

ÁREA DE INFLUENCIA

TABLA DE CONTENIDO

MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO DE MINERÍA DE ORO A CIELO ABIERTO GRAMALOTE	1
4 ÁREA DE INFLUENCIA.....	1
4.1 CONSIDERACIONES TÉCNICAS	1
4.2 DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	4
4.2.1 Fase Preliminar	4
4.2.2 Etapa de Análisis (pos-campo).....	65
4.2.3 Área de influencia definitiva	214

LISTA DE TABLAS

Tabla 4.1 Impactos homologados	5
Tabla 4.2 Criterios para la delimitación del Área de influencia preliminar geosférica que involucra el grupo de componentes geología, geomorfología y geotecnia.	15
Tabla 4.3 Criterios para la delimitación del Área de influencia preliminar del componente hidrogeología.....	18
Tabla 4.4 Unidades de suelo presentes en el área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación)	19
Tabla 4.5 Criterios para la delimitación del Área de influencia preliminar del componente suelos y uso de la tierra.	20
Tabla 4.6 Criterios para la delimitación del Área de influencia preliminar del componente hidrología, calidad y usos del agua.....	22
Tabla 4.7 Datos de producción proyectada para estimación de emisiones de PM10 y PM2.5	25
Tabla 4.8 Emisión proyectada de PM10. Modelo área de influencia preliminar.....	26
Tabla 4.9 Emisión proyectada de PM2.5. Modelo área de influencia preliminar.....	27
Tabla 4.10 Criterios para la delimitación del Área de influencia preliminar del componente atmosfera.	40
Tabla 4.11 Criterios para la delimitación del Área de influencia preliminar del componente ecosistemas terrestres – flora.	44
Tabla 4.12 Criterios para la delimitación del Área de influencia preliminar del componente ecosistemas terrestres – fauna.	46
Tabla 4.13 Criterios para la delimitación del Área de influencia preliminar del componente ecosistemas acuáticos.....	48
Tabla 4.14 Criterios para la selección del área de influencia preliminar del componente demográfico.....	52
Tabla 4.15 Criterios para la selección del área de influencia preliminar del componente espacial	54
Tabla 4.16 Criterios para la selección del área de influencia preliminar del componente económico	56
Tabla 4.17 Criterios para la selección del área de influencia preliminar del componente cultural.....	61
Tabla 4.18 Criterios para la selección del área de influencia preliminar del componente político-organizativo.....	63
Tabla 4.19 Criterios para la delimitación del Área de influencia de análisis geosférico que involucra el grupo de componentes geología, geomorfología y geotecnia.	70

Tabla 4.20 Unidades de suelo presentes en el área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación)	74
Tabla 4.21 Criterios para la delimitación del Área de influencia de análisis del componente suelos y uso de la tierra.	76
Tabla 4.22 Criterios para la delimitación del Área de influencia de análisis del componente hidrología, calidad y usos del agua.	79
Tabla 4.23 Definición de áreas de influencia para captaciones (demanda de aguas superficiales).	79
Tabla 4.24 Definición de áreas de influencia para ocupaciones de cauce.	82
Tabla 4.25 Definición de áreas de influencia para vertimientos.	158
Tabla 4.26 Criterios para la delimitación del Área de influencia de análisis del componente atmosfera.	174
Tabla 4.27 Criterios para la delimitación del Área de influencia de análisis del componente ecosistemas terrestres – Conectividad ecológica funcional.	187
Tabla 4.28 Criterios para la delimitación del Área de influencia de análisis del componente ecosistemas terrestres – flora.	189
Tabla 4.29 Criterios para la delimitación del Área de influencia de análisis del componente ecosistemas terrestres – fauna.	192
Tabla 4.30 Criterios para la delimitación del Área de influencia de análisis del componente ecosistemas acuáticos.	194
Tabla 4.31 Criterios para la delimitación del área de influencia de análisis del componente demográfico, justificando su ausencia	197
Tabla 4.32 Criterios para la delimitación del área de influencia de análisis del componente espacial	200
Tabla 4.33 Criterios para la delimitación del área de influencia de análisis del componente económico	202
Tabla 4.34 Insumos de vegetación natural y seminatural incorporados al modelo	203
Tabla 4.35 Criterios para la delimitación del área de influencia de análisis del componente cultural	208
Tabla 4.36 Criterios para la delimitación del área de influencia de análisis del componente político-organizativo	211

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1 Área de influencia preliminar del componente geología.	12
Figura 4.2 Área de influencia preliminar del componente geomorfología	13
Figura 4.3 Área de influencia preliminar del componente geotecnia	14
Figura 4.4 Área de influencia preliminar del componente geosférico (grupo de componentes geología, geomorfología y geotecnia)	16
Figura 4.5 Área de influencia preliminar del componente hidrogeológico.....	17
Figura 4.6 Área de influencia preliminar de suelos y uso de la tierra.....	19
Figura 4.7 Área de influencia preliminar hidrología, calidad y usos del agua.....	22
Figura 4.8 Comparación emisiones de PM10 y PM2.5. Modelo preliminar	28
Figura 4.9 Concentración promedio anual de PM10 año 2033. Modelo preliminar	30
Figura 4.10 Concentración promedio anual de PM2.5 año 2033. Modelo preliminar	31
Figura 4.11 Área de influencia preliminar calidad de aire	32
Figura 4.12 Resultados modelo preliminar ruido. Etapa de Construcción. Leq Día.	34
Figura 4.13 Resultados modelo preliminar ruido. Etapa de Construcción. Leq Noche.	35
Figura 4.14 Resultados modelo preliminar ruido. Etapa de operación. Leq Día. ..	36
Figura 4.15 Resultados modelo preliminar ruido. Etapa de operación. Leq Noche.	37
Figura 4.16 Área de influencia preliminar ruido	38
Figura 4.17 Área de influencia preliminar de atmósfera	39
Figura 4.18 Área de influencia preliminar para el medio abiótico.	41
Figura 4.19 Área de influencia preliminar del componente ecosistemas terrestres – flora	43
Figura 4.20 Área de influencia preliminar de fauna	45
Figura 4.21 Área de influencia preliminar componente ecosistemas acuáticos	47
Figura 4.22 Área de influencia preliminar medio biótico – Ecosistemas terrestres (flora y fauna) y ecosistemas acuáticos.....	49
Figura 4.23 Área de influencia preliminar componente demográfico	52
Figura 4.24 Área de influencia preliminar componente espacial.....	54
Figura 4.25 Área de influencia preliminar componente económico	56
Figura 4.26 Resultado preliminar cuencas visuales con rango de análisis de 5 km	58
Figura 4.27 Resultado preliminar cuencas visuales con rango de análisis de 7 km	59
Figura 4.28 Área de influencia preliminar de paisaje	60
Figura 4.29 Área de influencia preliminar componente cultural	61

