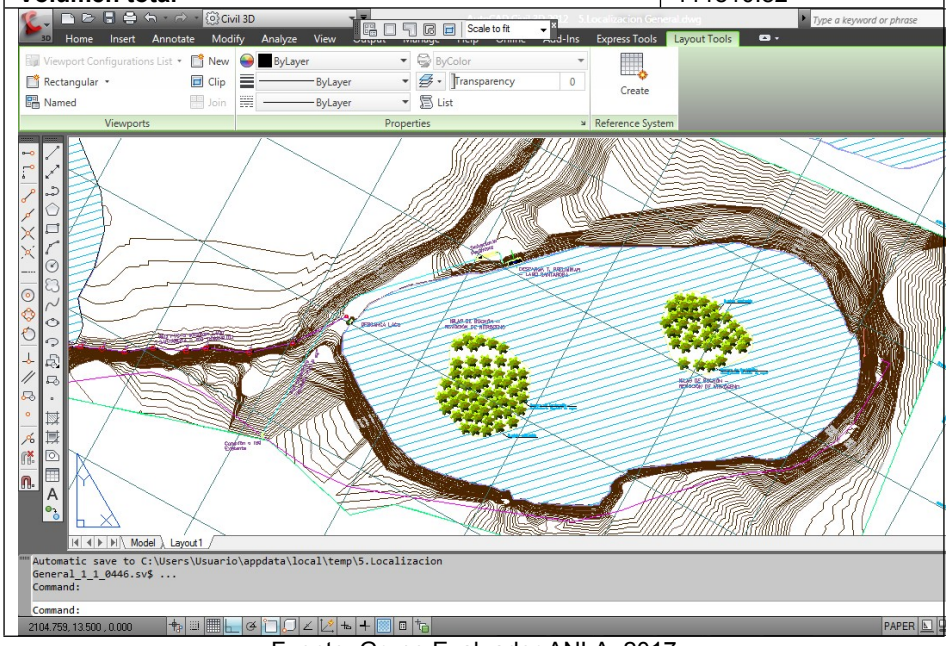
VARIABLE	NOM	UNIDAD	VALOR
Angulo del vertedero	a	[°]	45
Coeficiente descarga efectiva	Ce	[ ]	0.58
Factor de corrección cabeza	kh	[ft]	0.005
Altura lámina de agua sobre vertedero	h1	[ft]	0.33
Altura lámina de agua sobre vertedero	h1	[cm]	10
Altura efectiva lamina	h1e	[ft]	0.33
Caudal de paso por vertedero	Qv	[ft3/s]	0.07
Caudal de paso por vertedero	Qv	[L/s]	1.86
Cantidad de vertederos	Un	[#]	10
Caudal total de paso por vertederos	Qvt	[L/s]	18.63

Fuente: Grupo Evaluador ANLA, 2017

Humedal Remoción de nitrógeno (Humedales con espejo de agua): La vegetación sirve como medio de soporte bacteriano, permitiendo remociones altas en DBO, SST, Nitrógeno, metales y patógenos, por tal motivo el Lago Santa Rosa, tiene un cultivo de lentejas de agua (buchón) con el fin de remover el contenido de nitrógeno total, vertedero de descarga del Lago Santa Rosa, red a gravedad desde la descarga hasta el cabezal de descarga sobre el rio Tunjuelito. A continuación, se presenta las características y dimensiones del lago santa rosa:

Tabla 34. Características y Dimensiones del Lago Santa Rosa

VARIABLE	VALOR
Cota de inundación (m)	2567.6
Volumen total	111810.82



Fuente: Grupo Evaluador ANLA, 2017

Cabezal de descarga – rio Tunjuelito: Estructura diseñada para reducir la velocidad del agua que se vierte en una fuente hídrica. Esta estructura previene la socavación de la fuente receptora. Para

el diseño de la estructura de descarga usamos como guía las normas técnicas del acueducto de Bogotá www.sistec.acueducto.com.co en la norma NS-142.

- **Evaluación del vertimiento**

La empresa por medio del anexo *"calidad de agua actualización de la evaluación de la capacidad asimilativa"* realiza la ACTUALIZACIÓN de la evaluación ambiental del vertimiento mediante la modelación matemática del vertimiento para los parámetros principales de incidencia sobre la zona de afectación directa sobre la fuente hídrica receptora, el cual representa la actualización al permiso de vertimiento aprobado. Se debe tener en cuenta que los parámetros que no puedan ser modelados de acuerdo con un software, serán verificados de acuerdo con un balance de masa sencillo en el cual no se tienen en cuenta variables externas. Se toma como referencia la: METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DE LA LONGITUD DE INFLUENCIA DE VERTIMIENTOS SOBRE CORRIENTES DE AGUA SUPERFICIAL (ANEXO 3), establecido por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales.

El modelo unidimensional QUAL2KW y aplicado en el proyecto (versión 6) simula el impacto de cargas contaminantes puntuales y distribuidas en un modelo hidrodinámico para flujo no permanente no uniforme del sistema segmentado en tramos que pueden ser de longitud variable. Se fundamenta en el modelo de Onda cinemática.

Para el cálculo del caudal ambiental se toma como referencia la información de los caudales medios anuales definidos por la Estación L30-Cantarrana. Estación de tipo PLUVIOGRÁFICA localizada en la Subcuencas del Rio Tunjuelito, de la cual se tienen registros sobre el Rio Tunjuelito desde el año 1948 -1997.

AFORO DE LA FUENTE HÍDRICA: El día 18 de octubre de 2016, se realizó la medición de caudales sobre el Río Tunjuelito, a la altura de la Mina La Fiscala, dichas mediciones se realizaron sobre dos puntos específicos: aguas arriba y aguas Abajo del vertimiento actual de la Mina La Fiscala sobre el Río Tunjuelito. Para esto se realizaron mediciones transversales, utilizando el equipo M9 - Hidroboat (software Riversuveyor). Durante el periodo de evaluación de la capacidad asimilativa de la fuente en el año 2016, se registraron caudales bajos en el Rio Tunjuelito inclusive por debajo del caudal ambiental obtenido mediante los registros históricos. Para el año 2014, se registraron valores del orden de **7.41 m3/s** aguas arriba del vertimiento y el presente año el aforo registro valores **de 0.756 m3/s y 0.497 m3/s**.

Mediante el diagnóstico inicial de la fuente hídrica y los resultados obtenidos en el monitoreo puntual en la fuente hídrica receptora (Rio Tunjuelito), el Índice de calidad de agua simplificado presento un valor de 36.2405 aguas arriba y de 27.065 aguas abajo del vertimiento, es decir Clasifica como "Contaminación moderada" en ambos casos.

El estudio realizo la evaluación de cuatro (4) escenarios de estudio con el fin de realizar la actualización del modelo de calidad de agua frente a las condiciones futuras de caudal de vertimiento y equivalentes a 50 LPS.

Los escenarios evaluados establecen las siguientes hipótesis de análisis:

- ESCENARIO 1: Para un caudal aforado en la fuente hídrica de 0.756 m3/s15 y una descarga de 12 LPS
- ESCENARIO 2: Para un caudal aforado en la fuente hídrica de 0.497 m3/s 16 y una descarga de 50 LPS (caudal máximo del vertimiento).

- ESCENARIO 3: Para un caudal aforado en la fuente hídrica de 0.756 m3/s y una descarga de 50 LPS
- ESCENARIO 4: Para un caudal aforado en la fuente hídrica de 1.8 m3/s (Caudal Ambiental) y una descarga de 50 LPS.

Para cada uno de los escenarios la empresa presenta las gráficas comparativas entre los escenarios evaluados y la normatividad aplicada al proyecto según el caso (Resolución 631 de 2015 y Resolución 5731 de 2008).

El análisis de resultados derivados de cada uno de los escenarios evaluados se fundamenta en dos aspectos principales:

- Evaluación cuantitativa de los indicadores de calidad de agua principales: ISCA (Índice de calidad de agua simplificado), ICOSUS (Índice de contaminación por solidos suspendidos totales), ICOTRO (Índice de contaminación por trofia), ICOpH (Índice de contaminación por pH).

- Análisis comparativo frente al marco legal normativo definido por la resolución 5731 de 2008, (Objetivos de calidad de la Cuenca en el horizonte de 10 años) y Resolución 631 de 2015 (Límites máximos permisibles para vertimientos a cuerpos de agua superficiales y alcantarillado)

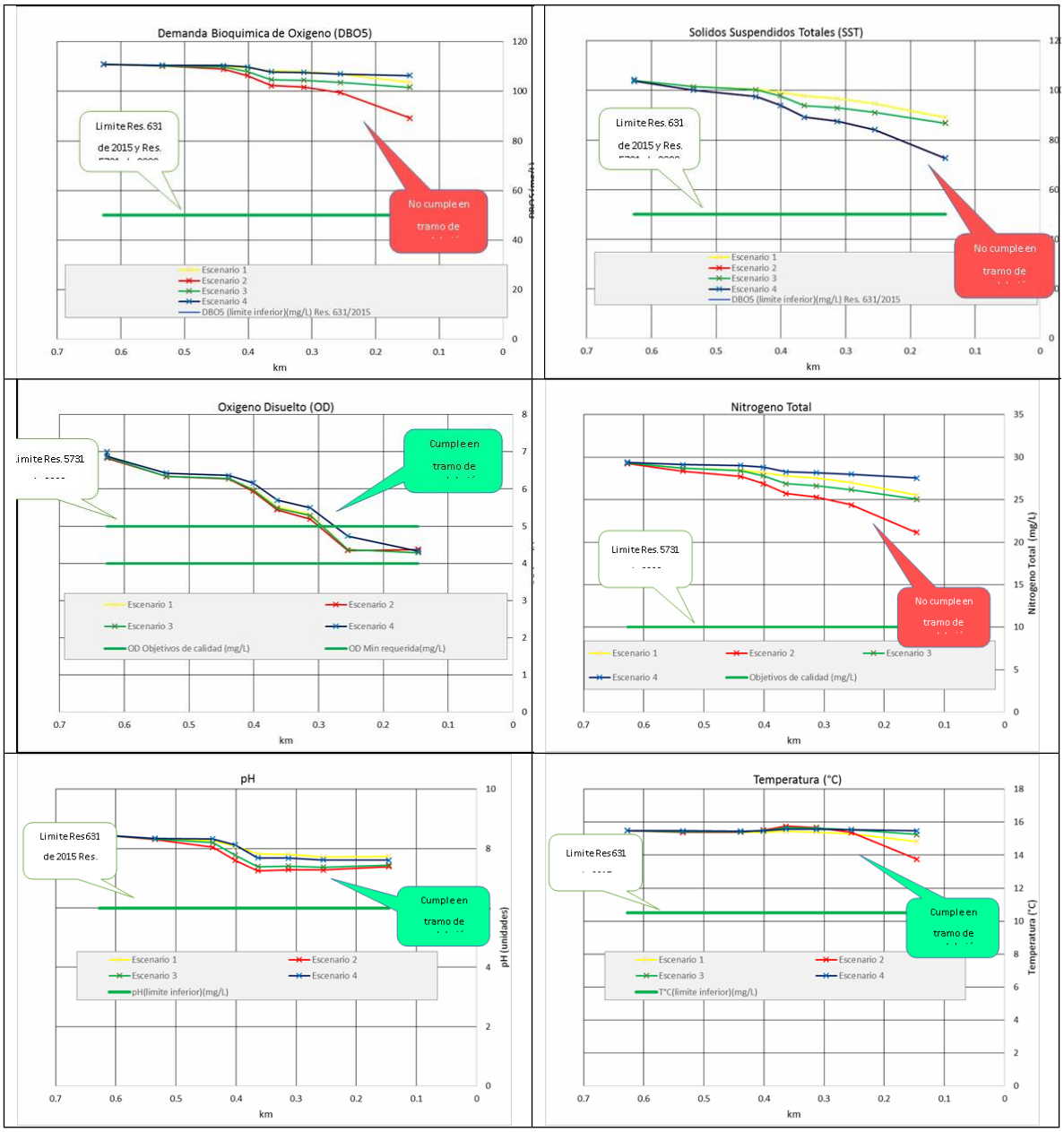
A continuación, se presentan las conclusiones del estudio para los escenarios modelados

El vertimiento de la Planta de tratamiento de aguas residuales industriales de la Mina la Fiscala, presenta una concentración de Materia orgánica evaluada como la Demanda Bioquímica de Oxigeno (D.B.O5), de 21.30 mg/L dando cumplimiento a los límites máximos permisibles tanto de la resolución 631 de 2015 como en la Resolución 5731 de 2008, la cual define los objetivos de calidad de la fuente. Igualmente, para el parámetro demanda Química de Oxigeno (D.Q.O) son definidos como límite de descarga según los objetivos de calidad 100 mg/L, el vertimiento presenta una descarga de 45.8 mg/L. Para el caso de los nutrientes, la resolución 631 de 2015, no define limite permisible, sin embargo, los objetivos de calidad definen para nitrógeno y fosforo: 10 y 1 mg/L respectivamente, siendo las concentraciones obtenidas en el efluente 7.29 para el nitrógeno total y 0.36 para el fosforo total.

En los escenarios del (1) al (4) se presenta un índice de calidad de agua simplificado ISCA en un rango de “Contaminación Moderada”. En los escenarios del (1) al (4) se presenta un índice de contaminación por solidos suspendidos ICOSUS en un rango de calidad “Buena”. El escenario (2) establece condiciones Excelentes al final del tramo. En los escenarios del (1) al (4) se presenta un índice de contaminación por trofia ICOTRO, el cual evidencia la presencia de nutrientes en un rango de “Hipereutrofia”. Es decir, exceso de nutrientes y alta probabilidad de formación de algas y eutrofización. En los escenarios del (1) al (4) No se presenta influencia del pH en la calidad del recurso hídrico.

Para cada uno de los escenarios se presenta a continuación las gráficas comparativas entre los escenarios evaluados y la normatividad aplicada al proyecto según sea el caso (Resolución 631 de 2015 y resolución 5731 de 2008).

Figura 8. Gráficas Comparativas del Proyecto



Fuente: Grupo Evaluador ANLA, 2017

Los parámetros Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO5), Demanda Química de Oxigeno (DQO), Nitrógeno Total, Fosforo total no alcanzan los límites máximos permisibles definidos por la Resolución 631 de 2015 y Resolución 5731 de 2008. Los parámetros que dan cumplimiento son Temperatura y pH. En el caso de Oxígeno Disuelto, la resolución 5731 de 2008, define un límite de 5 mg/l, este valor no se alcanza en la longitud de mezcla, sin embargo, en diferentes estudios definidos en la Bibliografía se estiman valores de 4 -5 ppm como la concentración mínima para la supervivencia de una gran y diversa población acuática. En el caso específico de la temperatura el artículo 5 de la Resolución 631 de 2015, define que : la diferencia de los valores de temperatura en la zona de mezcla térmica del cuerpo de agua superficial receptor con respecto a la temperatura del

mismo antes del punto de vertimiento puntual, a una distancia máxima de cien metros (100,00 m) deberá ser menor o igual a 5,00 °C, considerando para las mediciones y determinaciones la sección transversal y perpendicular del cauce del cuerpo de agua receptor. La temperatura obtenida aguas arriba es de 15.5°C, lo cual indica que en la longitud de mezcla la diferencia máxima presentada (Escenario 1) es de 1°C.

- **Plan del Gestión del Riesgo**

La empresa en el anexo 7, *"Plan De Gestión Del Riesgo Del Vertimiento PGRMV"* entrega el plan que tiene como objeto la ejecución de las medidas de intervención orientadas a evitar, reducir y controlar los vertimientos en las situaciones que impidan su tratamiento por medio de la planta de tratamiento de aguas residuales industriales o se limite el cumplimiento de la norma de vertimientos, planteando los siguientes objetivos específicos:

- Identificar, evaluar y priorizar los riesgos del Sistema de Gestión del Vertimiento hacia el medio y del medio hacia el Sistema, que generen situaciones que limiten o impidan el tratamiento del vertimiento y las condiciones técnicas de descarga, ocasionadas por fallas de funcionamiento del sistema o por condiciones del medio.
- Definir e implementar acciones de prevención y reducción de los riesgos identificados que pueden afectar las condiciones ambientales y socioeconómicas del área de influencia del Sistema de Gestión del Vertimiento.

Para la formulación del PGRMV, se plantean tres (3) etapas principales como son Conocimiento del Riesgo, Reducción del Riesgo y Manejo del Desastre, dando cumplimiento a lo establecido en el Artículo 2.2.3.3.5.4 Plan de gestión del riesgo para vertimientos del decreto 1076 del 26 de mayo de 2015.

Una vez realizada la evaluación de la información técnica presentada por la empresa en el marco de la solicitud de modificación del permiso de Vertimientos de Aguas Residuales industriales sobre el Rio Tunjuelo, en desarrollo del plan de Cierre de la Cantera San Antonio, esta autoridad considera que la misma permite tener claridad respecto de las obras, sistemas de tratamiento y demás accesorios necesario para realizar el vertimiento; en este sentido se considera que la información radicada, es suficiente para evaluar la viabilidad técnica de otorgar la modificación del Permiso de Vertimientos de Aguas Residuales industriales provenientes de las aguas de escorrentía y de infiltración del antiguo pit de explotación "Conagre" al rio Tunjuelo, en un caudal de 50 l/s intermitente durante 24 horas por día, treinta (30) días al mes en los siguientes términos

Modificar el sub numeral 1.1 y 1.2 del Numeral 1 del Artículo Sexto del a Resolución 0836 del 16 de Julio de 2015, la cual queda así: Modificar el permiso de vertimientos de las aguas residuales industriales provenientes del fondo del antiguo Pit minero "Conagre", ubicado en las coordenadas indicadas en la tabla 35, en un volumen de 50 l/s en flujo intermitente durante 24 horas por día, treinta (30) días al mes, con la infraestructura asociada y descrita en la presente solicitud.

Tabla 35. Punto de Vertimiento ARI

VERTICE / PUNTO	COORDENADAS PLANAS magnas sirgas – Origen Bogotá	
	ESTE	NORTE
1	994877	993469

Fuente: Equipo Evaluador ANLA, 2017

Adicionalmente deberá tener en cuenta las siguientes obligaciones establecidas por esta Autoridad en el marco de la modificación del vertimiento:

Obligación: La Fundación San Antonio deberá instalar un dispositivo u equipo que permita realizar el aforo del caudal en el punto de descarga o entre la Laguna Santa Rosa y el punto de descarga.
Condición de Tiempo: En un plazo no mayor a tres meses una vez acogido el acto administrativo que acoja el presente concepto técnico.
Condición de Modo: Realizar las adecuaciones necesarias en el sentido que permita realizar la medida del caudal del vertimiento de forma técnica y sin alteraciones.
Condición de Lugar: Punto de descarga del vertimiento o entre la Laguna Santa Rosa y el punto de descarga.

Obligación: Abstenerse de cambiar o modificar sin previa autorización de esta autoridad ambiental los diseños y obras propuestos en la solicitud del permiso, radicados ante la ANLA con el radicado VITAL número 6500860008867517002 del 7 de abril de 2017 y radicado No 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017
Condición de Tiempo: Permanentemente durante la vigencia del permiso
Condición de Modo: Si la empresa requiere cambiar o modificar el permiso aquí otorgado deber realizar el trámite correspondiente ante la ANLA, presentando la debida solicitud para ello.
Condición de Lugar: Cantera San Antonio

Obligación: En caso de presentarse durante el término del presente permiso efectos ambientales no previstos, la Fundación San Antonio., deberá suspender el vertimiento e informar de manera inmediata a esta Autoridad, para que determine y exija la adopción de las acciones correctivas que considere necesarias, sin perjuicio de las medidas que debe tomar el beneficiario de la misma para impedir la degradación del medio ambiente
Condición de Tiempo: Permanentemente durante la vigencia del permiso.
Condición de Modo: Reporte dirigido a la ANLA informando el evento.
Condición de Lugar: Cantera San Antonio.

Obligación: Dar estricto cumplimiento a las medidas de control establecida en el Subprograma para el manejo de aguas de escorrentía y a nivel de seguimiento y monitoreo en el Subprograma de monitoreo de aguas de escorrentía actualizadas en la presente modificación.
Condición de Tiempo: Permanentemente durante la vigencia del permiso.
Condición de Modo: Entregar en el ICA los soportes necesarios que den cumplimiento a la obligación.
Condición de Lugar: Cantera San Antonio.

8.3.1.3 Consideraciones de la ANLA sobre el Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos, de acuerdo con el Artículo 44 del Decreto 3930 de 2010

Una vez realizada la evaluación de la información técnica presentada por la empresa en el marco de la solicitud de modificación del permiso de Vertimientos de Aguas Residuales industriales sobre el Rio Tunjuelo, en desarrollo del plan de Cierre de la Cantera San Antonio, esta autoridad considera que el Plan de Gestión del Riesgo, actualizado por la empresa para las nuevas condiciones del vertimiento permite identificar y determinar la probabilidad y/o presencia de amenazas, de los escenarios de riesgo y vulnerabilidad asociados al sistema de gestión del vertimiento, permitiéndole tomar medidas preventivas y diseñar estrategias de respuesta para la atención de un evento asociado al vertimiento a causa de fallas en el sistema de gestión del vertimiento, así como medidas para el manejo del desastre de llegar a requerirse.

De acuerdo a lo anterior se aprueba el plan de Gestión del Riesgo de Vertimientos de Aguas Residuales industriales presentado por la Fundación en la presente modificación, en tal sentido considera la lo siguiente:

Modificar el sub numeral 1.4 del Numeral 1 del Artículo Sexto del a Resolución 0836 del 16 de Julio de 2015, la cual queda así: Aprobar el Plan de Gestión del Riesgo y Evaluación Ambiental del Vertimiento de acuerdo a lo presentado por la Fundación San Antonio en la presente modificación.

8.3.2 Aguas Residuales Domesticas

8.3.2.1 Consideraciones de conceptos técnicos relacionados

No se presentan conceptos técnicos relacionados, sin embargo, como se estableció en el numeral 3 del presente Concepto Técnico, a la fecha de su elaboración, la Secretaría distrital de ambiente - SDA, con jurisdicción en el área de influencia del proyecto, no ha radicado en esta Autoridad el correspondiente pronunciamiento en relación con la modificación del plan de manejo ambiental del proyecto Cantera San Antonio en su etapa de Cierre.

Sin embargo, la Fundación en el marco de la solicitud menciona lo siguiente:

"Inicialmente la solicitud del permiso se realizó ante la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) el 25 de Marzo de 2010, motivada por la expedición de la Resolución 3956 de 2009 de la SDA, norma técnica para el manejo y control de vertimientos puntuales y no puntuales. El 29 de Abril de 2010 la SDA da inicio al trámite mediante Auto 3123 y desde la fecha no ha habido un pronunciamiento por parte de la autoridad, solo visitas de seguimiento.
Al no contar con el permiso de vertimientos a la fecha, la ANLA mediante Auto 954 de 18 de Marzo de 2016, requirió tramitar el permiso de vertimientos domésticos con esta entidad dando cumplimiento a la normatividad ambiental vigente."

8.3.2.2 Consideraciones de la ANLA

La Fundación San Antonio mediante radicado VITAL número 6500860008867517002 del 7 de abril de 2017 y radicado No 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017, solicita la modificación del Permiso de vertimientos de aguas residuales domésticas.

La empresa para soportar la presente solicitud entrega los siguientes anexos

- El formulario Único Nacional ANEXO No 1.
- El certificado de existencia y representación legal de la persona Jurídica Objeto del Trámite ANEXO 2.
- El Certificado actualizado del Registrador de Instrumentos Públicos y Privados sobre la propiedad del inmueble, o la prueba idónea de la posesión o tenencia ANEXO 3
- El certificado de Uso del Suelo por el inmueble objeto del trámite del permiso de vertimiento el ANEXO 5.

Adicionalmente en el documento "*GESTIÓN PERMISO DE VERTIMIENTOS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS DOCUMENTO GUÍA PERMISO DE VERTIMIENTOS"*, realiza la siguiente descripción y análisis:

- **Actividad que genera el vertimiento**

La generación de aguas residuales domésticas es producto del uso de instalaciones hidrosanitarias de labores administrativas, labores de tipo doméstico como aseos, y mantenimientos, por el uso de baños, y el servicio de alimentación, donde el agua potable para el proyecto se compra en carro tanque.

Se cuenta con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas, desde la cual se realiza el vertimiento del agua tratada. En la siguiente tabla se resumen las características de la descarga del vertimiento definidas para su solicitud:

Tabla 36. Características de la Descarga de Vertimiento

Tipo de vertimiento	Agua residual doméstica.
Caudal	0,024 l/s
Tiempo de descarga	24 h/día
Frecuencia	30 día/mes
Flujo	Intermitente con picos en las horas de desayuno, almuerzo y durante las labores de aseo
Fuente de abastecimiento	Carro tanques de agua potable.
Fuente receptora	Infiltración sub-suelo.

Fuente: Equipo ANLA, 2017

- **Localización del vertimiento**

El punto de vertimiento se encuentra localizado en las siguientes coordenadas planas X = 994.166 Y = 993.543. El vertimiento se realiza al sub-suelo en campo de infiltración localizado en la zona de parqueaderos de vehículos livianos del proyecto.

- **Fuente receptora**

El vertimiento se realiza al sub-suelo en la zona de parqueaderos de vehículos livianos del proyecto en la MINA LA FISCALA; el punto de vertimiento se encuentra localizado en la cuenca hidrográfica del Rio Bogotá, Subcuenca del Rio Tunjuelo (Cuenca baja).

- **Sistema de Tratamiento**

El proyecto para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas, se diseñó para una población fija laboral a existir de 200 personas incluidos personal administrativo, operativo y estimada una población flotante de 50 personas aproximadamente, se entregue un caudal máximo de retorno a tratar de 15 m^3/día.

Pre tratamiento-Trampa de grasas: Su diseño y construcción es un tanque de 7.2 m^3 compartimentado en hormigón a 3.500 psi con sus respectivos refuerzos, correctamente impermeabilizado con materiales epóxicos. El tanque cuenta con 0.25 m^2 de área por cada litro por segundo, una relación ancho longitud de: 4 a 1:18 y una velocidad ascendente mínima de 4 mm/s, con tuberías en PVC de 4" de diámetro sumergidas y ubicadas a diferentes alturas para permitir que el material graso flote y pueda ser retirado.

Cajas de inspección: Las cajas de inspección y distribución se construyeron en mampostería estratégicamente ubicadas con dimensión no menor a 0.50 m, con el fin realizar el cambio de la dirección en las tuberías y/o realizar el encuentro de varias tuberías.

El sistema de tratamiento escogido, es un biodigestor anaeróbico de flujo ascendente, que corresponde aproximadamente a las diferentes fases consecutivas del proceso de estabilización del agua residual orgánica, con disposición final del agua tratada en hoyos de absorción para su posible reutilización en riego como recurso hídrico debidamente tratado. A continuación, se realiza una descripción de los procesos:

Primario-Sedimentador de lodos: Se busca en esta etapa producir un líquido más homogéneo capaz de ser tratado biológicamente. Separar elementos sólidos, grasas y de flotación su principio físico de separación se realiza por gravedad, el tratamiento primario permite eliminar de un agua residual el 90% de las materias decantables y el 65% de las materias en suspensión. Se consigue también una disminución aproximada del 35% del DBO. Cuenta con un tercio de la capacidad total del tratamiento y su volumen es de 14 m^3. Entrega posteriormente por flujo ascendente al compartimiento de digestión por medio de dos pasamuros en tubería sanitaria de 4" PVC debidamente serpenteada.

Secundario-Compartimiento de digestión: Lo conforma dos compartimientos de 8 m^3, alimentados en serie por rebose en tubería sanitaria de 4" PVC, la finalidad del compartimiento de digestión es la reducción de la materia orgánica presente en las aguas residuales empleando un proceso biológico realizado por lodos activados. Tiempo de digestión estimado 28 horas de contacto.

Terciario-Filtro anaeróbico de flujo ascendente: El filtro anaeróbico lo conforma dos (2) compartimientos de 8m^3, llenos de piedra bola y carbón activado desde la base del compartimiento hasta 30 cm por debajo de la batea inferior del tubo de rebose de 4" de diámetro, y que posteriormente entregan a la caja de distribución para ser conducido a los hoyos de absorción.

Disposición-Pozos de absorción: De acuerdo a los resultados de los ensayos de percolación, el terreno se clasifico como rápido debido a que durante todo el procedimiento la infiltración del agua tratada descendió 5.0 cm, en menos de 10 minutos. Lo conforman dos tanques de aproximadamente 8 m^3 cada uno revestidos perimetralmente en gravilla de 1", cuyo objetivo es realizar el abatimiento del efluente tratado.

Su construcción se realizó en ladrillo recocido, sus paredes se levantaron con junta abierta y el piso con un manto de gravilla de aproximadamente 10 cm de espesor.

a) Sirve como método de disposición final.
b) Es una excavación en la tierra no accesible a vectores ni roedores.
c) No se encuentra ubicado a menos de 15 metros de ninguna fuente de agua.
d) El terreno es de alta porosidad.
e) No genera contaminación a ninguna lámina de agua subterránea

- **Caracterización actual del vertimiento existente**

La empresa para la caracterización del vertimiento realizó un monitoreo compuesto en el sistema de tratamiento de Aguas Residuales Domésticas el día 7 de septiembre de 2016. Para esta actividad se contrató al Laboratorio MCS MONITOREO Y CONSULTORÍA AMBIENTAL, con certificado de acreditación bajo resolución IDEAM 1679 del 4 de agosto del 2016. Se efectuó caracterización fisicoquímica de los parámetros establecidos en el artículo 8 (carga menor o igual a 625 kg/ día DBO5) de la Resolución 0631 de 2015. El Informe de Caracterización se encuentra en el Anexo 10. *Informe de Laboratorio.*

En la siguiente tabla se presenta el resumen de los resultados para los parámetros principales y su comparación con la norma distrital 3956 de 2009 y la norma nacional 631 de 2015, para el segundo semestre del año 2016.

Tabla 37. Cumplimiento Resolución 631 de 2015

CUMPLIMIENTO RESOLUCIÓN 631 DE 2015				
PARÁMETRO	**UNIDADES**	**LÍMITE NORMA**	**RESULTADO**	**CUMPLE**
Nitritos	mg/NO2	Análisis y Reporte	0,0896	SI
Sólidos Suspendidos totales	mg/L	90	18	SI
Fosfatos	mg PO4/L	Análisis y Reporte	3,25	SI
Tensoactivos	mg/L	Análisis y Reporte	2,888	SI
Nitratos	mg/NO3	Análisis y Reporte	1,54	SI
Fosforo Total	mg P/L	Análisis y Reporte	5,198	SI
DBO5	mg O2 / L	90	83	SI
DQO	mg O2 / L	180	167,23	SI
Grasas y Aceites	mg / L	20	2,91	SI
Hidrocarburos Totales	mg/L	Análisis y Reporte	<0,670	SI
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	Análisis y Reporte	9,61	SI
Nitrógeno Total	mg/L N	Análisis y Reporte	10,69	SI
Temperatura	ºC	Análisis y Reporte	17	SI
pH	UNIDADES	6 a 9	7,5	SI
Solidos	mL/L	5	<0,1	SI

Fuente: Equipo Evaluador ANLA, 2017

- **Predicción y Valoración De Impactos**

A continuación, se realiza un listado de las principales actividades susceptibles de producir impactos relacionados con la Planta de Tratamiento de aguas residuales Domésticas.

Tabla 38. Actividades Susceptibles de Producir Impactos PTARD

PROCESO	ACTIVIDAD
Generación de aguas residuales domésticas	Uso de unidades sanitarias
	Limpieza y Mantenimiento de unidades sanitarias
	Cocción de Alimentos
	Limpieza de elementos en casino
Operación sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas	Pre- tratamiento (trampa de grasas)
	Tratamiento primario
	Compartimiento de digestión
	Filtro anaeróbico de flujo ascendente
	Pozos de absorción
Mantenimiento sistema de tratamiento de	Extracción grasas trampa de grasas

aguas residuales domésticas	Reactivación biológica de la PTARD

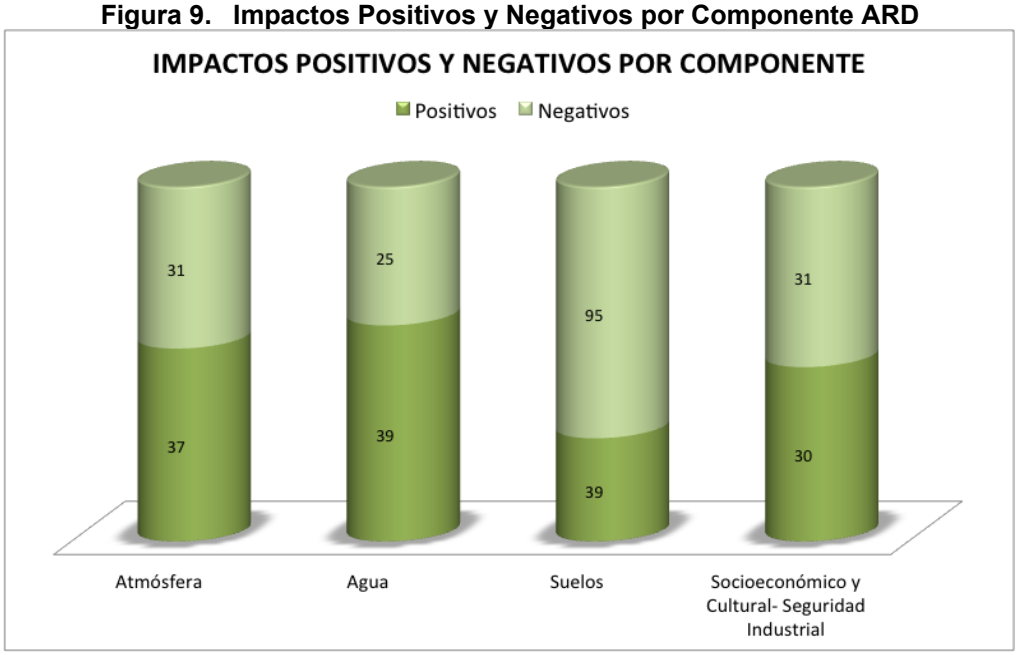
Fuente: Equipo Evaluador ANLA, 2017

Para la evaluación de los impactos generados se aplicó la metodología propuesta por Conesa Fernández Vitora (1997), quien define que la importancia del impacto se mide en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto.

Esta metodología basa su forma de calificación en la identificación de diferentes atributos relacionados con el efecto ambiental como lo son la extensión, tipo de efecto y plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad. A estos aspectos se les asigna una calificación para obtener un valor acumulado final que permita definir el grado de importancia del impacto, para así priorizar las acciones para el manejo de los mismos.

Una vez la empresa aplica la metodología mencionada anteriormente identifica los siguientes Impactos Positivos y Negativos por Componente Ambiental.

Figura 9. Impactos Positivos y Negativos por Componente ARD



Fuente: Equipo Evaluador ANLA, 2017

Del anterior gráfico se puede concluir que la mayor calificación para los impactos negativos se obtiene en el componente suelo, debido al aumento de los procesos de inestabilidad de la zona por el vertimiento de Aguas Residuales Domésticas; le siguen los componentes aire por la generación de malos olores por un posible funcionamiento inadecuado del sistema y la generación de ruido por el proceso de mantenimiento de la trampa de grasas, y por último el componente socio económico y cultural por los posibles accidentes que se puedan generar durante la operación y mantenimiento del sistema y las molestias que se puedan generar a los trabajadores por algún derrame o acumulación de Aguas Residuales sin tratar.

La mayor calificación para impactos de tipo positivo se obtiene en los componentes agua y suelos por una disminución de la carga contaminante descargada al suelo seguida por el componente aire por una mitigación de los olores ofensivos por tratamiento adecuado de Aguas Residuales.

- **Modelo de Simulación de los impactos que causa el vertimiento**

En el documento denominado "*MODELACIÓN DEL EFECTO DEL VERTIMIENTO DE AGUA RESIDUAL DE LA MINA DE LA FUNDACIÓN SAN ANTONIO SOBRE LA ZONA NO SATURADA DE SUELO EN ZONA URBANA",* la empresa realiza la predicción de los impactos sobre el suelo mediante un modelo de simulación.

Con la modelación se estimaron los efectos causados en el suelo por la descarga de agua residual del sistema de tratamiento en diferentes condiciones climáticas. Se analiza el comportamiento de los contaminantes de tipo conservativos (Nitrógeno Total, Fósforo Total, Fosfatos, Coliformes Fecales, Grasas y Aceites) en la zona no saturada, la cual se encuentra ubicada entre la superficie del suelo y el acuífero o nivel freático conocido.

Para realizar las simulaciones se usó información de las características del vertimiento medidas sobre el final del sistema de tratamiento de agua residual domestica de la mina en etapa de cierre de la Fundación San Antonio, además de la información climática obtenida de los registros de la estación climatológica del aeropuerto internacional el Dorado y las características físicas de la zona no saturada en la que se ubica la mina en etapa de cierre de la Fundación San Antonio.

El software implementado corresponde a la versión 3.0 de HYDRUS 1D, desarrollado por el Department of Environmental Sciences, University of California, Riverside, California (1998). Es un modelo que usa elementos finitos para simular el movimiento de agua, calor y múltiples solutos en variados medios saturados. Este programa resuelve la ecuación de Richard's para flujo de agua saturado o insaturado y las ecuaciones de advección y dispersión para el transporte de solutos y calor.

Se plantea un escenario en que se tiene en cuenta la exposición a condiciones atmosféricas de un año típico húmedo (1988), más una lámina de infiltración diaria de 11 mm. El espesor del perfil de suelo es de 615 cm, y está determinado por la profundidad al nivel freático. Al implementar las funciones de pedotransferencia incluidas en la herramienta HYDRUS 1D (Šimůnek et.al., 2005), se determinó parámetros hidrodinámicos del modelo Van Genuchten–Mualem, que da solución a la ecuación de RICHARDS.

Con este estudio de transporte de solutos en medio poroso parcialmente saturado, se determinó la lámina de infiltración que garantiza que el agua residual infiltrada en el terreno no afecte el acuífero libre ubicado a 615 cm de profundidad, teniendo en cuenta condiciones de tiempo atmosférico criticas como las de un año lluvioso (año niña 1988), que favorecen el transporte de contaminantes en el suelo.

Se implementó un ejercicio de calibración con los contaminantes analizados estableciendo que la pluma de lixiviación que presenta mayor avance es la del nitrógeno total, ya que este contaminante presenta adsorción baja, y viaja con el flujo agua presentando un comportamiento similar al de un soluto conservativo.

Teniendo en cuenta lo anterior, se determinó la lámina de infiltración máxima que genere tiempos de transporte a través del perfil del suelo, que permitan que el decaimiento de los contaminantes llegue a poblaciones cercanas a cero en la parte superior del perfil del suelo.

La evaluación del impacto sobre el acuífero libre se realizó con base en los estándares de calidad de agua potable y los estándares establecidos por la organización mundial de la salud para cuerpos

naturales de agua subterránea debido a la falta de estándares definidos sobre el Decreto 3930 del 2010.

Los resultados de la calibración manual de la lámina de infiltración con la modelación del transporte de contaminantes indican que la lámina de infiltración de 11 mm/día, no representa una amenaza para el cuerpo de agua subterránea y que equivale a una infiltración diaria de 11 litros por metro cuadrado por día.