Figura 4.30	Área de influencia preliminar componente político organizativo	63
Figura 4.31	Área de influencia preliminar medio socioeconómico	65
Figura 4.32	Área de influencia de análisis del componente geología	67
Figura 4.33	Área de influencia de análisis del componente geomorfología	68
Figura 4.34	Área de influencia de análisis del componente geotecnia	69
Figura 4.35	Área de influencia de análisis geosférica que incluye el grupo de componentes geología, geomorfología y geotecnia	71
Figura 4.36	Área de influencia de análisis del componente de hidrogeología	73
Figura 4.37	Área de influencia de análisis de suelos y uso de la tierra.....	75
Figura 4.38	Área de influencia de análisis hidrología, calidad y usos del agua	78
Figura 4.39	Isopletras etapa constructiva periodo anual (PM10 - PM2.5 sin y con medidas de control).....	162
Figura 4.40	Isopletras etapa operativa periodo anual (PM10 sin y con medidas de control).....	163
Figura 4.41	Isopletras etapa operativas periodo anual (PM2.5 sin y con medidas de control).....	164
Figura 4.42	Envolvente de Isopletras en etapa operativa periodo anual (PM10 y PM2.5 sin y con medidas de control).....	165
Figura 4.43	Área de influencia de análisis para calidad de aire.....	166
Figura 4.44	Isófonas etapa constructiva (Leq _{día} y Leq _{noche})	168
Figura 4.45	Isófonas etapa operativa (Leq _{día} y Leq _{noche})	169
Figura 4.46	Área de influencia de análisis para ruido ambiental	170
Figura 4.47	Área de influencia por vibraciones	172
Figura 4.48	Área de influencia de análisis del componente atmosférico	173
Figura 4.49	Área de influencia de análisis para el medio abiótico	176
Figura 4.50	Detalle de las alteraciones en los elementos de la red de conectividad por una obra, actividad o proyecto OAP.....	179
Figura 4.51.	Aplicación de los criterios para la definición del área de influencia de conectividad para cada especie modelada.....	180
Figura 4.52.	Nodos de modelación escenario OSP para E1 <i>Leopardus pardalis</i> y E2 <i>Oedipomidas leucopus</i>	181
Figura 4.53.	Nodos y corredores E1 <i>Leopardus pardalis</i> para escenarios OSP y 2CPM.....	182
Figura 4.54.	Nodos y corredores E2 <i>Oedipomidas leucopus</i> para escenarios OSP y 2CPM.....	183
Figura 4.55.	Área de influencia de la E1 <i>Leopardus pardalis</i>	184

Figura 4.56. Área de influencia de la E2 <i>Oedipomidas leucopus</i>	185
Figura 4.57. Área de influencia de conectividad funcional.....	186
Figura 4.58 Área de influencia de análisis del componente ecosistemas terrestres – flora. 188	
Figura 4.59 Área de influencia de análisis de fauna	191
Figura 4.60 Área de influencia de análisis componente ecosistemas acuáticos. 194	
Figura 4.61 Área de influencia de análisis medio biótico	196
Figura 4.62 Área de influencia de análisis componente espacial	199
Figura 4.63 Área de influencia de análisis componente económico	201
Figura 4.64 Resultado de cuencas visuales con rango de análisis de 5 km	205
Figura 4.65 Resultado de cuenca visual con rango de análisis de 7 km.....	206
Figura 4.66 Área de influencia componente de paisaje	207
Figura 4.67 Área de influencia componente cultural.....	208
Figura 4.68 Área de influencia de análisis componente político organizativo	211
Figura 4.69 Área de influencia de análisis medio socioeconómico	214
Figura 4.70 Área de influencia de definitiva.....	215

MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO DE MINERÍA DE ORO A CIELO ABIERTO GRAMALOTE.

ATENCION A REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN ADICIONAL ACTA 30 DE 30 DE JUNIO DE 2026

4 ÁREA DE INFLUENCIA

El presente acápite se desarrolla teniendo en cuenta los Términos de Referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA Proyectos de Explotación Minera, emitidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (TdR-13), así mismo se contemplan las consideraciones planteadas en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales MGEPEA 2018 (MADS, 2018).

4.1 CONSIDERACIONES TÉCNICAS

De acuerdo con la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales MGEPEA 2018, el área de influencia es la *“zona en la cual se manifiestan los impactos ambientales significativos, y su identificación y delimitación está estrechamente vinculada a la caracterización ambiental y a la evaluación ambiental (numerales 4 y 7 de este capítulo), pues son procesos que dependen los unos de los otros y que deben realizarse de forma conjunta e iterativa hasta establecer una superficie que satisfaga la definición de área de influencia.”* (ANLA_MADS, 2018, p. 90). Lo que implica que, el enfoque metodológico busca identificar para cada componentes o grupo de componentes del ambiente el o los impactos generados y si estos son o no significativos.

Tal como se establece en el capítulo de generalidades, la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales MGEPEA 2018 considera de vital importancia para definir el área de influencia de un proyecto, obra o actividad dos conceptos: (1) el concepto de ambiente y (2) el concepto de impacto significativo. Entendiendo como ambiente la *“Fracción del globo terráqueo que comprende los elementos naturales, tanto físicos como biológicos, los elementos artificiales, sociales y culturales, y las interacciones de éstos entre sí”* (ANLA_MADS, 2018, p. 90) y como impacto significativo *“aquellos impactos negativos directos, indirectos, sinérgicos y/o acumulativos, que por la afectación que producen al ambiente resultan de importancia para la sociedad, que los valora tomando en consideración múltiples perspectivas a fin de tomar una decisión respecto de la viabilidad ambiental de emprender el proyecto que los generaría.”* (ANLA_MADS, 2018, p. 90).

Teniendo claros los conceptos de ambiente y de impacto ambiental significativo, es necesario ahora, establecer a partir de la huella o área proyecto definida para la modificación de la licencia un análisis de un área que pueda conjugar estos dos conceptos; es decir, definir una fracción de globo en la cual se manifiestan impactos negativos directos, indirectos, sinérgicos y/o acumulativos, que por la afectación que producen al ambiente resultan de importancia para la sociedad.