- **Posible incidencia del proyecto en la calidad de vida o en las condiciones económicas, sociales y culturales de los habitantes del sector**

El Área de Influencia Directa (AID) del proyecto corresponde al área objeto de cierre, los límites del proyecto son los siguientes:

- Norte: Limita con predios la empresa Holcim, no se encuentra barrios del entorno inmediato del área cercana a la mina.
- Oriente: Limita con el antiguo y nuevo cauce del Río Tunjuelo.
- Sur: Limita con el sector Manuel Rey de Cemex y no se encuentra barrios aledaños en esta área.
- Occidente: Limita con el eje vial de la avenida Boyacá, cruzando no se encuentran barrios aledaños en esta área.

- **Plan del Gestión del Riesgo**

La empresa en el anexo 8 entrega *"PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO Y MANEJO DEL VERTIMIENTO FUNDACIÓN SAN ANTONIO"* que tiene como objeto la ejecución de las medidas de intervención orientadas a evitar, reducir y controlar los vertimientos en las situaciones en que se limiten e impidan el tratamiento de las aguas residuales domesticas generadas en las instalaciones de la Fundación San Antonio, o limiten el cumplimiento de la norma de vertimientos

Para mitigar y prevenir los impactos del vertimiento doméstico generado por las actividades realizadas en las instalaciones de la Fundación San Antonio se procedió a identificar amenazas o peligros que representan riesgo para los seres vivos, el medio ambiente y la propiedad en la cual se puede ver afectada la economía y la infraestructura; para determinar las medidas de intervención y los planes de emergencia a adoptar para cada tipo de riesgo se estimaron las probabilidades de ocurrencia y la vulnerabilidad frente a las amenazas, con el fin de evaluar y priorizar los riesgos para generar planes de acción que eliminen, minimicen o mitiguen las consecuencias en caso de que las amenazas se materialicen.

Para este estudio fueron empleadas las siguientes metodologías: Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE en la Resolución 004/09 (Metodologías de Análisis de Riesgo, Documento Soporte Guía para Elaborar Planes de Emergencia y Contingencias).

Una vez realizada la evaluación de la información técnica presentada por la empresa en el marco de la solicitud del permiso de Vertimientos de Aguas Residuales Domesticas por Infiltración al sub-suelo, en desarrollo del plan de Cierre de la Cantera San Antonio, esta autoridad considera que la misma permite tener claridad respecto de las obras, sistemas de tratamiento y demás accesorios necesario para realizar el vertimiento; en este sentido se considera que la información radicada, es suficiente para evaluar la viabilidad técnica de otorgar el Permiso de Vertimientos de Aguas Residuales Domesticas por campo de Infiltración, provenientes de las instalaciones hidrosanitarias de labores administrativas y domésticas en un caudal de 0.024 l/s intermitente durante 24 horas por día, treinta (30) días al mes en los siguientes términos.

Modificar la Resolución 1516 de 24 de agosto de 2007, por la cual el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible estableció el Plan de Manejo Ambiental-PMA- a la FUNDACIÓN SAN ANTONIO para las actividades minero industriales en la zona del área con registro minero 048 de la cantera "San Antonio", localizada al sur del Distrito Capital de Bogotá, en las localidades de Usme y Ciudad Bolívar en la parte baja del denominado 'Cono del Tunjuelo", y sus modificatorias en el sentido de incluir el Permiso de Vertimientos de Aguas Residuales Domésticas por campo de Infiltración provenientes de las instalaciones hidrosanitarias de labores administrativas y domésticas en un caudal de 0.024 l/s intermitente durante 24 horas por día, treinta (30) días al mes en los siguientes términos:

Se autoriza el vertimiento con la infraestructura y sistema de tratamiento de aguas residuales domesticas en el punto ubicado en las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá.

Tabla 39. Punto de Vertimiento ARD

VERTICE / PUNTO	COORDENADAS PLANAS magnas sirgas – Origen Bogotá	
	ESTE	NORTE
1	994.166	993.543

Fuente: Equipo Evaluador ANLA, 2017

Se establece el Plan de Gestión de Riesgo para el manejo de los vertimientos, en concordancia con lo propuesto en el radicado ANLA con el radicado VITAL número 6500860008867517002 del 7 de abril de 2017 y radicado No 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017

A continuación, se presenta las obligaciones establecidas por esta Autoridad en el marco de la autorización del vertimiento:

Obligación: Dar estricto cumplimiento a las medidas de control propuestas en el Subprograma para el manejo de aguas residuales domésticas establecido en la presente modificación.
Condición de Tiempo: Permanentemente durante la vigencia del permiso.
Condición de Modo: Entregar en el ICA los soportes necesarios que den cumplimiento a la obligación.
Condición de Lugar: Cantera San Antonio.

Obligación: La Fundación San Antonio debe fijar estaciones de muestreo para monitorear la calidad físico-química del vertimiento.
Condición de Tiempo: Adecuar las estaciones de monitoreo previo a la descarga del vertimiento y deben permanecer durante la vigencia del permiso.
Condición de Modo: Garantizar que la toma de las muestras se pueda realizar de forma técnica y sin alteraciones.
Condición de Lugar: A la entrada y salida del sistema de tratamiento autorizado por la ANLA en el marco de la presente modificación.

Obligación: La Fundación San Antonio debe realizar los monitores de la calidad del agua y dar cumplimiento a los límites permisibles establecidos en la Resolución 631 del 17 de marzo de 2015 y norma local si aplica
Condición de Tiempo: Realizar monitoreo de acuerdo a la frecuencia establecida en el Subprograma de monitoreo de aguas residuales domésticas durante la vigencia del permiso.
Condición de Modo: Los resultados deben anexarse a los informes de cumplimiento ambiental, incluyendo el respectivo análisis comparativo con los parámetros establecidos en la legislación ambiental vigente a nivel nacional y local. Los análisis físico-químicos y bacteriológicos de las

muestras serán analizadas por laboratorios debidamente acreditados por el IDEAM, para lo cual la empresa debe remitir copia de dichas certificaciones.
Condición de Lugar: Puntos de monitoreo ubicados antes de la entrada y después de la salida del sistema de tratamiento.

Obligación: La Fundación San Antonio deberá instalar un dispositivo u equipo que permita determinar el caudal del vertimiento previo al punto de descarga.
Condición de Tiempo: En un plazo no mayor a tres meses una vez acogido el presente acto administrativo
Condición de Modo: Realizar las adecuaciones necesarias en el sentido que permita realizar la medida del caudal de forma técnica y sin alteraciones.
Condición de Lugar: Punto de descarga del vertimiento

Obligación: Abstenerse de cambiar o modificar sin previa autorización de esta autoridad las obras propuestas en la solicitud del permiso, radicados ante la ANLA con el radicado VITAL número 6500860008867517002 del 7 de abril de 2017 y radicado No 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017
Condición de Tiempo: Permanentemente durante la vigencia del permiso
Condición de Modo: Si la empresa requiere cambiar o modificar el permiso aquí otorgado deber realizar el debido trámite ante la ANLA, presentando la debida solicitud para ello.
Condición de Lugar: Cantera San Antonio

Obligación: En caso de presentarse durante el término del presente permiso efectos ambientales no previstos, la Fundación San Antonio, deberá suspender el vertimiento e informar de manera inmediata a esta Autoridad, para que determine y exija la adopción de las acciones correctivas que considere necesarias, sin perjuicio de las medidas que debe tomar el beneficiario de la misma para impedir la degradación del medio ambiente
Condición de Tiempo: Permanentemente durante la vigencia del permiso.
Condición de Modo: Reporte dirigido a la ANLA informando el evento.
Condición de Lugar: Cantera San Antonio

Obligación: En caso de presentarse durante el término del presente permiso efectos ambientales no previstos, la Fundación San Antonio, deberá suspender el vertimiento e informar de manera inmediata a esta Autoridad, para que determine y exija la adopción de las acciones correctivas que considere necesarias, sin perjuicio de las medidas que debe tomar el beneficiario de la misma para impedir la degradación del medio ambiente
Condición de Tiempo: Permanentemente durante la vigencia del permiso.
Condición de Modo: Reporte dirigido a la ANLA informando el evento.
Condición de Lugar: Cantera San Antonio

8.3.2.3 Consideraciones de la ANLA sobre el Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos, de acuerdo con el Artículo 44 del Decreto 3930 de 2010

Una vez realizada la evaluación de la información técnica presentada por la empresa en el marco de la solicitud del permiso de Vertimientos de Aguas Residuales Domesticas por Infiltración al sub-suelo, en desarrollo del plan de Cierre de la Cantera San Antonio, esta autoridad considera que el Plan de Gestión del Riesgo, presentado por la empresa para las condiciones del vertimiento permite identificar y determinar la probabilidad y/o presencia de amenazas, de los escenarios de riesgo y vulnerabilidad asociados al sistema de gestión del vertimiento, permitiéndole tomar medidas preventivas y diseñar estrategias de respuesta para la atención de un evento asociado al vertimiento a causa de fallas en el sistema de gestión del vertimiento, así como medidas para el manejo del desastre de llegar a requerirse.

De acuerdo a lo anterior se aprueba el plan de Gestión del Riesgo de Vertimientos de Aguas Residuales industriales presentado por la Fundación en la presente modificación.

8.4 OCUPACIONES DE CAUCES

La Fundación San Antonio., no plantea la ocupación de cauces en la presente modificación, por tal motivo no presentó solicitud de prospección o exploración de estas aguas.

8.5 APROVECHAMIENTO FORESTAL

Dentro del trámite de modificación solicitado por la Fundación San Antonio en el radicado número VITAL 6500860008867517002 del 7 de abril de 2017, no está incluida ninguna solicitud de aprovechamiento forestal; en consecuencia, no hay lugar a efectuar análisis alguno respecto a este ítem.

8.6 PERMISO PARA LA RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES DE LA BIODIVERSIDAD

El Equipo Técnico de la ANLA aclara que conforme a la información presentada en el radicado 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017, las metodologías empleadas durante el trabajo de campo para efectuar la caracterización de la flora y la fauna en las áreas Sector de San Antonio Occidental y Sector de Cierre, no implicaron captura de animales silvestres, ni colecta de especímenes (verbigracia, toma de muestras de material botánico, de la diversidad biológica; en consecuencia no había lugar a la presentación del Permiso para la Recolección de Especímenes de la Biodiversidad.

8.7 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

8.7.1 Consideraciones de conceptos técnicos relacionados

No se presentan conceptos técnicos relacionados, sin embargo, como se estableció en el numeral 3 del presente Concepto Técnico, a la fecha de su elaboración, la Secretaría distrital de ambiente - SDA, con jurisdicción en el área de influencia del proyecto, no ha radicado en esta Autoridad el correspondiente pronunciamiento en relación con la modificación del plan de manejo ambiental del proyecto Cantera San Antonio en su etapa de Cierre.

8.7.2 Consideraciones de la ANLA

La Fundación San Antonio mediante radicado VITAL número 6500860008867517002 del 7 de abril de 2017 y radicado No 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017, solicita la modificación del Permiso de Emisiones atmosféricas

La empresa para soportar la presente solicitud de modificación entrega los siguientes anexos

- El formulario Único Nacional ANEXO No 1.
- El certificado de Uso del Suelo por el inmueble objeto del trámite del permiso de vertimiento el ANEXO .2

Adicionalmente en el documento *"MODIFICACIÓN DEL PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS"*, realiza la siguiente descripción y análisis:

La empresa menciona que teniendo en cuenta lo anterior y lo identificado operativamente en el primer año de cierre minero respecto a las proyecciones realizadas, se presenta la actualización de la información del permiso de emisiones con los ajustes respectivos.

De manera general, el ajuste se centra en el análisis de dispersión atmosférica, el cual se modificó teniendo en cuenta la disminución de tiempo en las etapas de llenado y el aumento del ritmo de las actividades (cantidad de vehículos que ingresan al día) y los horarios de operación propuestos (24 horas de domingo a domingo). Las fuentes de emisión identificadas son las mismas aprobadas en el permiso de acuerdo a las actividades desarrolladas en el cierre minero, que son las mismas contempladas inicialmente, así como las medidas de manejo propuestas para el control de emisiones. Adicionalmente menciona que en el Anexo 6.1. *Gestión permiso de emisiones, 2016,* se encuentra la documentación del trámite.

- **Información Meteorológica**

Para el análisis de la información meteorológica se utilizaron los últimos 7 años desde 2010 hasta el mes de septiembre de 2016, sin embargo, se adjuntan el histórico de la estación en el Anexo 3 Información Meteorológica Doña Juana, todos los parámetros se encuentran con totales o medias mensuales; a continuación, el análisis por parámetro en estos periodos de tiempo.

- Brillo Solar: Los valores totales de brillo solar oscilan entre 246,8 (2011) a 63,9 (2015) horas, presentando picos para el mes de enero de todos los años reportados; el promedio anual de brillo solar para los últimos 6 años es de 163 horas
- Temperatura: La temperatura presenta un comportamiento poco variable entre los años evaluados y entre los meses de cada año, que oscila entre 14,2 °C (octubre 2012) y 10,6 °C (mayo 2012). Se presentan unos picos por fuera de la línea de comportamiento para el mes de abril de 2015 con 19,4 °C y los datos de 2013.
- Humedad Relativa: Al igual que la temperatura, la humedad relativa presenta un comportamiento poco variable entre los años evaluados y entre los meses de cada año, con valores medios mensuales entre 64 y 90 %, el año 2012 con los valores más altos y el año de 2015 con los más bajos
- Precipitación Para los años evaluados el comportamiento de la precipitación es de tipo bimodal, presentando dos temporadas de lluvias entre abril a mayo y octubre a noviembre. La precipitación total anual ha venido disminuyendo a través del tiempo, mientras que en 2011 se registraron 1149,2 mm, para 2015 se registraron 517,3 mm
- Vientos De las rosas de vientos generadas para las últimas cinco campañas de monitoreo, se evidencia una determinada predominancia de la dirección norte, con velocidades de viento que no superan los 8,8 m/s y cuya predominancia está entre 3,1 y 5,1 m/s.

- **Calidad del aire**

A continuación, se analizan los resultados obtenidos de las campañas de monitoreo realizadas por la Fundación San Antonio en el año 2016, para los contaminantes PM10 (Material Particulado menor a 10 µm) por parte de un laboratorio certificado (EPA Colombia S.A.S.). En la siguiente tabla se detalla la ubicación de las estaciones para la presente campaña de monitoreo (octubre de 2016).

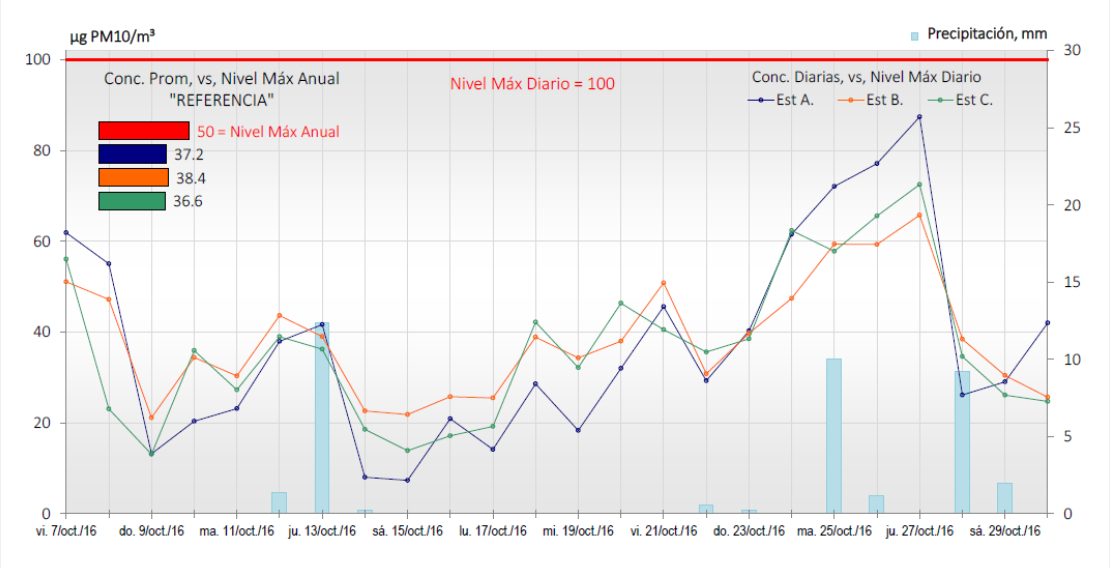
Tabla 40. Ubicación de las estaciones para la presente campaña de monitoreo (octubre de 2016).

Estación	Coordenadas Magna Sirgas Origen Bogotá		Cota	Altura	Localización	Tipo de Estación		
	m, Este	m, Norte	msnm	m		Nivel I Área	Nivel II Tiempo	Nivel III Emisiones
MET	994,147	993,583	2,569	10	Portería Mina La Fiscala	-	-	-
A	993,777	993,585	2,627	4.5	Barrio Monterey Sra. Nelly Monsalve Cll 75 B Sur # 14-49	Urbana	Indicativo	Trafico Industrial
B	995,069	992,219	2,597	9.0	Barrio La Aurora Casa Sra. Liliana Quevedo Tv 14 P Bis A 68 Sur 60	Urbana	Indicativo	FONDO Trafico
C	993,650	995,459	2,578	6.0	Barrio México Sra. Amparo Rodríguez Kr 16 A # 63B-18 Sur	Urbana	Indicativo	Trafico Industrial

Fuente: Radicado número VITAL 6500860008867517002 del 7 de abril de 2017

El monitoreo se realizó del 07 al 30 de octubre de 2016, buscando completar 24 muestras por estación de monitoreo. Durante la campaña de monitoreo de la calidad del aire, se desarrollaron normalmente las actividades de retro llenado del antiguo pit minero, salvo los domingos del 9, 16, 23 y 30 de octubre y el festivo del 17 de octubre (festivo por el día de la Raza). En la siguiente figura se presenta el comportamiento diario de las concentraciones de PM10 y su situación frente a los niveles máximos permisibles de la Resolución 610/2010.

Figura 10. Comportamiento diario de las concentraciones de PM10



Fuente: Radicado número VITAL 6500860008867517002 del 7 de abril de 2017

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede establecer lo siguiente:

Las categorías dadas por el ICA, durante el periodo de monitoreo con la actividad industrial objetivo en actividades normales de retrollenado del antiguo pit minero fue predominantemente “Buena”. Durante el periodo de monitoreo, con la actividad industrial objetivo en operación (actividades de

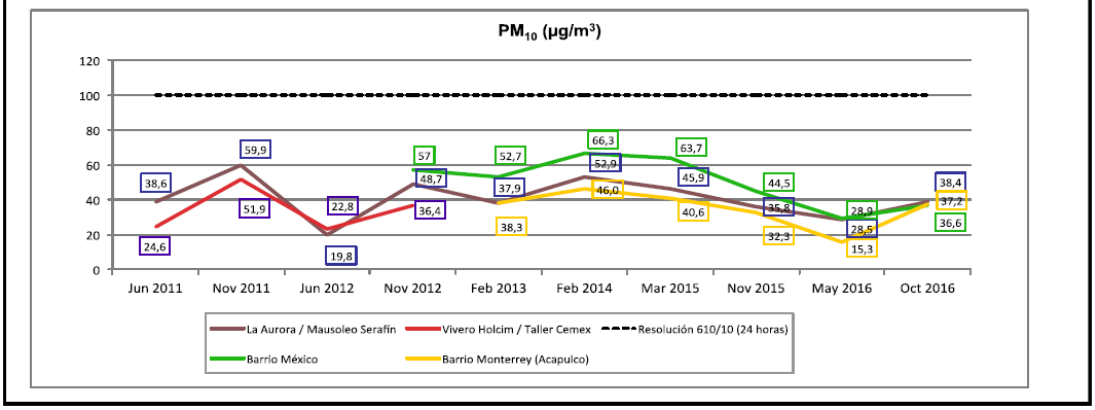
cierre del antiguo pit minero con registro de cantera 00048), no se presentaron excedencias o valores diarios de concentración de PM10 por encima del nivel máximo permisible de 100 µg/m³ del Artículo Segundo de la Resolución 610 de 2010 para un tiempo de exposición “24 horas”.