De acuerdo con lo anterior y con los lineamientos técnicos establecidos en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales MGEPEA 2018, *“el área de influencia adquiere las siguientes características: i) es un área única que resulta de la integración o superposición de las áreas de influencia por componente, grupo de componentes y medios, ii) es un área que no se restringe solamente al lugar en el que se generan los impactos (área proyecto) y se extiende a las zonas en las que se manifiestan los impactos directos, indirectos, sinérgicos y acumulativos, iii) puede ser un área discontinua (de varios polígonos separados), y iv) es un área que puede variar en el tiempo (ANLA_MADS, 2018, p. 92).*

Es así como para la definición del área de influencia de la modificación de licencia ambiental del proyecto de minería de oro a cielo abierto Gramalote se consideraron las obras y actividades objeto de modificación, las obras denominadas como obras nuevas y las obras no objeto de modificación. La clasificación y funcionalidad de las obras se presenta en el capítulo 3. Descripción del proyecto.

Es importante mencionar que la metodología para la definición, identificación y delimitación del área de influencia de la presente modificación de licencia considera tanto los conceptos de la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (2018) como los Términos de Referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA Proyectos de Explotación Minera (TdR-13), que difieren de los conceptos establecidos en el trámite de licenciamiento previo; así como documentos complementarios presentados anteriormente ante la autoridad ambiental; uno de ellos es el análisis del área de influencia que anteriormente se analizaba como área de influencia directa e indirecta, y actualmente, se realiza por fases, por componentes y grupos de componentes, hasta establecer el área de influencia del medio y finalmente un área de influencia del proyecto. Adicionalmente, se conserva el análisis de la extensión de los impactos ambientales ya declarados ante la autoridad a partir del delta ocasionado por la presente modificación.

En resumen, son criterios para la definición del área de influencia:

- El alcance de la Modificación de Licencia Ambiental del Proyecto de Minería de Oro a Cielo Abierto Gramalote. De acuerdo con los Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA proyectos de explotación minera incluye la planeación, emplazamiento, instalación, construcción, montaje, operación, mantenimiento, desmantelamiento, finalización y/o terminación de todas las acciones, actividades e infraestructura relacionada y asociada con las etapas de desarrollo, incluido el cierre y abandono de minas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016); dentro del alcance se consideran las obras y actividades dentro del área proyecto como: obras objeto de modificación, obras nuevas y obras no objeto de modificación.
- La huella del proyecto. Se define como obras y actividades objeto de modificación (404,83 ha) y las obras denominadas como obras nuevas (298,21 ha) para el medio abiótico. Para el medio biótico y medio socioeconómico se consideran las obras y

actividades objeto de modificación (404,83 ha), las obras denominadas como obras nuevas (298,35 ha) y las obras no objeto de modificación (295,94 ha).

- El proyecto, obra o actividad y sus actividades asociadas y/o relacionadas incluyen la planeación, emplazamiento, instalación, construcción, montaje, operación y mantenimiento, así como el desmantelamiento, abandono, y/o terminación de todas las acciones, usos del espacio y remoción de la infraestructura permanente y temporal relacionada y asociada con su desarrollo.
- En caso de que se requieran vías de acceso al proyecto, para la delimitación del área de influencia se deben considerar por lo menos las vías nuevas (construidas como parte del proyecto) y las vías privadas que el proyecto pretenda utilizar.
- Las unidades mínimas de análisis por componente del ambiente. Entendiendo unidad mínima de análisis cuencas hidrográficas, ecosistemas, unidades territoriales, y cualquier otra que el componente permita delimitar.
- Calidad de la información para línea base: la caracterización ambiental de las áreas de influencia debe presentar información primaria y secundaria para cada componente, grupo de componentes o medios.
- La modelación de los componentes de los medios abiótico y bióticos que apliquen de acuerdo con el comportamiento de cada componente cuando aplique (contaminantes atmosféricos de interés, modelación de ruido; modelación de los vertimientos en aguas superficiales, fragmentación y/o conectividad).
- Las unidades sociales territoriales definidas en los Términos de Referencia a partir de la delimitación del territorio que constituye una unidad de análisis seleccionada dependiendo del nivel de detalle con el que se requiera la información. Esta unidad se aplica para la definición del área de influencia de los componentes del medio socioeconómico, y puede coincidir con la división político-administrativa de los entes territoriales reconocidos legalmente, o responder a una adopción social reconocida por la misma comunidad.
- Incidencia socioeconómica de los impactos abióticos y bióticos: evaluar la forma en que los impactos generados por el proyecto en los medios abiótico y biótico inciden sobre los elementos socioeconómicos del área.
- Evaluación de impactos significativos por componente: el área de influencia de cada componente puede contener en su interior áreas diferenciadas para cada factor ambiental, siempre y cuando cada una de éstas se refiera a la superficie en la cual se manifiestan los impactos ambientales significativos generados por el proyecto sobre dicho factor particular.
- La sensibilidad ambiental de los componentes de cada medio (abiótico, biótico y socioeconómico) que, de acuerdo con los Términos de Referencia para el sector minero, se entienden como el potencial de afectación (transformación o cambio) que pueden sufrir los componentes ambientales como resultado de la alteración de los procesos físicos, bióticos y socioeconómicos debidos a las actividades de intervención antrópica del medio o debido a los procesos de desestabilización natural que experimenta el ambiente.
- Cambio o alteración sobre los servicios ecosistémicos, entendidos como los beneficios directos e indirectos que la humanidad recibe de la biodiversidad y que son el resultado de la interacción entre los diferentes componentes, estructuras y funciones que constituyen la biodiversidad.

- Proceso iterativo de análisis: de acuerdo con los Términos de Referencia para la identificación y delimitación del área de influencia del proyecto se deben definir áreas de influencia preliminares por componente, grupo de componentes o medio, sobre las cuales se caracterizan, identifican y evalúan los impactos ambientales. Posteriormente, como resultado de la caracterización y evaluación ambiental (que hacen parte de la elaboración del EIA), se debe realizar un proceso iterativo, que permita ajustar las áreas de influencia preliminares, obteniendo así las áreas de influencia definitivas por componente, grupo de componentes o medio, y finalmente, el área de influencia del proyecto.

4.2 DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

4.2.1 Fase Preliminar

Para iniciar el complemento al Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación de Licencia Ambiental del Proyecto de Minería de Oro a Cielo Abierto Gramalote se consideraron las obras y actividades objeto de modificación, las obras nuevas y las obras no objeto de modificación, y se analiza de manera preliminar la generación y posible extensión de los posibles impactos significativos, producto de las actividades arriba citadas. El área de influencia preliminar será producto del traslapo del análisis mencionado con los elementos que integran cada componente del ambiente.

De otro lado, teniendo en cuenta que, para caracterizar el área de influencia definida para un proyecto, obra o actividad es necesario conocer el comportamiento del componente en el entorno específico del proyecto, se hace necesario un proceso iterativo. Se inicia con un polígono preliminar, este se caracteriza y sobre él se evalúa el alcance de los **impactos significativos** hasta encontrar el equilibrio entre el alcance del **impacto significativo** sobre el área establecida. Es importante aclarar que el Proyecto de Minería de Oro a Cielo Abierto Gramalote cuenta con licencia ambiental y por tanto, con una evaluación ambiental; y que la evaluación ambiental ha declarado para el proceso de licenciamiento (Resolución 1514/2015) y su primera modificación de licencia (Resolución 0782/2019) los impactos ambientales identificados; todos previos al año 2021, año en el que la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA publicó el documento denominado “Estandarización y Jerarquización de Impactos Ambientales de proyectos licenciados por ANLA”, se hace necesaria una actividad de homologación de impactos, que consiste en renombrar los impactos identificados en 2015 a la denominación propuesta por esta autoridad. Esta homologación se presenta en la Tabla 4.1. El detalle del proceso de homologación se presenta en el ANEXOS_GENERALIDADES_EVALUACION_HOMOLOGACION_IMPACTOS en dónde se desarrolló la Homologación de impactos ambientales a partir del documento más reciente de “Estandarización y Jerarquización de Impactos Ambientales de proyectos licenciados por ANLA” (ANLA, 2023)., así como en el capítulo de Generalidades y en el capítulo de evaluación ambiental. El proceso permitió consolidar la terminología, las definiciones y los criterios de valoración previamente empleados, fortaleciendo la coherencia metodológica del presente estudio para la modificación de la licencia ambiental y su correspondencia con el marco técnico actualizado.

Tabla 4.1 Impactos homologados

Componente	Impacto declarado licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Definición ANLA del impacto
Medio abiótico			
Geología	-	Alteración de las condiciones geológicas	Cambio de las unidades litológicas y rasgos estructurales como consecuencia de un proyecto, obra o actividad, específicamente generando una alteración o meteorización química de macizo rocoso (fondos rocosos, roca, condiciones de roca, entre otros)
Geología	Alteración de la geoforma	Alteración de la geoforma del terreno	Cambio en la forma del terreno como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que modifica la dinámica existente de los procesos geomorfológicos.
Geología	Pérdida de la estabilidad del terreno	Alteración de las condiciones geotécnicas	Cambio en la estabilidad del terreno como consecuencia de un proyecto obra o actividad
Suelo	Alteración de las propiedades FQ y microbiológicas del suelo	Alteración a la calidad del suelo	Cambio en las características y propiedades físicas, químicas, biológicas y microbiológicas del suelo como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.
Suelo	Pérdida de suelo	Alteración a la calidad del suelo	
Suelo	Cambio en el uso del suelo	Alteración en el uso socioeconómico del suelo	Cambio en el uso social y económico del suelo como consecuencia de la ejecución de un proyecto, obra o actividad
Suelo	Alteración de los servicios base del suelo	Alteración en el uso socioeconómico del suelo	
Agua	Alteración de la calidad del agua superficial	Alteración en la calidad del sedimento y del recurso hídrico superficial continental	Cambio en las características fisicoquímicas y microbiológicas de las aguas superficiales o los sedimentos como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.
Agua	Alteración de la disponibilidad del agua superficial	Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial	Cambio de los caudales y/o volúmenes en un cuerpo de agua superficial que causan una modificación de la oferta hídrica y su disponibilidad como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.

Componente	Impacto declarado licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Definición ANLA del impacto
Agua	Alteración de la dinámica del agua superficial	Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial lacustre y/o del régimen sedimentológico	Cambio en la dinámica hidrogeomorfológica del sistema fluvial, lacustre y/o sedimentológico generado por un POA que origina cambios en el cuerpo de agua como: activación de procesos erosivos, represamientos, inundaciones, movimientos en masa, entre otros.
Agua	Alteración de los servicios base del agua	Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial; Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial lacustre y/o del régimen sedimentológico	Se encuentra inmerso en los impactos de Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial; Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial lacustre y/o del régimen sedimentológico (ver definiciones de los impactos, correspondientes)
Servicios ecosistémicos	Alteración de los servicios de regulación del agua	Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial; Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial lacustre y/o del régimen sedimentológico	Se encuentra inmerso en los impactos de Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial; Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial lacustre y/o del régimen sedimentológico (ver definiciones de los impactos, correspondientes)
Agua	Alteración de la calidad del agua subterránea	Alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo	Cambio en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas de las aguas subterráneas o su zona de recarga como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.
Agua	Alteración de la disponibilidad del agua subterránea	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	Cambio en el volumen de agua de un acuífero determinado o en sus zonas de recarga que causan una modificación en la oferta de aguas subterráneas como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.
Agua	Alteración de la dinámica del agua subterránea	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	
Atmósfera	Alteración de la calidad del aire	Alteración de la concentración de contaminantes criterio y/o sustancias tóxicas en el aire	Cambio en las concentraciones de los contaminantes criterio y/o sustancias tóxicas en el aire producto de las emisiones generadas como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.

Componente	Impacto declarado licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Definición ANLA del impacto
Atmósfera	Aumento en los niveles de presión sonora	Alteración en los niveles de presión sonora en la atmósfera	Cambio en los niveles de ruido ambiental en la atmósfera como consecuencia de las emisiones sonoras de un proyecto, obra o actividad.
Atmósfera	-	Generación de vibraciones en la atmósfera	Aumento de las vibraciones en las infraestructuras como consecuencia de la generación de ondas sonoras en la atmósfera de un proyecto, obra o actividad.
Atmósfera	-	Alteración en los niveles de radiación en la atmósfera	Cambio en los niveles de radiación ionizante y/o no ionizante en la atmósfera, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.
Paisaje	Pérdida de sitios de interés paisajístico	Alteración en la percepción visual del paisaje	Cambio en la percepción visual del paisaje resultado de la alteración en los atributos paisajísticos relacionados con: i) calidad visual; ii) fragilidad visual; iii) integridad escénica; y iv) visibilidad; como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.
Suelo	Alteración del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	
Medio biótico			
Ecosistemas terrestres	Modificación de las poblaciones de flora	Alteración a comunidades de flora	Cambio en las comunidades de flora como consecuencia de un POA que generen: i) Disminución de individuos o ejemplares de una o más especies, ii) Modificación de poblaciones, iii) Cambio en su composición, estructura y función
Ecosistemas terrestres	Modificación de la cobertura vegetal	Alteración de la estructura ecológica del paisaje	Cambio en la extensión (área), forma (geometría) y distribución de las coberturas vegetales y función (según Corine Land Cover 2.3.2, 2.4, 3 y 4.1.3) como consecuencia de un POA que generan: i) Disminución de coberturas, ii) efectos de borde, iii) fragmentación de coberturas, iv) disminución de la conectividad estructural y funcional, entre otros