De manera indicativa, teniendo en cuenta la condición de lluvias escasas, que los valores promedio de concentración de PM_{10} en las estaciones se tiene una tendencia a estar por debajo del nivel máximo permisible de 50 µg/m³ del Artículo Segundo de la Resolución 610 de 2010, para un tiempo de exposición “anual”. Adicionalmente la empresa entrega un análisis del comportamiento Histórico de las mediciones de la calidad el aire realizadas para PM10 desde el año 2011, en cinco estaciones

Tabla 41. Mediciones de la calidad el aire realizadas para PM10 desde el año 2011

Punto de Monitoreo	Jun 2011	Nov 2011	Jun 2012	Nov 2012	Feb 2013	Feb 2014	Mar 2015	Nov 2015	May 2016	Oct 2016
La Aurora / Mausoleo Serafín	38,6	59,9	19,8	48,7	37,9	52,9	45,9	35,8	28,5	38,4
Vivero Holcim / Taller Cemex	24,6	51,9	22,8	36,4						
San Antonio Occidental	17,8									
Barrio Monterrey (Acapulco)					38,3	46,0	40,6	32,3	15,3	37,2
Barrio México				57	52,7	66,3	63,7	44,5	28,9	36,6
Resolución 610/10 (24 horas)	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*

Gráfica:



Fuente: Radicado número VITAL 6500860008867517002 del 7 de abril de 2017

De acuerdo a los resultados de las concentraciones de PM10 desde el año 2011, se mantienen por debajo del nivel máximo permisible para un tiempo de exposición de 24 horas (100 µg/m3), donde el valor más alto presentado es de 59,9 µg/m3 perteneciente a la campaña de noviembre de 2011.

Se evidencia además que las concentraciones tienden a ser altas en los monitoreos de Noviembre a Diciembre y bajas en los de Junio a Julio, a pesar que los periodos corresponden a tiempo húmedo y tiempo seco respectivamente; esto se debe al comportamiento de los vientos, ya que presentan altas calmas de Noviembre a Diciembre y otras direcciones de viento predominante a diferencia de lo presentado en Junio y Julio, donde las calmas son bajas y la dirección de viento predominante es la Sur (soplando desde).

Con respecto a la norma anual, de manera indicativa, a excepción de la campaña de noviembre de 2011 y de las mediciones de la estación “Barrio México” de 2012 y 2013, los valores promedio de concentración de PM10 están por debajo del nivel máximo permisible para un tiempo de exposición de un año (50 µg/m3).

- **Estudio técnico de evaluación de emisiones**

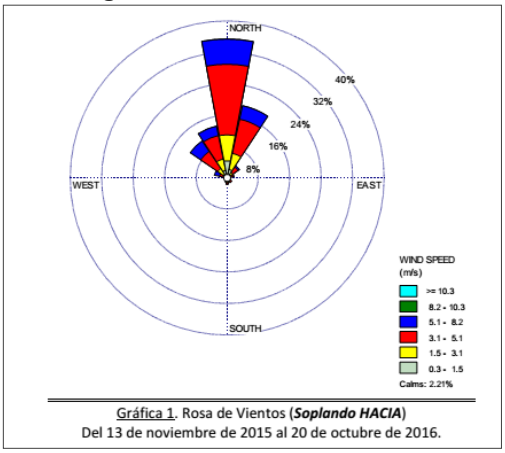
En el *Anexo 5 "ANÁLISIS DE DISPERSIÓN ATMOSFÉRICA",* se encuentra tanto el cálculo de emisiones de las fuentes detectadas durante la etapa de cierre, como la modelación de material particulado menores de 10 micras (PM10) en cada una de las etapas de llenado con la actualización de las condiciones de operación del cierre. A continuación, se realiza un análisis de las variables tenidas en cuenta durante el desarrollo del modelo.

Software: Para el presente análisis se aplica el Modelo de Dispersión Gaussiano Industrial Source Complex Short Time (ISCST3) BREEZE AERMOD/ISC Pro Plus, Versión 7.10 de Trinity Consultants, recomendado para evaluar concentraciones de contaminantes asociadas a complejos industriales, en el "Manual de Diseño de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire" del Protocolo para el Monitoreo y seguimiento de la Calidad del Aire, adoptado mediante Resolución 650 de 2010 y ajustado mediante Resolución 2154 de 2010, del MADS.

Meteorología: Para correr el modelo se empleó la información meteorológica del 13 de noviembre de 2015 al 20 de octubre de 2016, de la estación ubicada en la azotea de las oficinas de Fundación San Antonio. De esta forma, se puede contar con información horaria de parámetros como Velocidad y Dirección del Viento, Temperatura, Presión Barométrica, Precipitación y Radiación Solar, con la que se calculan otros parámetros requeridos por el modelo de dispersión como Estabilidad Atmosférica, Alturas de Mezcla Mecánica y Convectiva, entre otros, siguiendo los procedimientos descritos en el "Manual de Operación de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire" del Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire.

Como se observa en la siguiente figura, durante el periodo de monitoreo, el viento presenta una predominancia hacia el Norte (N) con un 35% del tiempo y hacia el Norte Noreste (NNE) con un 19% del tiempo. Se presentaron calmas o vientos con velocidades menores a 0.3 m/s el 2.2% del tiempo. Las velocidades predominantes con el 43.5%, se presentan entre 3.1 y 5.1 m/s, y la velocidad promedio del viento fue de 3.41 m/s.

Figura 11. Rosa de Vientos



Gráfica 1. Rosa de Vientos (***Soplando HACIA***)
Del 13 de noviembre de 2015 al 20 de octubre de 2016.

Fuente: Radicado número VITAL 6500860008867517002 del 7 de abril de 2017

Identificación de Fuentes de emisión: Como indica el estudio de dispersión atmosférica, se han identificado cuatro fuentes fijas dispersas en el proceso de cierre, que corresponden a aquellas en las que se generan partículas por disturbios mecánicos sobre el material granular expuesto al aire; los materiales relacionados con su generación son:

- RCD: Corresponde a todo residuo sólido resultante de las actividades de construcción, reparación o demolición de las obras civiles o de otras actividades conexas complementarias o análogas, anteriormente conocidos como escombros.

- Estériles: En minería es todo material sin valor económico extraído para permitir la explotación del material útil. El estéril excavado es necesario apilarlo en ZODMES (zonas de materiales estériles) fuera del área final que ocupará la explotación, con vista a su utilización en la restauración de la mina una vez terminada su explotación. Los estériles para este proyecto corresponden a arcillas y finos acopiadas en San Martín y los cuales son usados para la reconformación morfológica.

- Combustibles: Si bien no se relacionan con las fuentes identificadas para el análisis de dispersión atmosférica.

Las fuentes identificadas se encuentran reconocidas por la EPA/USA y consecuentemente, su aporte ha sido calculado utilizando los factores de emisión promulgados por esta organización y son:

- Erosión del viento.
- Manejo de materiales.
- Disposición de RCD.
- Tráfico de vehículos.

Emisiones Calculadas: A continuación, se presentan las emisiones de las partículas dispersas por tipo de fuente y el aporte al total generado por el proyecto. Las emisiones se presentan como una rata de emisión promedio diaria representativa de la actividad generadora, denominada; Rata de Emisión Diaria – RED (para correr el modelo para periodo diario), la cual se pondera por los días de operación al año para obtener la Rata de Emisión Anual – REA (para correr el modelo para periodo anual).

Tabla 42. Emisiones de las partículas dispersas

Emisiones Totales	Rata de Emisión DIARIA			Rata de Emisión ANUAL		
	RED PM10			REA PM10		
	Área	Vías	Total	Área	Vías	Total
	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s
Etapa 1	3.27	1.13E-01	3.39	2.47	8.58E-02	2.56
Etapa 2	4.84	2.27E-01	5.07	3.66	1.72E-01	3.83
Etapa 3	5.67	1.69E-01	5.84	4.29	1.27E-01	4.41
Etapa 4	7.03	5.09E-01	7.54	5.32	3.85E-01	5.7

Fuente: Equipo Evaluador ANLA, 2017

La empresa soporta la modelación realizada con los siguientes archivos de entrada y salida:

a. Plano o mapa base utilizado en la modelación en formato .dwg
b. Archivo de la topografía del terreno en formato .dat (incluido en el archivo de entrada del Modelo)
c. Inventario de las emisiones dispersas de las fuentes de área y volumen en formato .dat (incluido en el archivo de entrada del modelo)
d. Meteorología utilizada en formato. asc
e. Inventario de receptores discretos en formato .dat (incluido en el archivo de entrada del

f. modelo).
g. Archivos de salida de las modelaciones en formato. isz
h. Información generada por el modelo en formato. isz

Respecto al análisis de dispersión, según lo concluido por el estudio, el proyecto genera concentraciones de PM10 en el área de influencia por debajo de los niveles máximos permisibles de la Resolución 610 de 2010 para los tiempos de exposición 24 horas y anual.

Tabla 43. Análisis de Dispersión

ETAPAS DE LLENADO	TIEMPO DE EXPOSICIÓN 24 HORAS (µg PM10/m^3)		TIEMPO DE EXPOSICIÓN ANUAL (µg PM10/m^3)	
	Nivel máximo permisible	Niveles estimados en el área de influencia	Nivel máximo permisible	Niveles estimados en el área de influencia
Etapa 1	77	< 50	38	< 25
Etapa 2	77	< 50	38	< 25
Etapa 3	77	< 50	38	< 25
Etapa 4	77	< 50	38	< 25

Fuente: Equipo Evaluador ANLA, 2017

Como se observa en las salidas gráficas, la dispersión de las emisiones de PM10 debidas a las actividades de reconformación minera, pueden llegar a generar concentraciones diarias y anuales de PM10 menores a 50 y 25 µg/m^3 en la mayor parte del área circunvecina al proyecto, valores por debajo del nivel máximo permisible de 77 y 38 µg PM10 /m para un tiempo de exposición 24 horas y anual. Sobre las áreas de asentamiento humanos identificadas en el área de estudio, se tiene:

Al Norte del proyecto, en la localidad de Tunjuelito; en los barrios Tunjuelito y Abraham Lincon y en la localidad de Ciudad Bolívar; en los barrios Gibraltar, Meissen y México de la UPZ San Francisco se estiman concentraciones de PM10 (24 horas y anual) menores de 15 y 3 µg/m^3. Igualmente, al Oeste del proyecto, en la localidad de Rafael Uribe; en los barrios Marruecos y Marco Fidel Suarez se estiman concentraciones menores de 15 y 3 µg/m^3.
Al Sur del proyecto, en la localidad de Usme; en los barrios La Fiscala y La Aurora se estiman concentraciones de PM10 (24 horas y anual) menores de 10 y 2 µg/m^3. Igualmente, al Este del proyecto, en la localidad de Ciudad Bolívar; en los barrios Monterrey, Alameda, Lucero, Lucero Bajo, Lucero Medio y Quintas del Sur de la UPZ Lucero y en los barrios Sotavento, Buenos Aires, Casa de Teja, Acapulco y Monterrey de la UPZ El Tesoro, se estiman concentraciones menores de 10 y 2 µg/m

En general, la dispersión de las emisiones dispersas de las cuatro etapas del retrollenado del antiguo Pit minero que corresponde al predio con Registro Minero de Cantera No. 00048; genera concentraciones de PM10 en el área de influencia de la actividad minero industrial, por debajo de los niveles máximos permisibles de la Resolución 610 del 24 de marzo de 2010 del MADS, para los tiempos de exposición 24 horas y anual.

- **Sistemas de control de emisiones atmosféricas**

Las acciones contempladas dentro del Plan de Manejo Ambiental para el control de emisiones son las siguientes:

- Muro de esterilla.
- Barrera Viva Av. Boyacá.

- Humectación de vías.
- Revegetalización.
- Lavador de llantas.
- Mantenimiento de Maquinaria.

- **Consumo de materias primas, combustibles y otros materiales**

Durante la etapa de cierre se hace uso de combustible (ACPM) para el funcionamiento de la maquinaria mencionada en la descripción del proyecto (véase numeral 1.5.3.1. Operación de maquinaria pesada).

- **Modelo de Ruido**

Adicionalmente la empresa para evaluar el impacto por ruido que pueda generar el proyecto en horario nocturno por las actividades de operación de reformación morfológica demandan una cantidad considerable de maquinaria, la cual consta de vehículos que ingresan constantemente para descargar el material de relleno previamente recolectado y algunos equipos industriales que tienen como función compactar y organizar dicho material dentro del área prevista para tal actividad, según la etapa o cota de llenado, entrega el siguiente anexo "*INFORME TÉCNICO DE LA MODELACIÓN DE PREDICCIÓN DE NIVELES DE PRESIÓN SONORA PRODUCIDOS POR LAS ACTIVIDADES DE CIERRE Y REFORMACIÓN MORFOLÓGICA DEL PROYECTO DE LA FUNDACIÓN SAN ANTONIO Y SU IMPACTO EN ZONAS ALEDAÑAS PARA TRES ESCENARIOS QUE CONSIDERAN LAS COTAS DE LLENADO DE LAS FASES 2, 3 Y 4 RESPECTIVAMENTE* ", donde menciona que realiza una modelación que tiene como objetivos:

- Predecir el impacto acústico generado por las actividades de Cierre y Reformación Morfológica del proyecto de la Fundación San Antonio por medio de la modelación de tres (3) Escenarios:

  - ✓ Escenario I: "Etapa 2 – Cota 2550"
  - ✓ Escenario II: "Etapa 3 – Cota 2560"
  - ✓ Escenario III: "Etapa 4 – Cota 2574"

- Determinar el radio de influencia y estimar los niveles de presión sonora en puntos específicos de acuerdo a las áreas de interés dentro del proyecto.

- Evaluar el impacto acústico de la jornada nocturna de recepción de volquetas como parte del Cierre y Reformación Morfológica del proyecto de la Fundación San Antonio sobre los barrios más cercanos del área de influencia del Proyecto.

- Analizar y comparar la huella acústica de las actividades de Cierre y Reformación Morfológica del proyecto de la Fundación San Antonio con los estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido establecidos en el artículo 9. de la Resolución 0627 expedida en el año 2006 por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

A continuación, se mencionan las etapas y actividades realizadas en la modelación:

***"Software:** CadnaA Versión 4.5, desarrollado por la compañía Alemana Datakustik, teniendo en cuenta el inventario de fuentes de ruido suministrado. La norma utilizada para el cálculo de la*

presente modelación es la ISO 9613: "Attenuation of sound during propagation outdoors", la cual es propone dentro de la versión más reciente del proyecto de protocolo de mediciones de la resolución 0627 del 7 de abril del 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible".

Identificación de fuentes sonoras: Las siguientes fuentes de ruido aplican para cada uno de los tres (3) escenarios:

- **Fuentes de Área:** Bulldozer Caterpillar D8**,** Se consideran como fuentes de área debido a que están constantemente en operación dentro de un perímetro determinado en el cual no existen carreteras o vías de circulación establecidas, donde su manual de especificaciones indica un Nivel de Potencia Sonora de 113 dB(A).

- **Fuentes Vehiculares (Vías)**: Las vías de acceso a la zona de relleno también son consideradas como fuentes de ruido, y se configuran bajo el parámetro "carreteras" dentro del modelo CadnaA, donde se especifican datos como el aforo de vehículos, datos horarios de aforo, límites de velocidad, tipo de carretera y porcentaje de vehículos ligeros y pesados, entre otros.

Datos Topográficos. La información de terreno es importada por medio de formato *shape,* al cual se le asignan las propiedades de curvas de nivel con el fin de simular los contornos del terreno real, para cada escenario a modelar

Meteorología: estación meteorológica ubicada en el proyecto marca Davis Vantage Pro 2, que arroja datos horarios.

Receptores: Con el fin de realizar la comparación se crean receptores dentro de CadnaA en las diferentes zonas donde se encuentran viviendas actualmente habitadas, algunas aproximadamente a 700 metros del centro de la zona de relleno. Así mismo, se generan seis (6) receptores en las coordenadas de los puntos de medición de ruido ambiental referenciados

Los resultados de las predicciones de nivel de presión sonora serán plasmados en un Mapa de Ruido generado por el modelo de predicción CadnaA, y a su vez serán comparados con los estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido establecidos en el artículo No. 9 de la Resolución 0627 de 2006 por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 44. Predicciones de nivel de presión sonora

Nombre	Escenario I		Escenario II		Escenario III		Medición Ruido Ambiental		Res 627 del 7 de abril de 2006 del MAVDT	
	Leq(dBA)		Leq(dBA)		Leq(dBA)		Leq(dBA) (Hábil)		Nivel máx (dBA)	
	Día	Noche	Día	Noche	Día	Noche	Día	Noche	Día	Noche
PMRA1	54,60	50,50	55,80	51,80	59,10	55,10	57,70	58,60	75,00	75,00
PMRA2	67,40	63,40	68,70	64,70	64,40	60,40	62,00	60,90	75,00	75,00
PMRA3	53,30	49,10	55,80	51,70	61,90	57,90	57,30	56,80	75,00	75,00
PMRA4	65,70	61,20	66,40	61,90	67,40	63,10	64,90	70,90	75,00	75,00
PMRA5	39,70	36,20	40,10	36,50	46,20	42,30	60,00	55,30	75,00	75,00
PMRA6	44,50	40,40	44,70	40,70	47,30	43,30	61,40	61,60	75,00	75,00
Viviendas_01	36,90	33,30	37,50	33,90	40,80	37,00	-	-	55,00	50,00
Viviendas_02	40,30	36,60	40,80	37,10	43,50	39,60	-	-	55,00	50,00
Viviendas_03	30,90	26,90	30,40	26,40	32,00	28,00	-	-	55,00	50,00

Viviendas_04	33,20	29,20	32,70	28,80	33,90	30,00	-	-	55,00	50,00
Viviendas_05	31,50	27,90	31,50	27,90	32,10	28,50	-	-	55,00	50,00
Viviendas_06	27,00	23,00	26,70	22,70	28,30	24,30	-	-	55,00	50,00
Viviendas_07	18,40	14,40	18,20	14,20	18,90	14,80	-	-	55,00	50,00
Viviendas_08	36,70	33,10	37,50	33,80	40,00	36,20	-	-	55,00	50,00
Viviendas_09	33,20	29,50	34,00	30,30	38,20	34,30	-	-	55,00	50,00
Viviendas_10	28,50	25,00	28,50	24,90	29,40	25,80	-	-	55,00	50,00
Viviendas_11	32,40	28,60	32,90	29,10	36,90	33,00	-	-	55,00	50,00
Viviendas_12	31,40	27,60	31,80	27,90	34,40	30,50	-	-	55,00	50,00
Viviendas_13	31,00	27,20	31,30	27,50	38,60	34,70	-	-	55,00	50,00
Viviendas_14	29,60	25,80	29,90	26,10	32,80	28,90	-	-	55,00	50,00
Viviendas_15	28,60	24,90	29,00	25,20	36,20	32,20	-	-	55,00	50,00
Viviendas_16	27,60	23,90	27,30	23,70	27,60	23,90	-	-	55,00	50,00
Viviendas_17	27,50	23,90	27,20	23,60	33,50	29,70	-	-	55,00	50,00

Fuente: Radicado No 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017

Teniendo en cuenta los resultados y análisis de los mismos, y su pertinente comparación con los niveles máximos permisibles establecidos en el artículo 9° de la Resolución 0627 de 2006, es posible afirmar que:

Los niveles de ruido generados por las actividades de Cierre y Reformación Morfológica del proyecto de la Fundación San Antonio calculados en el Escenario I: "Etapa 2 – Cota 2550", durante los horarios Diurno y Nocturno, no trascienden hacía áreas pobladas que puedan llegar a ser perjudicadas por una exposición continua a los mismos y no superan los 55 y 50 dB(A) Diurnos y Nocturnos establecidos en la Resolución 627 del 7 de abril de 2006 del MAVDT para los sectores evaluados.