Componente	Impacto declarado licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Definición ANLA del impacto
Ecosistemas terrestres	Fragmentación de hábitats	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres	Cambio en los ecosistemas y hábitats terrestres como consecuencia de un POA que generan: i) Cambios en disponibilidad de hábitats terrestres; ii) Alteración de procesos ecológicos (alimento, refugio, zonas de reproducción, corredores de movimiento, interacciones ecológicas, etc.), entre otros.
Servicios ecosistémicos	Alteración de los servicios culturales de la flora	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres, Alteración a comunidades de flora y Alteración en la percepción visual del paisaje	Se encuentra inmerso en los impactos de Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres, Alteración a comunidades de flora y Alteración en la percepción visual del paisaje (ver definiciones de los impactos, correspondientes)
Ecosistemas terrestres	Pérdida de individuos de las poblaciones de fauna terrestre	Alteración a comunidades de fauna terrestre	Cambio en el comportamiento, distribución, supervivencia, habilidad reproductiva, composición y estructura, entre otros, de la fauna silvestre, como consecuencia de la interacción directa o indirecta con el ser humano en la ejecución de un proyecto, obra o actividad.
Ecosistemas terrestres	Modificación de las poblaciones de fauna terrestre	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres	Cambio en los ecosistemas y hábitats terrestres como consecuencia de un POA que generan: i) Cambios en disponibilidad de hábitats terrestres; ii) Alteración de procesos ecológicos (alimento, refugio, zonas de reproducción, corredores de movimiento, interacciones ecológicas, etc.), entre otros.
Ecosistemas terrestres	Alteración de los servicios base de la fauna	Alteración a comunidades de fauna terrestre y Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres	Se encuentra inmerso en los impactos de Alteración a comunidades de fauna terrestre y Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres (ver definiciones de los impactos, correspondientes)

Componente	Impacto declarado licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Definición ANLA del impacto
Ecosistemas Acuáticos	Alteración y/o modificación de hábitats acuáticos	Alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos	Cambio en los ecosistemas y hábitats acuáticos, marinocosteros o continentales como consecuencia de un POA que generan: i) Cambios en disponibilidad del hábitat, paisaje ecológico acuático o interacciones ecológicas ii) Cambio en la conectividad ecosistémica, entre otras.
Ecosistemas Acuáticos	Pérdida de individuos de flora y fauna acuática	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	Cambio en las comunidades hidrobiológicas (continentales, marinas o costeras) como consecuencia de un POA que generan: i) Alteración de las poblaciones y/o comunidades acuáticas, ii) Cambios en la riqueza, composición, abundancia y diversidad de las especies, en la distribución, comportamiento, entre otras
Ecosistemas Acuáticos	Alteración en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	Cambio en las comunidades hidrobiológicas (continentales, marinas o costeras) como consecuencia de un POA que generan: i) Alteración de las poblaciones y/o comunidades acuáticas, ii) Cambios en la riqueza, composición, abundancia y diversidad de las especies, en la distribución, comportamiento, entre otras
Medio socioeconómico			
Demográfico	Cambio en los flujos migratorios	Alteración en las variables demográficas	Cambio en la estructura demográfica, en la distribución espacial de la población y sus efectos en la dinámica poblacional
Demográfico	Desplazamiento involuntario de la población	Traslado involuntario de población	Relocalización involuntaria de unidades sociales residentes, productivas o mixtas, como consecuencia de las actividades de un proyecto, obra o actividad.
Demográfico	Afectación de las condiciones de salud de la población	-	Impactos excluidos de la estandarización de la ANLA. Por ende, no se considerarán en adelante

Componente	Impacto declarado licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Definición ANLA del impacto
Espacial	Alteración en los servicios públicos y sociales	Alteración de la infraestructura física y social y de la disponibilidad de los servicios públicos y sociales	Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos y sociales, modificación de la infraestructura física y social que se generan como consecuencia de un POA relacionadas con: i) Agua para consumo humano y actividades económicas ii) Servicios de salud, iii) educación, iv) Energía y telecomunicaciones, v) Gestión de residuos líquidos y sólidos, vi) Vivienda e infraestructura productiva, vii) infraestructura/equipamiento comunitario, y escenarios de recreación activa y pasiva, entre otros.
Espacial	Alteración de la infraestructura de transporte, conectividad y estructuras civiles	Alteración de la accesibilidad movilidad y conectividad local	Cambio en los flujos, frecuencias, tipos de movilidad, acceso de las comunidades a centros nucleados y/o territorio, tiempos de desplazamiento, seguridad vial, entre otros, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.
Espacial	Aumento de la accidentalidad vial	Alteración de la accesibilidad movilidad y conectividad local	
Económico	Modificación en las finanzas municipales	-	Impactos excluidos de la estandarización de la ANLA. Por ende, no se considerarán en adelante
Económico	Cambio en las actividades productivas	Alteración de las actividades económicas	Cambio en los incentivos, estímulos y/o condiciones para el desarrollo de las actividades económicas como consecuencia de un proyecto, obra o actividad, que generan: i) Modificación en la estructura de la propiedad, dependencia y formas de tenencia ii) Cambio en actividades productivas de los sectores primario, secundario y terciario; iii) Modificación de programas y proyectos productivos privados,

Componente	Impacto declarado licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Definición ANLA del impacto
Económico	Dinamización de la economía local	Alteración de las actividades económicas	públicos y/o comunitarios existentes, iv) Cambio en las características del mercado laboral actual en cuanto al tipo de mano de obra que se encuentra en el área y su condición laboral, v) Cambio en la tendencias del empleo en el corto y mediano plazo, vi) afectación de recursos naturales necesarios para las actividades de subsistencia, entre otros.
Cultural	Alteración de los patrones culturales	Alteración en el entorno cultural	Cambio en la relación con el entorno, tradiciones y costumbres, como consecuencia de la ejecución de un proyecto, obra o actividad.
Cultural	Pérdida o deterioro del patrimonio arqueológico, histórico o arquitectónico	-	Impactos excluidos de la estandarización de la ANLA. Por ende, no se considerarán en adelante
Político	Potenciación de conflictos sociales	Generación o alteración de conflictos socioambientales	Conflictos generados o modificados como consecuencia de un POA relacionadas con: i) Cambio en el acceso, uso, distribución y conservación de un recurso natural, y/o ii) Cambio en la organización comunitaria, y/o iii) Cambio en los lazos de interrelación entre los ciudadanos y sus instituciones, iv) Cambio en la frecuencia de solicitudes y/o uso de las instancias y de mecanismos de participación, v) Generación de expectativas, entre otros.
Político	Acciones colectivas y organizaciones sociales	Generación o alteración de conflictos socioambientales	

Fuente: Adaptado por Integral S.A., 2025 a partir del EIA (2015), MEIA (2018) y (ANLA, 2023).