La energía sonora emitida hacia las zonas habitadas a causa de las actividades de relleno y reformación morfológica resulta ser enmascarada y superada en intensidad acústica por efecto del tránsito vehicular sobre la Avenida Boyacá.

Las características topográficas de la zona influyen considerablemente en el comportamiento de la propagación de las ondas sonoras, siendo éste fenómeno proporcional a la profundidad de las zonas de relleno del proyecto; es decir, que entre más subyacente la actividad, más se impide la propagación debido a las diferencias de altura del terreno circundante al proyecto.

En términos generales la información generada por el modelo de ruido para predecir el impacto acústico generado por las actividades de Cierre y Reformación Morfológica del proyecto de la Fundación San Antonio por medio de la modelación de tres (3) Escenarios en horario nocturno, sobre el área de influencia, permite establecer que los aportes de ruido que realizaría el proyecto a los sectores habitados más cercanos como son Mochuelo oriental (Acapulco y Monterrey) y Mochuelo (Divino Niño); son relativamente bajos y permiten cumplimiento normativo, por tal motivo esta autoridad considera ampliar el horario en los siguientes términos. Adicionalmente para los sectores más cercanos al proyecto al occidente, la energía sonora emitida hacia las zonas habitadas a causa de las actividades de relleno y reformación morfológica resulta ser enmascarada y superada en intensidad acústica por efecto del tránsito vehicular sobre la Avenida Boyacá.

Una vez realizada la evaluación de la información técnica presentada por la empresa en el marco de la solicitud de modificación del permiso de Emisiones atmosféricas, en desarrollo del plan de Cierre de la Cantera San Antonio, esta autoridad considera que la misma permite tener claridad respecto de las actividades, fuentes de emisión y horarios de operación del proyecto; en este sentido se considera que la información radicada, es suficiente para evaluar la viabilidad técnica de otorgar la modificación del Permiso de Emisiones atmosféricas provenientes actividades, fuentes de

emisión y horarios de operación del retro llenado con RCD del antiguo pit de explotación "Conagre" para el nuevo diseño de las etapas del retro llenado en los siguientes términos

Modificar el sub numeral 2.1 del Numeral 2 del Artículo Sexto de la Resolución 0836 del 16 de Julio de 2015, la cual quedara así:

Modificar permiso de emisiones atmosféricas para el plan de cierre minero, de acuerdo al sustento técnico y las proyecciones estimadas en la información presentada para la modificación del Plan de Manejo Ambiental, teniendo en cuenta las siguientes operaciones como fuentes de emisión: Disposición de escombros o RCD (Residuos de Construcción y demolición), erosión del viento, cargue y descargue de material de volquetas y tránsito de vehículos pesados en vías internas, entre otras, para las siguientes actividades, emisiones y horario de operación:

Tabla 45. Permiso de Emisiones Atmosféricas

Emisiones Totales	Rata de Emisión DIARIA			Rata de Emisión ANUAL		
	RED PM10			REA PM10		
	Área	Vías	Total	Área	Vías	Total
	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s
Etapa 1	3.27	1.13E-01	3.39	2.47	8.58E-02	2.56
Etapa 2	4.84	2.27E-01	5.07	3.66	1.72E-01	3.83
Etapa 3	5.67	1.69E-01	5.84	4.29	1.27E-01	4.41
Etapa 4	7.03	5.09E-01	7.54	5.32	3.85E-01	5.7

Fuente: Radicado No 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017

Horario de Recepción: La jornada disponible para los trabajos de reconformación morfológica de la mina será:

Lunes: 04:00 a 23:59 horas (4:00 am a 11:59 pm),
Martes, miércoles, jueves y viernes: 00:00 a 23:59 horas (12:00 am a 11:59 pm). **Sábado:** 00:00 a 17:00 horas (12:00 am a 5:00 pm).
Días festivos: no habrá operación en el proyecto.

Horario de operación normal de la Cantera continua de 04:00 a 19:00 horas (4:00 am a 7:00 pm) y los horarios adicionales dependen de programación de clientes, buen estado climatológico y patios disponibles para el almacenamiento de material y comprende las siguientes actividades:

Actividades Horario Nocturno: Como ya se mencionó la operación nocturna será bajo programación de los clientes, es decir el trabajo nocturno será esporádico. La cantidad de vehículos mínimo a recibir son 100 volquetas ya sean doble troque o sencillas, y únicamente se realizarán las actividades operativas para la recepción de RCD, exceptuando las labores de desmonte de San Martín para lo cual se dispondrá de:

- Portero: el cual tendrá la función de registrar los vehículos que ingresan, verificar que el conductor ingrese sin acompañantes, no dejar ingresar personal a la mina, revisar a la salida de los vehículos que el servicio de disposición haya sido cancelado o legalizado.

- Descarpador: esta persona que cuenta con curso para trabajo en alturas y tiene los elementos de protección personal adecuados, realizará el descarpado de las volquetas y verificará el material ingresado, con el fin de evitar el ingreso de materiales diferentes a los autorizados para el retro llenado de la mina.

- Cajero: esta persona será la encargada de registrar y legalizar el ingreso de los vehículos al sitio de disposición final de RCD, en donde con ayuda del descarpador verifica el tipo de material, que el vehículo este registrado en la Secretaria Distrital de Ambiente como transportador de RCD para asi dar la autorización de ingreso.

- Supervisor de Patio: Su función es la de guiar a los conductores y acomodarlos en el patio para la disposición, estará pendiente que los vehículos no se entierren y que estos no queden ladeados en el momento que levanten el volco, adicionalmente verifica que el material descargado cumpla con las condiciones adecuadas para el retrollenado.

- Bulldozer: Equipo para el extendido y compactación del material.

- Vehículo de riego: Vehículo adecuado para realizar el riego de vías y evitar la elevación de material particular por el tránsito de volquetas. Se estima que en un turno nocturno se reciban entre 1.300 y 2.000 m^3 en volumen suelto en compacto entre 900 y 1.400 m^3.

Adicionalmente con el objetivo de eliminar la mayor fuente de emisión de ruido en horario nocturno correspondiente a las actividades del Buldózer con una potencia Sonora de 113 dB, se restringe su operación entre (0:00 a 4:00 am) de martes a sábado durante la Semana la cual quedara así:

Obligación: Restringir las actividades del Bulldozer, para realizar el extendido y compactación del material entre las (0:00 a 4:00 am)
Condición de Tiempo: Permanente durante la vigencia del permiso
Condición de Modo: La Fundación San Antonio no deberá programar el Bulldozer para realizar las actividades del extendido y compactación del material y entregar los soportes que den cumplimiento de la obligación en los ICA.
Condición de Lugar: Cantera San Antonio

Adicionalmente con el objetivo de disminuir el impacto por ruido que se pueda generar por el ingreso de las volquetas al proyecto y realizar la descarga de los RCD en el pit Conagre la empresa deberá tener en cuenta lo siguiente:

Obligación: Restringir el uso de pitos, sirenas y demás dispositivo generadores de ruido en horario nocturno.
Condición de Tiempo: Permanentemente durante la vigencia del permiso
Condición de Modo: La Fundación San Antonio deberá informar a los conductores que ingresan al proyecto las restricciones a cumplir durante la descarga de los RCD en horario nocturno y entregar los soportes que den cumplimiento de la obligación en los ICA.
Condición de Lugar: Cantera San Antonio

Obligación: Restringir en horario nocturno los límites de velocidad en las Vías, principalmente cuando los vehículos de carga salen del proyecto.
Condición de Tiempo: Permanentemente durante la vigencia del permiso
Condición de Modo: La Fundación San Antonio deberá informar a los conductores que ingresan al proyecto las restricciones a cumplir durante la descarga de los RCD en horario nocturno y entregar los soportes que den cumplimiento de la obligación en los ICA.
Condición de Lugar: Cantera San Antonio

Obligación: Incluir en las mediciones de ruido establecidas en el subprograma de seguimiento y monitoreo de ruido, receptores o puntos de medición en las comunidades más cercanas al proyecto en horario nocturno como son Mochuelo oriental (Acapulco y Monterrey) y Mochuelo (Divino Niño).
Condición de Tiempo: Permanentemente durante la vigencia del permiso

Condición de Modo: Metodologías de medición y cumplimiento normativo establecidos en la Resolución 627 del 7 de abril de 2006 del MAVDT. Adicionalmente la empresa o laboratorio encargada de realizar las mediciones deberá estar acreditada ante el IDEAM para los métodos de medición y entregar los informes de cada medición con soportes en los ICAS
Condición de Lugar: Cantera San Antonio

8.8 APROVECHAMIENTO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

La Fundación San Antonio., no plantea el uso o aprovechamiento de materiales de construcción para ninguna de las actividades a realizar en la presente modificación, por tal motivo no se realiza el análisis al presente numeral.

9 EVALUACIÓN AMBIENTAL

9.1 CONSIDERACIONES SOBRE LA IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

En el radicado 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017, exactamente en la carpeta comprimida denominada Documento PMA 2017, está incluida la subcarpeta Anexo 3. Cap 5 Evaluación de Impactos Ajustado, documento en el cual, la Fundación San Antonio, presenta la identificación y evaluación de los impactos respecto a las actividades relacionadas con el "cierre" minero y reducción de área.

Las actividades consideradas como causantes de impactos las presenta la Fundación San Antonio en la Tabla 5.1, la cual se replica a continuación:

Tabla 46. *"…Tabla 5-1 Actividades susceptibles a generar impactos…"*

ACTIVIDADES GENERALES	ACTIVIDADES ESPECÍFICAS
RECEPCIÓN DE RCD	Ingreso de vehículos de carga con RCD
	Verificación de la carga al ingresar
	Salida de vehículos de carga
SELECCIÓN DE RCD	Clasificación interna de RCD para llenado
	Descargue y cargue de RCD
	Clasificación y acopio de RCD no pétreos
DISPOSICIÓN FINAL DE RCD Y LLENADO DEL ANTIGUO PIT MINERO	Operación de maquinaria pesada
	Tránsito vehículos y/o maquinaria por vías internas
	Arranque y carga de estériles para disposición
	Extendido y compactación de RCD y estériles en antiguo pit
	Llenado ascendente del antiguo pit minero
	Adecuación y mantenimiento de vías
	Evacuación de aguas de la zona de disposición final
	Construcción de obras de drenaje y conducción de agua
FUNCIONAMIENTO TALLER DE MANTENIMIENTO Y SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE	Mantenimiento de maquinaria y equipos
	Uso de combustibles y sustancias peligrosas
	Almacenamiento de combustibles, grasas y aceites
MANEJO DE PERSONAL OPERATIVO	Funcionamiento de instalaciones administrativas
	Uso de instalaciones hidrosanitarias y casino
	Funcionamiento de una subestación eléctrica
RECUPERACIÓN DE TIERRA Y DISEÑO PAISAJÍSTICO	Disposición de suelo en zona a rehabilitar
	Establecimiento de cobertura vegetal
	Construcción de obras de drenaje superficial definitivas

ACTIVIDADES GENERALES	ACTIVIDADES ESPECÍFICAS
	Reducción del área minera
DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS	

Fuente: Equipo Evaluador ANLA

Así mismo, la Fundación San Antonio relaciona los impactos identificados en la Tabla 5.2, la cual se transcribe a continuación:

Tabla 47. *"…Tabla 5-2. Componentes del Medio a ser Impactados…"*

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AMBIENTAL
FÍSICO	Procesos geofísicos	Generación de inestabilidad
		Generación de erosión
	Atmósfera	Alteración de la calidad del aire
		Incremento en los niveles de presión sonora
	Agua	Aumento de caudal del río Tunjuelo
		Cambio en la calidad fisicoquímica de las aguas naturales
		Alteración de la dinámica de las aguas superficiales
	Paisaje	Mejoras en la calidad del paisaje
		Modificación en la morfología del paisaje
	Suelo	Cambio en las características fisicoquímicas del suelo
		Generación de residuos sólidos domésticos e industriales
BIÓTICO	Vegetación	Alteración y pérdida de cobertura vegetal
		Recuperación de la cobertura vegetal y establecimiento de especies nativas
	Fauna	Ahuyentamiento de fauna por ruido
		Establecimiento de corredores biológicos y microhábitats para la fauna
SOCIOECONÓMICO	Socioeconómico y cultural	Generación de expectativas en la comunidad
		Conflicto con organizaciones sociales por uso del suelo
		Disponibilidad de una zona autorizada para disposición de RCD, disminuyendo la disposición inadecuada de RCD en corredores viales y lugares públicos de la ciudad
		Incremento del uso de bienes y servicios
		Aumento de flujo vehicular en vía pública, generando el transporte de materiales de arrastre a las vías externas y emisiones fugitivas de material particulado

Fuente: Equipo Evaluador ANLA

Posteriormente, después de presentar aspectos relacionados con la metodología y determinación de los criterios de valoración de los impactos, la Fundación San Antonio presenta la Tabla 5-5 denominada como ***Relación de los componentes ambientales susceptibles de ser afectados con las actividades de la etapa de cierre final del proyecto y reducción de área***.

En la Tabla 5.5 se encuentra materializado el ejercicio de la identificación de los impactos, ya que es una matriz donde la Fundación San Antonio efectuó el cruce de las actividades (relacionadas en la Tabla 5-1, con los componentes de cada uno de los medios ambientales.

En la Tabla 5.6, aplicando la metodología y criterios de valoración, la Fundación San Antonio presenta los resultados de la Evaluación Cuantitativa de los Impactos Ambientales. Procediendo luego a describir cada uno de estos impactos, conforme a su importancia (significancia) y por medio ambiental, tanto para aquellos de naturaleza negativa como negativa.

A continuación, se efectúan las consideraciones sobre la identificación y valoración ambiental de los impactos derivables de la ejecución de las actividades objeto del proyecto, en este caso, del desarrollo del recibo y disposición de RCD, "cierre" minero y reducción de área.

Las matrices de identificación y valoración de impactos, las presenta también la Fundación San Antonio en archivos en Excel denominados *Matrices Evaluación de Impactos _ V3.*

9.1.1 Consideraciones sobre la Identificación y Valoración de Impactos sobre el Medio Abiótico

Teniendo en cuenta las características de los componentes del Medio abiótico en las áreas donde se escenificarán las actividades relacionadas por la Fundación San Antonio en la Tabla 5-1, y el desarrollo de esas actividades, se considera que tanto la identificación como la valoración de los impactos sobre los componentes físicos, mantienen correspondencia, así:

De tipo negativo para los componentes: Geosférico (estabilidad), Atmosférico, Aguas y Suelos.

De tipo positivo para el paisaje (físico) una vez se desarrollen las medidas de manejo orientadas a la reconformación morfológica de las áreas de cierre, lo anterior, llegado el momento en que se alcance las metas de llenado con RCD y material de retrollenado proveniente del Botadero San Martín, y posteriormente se efectúe además de la nivelación y aplicación de las medidas de paisajismo (que incluyen establecimiento/restablecimiento de coberturas vegetales empleando especies nativas).

La valoración de los impactos sobre el Medio Abiótico, en el *Capítulo 5 Evaluación de Impactos ajustado,* la presenta así:

Severos:

Sobre la calidad del aire e incremento de los niveles de presión sonora (principalmente por el desarrollo del tránsito de vehículos de carga ingresando RCD, con el consecuente impacto de emisión de material particulado y de emisiones fugitivas. De ruido por la operación de estos vehículos de carga, la maquinaria empleada para hacer el manejo delos RCD al interior de la Mina.

Moderados:

Sobre la calidad fisicoquímica del agua y del suelo, así como del Medio Geosferico; debido al vertimiento de aguas residuales en las aguas del río Tunjuelo y la disposición de ARD tratadas en campos de infiltración.

Irrelevantes

La Fundación San Antonio considera la generación de residuos sólidos (ordinarios) como impactos irrelevantes.

Críticos:

Bajo esta categoría a Fundación incluye los impactos de tipo positivo que se generarán sobre el paisaje local, por las acciones mencionadas.

De acuerdo a la identificación realizada por la fundación para la actividad de Disposición final de RCD y llenado del antiguo pit minero se generan impactos en todos los componentes, siendo el componente más susceptible de ser impactado negativamente por el desarrollo de las obras en esta etapa, el correspondiente al atmosférico, debido a que la mayoría de operaciones contribuyen con el incremento del material particulado y elevación de los niveles de ruido, seguido del componente hídrico dado que para realizar las operaciones de conformación y llenado del antiguo pit, es necesario implementar diferentes obras de drenaje y cunetas para manejar adecuadamente los caudales provenientes de escorrentía e infiltración lo cual puede incrementar el caudal del río Tunjuelo, y modificar la naturaleza del recurso y por otra parte influir en la dinámica de aguas subterráneas si no se toman las medidas necesarias durante las obras de reconformación morfológica. De acuerdo a lo anterior en relación a la identificación y valoración de los impactos de las actividades a realizar en la presente modificación sobre el Medio Abiótico, el Grupo Evaluador considera que son consistentes respecto a las actividades y condiciones (línea base) de los componentes físicos del Área de Influencia.

En relación al área objeto de reducción del sector correspondiente al predio denominado San Antonio Occidental, la fundación no presento información en el marco de la valoración de impactos por dicha exclusión, sin embargo teniendo en cuenta el pronunciamiento de esta autoridad en relación a dicha solicitud, no modifica la evaluación y análisis, así como la viabilidad ambiental para las demás actividades solicitadas en relación a la demanda de recursos.

9.1.2 Consideraciones sobre la Identificación y Valoración de Impactos sobre el Medio Biótico

Teniendo en cuenta las características de los componentes del Medio Biótico en las áreas donde se escenificarán las actividades relacionadas por la Fundación San Antonio en la Tabla 5-1, y el desarrollo de esas actividades, se considera que tanto la identificación como la valoración de los impactos sobre la flora (coberturas vegetales) y fauna, mantienen correspondencia, así:

Como Impactos negativos sobre el Medio Biótico: En este caso, sobre la vegetación, corresponde a la **Alteración y pérdida de la cobertura vegeta**l, según la Fundación San Antonio, principalmente se sucederá *"…durante las actividades de Arranque y cargue de RCD para disposición (desmonte del botadero denominado "San Martín"), extendido y compactación de RCD y llenado ascendente del antiguo pit minero…".* Al respecto ANLA comparte la importancia con que fue categorizado (Moderado) este impacto, considerando que las coberturas vegetales en estos sitios y áreas aledañas corresponden a pastos y pastos enmalezados, dominados por el kikuyo (una especie exótica que fue introducida al país durante la conquista y colonia y se estableció, desplazando pastos naturales propios de la sabana de Bogotá) y por arbustos y árboles que había plantado la Fundación; en segundo lugar, dado el carácter temporal de este impacto; mitigable con las medidas de manejo indicadas por la Fundación San Antonio (revegetalización una vez se finalicen las actividades en estos sitios y se efectúe la conformación de los terrenos).

- **Ahuyentamiento de fauna por ruido** en "…*los procesos de recepción de RCD, Selección de RCD, Disposición final de RCD y llenado del antiguo pit minero, Recuperación de tierra y diseño paisajístico y Desmantelamiento de instalaciones y equipos*…".

Al respecto, el Equipo evaluador de la ANLA aclara que este impacto no se genera propiamente por el ruido de la operación de maquinaria sino más, por la intervención física de los sitios mencionados, durante el desarrollo de esas actividades, en segundo lugar, considerando que la fauna "nativa" reconocida y presentada en la caracterización del Medio Biótico (radicado 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017), es predominantemente de hábitos generalistas y no cuenta con elementos faunísticos endémicos ni amenazados, efectivamente este impacto, aunque negativo es de baja magnitud o moderado y temporal; más aún cuando, 3 de las 4 especies de mamíferos reconocidos, son roedores considerados plaga y perjudiciales.

Los otros dos impactos sobre el medio Biótico, serán positivos, pues conllevan a la **recuperación de las coberturas vegetales** y, si se emplean especies nativas propias de las áreas aledañas al valle del río Tunjuelo, con el tiempo **contribuirán al restablecimiento de la sucesión ecológica, propiciando conectividad y restablecimiento de hábitats y áreas para refugio y alimento de la fauna silvestre**.