A continuación, la descripción del primer paso del proceso, la selección del área de influencia preliminar.

4.2.1.1 Área de influencia preliminar medio abiótico

Para definir el área de influencia preliminar del medio abiótico se tuvo en cuenta el área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación), donde se espacializan los posibles impactos significativos identificados de manera inicial y las unidades de análisis para cada componente, determinando si podían verse o no afectados por las actividades objeto de modificación de licencia ambiental; en este orden de ideas, el área de influencia preliminar

será producto del traslapo del área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) con los elementos que integran cada componente del ambiente.

4.2.1.1.1 Grupo de componentes geología, geomorfología y geotecnia

Para delimitar el área de influencia preliminar geosférico que involucra del grupo de componentes de **geología, geomorfología y geotecnia**, se tuvieron en cuenta los impactos que eventualmente se pueden presentar por el desarrollo de las obras viales, plataformas, zonas de depósito, zonas de extracción de material, entre otros, asociado a área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación); dichos impactos son: alteración de las condiciones geológicas, alteración de la geoforma del terreno y alteración de las condiciones geotécnicas.

Componente geología. El criterio de delimitación del impacto alteración de las condiciones geológicas se genera principalmente por los cambios en la geología superficial (relacionados con la construcción de depósitos o llenos antrópicos, remoción parcial de horizontes de meteorización mediante excavaciones), dicho cambio se establece en el área donde se implantará el proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación). El área de influencia del componente es 703,18 ha.

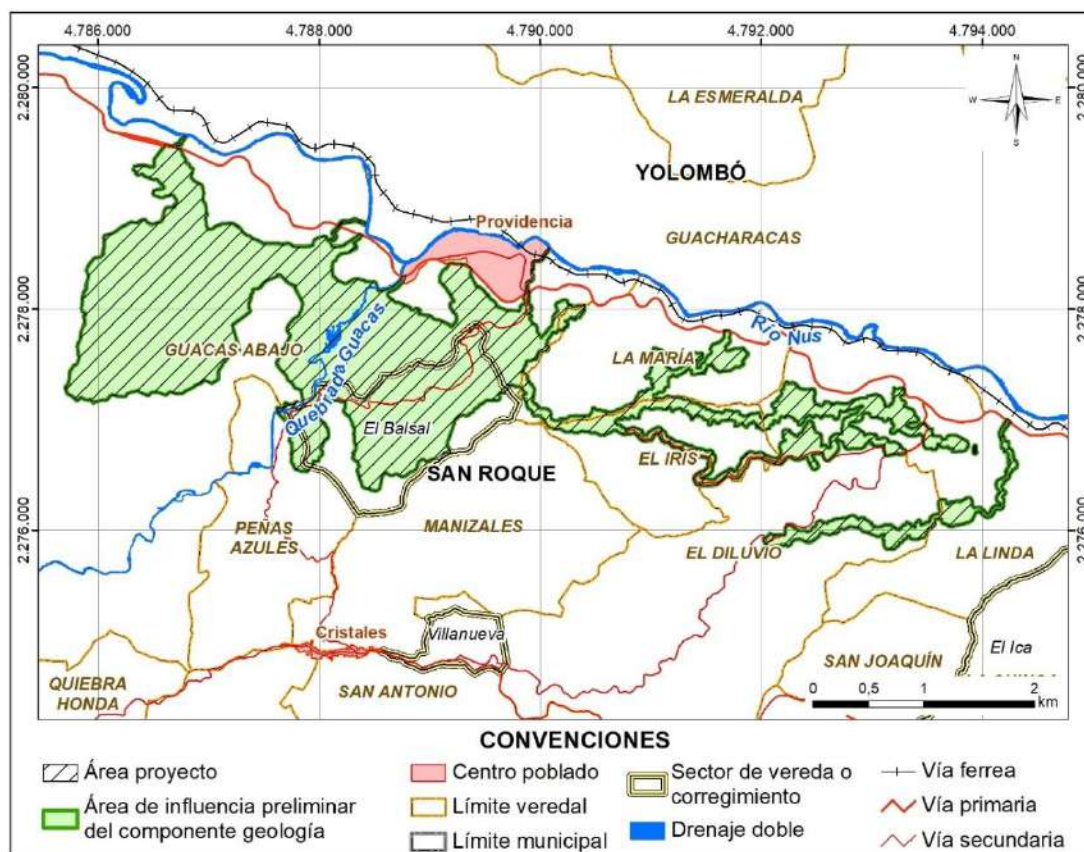


Figura 4.1 Área de influencia preliminar del componente geología.

Fuente: Integral S.A., 2025

Componente geomorfología. El criterio de delimitación del impacto alteración de la geoforma del terreno se genera principalmente por los cambios en las formas de la estructura del terreno, por lo que dicho cambio se establece en el área donde se construirá el proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación). Este impacto considera las condiciones morfodinámicas del terreno con influencia directa en el proyecto. El área de influencia del componente es 709,41 ha.

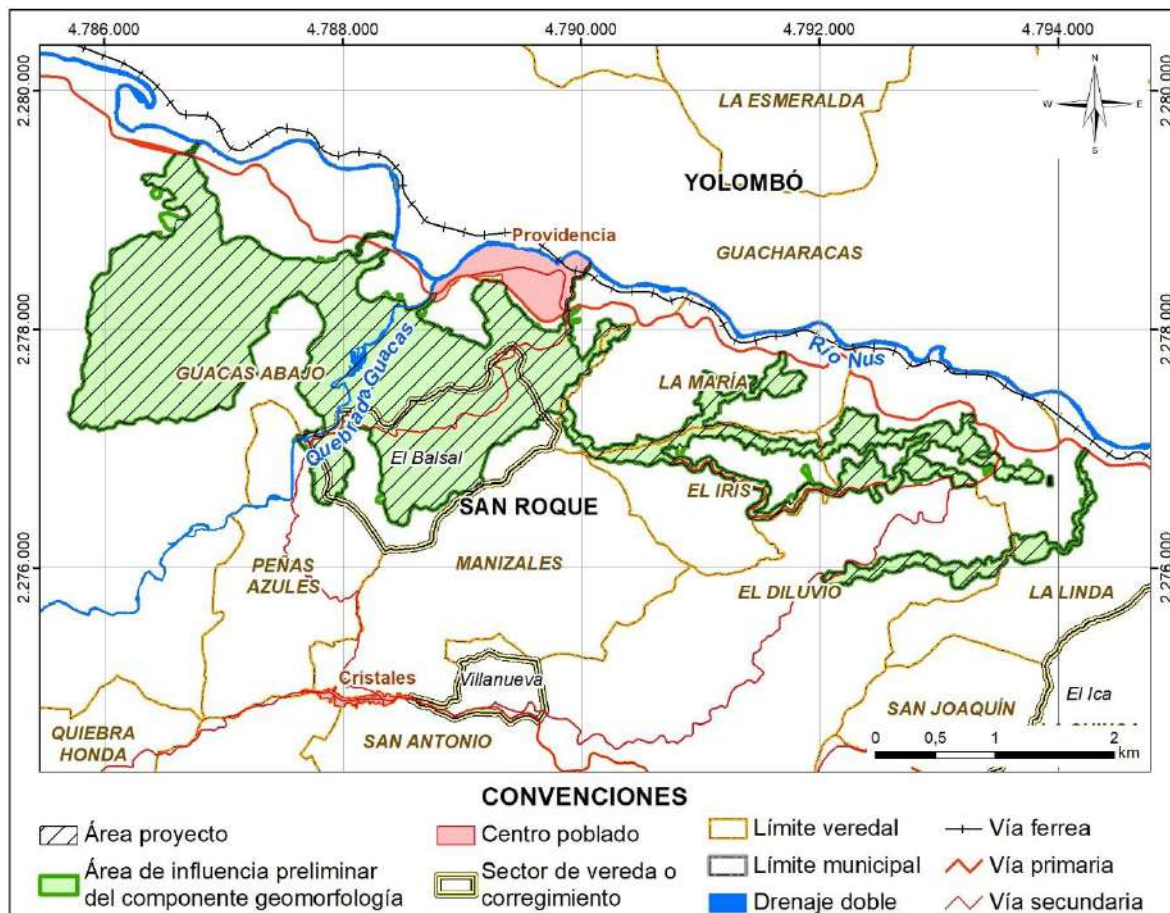


Figura 4.2 Área de influencia preliminar del componente geomorfología

Fuente: Integral S.A., 2025

Componente geotecnia. El criterio de delimitación del impacto alteración de las condiciones geotécnicas se genera principalmente en el área donde se construirá el proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación). El área de influencia geotécnica se delimitó con base los requerimientos de estabilidad para las obras, incorporando los chaflanes de corte y de lleno, así como un buffer mínimo 10 m desde dichos chaflanes. Se incluyen los procesos morfodinámicos cercanos a las obras cuya ubicación sea hacia el trazado y con influencia directa sobre el mismo. Lo anterior busca un margen adecuado para el desarrollo constructivo y para la implementación de las soluciones de ingeniería dentro del área de influencia. El área de influencia del componente es 709,41 ha.

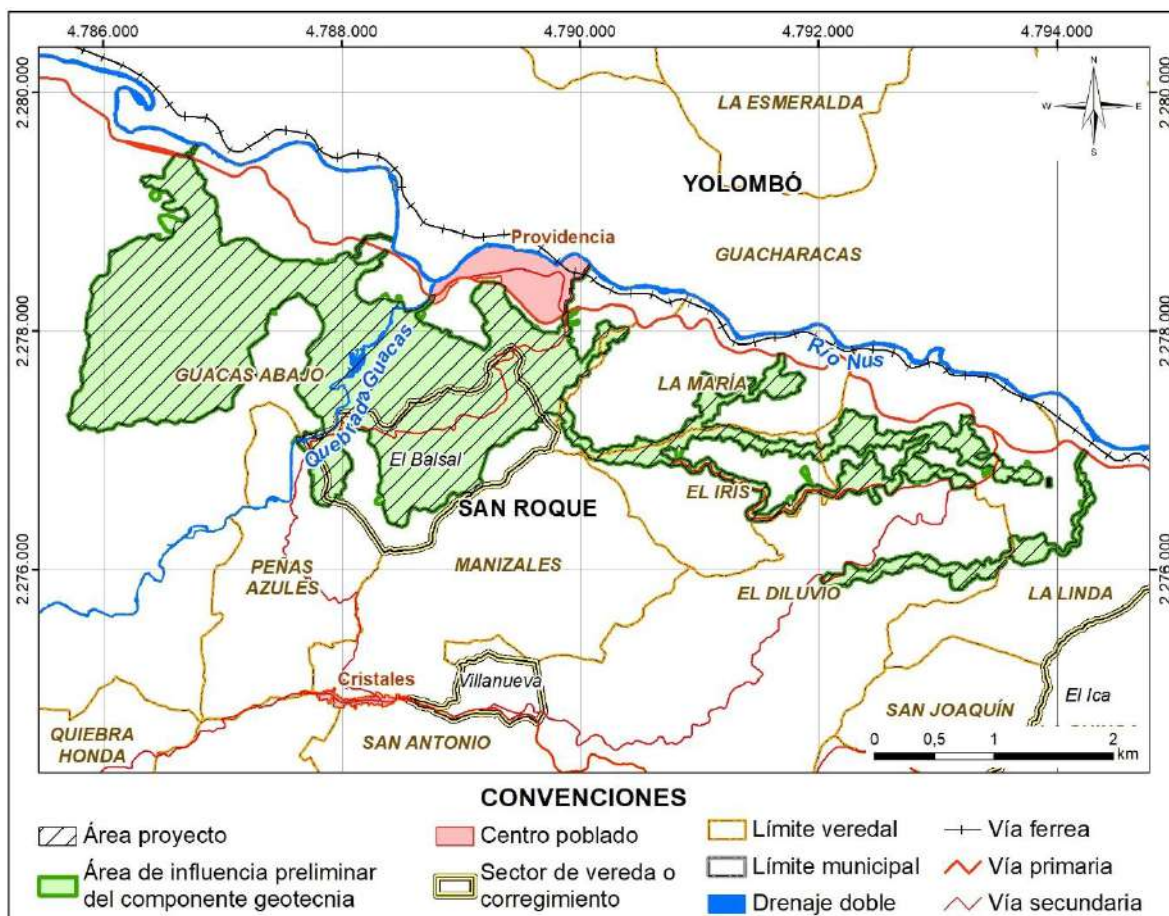


Figura 4.3 Área de influencia preliminar del componente geotecnia

Fuente: Integral S.A., 2025

En la Tabla 4.2 se presentan los impactos ambientales homologados (ANLA, 2023), los criterios y la trascendencia geográfica para el grupo de componentes geología, geomorfología y geotecnia.