El Equipo evaluador de la ANLA considera que la recuperación de tierras, es decir a la reconformación una vez se concluyan las intervenciones en las áreas de pits objeto de llenado con RCD y conformación con materiales edáficos seleccionados, el desarrollo de actividades de reforestación (empradización, reforestación –especialmente con especies nativas-) y la aplicación de diseños paisajísticos, contribuirán en el largo plazo a la recuperación del medio perceptual (paisaje físico) y de manera indirecta a la recuperación del medio biótico.

9.1.3 Consideraciones sobre la Identificación y Valoración de Impactos sobre el Medio socioeconómico

Los impactos principales identificados en las distintas reuniones adelantadas con actores sociales e institucionales a partir de la respuesta al requerimiento No. 6 de información adicional consignado en el Acta No. 54 del 22 de junio de 2017, radicada por la empresa bajo el No. 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017, se ratificaron o incorporaron en el ejercicio de identificación y valoración de impactos, en términos de tipo y relevancia del impacto y tipo de actividad, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 48. Valoración de Impactos Identificados en Reuniones Informativas del Proceso de Socialización de la Modificación Licencia Ambiental del *Establecimiento de P.M.A para el Proyecto Minero - Explotación de Materiales de Construcción de la Cantera San Antonio Localizado Dentro del Perímetro Urbano y en el Extremo Sur de la Ciudad de Bogotá*.

Factor	Impacto Ambiental	Importancia	
Atmósfera	Alteración de la calidad del aire	Severo	Negativo
	Incremento en los niveles de presión sonora	Severo	Negativo
Agua	Aumento de Caudal del Río Tunjuelo	Moderado	Negativo
	Cambio en la calidad físico química de las aguas naturales	Moderado	Negativo
Paisaje	Modificación de la morfología del paisaje	Crítico	Positivo
	Mejoras en la calidad del Paisaje	Severo	Positivo
	Conflicto con Organizaciones Sociales por Uso de Suelo	Moderado	Negativo

Factor	Impacto Ambiental	Importancia	
Socioeconómico y Cultural	Disponibilidad de una zona autorizada para disposición de RCD, disminuyendo la disposición inadecuada de RCD en corredores viales y lugares públicos de la ciudad.	Moderado	Positivo
	Aumento de flujo vehicular en vía pública, generando el transporte de materiales de arrastre a las vías externas y emisiones fugitivas de material particulado.	Severo	Negativo

Fuente: Equipo Evaluador ANLA, 2017

La valoración de importancia resultante es coherente con lo presentado en el ejercicio de identificación de impactos de las mencionadas reuniones, proporcionando un análisis y justificación adecuada en el *Capítulo 5 Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales*. Resaltando los siguientes argumentos:

En el factor Paisaje, la empresa expone que el impacto positivo se da en la medida en que se producen *"cambios en la geomorfología durante las actividades de extendido y compactación de los RCD y estériles en el antiguo pit, el llenado ascendente del antiguo pit, la evacuación de las aguas de la zona de disposición final, la construcción de obras de drenaje superficial definitivas, la reducción del área de la mina y el desmantelamiento de instalaciones y equipos. Estás actividades darán lugar a cambios en la cobertura vegetal y en el relieve, mejorando el escenario paisajístico y el entorno visual, durante el desarrollo del proyecto".*

Lo anterior a su vez trae como resultado una expectativa positiva de la comunidad como la posibilidad de acceso en un futuro a "*un área ambiental que dará la posibilidad de implementar actividades de recreación, mejorará la calidad del aire y consecuentemente la salud de la población aledaña (…)"*

De otra parte, en este capítulo se menciona que el recurso que presentó mayor calificación por impactos negativos fue el componente hídrico, dentro de los cuales se contemplaron dos impactos; el primero asociado con: "*Alteración del régimen de caudales del río Tunjuelo, por vertimientos recogidos por el sistema de drenaje al interior de la mina";* del cual se afirma que "*se presenta un nivel de vulnerabilidad mínimo, debido a que el caudal aportado es bajo en relación con el caudal medio del río Tunjuelo en el área del proyecto"*. Y el segundo consistente con el "*Cambio en la calidad físico-química de las aguas naturales"*, del que se expone que *"El contacto entre el material expuesto y las aguas de escorrentía y de infiltración, puede generar el arrastre de sólidos y otros compuestos de diversa naturaleza. No obstante la concentración de sólidos sedimentables de las aguas de explotación es baja, con respecto a la carga de sedimentos del río Tunjuelo, lo que reduce el nivel vulnerabilidad de este impacto"*.

Así mismo se dice que "*El segundo componente con mayor calificación por impactos negativos y que aumentó su valor con respecto a la evaluación anterior, fue el componente Socioeconómico con una calificación de importancia del impacto de 108 puntos. El aumento de esta evaluación de impactos se generó como resultado de las reuniones de información y socialización desarrolladas con la comunidad y con representantes de autoridades locales.";* del cual se resalta que, según los resultados de las reuniones, se genera un conflicto por los impactos que las actividades de disposición final de RCD y llenado del antiguo pit minero pueden causar en la comunidad aledaña, principalmente debido a la salida de vehículos con carga pues se considera que el mayor flujo vehicular incidirá en el deterioro de la vía y en la movilidad general del sector.

Este impacto es descrito por la empresa así:

"Aumento del flujo Vehicular en vía pública: En las reuniones de socialización uno de los elementos que de manera regular fue mencionado por la comunidad (especialmente los residentes de los sectores Monterrey, Acapulco y Divino Niño) estuvo relacionado con la incidencia del flujo vehicular en las vías adyacentes a las áreas de los trabajos (Avenida Caracas y Avenida Boyacá principalmente). El aumento del flujo vehicular por el ingreso y egreso de las volquetas y camiones que operaran trasladando diferentes RCD para la reconformación del área, generan tanto el transporte de materiales de arrastre a las vías externas, como emisiones fugitivas de material particulado que afecta a la comunidad aledaña y a quienes hacen uso cotidiano de la vía."

Lo anterior se manejará, de acuerdo a lo presentado por la empresa "*con el desarrollo de obras al interior del proyecto que propendan por la limpieza de los vehículos antes de salir del predio y el mantenimiento en la regularidad de las acciones de barrido y limpieza sobre la vía."*

Por último, *"el componente atmosférico también presenta una calificación de importancia del impacto de 108 puntos*", lo anterior si se considera la posibilidad de un incremento debido a la operación nocturna del proyecto; ello se vería reflejado en los impactos de:

- *Alteración de la calidad del aire, por incremento de las concentraciones de los contaminantes atmosféricos, especialmente material particulado.*
- *Incremento en los niveles de presión sonora, por operación de maquinaria pesada, construcción de obras de drenaje, y por tránsito en las vías internas.*

Estos impactos afectan principalmente, desde el componente socioeconómico, a los trabajadores, población flotante y, residente del área de influencia de la zona del proyecto, y puede ser mitigado con "*la implementación de sistemas de control de emisiones, barreras de aislamiento de ruido y utilización de los elementos de protección personal de los trabajadores*."

Consideraciones Finales ANLA sobre la Evaluación de Impactos (Medio Socioeconómico)

Considerando el análisis expuesto en el Capítulo 5 Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales y la verificación sobre la inclusión de los impactos identificados en las distintas reuniones con actores institucionales y sociales en el ejercicio de evaluación, se puede concluir que la empresa cumplió con el Requerimiento No. 9 de información adicional consignado en el Acta No. 54 del 22 de junio de 2017, que ordena:

> Complementar el Capítulo de Evaluación de impactos incluyendo los aportes de las autoridades, líderes y comunidades, producto de las reuniones de información y socialización de la modificación, desarrolladas como resultado del requerimiento 6.

Siendo el análisis proporcionado sobre los impactos identificados, adecuado a la realidad socioeconómica del territorio y la opinión pública de los actores sociales e institucionales con injerencia en éste.

9.2 CONSIDERACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS

Mediante el Acta número 54 del 22 de junio del 2017, la ANLA solicitó la Fundación San Antonio información adicional en el marco de la evaluación de la modificación del PMA. A través de radicado 2017065379-1-000 del 16 de agosto del 2017, empresa allega el documento el complemento de la información requerida por la ANLA, información de la cual se analiza en las siguientes consideraciones.

9.2.1 Consideraciones sobre la selección de impactos relevantes y los criterios de escogencia por parte del solicitante

En el capítulo 11 denominada evaluación económica (radicado 2017065379-1-000 del 16 de agosto del 2017) la fundación San Antonio expresa *"… para efectos de la presente valoración económica se tendrán en cuenta los impactos negativos de carácter severo y critico a los cuales se les realizará el análisis de internalización".* Identificando 7 impactos ambientales significativos de los cuales 4 son de carácter positivo (modificación de la morfología del paisaje, mejoras en la calidad del paisaje, recuperación de la cobertura vegetal y establecimiento de especies nativas y establecimiento de corredores biológicos y micro hábitats para la fauna) y 3 de carácter negativo (alteración de la calidad del aire, incremento en los niveles de presión sonora y aumento del flujo vehicular en vía pública, generando transporte de materiales de arrastre a las vías externas y emisiones fugitivas de material particulado). Los factores ambientales involucrados son: atmósfera, paisaje, vegetación, fauna y socioeconómico-cultural.

Posterior de cotejar la información allegada en el documento capítulo 5 evaluación de impactos ajustada, (radicado 2017065379-1-000 del 16 de agosto del 2017) en donde la empresa presenta la evaluación ambiental, desde esta autoridad se considera que los resultados son coincidentes para ambos capítulos y acertados.

9.2.2 Consideraciones sobre la cuantificación biofísica de impactos internalizables

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 un indicador que dé la oportunidad de comparar, medir o identificar el porcentaje de cambio sobre el servicio ecosistémico analizado.

En cuanto a la cuantificación biofísica/socioeconómica, la empresa relaciona está la cual denomina "cuantificación (cambio del servicio ecosistémico o ambiental)" en la tabla 11-5 denominada análisis de internalización de impactos (radicado 2017065379-1-000 del 16 de agosto del 2017), y relacionándola con un indicador de línea base y sus respectivos parámetros de medición.

A este respecto, desde esta autoridad se considera que la empresa ha dado una correcta cobertura a la definición del valor del indicador en la línea base (es decir, que todas las medidas de manejo cuenten con indicadores de línea base), permitiendo visualizar y proyectar el cambio ambiental de la manera más aproximada posible; lo cual permite hacer seguimiento a los cambios inducidos por el proyecto en los distintos elementos con referencia al escenario sin proyecto.

9.2.3 Consideraciones sobre la internalización de impactos relevantes

Esta Autoridad considera importante destacar que el objetivo de la internalización es diferenciar y descartar de la valoración y análisis Costo/Beneficio, todos aquellos impactos que logren ser controlados totalmente por las medidas de prevención y corrección del plan de manejo ambiental; para ello es fundamental contar con la cuantificación biofísica del cambio ambiental/social esperado, información que la empresa ha definido claramente.

En la tabla 11-5 denominada análisis de internalización de impactos (radicado 2017065379-1-000 del 16 de agosto del 2017). Y el cual desarrolla a mayor detalle en el ítem 11.5; la empresa revela la eficiencia obtenida con la implementación del plan de manejo ambiental, evidenciándose claramente la relación de las medidas adoptadas para cada impacto, así como, la efectividad esperada

manifiesta en con cada una de las metas) y/o indicadores con los cuales se verifica la internalización del impacto; finalmente la relación de los costos de dicha internalización.

Se llama la atención en los planes y programas citados, ya que el análisis de internalización va más allá de mostrar la existencia de las actividades para el manejo del impacto analizado, estos se encuentran planteados con miras a verificar la eficiencia de tales medidas en la prevención o corrección del mismo, de esta forma se evidencia que durante la ejecución del proyecto y posterior a ella, el nivel de internalización. Así mismo se destaca, la definición del valor del indicador en la línea base (es decir, que todas las medidas de manejo cuenten con indicadores de línea base), permitiendo hacer seguimiento al cambio que pueda introducir el proyecto en los distintos elementos del medio, con referencia al escenario sin proyecto.

En lo que respecta al resultado esperado de la medida, este indica claramente la meta de manejo que se persigue y se expresa en términos cuantitativos, lo cual permite visualizar el cumplimiento el cual es medido con los indicadores formulados e indica su evolución en el tiempo de vida útil del proyecto.

Los costos de las medidas de manejo: costos de transacción, costos operativos y costos de personal planteados se encuentran claramente definidos y expresados en pesos colombianos.

A partir de lo anterior y con fines de seguimiento, la empresa deberá presentar reporte periódico a la internalización, según el avance de obras y actividades del proyecto, incluyendo nuevamente los tópicos mencionados y descritos una vez más a continuación para cada uno de los impactos jerarquizados en esta categoría:

- Indicador que permita conocer la evolución del cambio ambiental en el tiempo, partiendo de su valor en la línea base.
- La(s) medida(s) del PMA que específicamente previene(n) o corrige(n) el impacto o la porción del mismo.
- Indicador de efectividad, que demuestre la capacidad que tiene(n) la(s) medida(s) de manejo escogida(s) para prevenir o corregir el impacto en cuestión.
- Reporte del resultado esperado y obtenido de dicho indicador para cada periodo de análisis (porcentaje de cumplimiento en cada ICA).
- Costos correspondientes al estado de aplicación de la(s) medida(s) de manejo correspondiente(s), discriminado entre los rubros de transacción, operación y de personal.

9.2.4 Consideraciones sobre la valoración económica de impactos relevantes

9.2.4.1 Valoración de costos

En la cuantificación de los costos, la fundación san Antonio, relaciona una actividad denominada empradización de taludes superiores, el cual la describe como una medida preventiva no permanente, a lo que expresa "En *el horizonte del proyecto de cierre minero, el cual es de 10 años, se tiene programada una inversión puntual que consiste en la empradización de los taludes superiores de la mina como medida de manejo para prevenir la alteración de la calidad del aire. Se analiza aparte ya que es una actividad que se ejecutará en solo 4 de los 10 años del proyecto a diferencia de las medidas analizadas en los numerales anteriores las cuales eran constantes durante los 10 años del proyecto de cierre minero. El total de área a empradizar es 8.582 m2 y el valor por m2 es de $4640 COP, de los cuales $3.617 COP corresponden a costos de personal, $ 1023 COP a costos operativos y no se generan costos de transacción".*

Desde esta Autoridad se considera acertado el valor presentado por la empresa y la proyección del costo calculado.

9.2.4.2 Valoración de beneficios

Para la cuantificación del beneficio dinamización del empleo local, la fundación san Antonio expresa que para la cuantificación de este benéfico considero las actividades de cierre minero y la contratación realizada para desarrollar estas, contratando 19 personas de MONC, para lo que concluyen "*El valor total anual correspondiente a la dinamización del empleo local es de $385.469.364 COP, que como ya se mencionó corresponde en un 100% a mano de obra no calificada y que en el momento de iniciar el proyecto se encontraban desempleadas. Ver Anexo 2. Dinamización Empleo Local''*

En cuanto al beneficio de inversión en obras sociales, la empresa expresa que cuantifica este beneficio a partir de la destinación de los ingresos obtenidos por las actividades de cierre minero, a los cuales les resta los egresos (gastos de funcionamiento), a lo que concluye "El *valor total anual correspondiente al desarrollo de proyectos voluntarios locales es de $232.221.000 COP anuales."*

Desde esta autoridad se considera acertada la cuantificación de las externalidades positivas presentadas, sin embargo se destaca que en la identificación de impactos positivos, tabla 11.3 denominada evaluación cuantitativa de impactos ambientales críticos y severos, (modificación de la morfología del paisaje, mejoras en la calidad del paisaje, recuperación de la cobertura vegetal y establecimiento de especies nativas y establecimiento de corredores biológicos y micro hábitats para la fauna) la fundación San Antonio relaciona cuatro impactos positivos que no fueron considerados en la cuantificación económica, por lo que se hace necesario que la empresa complemente esta información o aclare las razones por las cuales descarta estos de la cuantificación económica.

9.2.5 Consideraciones sobre la evaluación de indicadores económicos

En relación a los indicadores económicos, la empresa presenta afirma que "*Una vez determinados los costos ambientales anuales del proyecto, producto de la internalización de los impactos negativos significativos, estos deben descontarse utilizando la tasa social de descuento, para obtener el Valor Presente Neto - VPN de los costos. La Tasa Social de Descuento – TSD para oficial para Colombia es del 12% anual*"; para los cuales realiza una proyección a 10 años, que es el tiempo que relaciona al tiempo de ejecución del proyecto, a lo cual la empresa expresa que "los cuales empezaron en el año 2015 una vez fue aprobado el PMA por parte de la ANLA y se estima que el año de finalización será el 2025".

Posteriormente la empresa relaciona en las tablas 11-6 y 11- 6.1 los costos a VPN considerando el tiempo de los 10 años de proyección de la ejecución y los 4 años de la actividad de empradizacion.

En relación a la información, desde esta Autoridad se consideran claros los lineamientos y cálculos desarrollaos por la Fundación San Antonio.

10. CONSIDERACIONES SOBRE LA ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

10.1 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DE MANEJO

La Fundación San Antonio fundamenta la zonificación de manejo ambiental actualizada de las actividades que adelanta y adelantará en la etapa de cierre y presente modificación, "…*a partir del*

cruce de la relación opuesta que tiene el grado de sensibilidad ambiental del proyecto reflejada mediante la zonificación ambiental en correlación con la aptitud frente al proyecto. Expresado de otra manera las áreas con sensibilidad ambiental muy alta corresponden a la categoría de áreas de exclusión debido a la sensibilidad que representan para la ejecución del proyecto…".

Con base en lo anteriormente indicado, la Fundación San Antonio presenta en la Tabla numerada como 4-5, la correspondencia entre la sensibilidad ambiental del proyecto expresada en la zonificación ambiental y la correlación que guarda con la zonificación de manejo de la actividad. A continuación, se replica la **Tabla 4-5.**

Tabla 49.
Tabla 4-5: Correspondencia entre la Sensibilidad Ambiental y Zonificación de Manejo Ambiental

SENSIBILIDAD	Muy Alta	Alta	Moderada	Baja	Muy Baja
Tipo de Restricción	Exclusión	Alta Restricción	Restricción Media	Restricción Media Baja	Restricción Baja
Nivel de Restricción	Total	Susceptibles de Intervención con Altas Restricciones, requiere la implementación de medidas de control mayores	Susceptibles de Intervención con Restricciones, requieren la implementación de medidas de control medias/menores	Susceptibles de Intervención sin Restricciones	

Fuente: Equipo Evaluador ANLA, 2017

La sensibilidad ambiental muy alta determina condiciones de exclusión para el desarrollo de las actividades del proyecto.

La sensibilidad ambiental alta y moderada (media) corresponde a áreas susceptibles de intervención pero con altas restricciones y con restricciones medias, respectivamente; y en éstas se deben implementar unas medidas de manejo especial que aseguren la protección de los recursos y que eviten o minimicen los efectos negativos que se puedan causar al entorno allí representado.

La sensibilidad ambiental baja y muy baja se corresponden a áreas susceptibles de intervención sin restricciones, que implican la aplicación de medidas de manejo orientadas a la minimización de impactos negativos moderados que el proyecto pueda causar en el territorio.

10.1.1 Resultados de la Zonificación de Manejo Ambiental

Desarrollado este ejercicio, la Fundación San Antonio, espacializa la Zonificación de Manejo Ambiental en el Mapa 4-4 e identifica las siguientes áreas:

Áreas de Exclusión

Se trata de áreas en las cuales no se puede desarrollar ningún tipo de actividad del proyecto, entendido este como el desarrollo de la etapa de cierre minero, que incluye el llenado y reconformación morfológica del Pit Conagre con materiales de estériles depositados en el Botadero San Martin, ubicado en el costado sur del antiguo pit para la etapa 1 y el empleo de materiales de escombros o residuos de construcción y demolición (RCD), seleccionados sobrantes de la actividad de la construcción y de la realización de obras civiles provenientes de proyectos de infraestructura vial, espacio público del Distrito Capital y obras privadas; así como las actividades de reducción.

Agrega la Fundación San Antonio textualmente que *"…se considera que el criterio de exclusión está relacionado con la fragilidad, sensibilidad y funcionalidad ambiental de la zona, de la capacidad de auto recuperación de los medios a ser afectados y del carácter de áreas con régimen especial, restringidas por legislación ambiental legal. Para efectos del análisis, las áreas de exclusión están asociadas a las reglamentadas en el POMCA del Río Tunjuelo. Estas áreas ocupan 0,8 ha que corresponden al 21,6% del Área de Estudio. Estas áreas incluyen:*

- *Ronda de protección río Tunjuelo y quebrada trompeta, 100 y 30 m respectivamente.*
- *Vegetación secundaria baja del Área de Cierre próxima a la ronda del Río Tunjuelo.*
- *Cursos de agua (temporales y permanentes) y su ronda de protección.*
- *Tierras desnudas y degradadas.*
- *Nacederos y manantiales y su ronda de protección*
- *Red vial y territorios asociados.*
- *Asentamientos humanos nucleados, viviendas dispersas, e infraestructura asociada como vías, acueductos, bocatomas.*

Áreas de intervención con restricción alta
Estas áreas ocupan 4,5 ha y corresponden al 8,9% y corresponden a:

- *Superficies de agua.*
- *Pastos enmalezados del Área de Reducción, donde solo se podrán adelantar actividades orientadas a asegurar la estabilidad del terreno, manejo de la escorrentía, de las aguas de infiltración y, manejo silvicultural y de mantenimiento (incluida resiembra) de las coberturas vegetales establecidas en el área de depósitos de estériles.*

Áreas de intervención con restricción Media Alta
Estas áreas ocupan el 10,1 ha y equivalen al 20,3% del Área e incluyen:

- *Herbazales abiertos del Área de Reducción, Arbustales abiertos del Área de Reducción y Pastos arbolados ubicados en el Área de Reducción, donde solo se podrán adelantar actividades orientadas a asegurar la estabilidad del terreno, manejo de la escorrentía, de las aguas de infiltración y, manejo silvicultural y de mantenimiento (incluida resiembra) de las coberturas vegetales establecidas en el área de depósitos de estériles.*
- *Plantaciones forestales de la parte baja del Área de Cierre.*
- *Áreas con procesos morfodinámicos erosivos.*

Área de intervención con restricción Media Baja
Estas áreas ocupan 4,1 ha y representan el 8,3% del Área, corresponden a áreas altamente intervenidas por la actividad antrópica, en éstas áreas se pueden desarrollar las actividades del proyecto, con restricciones (media baja) e incluyen:

- *Pastos limpios.*
- *Pastos enmalezados del Área de Cierre.*

Área de intervención con restricción Baja
Se incluyen las siguientes áreas:

- *Áreas de escombrera, con riesgo de remoción en masa medio-bajo. Se deberá garantizar el monitoreo y control de los recursos especialmente del suelo.*

Áreas de intervención sin Restricciones
Incluye todas las zonas intervenidas con actividades de minería e industrial. Ocupan 14,9 ha y corresponden al 29,9% del Área, e incluyen:

- *Áreas de escombrera*
- *Zonas industriales"*

10.1.2 Mapa de Zonificación de Manejo Ambiental

A continuación, se presenta el Mapa de Zonificación de Manejo Ambiental propuesto por la Fundación San Antonio.

Figura 12. Mapa de Zonificación de Manejo Ambiental



Fuente: SIG Web, ANLA. Consultado el 28/08/2017

10.2 CONSIDERACIONES DE ANLA SOBRE LA ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

En relación al componente socioeconómico, los aspectos más sensibles reconocidos corresponden a la Red Vial, la cual fue integrada en la Zonificación de Manejo Ambiental como área de exclusión, siendo una medida de protección de cualquier tipo de intervención del Proyecto y las rondas de protección del Río Tunjuelo y la Quebrada La Trompeta, ecosistemas significativos para la población presente en el territorio.

En contraste como áreas de intervención con restricciones media – baja y baja, se dejan los pastos limpios y enmalezados, estos últimos del área de cierre y, áreas de escombrera con riesgo de remoción en masa medio; lugares en los que no se presenta ningún tipo de infraestructura social y económica, sitio de interés cultural, ruta de movilización y/o desarrollo de actividad económica principal de la zona de estudio. Adicionalmente no son zonas que representen un potencial riesgo de generación de conflictos.

Así las cosas, revisada toda la información y cartografía presentada por la Fundación San Antonio en la actualización de la zonificación de manejo ambiental de la presente modificación, el Equipo Evaluador de ANLA considera que la Zonificación de Manejo Ambiental corresponde a las características naturales (fisicobióticas) y socioeconómicas del AI para el proyecto objeto de la modificación; a la sensibilidad ambiental de la misma, a la jerarquización de los impactos derivables

de las actividades de cierre minero y de las intervenciones para garantizar la estabilidad, manejo de aguas, etc., en la zona de San Antonio Occidental.

Por lo anterior se aprueba la actualización de zonificación de manejo realizada por la empresa en la presente modificación y se recomienda establecer para todo el proyecto, esta Zonificación de Manejo Ambiental, la cual quedara así:

Modificar el Artículo Quinto de la Resolución 1516 de 24 de agosto de 2007, en el sentido de establecer la siguiente zonificación de manejo ambiental de la Cantera San Antonio en su etapa de Cierre.

Áreas de Exclusión: ocupan 0,8 ha que corresponden al 21,6% del Área de Estudio. Estas áreas incluyen:

- Ronda de protección río Tunjuelo y quebrada trompeta, 100 y 30 m respectivamente.
- Vegetación secundaria baja del Área de Cierre próxima a la ronda del Río Tunjuelo.
- Cursos de agua (temporales y permanentes) y su ronda de protección.
- Tierras desnudas y degradadas.
- Nacederos y manantiales y su ronda de protección
- Red vial y territorios asociados.
- Asentamientos humanos nucleados, viviendas dispersas, e infraestructura asociada como vías, acueductos, bocatomas.

Áreas de iintervención con restricción alta: ocupan 4,5 ha y corresponden al 8,9% y corresponden a:

- Superficies de agua.
- Pastos enmalezados del Área de Reducción, donde solo se podrán adelantar actividades orientadas a asegurar la estabilidad del terreno, manejo de la escorrentía, de las aguas de infiltración y, manejo silvicultural y de mantenimiento (incluida resiembra) de las coberturas vegetales establecidas en el área de depósitos de estériles.

Áreas de intervención con restricción Media Alta: ocupan el 10,1 ha y equivalen al 20,3% del Área e incluyen:

- Herbazales abiertos del Área de Reducción, Arbustales abiertos del Área de Reducción y Pastos arbolados ubicados en el Área de Reducción, donde solo se podrán adelantar actividades orientadas a asegurar la estabilidad del terreno, manejo de la escorrentía, de las aguas de infiltración y, manejo silvicultural y de mantenimiento (incluida resiembra) de las coberturas vegetales establecidas en el área de depósitos de estériles.
- Plantaciones forestales de la parte baja del Área de Cierre.
- Áreas con procesos morfodinámicos erosivos.

Área de intervención con restricción Media Baja: ocupan 4,1 ha y representan el 8,3% del Área, corresponden a áreas altamente intervenidas por la actividad antrópica, en éstas áreas se pueden desarrollar las actividades del proyecto, con restricciones (media baja) e incluyen:

- Pastos limpios.
- Pastos enmalezados del Área de Cierre.

Área de intervención con restricción Baja: Ocupan 5,5 ha y corresponden al 11,1 % del área e incluyen las siguientes áreas:

- Áreas de escombrera, con riesgo de remoción en masa medio-bajo. Se deberá garantizar el monitoreo y control de los recursos especialmente del suelo.

Áreas de intervención sin Restricciones: Incluye todas las zonas intervenidas con actividades de minería e industrial. Ocupan 14,9 ha y corresponden al 29,9% del Área, e incluyen:

- Áreas de escombrera
- Zonas industriales

11. CONSIDERACIONES SOBRE LOS PLANES Y PROGRAMAS

11.1 CONSIDERACIONES SOBRE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

La Fundación San Antonio, inicialmente adjuntó con el radicado VITAL 6500860008867517002 del 7 de abril de 2017, el documento del PMA para las actividades de la etapa de cierre minero; y de la reducción de área (San Antonio Occidental), cuyo Capítulo Séptimo correspondía al Plan de Manejo Ambiental, estructurado de la siguiente manera:

Tabla 50. *CAPÍTULO 7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL*

PROGRAMA PARA LA RESTITUCIÓN MORFOLÓGICA
PROGRAMA PARA EL CONTROL DE PROCESOS EROSIVOS Y DE INESTABILIDAD
PROGRAMA PARA EL MANEJO INTERNO DE RCD
Subprograma para el Manejo Interno de los materiales
Subprograma para la clasificación y gestión de RCD
PROGRAMA PARA EL MANEJO DE AGUAS
Subprograma para el Manejo de aguas de escorrentía
Subprograma para el Manejo de aguas subterráneas
Subprograma para el Manejo de aguas residuales domésticas
PROGRAMA PARA EL CONTROL DE EMISIONES
Subprograma para el manejo del material particulado y gases
Subprograma para el control de ruido
PROGRAMA PARA LA RECUPERACIÓN, MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS
PROGRAMA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES Y DOMÉSTICOS
PROGRAMA PARA LA RECUPERACIÓN DE ECOSISTEMAS TERRESTRES
Subprograma para el manejo de silvicultura
Subprograma para la recuperación de la cobertura vegetal
Subprograma para la conformación de microhábitats para la fauna
PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL
Subprograma de información y comunicación
Subprograma de educación y capacitación
Subprograma de fortalecimiento institucional

Fuente: Equipo Evaluador ANLA, 2017

Al revisar los documentos que constituyen ese radicado y en particular, el Capítulo Séptimo, el equipo técnico de la ANLA consideró requerimientos en el desarrollo de la Reunión de Información Adicional, en relación con:

i. Características de Recepción de RCD en Horario Nocturno. Aclarar las horas de recepción, así como las actividades, número de vehículos y cantidades de RCD proyectados a disponer en el antiguo Pit Conagre en horario nocturno para los días hábiles y festivos.

ii. Actividades de Cierre y Post Cierre en San Antonio Occidental: Presentar para el predio San Antonio Occidental objeto de la solicitud de reducción de área, la siguiente información:
   a) Las actividades finales de cierre que serán implementadas en lo correspondiente a los aspectos relacionados con hidrología geomorfología, geotecnia, paisaje, forestal, estabilidad física y química, aspectos sociales, económicos, entre otros.
   b) Definición de actividades de mantenimiento y seguimiento para la etapa de post cierre para los medios abiótico, biótico y socio económico.

iii. Ajustes al Subprograma de Manejo de Tráfico:
Para el subprograma de manejo de tráfico, realizar lo siguiente:
   a) Aclarar si el subprograma hace parte o no del programa de Gestión Social.

Para el subprograma de manejo de tráfico, realizar lo siguiente:
   b) Presentar una propuesta de actualización del anexo 7.9 del capítulo 7 denominado Plan de Manejo de Transito.

Para el subprograma de manejo de tráfico, realizar lo siguiente:
   c) Complementar con medidas de manejo encaminadas a minimizar el impacto relacionado con el incremento del tráfico vehicular y la ampliación de horario.

Para el subprograma de manejo de tráfico, realizar lo siguiente: d. Complementar con los aportes de la autoridades locales, regionales, líderes y comunidades participes de los procesos de socialización.

A continuación, el equipo técnico de la ANLA efectúa el Análisis y consideraciones respecto al PMA (**Capítulo 7. Plan de Manejo Ambiental:** Actualización del PMA: Etapa de cierre minero y Reducción de Área), presentado por la Fundación San Antonio (con el radicado 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017):

11.1.1 Consideraciones sobre el Programa de Manejo del Medio Abiótico

En el Artículo Segundo de la Resolución No 836 del 16 de julio de 2015 *por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental* se establecen los siguientes programas y subprogramas de manejo ambiental para el medio físico:

Tabla 51. Programas de Manejo Ambiental Medio Abiótico

Medio	Programa del PMA
Físico	**PROGRAMA PARA EL CONTROL DE PROCESOS EROSIVOS Y DE INESTABILIDAD**
	PROGRAMA PARA EL MANEJO INTERNO DE RCD Subprograma para la clasificación y gestión de RCD
	PROGRAMA PARA EL MANEJO DE AGUAS Subprograma para el Manejo de aguas de escorrentía e infiltración Subprograma para el Manejo de aguas subterráneas Subprograma para el Manejo de aguas residuales domésticas
	PROGRAMA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES Y DOMÉSTICOS
	PROGRAMA PARA EL CONTROL DE EMISIONES Subprograma para el manejo del material particulado y gases Subprograma para el control de ruido

Fuente: Equipo Evaluador ANLA, 2017

Los anteriores programas y subprogramas son incluidos en el PMA ajustado que la Fundación San Antonio entregó con el radicado 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017, aunque con las siguientes consideraciones de acuerdo a la naturaleza de la medida de manejo:

- El Programa para la Restitución Morfológica contemplado en la Resolución 836 del 16 de julio de 2015 en el medio biótico, pasa a hacer parte de los programas del medio abiótico.

- El Programa para la Recuperación, Manejo y Conservación de Suelos contemplado en la Resolución 836 del 16 de julio de 2015 en el medio biótico, pasa a hacer parte de los programas del medio abiótico

- En respuesta al requerimiento No. 13 del Acta No. 54 del 22 de junio de 2017, de información adicional bajo el radicado No. 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017, la empresa aclara que el Subprograma de Manejo de Tráfico asociado al medio socioeconómico en la Resolución 836 del 16 de julio de 2015, hace parte del Programa para el Manejo Interno de RCD.

Adicionalmente, se incluye dentro de la estructura del PMA el Subprograma para el Manejo Interno de los Materiales en el Programa para el Manejo Interno de RCD. Así las cosas, los Programas y Subprogramas para el medio abiótico quedarían organizados de la siguiente manera en el Plan de Manejo Ambiental:

Tabla 52. Programas y Subprogramas relacionados con el Medio Abiótico

No	Programas y Subprogramas relacionados con el Medio Abiótico
7.1	**PROGRAMA PARA LA RESTITUCIÓN MORFOLÓGICA**
7.2	**PROGRAMA PARA EL CONTROL DE PROCESOS EROSIVOS Y DE INESTABILIDAD**
7.3	**PROGRAMA PARA EL MANEJO INTERNO DE RCD**
7.3.1	Subprograma para el Manejo Interno de los materiales
7.3.2	Subprograma para la clasificación y gestión de RCD
7.3.3	Subprograma para el Manejo de Tráfico
7.4	**PROGRAMA PARA EL MANEJO DE AGUAS**
7.4.1	Subprograma para el Manejo de aguas de escorrentía
7.4.2	Subprograma para el Manejo de aguas subterráneas
7.4.3	Subprograma para el Manejo de aguas residuales domésticas
7.5	**PROGRAMA PARA EL CONTROL DE EMISIONES**
7.5.1	Subprograma para el manejo del material particulado y gases
7.5.2	Subprograma para el control de ruido
7.6	**PROGRAMA PARA LA RECUPERACIÓN, MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS**
7.7	**PROGRAMA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES Y DOMÉSTICOS**

Fuente: Equipo Evaluador ANLA, 2017

Ahora bien, luego de verificar la información contenida en las fichas de manejo, se considera que se presentaron programas y subprogramas en las cuales se precisan los: objetivos, metas, impactos a

controlar, tipo de medida, acciones a desarrollar, lugar de aplicación, responsable de la ejecución, monitoreo y seguimiento, personal requerido, cronograma de ejecución y cuantificación de costos.

Estos programas y subprogramas atienden en general de manera adecuada, suficiente y oportuna los impactos previstos que fueron evaluados en el *Capítulo 5 de Evaluación de Impactos Ajustada*, siendo medidas orientadas a prevenir, mitigar y/o controlar adecuadamente la ocurrencia de impactos durante la etapa de cierre del proyecto.

Sin embargo, de forma puntual es pertinente que en el Programa para el Manejo de Residuos Sólidos Industriales y Domésticos se incluya una actividad de mantenimiento de toda la señalización de las áreas del proyecto y en particular de los sitios donde se efectué acopio y manejo de este tipo de residuos.

Por lo anterior se recomienda aprobar los programas y subprogramas propuestos en el documento de modificación, y presentar al ajuste contemplado para el Programa para el Manejo de Residuos Sólidos Industriales y Domésticos.

11.1.2 Consideraciones sobre el Programa de Manejo del Medio Biótico

Revisado el documento Capítulo 7. Plan de Manejo Ambiental**:** Actualización del PMA: Etapa de cierre minero y Reducción de Área), presentado por la Fundación San Antonio (con el radicado 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017), se encuentran los Programas y Subprogramas que se resumen en la siguiente Tabla:

Tabla 53. Programas y Subprogramas relacionados con el Medio Biótico

Nro	Programas y Subprogramas Medio Abiótico
7.8	**PROGRAMA PARA LA RECUPERACIÓN DE ECOSISTEMAS TERRESTRES**
7.8.1	Subprograma para el manejo de silvicultura
7.8.2	Subprograma para la recuperación de la cobertura vegetal
7.8.3	Subprograma para la conformación de microhábitats para la fauna

Fuente: Equipo Evaluador ANLA, 2017

Revisados estos 3 subprogramas, se considera por el Equipo Evaluador que, al ejecutarse, en los momentos oportunos, todas las medidas planteadas en los subprogramas 7.8.2 Subprograma para la recuperación de la cobertura vegetal y 7.83 Subprograma para la conformación de microhábitats para la fauna, se logrará controlar los impactos sobre las coberturas vegetales y la fauna asociada, propiciando la recuperación de la conectividad ecosistémica entre las áreas que se rehabiliten, revegetalicen y la vegetación riparia del río Tunjuelo y propiciando la probabilidad del retorno de individuos de especies animales silvestres que mantienen potencial de ocurrencia en las áreas aledañas a la Mina San Antonio.

En el **Subprograma para el manejo de silvicultura**, el cual, en estos momentos sigue estrechamente asociado al Vivero, su operación y producción de material vegetal propagativo a emplear en las actividades de revegetalización, así como en la conformación de corredores, estribones y perchas naturales para coadyuvar en la dispersión ornitócora; se debe, incluir en esta ficha, (así como en el subprograma recuperación de la cobertura vegetal) aquellos aspectos que apliquen en el presente y a futuro y en relación con el adelanto de reforestaciones, tales como la definición de las áreas (localización georreferenciada) a reforestar, especies a emplear, densidad (número de individuos/hectárea), sistema de siembra (tresbolillo, cuadro), edades de los individuos (material) a plantar, fórmulas florísticas, relacionando esta información, con las actividades de

propagación de especies (producción del material a sembrar) en el vivero, así como proyectar y programar la producción del material vegetal suficiente para las siembras y resiembras conforme al avance y "liberación" por terminación de los trabajos en el Sector de Cierre Minero, incluido Pit Conagre.

Cabe aclarar que, en el Subprograma para la conformación de microhábitats para la fauna; hay información sobre las especies vegetales empleadas y a emplear, y las fórmulas florísticas, así:"
Hoja 58: Formulas florísticas:
*- Para la barrera interior: Laurel Hojipequeño (**Myrica parvifolia**), Gurrubo (**Solanum lycioides**), Chilco (**Baccharis floribunda**), Hayuelo (**Dodonaea viscosa**), Corono (**Xylosma speculiferum**).*
*- Para la barrera de protección: Mortiño (**Hesperomeles goudotiana**), Cucharo (**Myrsine guianensis**), Arrayán (**Myrcianthes leucoxyla**), Aliso (**Alnus acuminata**), Dividivi (**Caesalpinia spinosa**).*
*- Para árboles comestibles: Espino (**Duranta mutisii**), Cerezo (**Prunus serotina**), Cedro andino (**Cedrela montana**), laurel dorado (**Ocotea sericea**).*

Hoja 59:
Patrón temporal: Se recurre a las fichas técnicas de especies con el fin de combinar fórmulas florísticas que garanticen oferta alimenticia durante el ciclo anual (Salamanca y Camargo 2002).

*Formulas florísticas: Arrayán (**Myrcianthes leucoxyla**), Espino (**Duranta mutisii**), Cucharo (**Myrsine guianensis**), Mortiño (**Hesperomeles goudotiana**)".*

En resumen se considera, que con la ejecución a cabalidad del Programa para la recuperación de Ecosistemas Terrestres, se controlarán los impactos sobre la Fauna y Flora (vegetación); en consecuencia, se aprueban y ratifican los Subprogramas 7.8.2 Subprograma para la recuperación de la cobertura vegetal y, 7.8.3. Subprograma para la conformación de microhábitats para la fauna.

De igual manera, se requiere trasladar e incluir en el Subprograma para el manejo de silvicultura, la información que aplique para las actividades presentes y futuras de revegetalización (reforestación) que la Fundación San Antonio incluyó en los numerales 3.2.1.2.5 y 3.2.1.2.6 del Capítulo 3 Línea base Ajustado y en el documento denominado *Rta Info adicional Modificación PMA*.

Subprograma para la conformación de microhábitats para la fauna

Este Subprograma fue aprobado en la Resolución 836 de julio de 2015; sin embargo, a la fecha de elaboración del presente Concepto Técnico no hay evidencias de que la Fundación San Antonio haya empezado a materializar las actividades allí propuestas. Sea el momento de indicar, que la ejecución, instalación o conformación de corredores, estribones y perchas naturales, bebederos, comederos, etc., debe hacerse en pro de llevar beneficio a las especies nativas ocurrentes en este momento y/o con potencial de ocurrencia (o retorno), así como de mantener el control de las poblaciones de ratas y ratones.

En segundo lugar, la Fundación San Antonio en la versión del PMA en que incluya los ajustes aquí señalados, debe hacer uso de los epítetos genéricos y específicos de las especies de fauna actuales, es decir usar los citados en la línea base de fauna que se revisó y aprobó en este Concepto de Evaluación en reemplazo de los sinónimos o zoonimia científica anterior (que es la usada en este Subprograma de Manejo).

11.1.3 Consideraciones sobre el Programa de Manejo del Medio Socioeconómico

Antes de iniciar con las consideraciones particulares sobre las medidas de manejo asociadas al componente socioeconómico, es pertinente presentar un balance sobre la inclusión de los aportes e inquietudes obtenidos en las reuniones informativas desarrolladas en cumplimiento del

Requerimiento No.6 del Acta No. 54 del 22 de junio de 2017 de información adicional, con las medidas de manejo presentadas por la empresa en el Plan de Manejo Ambiental, así:

Tabla 54. Medidas de Manejo Asociadas a los Impactos Identificados en las Reuniones Informativas del Proceso de Modificación de Licencia Ambiental

Identificación de Impacto en Reuniones Informativas	Matriz de identificación de Impactos	Medida de Manejo
Recepción de RCD proveniente de la inadecuada disposición de estos residuos en espacios públicos.	Disponibilidad de una zona autorizada para disposición de RCD, disminuyendo la disposición inadecuada de RCD en corredores viales y lugares públicos de la ciudad.	Subprograma de información y Comunicación (Programa de Gestión Social)
Aumento de material particulado sobre la Avenida Boyacá que dificulta la movilidad	Alteración de la calidad del aire.	Subprograma para el Manejo de Tráfico (Programa para el Manejo Interno de RCD)
Aumento de material particulado emanado de los predios del proyecto		Subprograma para el Manejo Interno de los Materiales (Programa para el Manejo Interno de RCD) Subprograma para la Clasificación y Gestión de RCD (Programa para el Manejo Interno de RCD) Subprograma para el Manejo de Material Particulado y Gases (Programa para el Control de Emisiones)
Perdida de la tranquilidad y aumento de riesgos de accidentes por tránsito de volquetas en los barrios aledaños al Proyecto	Aumento de flujo vehicular en vía pública, generando el transporte de materiales de arrastre a las vías externas y emisiones fugitivas de material particulado.	Subprograma para el Manejo de Tráfico (Programa para el Manejo Interno de RCD)
	Incremento en los niveles de presión sonora.	Subprograma para el Control del Ruido (Programa para el Control de Emisiones)
Uso final del suelo a entregar (espacio ambiental y de recreación)	Mejoras en la calidad del Paisaje	Programa para la Restitución Morfológica Programa para la Recuperación, Manejo y Conservación de Suelos Subprograma para el Manejo de Silvicultura (Programa para la Recuperación de Ecosistemas Terrestres) Subprograma para la Recuperación de la Cobertura Vegetal Subprograma para la conformación de micro hábitats para la Fauna
	Conflicto con organizaciones sociales por uso del suelo.	Subprograma de información y Comunicación (Programa de Gestión Social) Subprograma de Fortalecimiento Institucional (Programa de Gestión Social)
	Aumento de caudal del Río Tunjuelo	Subprograma para el Manejo de Aguas de Escorrentía (Programa

Identificación de Impacto en Reuniones Informativas	Matriz de identificación de Impactos	Medida de Manejo
funcionamiento PTAR	Cambio en la calidad fisicoquímica de las aguas naturales	para el Manejo de Aguas) Subprograma para el Manejo de Aguas Subterráneas (Programa para el Manejo de Aguas) Subprograma de Manejo de Aguas Residuales Domésticas (Programa para el Manejo de Aguas)
	Alteración de la dinámica de las aguas superficiales.	

Fuente: Equipo Evaluador ANLA, 2017

Así las cosas, se puede evidenciar la incorporación de los impactos identificados en las distintas reuniones informativas en la estructura del Plan de Manejo Ambiental del proyecto, ratificando el cumplimiento al Requerimiento No. 9 del Acta No. 54 de 22 de junio de 2017, en el marco del proceso de solicitud de información adicional.

Ya en materia de las medidas de manejo directamente asociadas al medio socioeconómico, se tiene que en el Artículo Segundo de la Resolución No 836 del 16 de julio de 2015, *por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental* se establecen los siguientes programas y subprogramas de manejo ambiental para el medio socioeconómico:

Tabla 55. Programas y Subprogramas relacionados con el Medio Socioeconómico (Resolución 836 DE 2015)

Medio	Programa del PMA
Socioeconómico	Subprograma de Información y Comunicación
	Subprograma de educación y capacitación
	Subprograma de fortalecimiento institucional
	Subprograma de manejo de tráfico

Fuente: Equipo Evaluador ANLA, 2017

Respecto al Subprograma para el Manejo de Tráfico, en la información presentada por la empresa en respuesta a la solicitud de información adicional bajo el radicado No. 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017, dicho subprograma hace parte del Programa para el Manejo Interno de RCD y no del Programa de Gestión Social, con lo que se aclara el primer literal del Requerimiento No. 13 que solicita: *Aclarar si el Subprograma hace parte o no del Programa de Gestión Social.*

De otra parte, en cumplimiento de los literales b. Presentar una propuesta de actualización del Anexo 7.9 del capítulo 7 denominado Plan de Manejo de Tránsito y c. Complementar con medidas de manejo encaminadas a minimizar el impacto relacionado con el incremento del tráfico vehicular y la ampliación de horario; la empresa presenta una propuesta de Plan de Manejo de Transito, la cual contiene en términos sucintos: las características generales del entorno del proyecto; las características físicas y operativas del proyecto; las características del tránsito en el área del proyecto; las características generales de la obra; el Plan de Manejo de Tránsito (que a su vez contempla el transito particular, transporte público, vehículos de carga, peatones y ciclo usuarios, zonas de cargue y descargue, desvíos, entrada y salida de vehículos de carga, dispositivos de control y apoyo en la gestión durante la ejecución de la obra, modificación de planteamiento o amoblamiento semafórico y, señalización y dispositivos de control del tránsito); la información y divulgación y; la propuesta para la puesta en marcha del plan.

Sin embargo, se considera que la información allí consignada requiere de mayor profundidad en todos los títulos tratados, especificando como elementos mínimos: objetivos, metas, descripción de acciones a desarrollar, cronograma, costos del plan e indicadores. Ya puntualmente a nivel

socioeconómico se debe contemplar la formulación de una estrategia de comunicación que permita dar a conocer el Plan de Tránsito, luego de que este sea aprobado por la Secretaría Distrital de Movilidad; dicha estrategia estará orientada a instituciones públicas con competencia local (Alcaldías Locales, Policía Nacional – Dirección de Tránsito y Transportes y Gestores Locales de la Secretaría Distrital de Movilidad) y a comunidades del área de influencia del proyecto.

Por último, respecto al cumplimiento del literal d. Complementar con los aportes de las autoridades locales, regionales, líderes y comunidades partícipes de los procesos de socialización; es de resaltar que uno de los temas más reiterados en las reuniones con actores sociales e institucionales es el aumento en el riesgo de accidentes al interior de los barrios aledaños, debido al tránsito de vehículos de carga, el cual se encuentra identificado en la matriz de impactos como: *Aumento de flujo vehicular en vía pública, generando el transporte de materiales de arrastre a las vías externas y emisiones fugitivas de material particulado*. Al respecto y considerando la incidencia indirecta del proyecto en el impacto causado, se requiere el formular una estrategia de sensibilización sobre seguridad vial orientada a conductores de vehículos de carga que acceden al proyecto, haciendo especial énfasis en acciones que aborden los temas de: respeto hacia el peatón y normas de tránsito relacionadas con la circulación al interior de los barrios, como por ejemplo las velocidades máximas permitidas.

Considerando lo anterior, los Programas y Subprogramas para el medio socioeconómico quedarían organizados de la siguiente manera en el Plan de Manejo Ambiental:

Tabla 56. Programas de Manejo Ambiental Definitivos del Medio Socioeconómico

No.	Programas y Subprogramas Medio Socioeconómico
7.9	**PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL**
7.9.1	Subprograma de información y comunicación
7.9.2	Subprograma de educación y capacitación
7.9.3	Subprograma de fortalecimiento institucional

Fuente: Equipo Evaluador ANLA, 2017

Sobre estos subprogramas se hacen las siguientes consideraciones

Programa: Plan de Gestión Social
Subprograma: Información y Comunicación

Las acciones propuestas en el subprograma son pertinentes y se relacionan con los impactos a controlar previstos por el Proyecto. Sin embargo, en lo relacionado con el funcionamiento de un Punto de Información a la Comunidad, es importante incluir en la estrategia de información y comunicación un ejercicio previo en el que se reitere información sobre su localización, horario de atención y Protocolo de Atención a la Población, haciendo especial énfasis en los instrumentos y la ruta para comunicar una petición, inquietud, queja, solicitud o reclamo.

De otra parte, es necesario articular la presente medida con la divulgación del Plan de Manejo de Transito, el cual hace parte del Subprograma para el Manejo de Tráfico del Programa para el Manejo Interno de RCD.

Por último, si bien esta es la única medida que incorpora el impacto de *disponibilidad de una zona autorizada para disposición de RCD, disminuyendo la disposición inadecuada de RCD en corredores viales y lugares públicos de la ciudad;* no se proporciona información alguna sobre su manejo o las posibles acciones a desarrollar con las distintas autoridades locales; por tanto se requiere incluir

entre otros aspectos, las metas, acciones, responsables de ejecución y cronograma asociado al manejo de este impacto.

Programa: Plan de Gestión Social
Subprograma: Educación y Capacitación

Las acciones propuestas en la medida de manejo son pertinentes y se relacionan con los impactos a controlar previstos por el Proyecto. Sin embargo, es importante que las temáticas de los talleres de educación ambiental se orienten a su vez al ejercicio puntual de: a) Recuperación paisajística y ecosistémica desarrollada por el proyecto, buscando con ello mayor apropiación de las comunidades a la riqueza ambiental de su territorio y; b) Importancia del recurso hídrico haciendo especial énfasis en el Río Tunjuelo. Lo anterior contribuye a evidenciar, ante los grupos de interés, los resultados de la implementación de las medidas de manejo en la etapa de cierre y puede ser desarrollado con los procesos u organizaciones sociales con las que se ha venido trabajando en la implementación de la presente medida de manejo.

Por último, este requerimiento deberá entrar en vigencia en el cronograma de Plan de Cierre del proyecto, una vez se cuente con un sector consolidado que evidencie la recuperación del medio biótico y será continuidad y complemento de los recorridos y jornadas eco pedagógicas en el sector de la mina con grupos de trabajo, organizaciones sociales y comunitarias, habitantes cercanos al sector de la mina, alumnos de centros educativos, párrocos y grupos pastorales.

Programa: Plan de Gestión Social
Subprograma: Fortalecimiento Institucional

Las acciones propuestas en la medida de manejo son pertinentes y se relacionan con los impactos a controlar previstos por el Proyecto. Sin embargo, a modo de complemento y considerando que uno de los impactos a manejar es *Conflicto con organizaciones sociales por uso del suelo*, se debe proporcionar a los distintos grupos de interés herramientas que les permitan realizar un adecuado ejercicio de veeduría y control sobre las actividades del proyecto, para lo cual se debe formular una estrategia de sensibilización y/o acompañamiento que dé cuenta de temas como: Normatividad ambiental, mecanismos de participación ciudadana, acciones de exigibilidad de derecho e instrumentos propios del proyecto en el marco de esta el Plan de Manejo Ambiental.

Dicha estrategia debe privilegiar la vinculación de organizaciones o actores sociales que ejerzan un rol de veeduría ciudadana en temas ambientales, con competencia en el área de influencia del proyecto y proponer el acompañamiento de la Personería de Bogotá.

Es de anotar que los ajustes propuestos a las distintas medidas de manejo que hacen parte del medio socioeconómico, deben ser presentadas de forma inmediata a la presente Autoridad.

11.1.4 Consideración general

Teniendo en cuenta las medidas de manejo que actualmente se tienen en la mina y las medidas propuestas en el marco de la presente modificación, a continuación, se presentan los programas que quedan vigentes para el desarrollo del proyecto en los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

Tabla 57. Plan de Manejo Ambiental

MEDIO	No	PROGRAMAS Y SUBPROGRAMAS
ABIÓTICO	**7.1**	**PROGRAMA PARA LA RESTITUCIÓN MORFOLÓGICA**
	7.2	**PROGRAMA PARA EL CONTROL DE PROCESOS EROSIVOS Y DE INESTABILIDAD**
	7.3	**PROGRAMA PARA EL MANEJO INTERNO DE RCD**
	7.3.1	Subprograma para el Manejo Interno de los materiales
	7.3.2	Subprograma para la clasificación y gestión de RCD
	7.3.3	Subprograma para el Manejo de Tráfico
	7.4	**PROGRAMA PARA EL MANEJO DE AGUAS**
	7.4.1	Subprograma para el Manejo de aguas de escorrentía
	7.4.2	Subprograma para el Manejo de aguas subterráneas
	7.4.3	Subprograma para el Manejo de aguas residuales domésticas
	7.5	**PROGRAMA PARA EL CONTROL DE EMISIONES**
	7.5.1	Subprograma para el manejo del material particulado y gases
	7.5.2	Subprograma para el control de ruido
	7.6	**PROGRAMA PARA LA RECUPERACIÓN, MANEJO Y CONSERVACION DE SUELOS**
	7.7	**PROGRAMA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES Y DOMÉSTICOS**
BIÓTICO	**7.8**	**PROGRAMA PARA LA RECUPERACIÓN DE ECOSISTEMAS TERRESTRES**
	7.8.1	Subprograma para el manejo de silvicultura
	7.8.2	Subprograma para la recuperación de la cobertura vegetal
	7.8.3	Subprograma para la conformación de microhábitats para la fauna
SOCIOECONÓMICO	**7.9**	**PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL**
	7.9.1	Subprograma de información y comunicación
	7.9.2	Subprograma de educación y capacitación
	7.9.3	Subprograma de fortalecimiento institucional

Fuente: Equipo Evaluador ANLA, 2017

11.2 CONSIDERACIONES SOBRE EL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

Conforme a la información aportada por la Fundación San Antonio en el archivo y documento denominado Plan de Seguimiento y Monitoreo Ajustado (el cual fue entregado a esta Autoridad mediante el radicado 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017), este Plan está constituido por los siguientes programas (Ver Tabla 58):

Tabla 58. CAPÍTULO 8. PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

8.1	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LA RESTITUCIÓN MORFOLÓGICA
8.2	PROGRAMA DE MONITOREO DEL CONTROL DE LA EROSIÓN E INESTABILIDAD
8.3	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL MANEJO INTERNO DE RCD
8.4	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE AGUAS
8.5	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE
8.6	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL MANEJO DE SUELOS
8.7	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS INDUSTRIALES Y DOMÉSTICOS
8.8	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LA RECUPERACION DE ECOSISTEMAS
8.9	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LA GESTION SOCIAL
8.10	PROGRAMA DE EXPLORACIÓN DE MATERIALES DISPUESTOS

Fuente: Equipo Evaluador ANLA, 2017

Cabe aclarar que mediante la Resolución 836 del 16 de julio de 2015 (Artículo Cuarto) fue aprobado el Plan de Seguimiento y Monitoreo, que presentó la Fundación San Antonio, en su momento, con el radicado 2015009315-1-000 del 24 de febrero de 2015. A continuación, se hace el Análisis respectivo a nivel de cada medio ambiental.

11.2.1 Consideraciones del Medio Abiótico

A continuación se hace el ejercicio de contrastar los planes, programas y subprogramas de monitoreo y seguimiento del Medio Abiótico, en este caso de los aprobados en la resolución 836 del 16 de julio de 2015 respecto al presentado en el radicado 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017.

Tabla 59. Programa de Seguimiento y Monitoreo del Medio Abiótico

<table>
<tr><th>PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO APROBADO EN LA RESOLUCIÓN 0836 DEL 16 DE JULIO DE 2015</th><th>PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PRESENTADO CON RADICADO 2017065379-1-000 DEL 16 DE AGOSTO DE 2017</th></tr>
<tr><td>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LA RESTITUCIÓN MORFOLÓGICA</td><td>8.1 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LA RESTITUCIÓN MORFOLÓGICA</td></tr>
<tr><td>Este Programa de Monitoreo y Seguimiento en la Resolución 0836 del 16 de julio de 2015, había sido aprobado, pero formando parte del Programa de Seguimiento y Monitoreo del Medio Biótico</td><td>OBJETIVOS
- Verificar el avance de la adecuación morfológica en las áreas intervenidas por las actividades mineras.
- Corroborar la implementación de la secuencia de llenado formulada para la reconformación morfológica.
Metas
Recuperar morfológicamente el 100% de las áreas intervenidas al final de la etapa de cierre.
Disponer un total de 6.932.028 m3 de RCD en el antiguo pit minero durante los 10 años de llenado.
Asegurar que se utilice la totalidad de 360.281 m³ de estériles almacenados temporalmente durante la etapa de explotación.
INDICADORES
Son presentados en la tabla numerada como 8-3 del capítulo octavo ajustado que entregó la fundación con el radicado 2017065379-1-000 del 16 de agosto de 2017:
<table>
<tr><th colspan="2">INDICE/INDICADOR</th></tr>
<tr><th>Fórmula</th><th>Valor</th></tr>
<tr><td>(Área recuperada/Área Total a recuperar)*100</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>Volumen de RCD: (Dispuestos/Proyectados)*100</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>(RCD disposición directa +RCD zona clasificación)/Total RCD ingresado</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>(m caracterizadoslitologicamente/m profundidad total)*100</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>(volumen de estériles dispuestos/volumen de estériles almacenados)*100</td><td>100%</td></tr>
</table>
Se considera trasladar este Programa al Programa de</td></tr>
</table>