Tabla 4.2 Criterios para la delimitación del Área de influencia preliminar geosférica que involucra el grupo de componentes geología, geomorfología y geotecnia.

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Impacto no evaluado	Alteración de las condiciones geológicas	<p>Para el grupo de componentes de geología, geomorfología y geotecnia, fueron considerados los sectores en donde se realizarán modificaciones y alteraciones de la geología superficial.</p> <p>En cuanto al impacto asociado a la geoforma del terreno, se identifican zonas donde se prevé un cambio topográfico por el emplazamiento de obras y los procesos morfodinámicos cercanos asociados.</p> <p>Por su parte el impacto asociado a la pérdida de estabilidad se prevé ser generado en zonas que por las intervenciones de las obras podrán generarse alteraciones sobre la estabilidad del terreno por fenómenos de remoción en masa, procesos erosivos o socavación.</p> <p>En ese orden de ideas, el área de influencia preliminar del grupo de componentes contempla el área del proyecto que abarca los procesos constructivos como lo es el diseño geométrico (obras viales, plataformas, zonas de depósito, zonas de extracción de material, entre otros), es decir, el área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) más los procesos morfodinámicos cercanos y que su ubicación sea en dirección al proyecto.</p>
Alteración de la geoforma	Alteración de la geoforma del terreno	
Perdida de estabilidad terreno	Alteración de las condiciones geotécnicas	

Fuente: Integral S.A., 2025

En la Figura 4.4 se presenta el área preliminar para el grupo de componentes de geología, geomorfología y geotecnia; ésta comprende 709,41 ha.

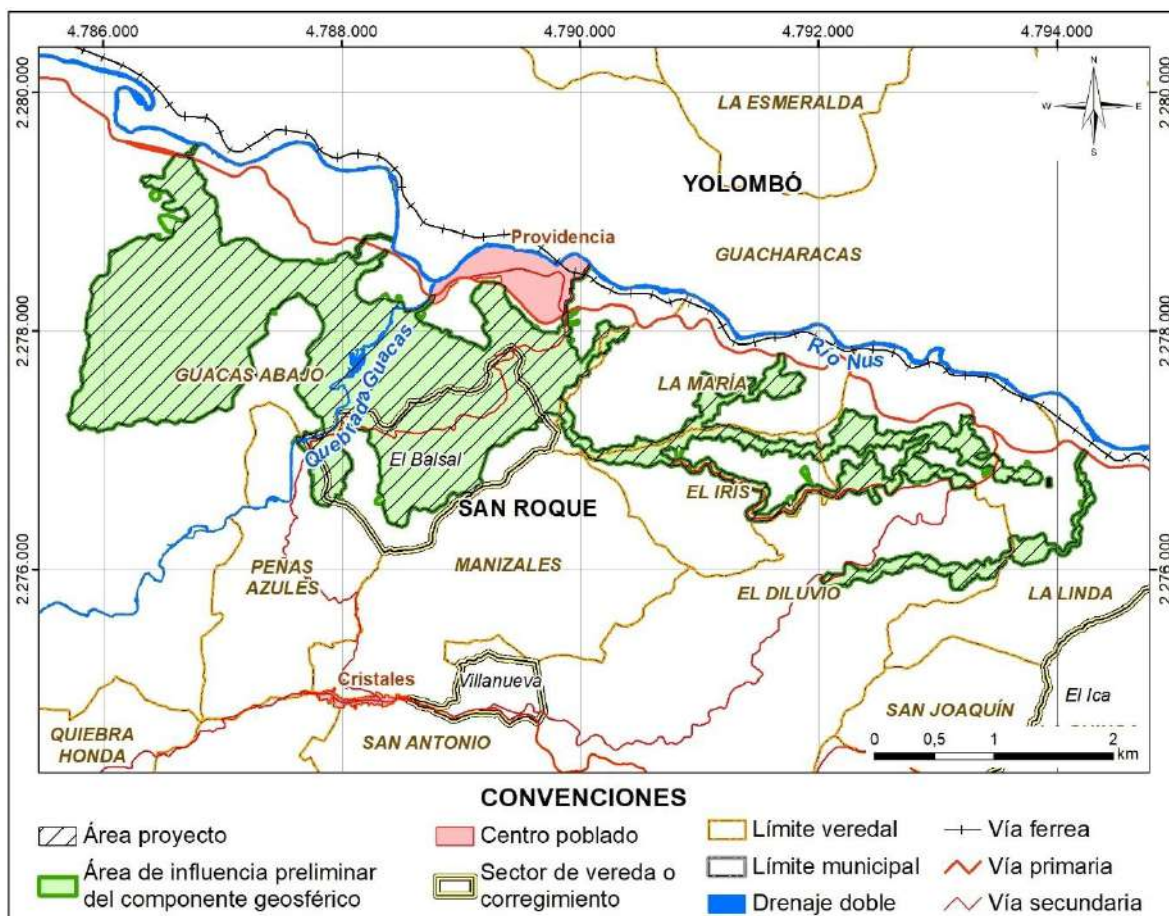


Figura 4.4 Área de influencia preliminar del componente geosférico (grupo de componentes geología, geomorfología y geotecnia)

Fuente: Integral S.A., 2025

4.2.1.1.2 Componente hidrogeología

Para la delimitación del área de influencia preliminar del componente de Hidrogeología se tuvieron en cuenta los impactos potenciales (alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo y a la alteración en la oferta y/o disponibilidad de este) asociados a las actividades y obras que conforman el área del proyecto, incluidas las obras nuevas y las obras objeto de modificación, tales como plataformas, obras de desvío, zonas de depósito, áreas de extracción de material, depósitos de estériles, vías mineras y de infraestructura, y sedimentadores, entre otros.

El área de caracterización hidrogeológica constituye el primer acercamiento a la delimitación del Área de influencia del componente de **Hidrogeología**, debido a que mediante la modelación es posible identificar los impactos esperados asociados al avance del proyecto. Para la delimitación de esta área se consideraron varios criterios técnicos, entre ellos las unidades y estructuras geológicas que pueden condicionar o limitar hidráulicamente el flujo subterráneo, la presencia de quebradas, ríos y otros cuerpos de

aguas que actúan como niveles base para la descarga de agua subterránea, las divisorias de agua, entendidas como los límites naturales de las cuencas derivados de las curvas de nivel y finalmente la huella del proyecto minero en relación con estos elementos.

En la Figura 4.5 se presenta el área preliminar para el componente hidrogeología, que comprende 3.987,06 ha.

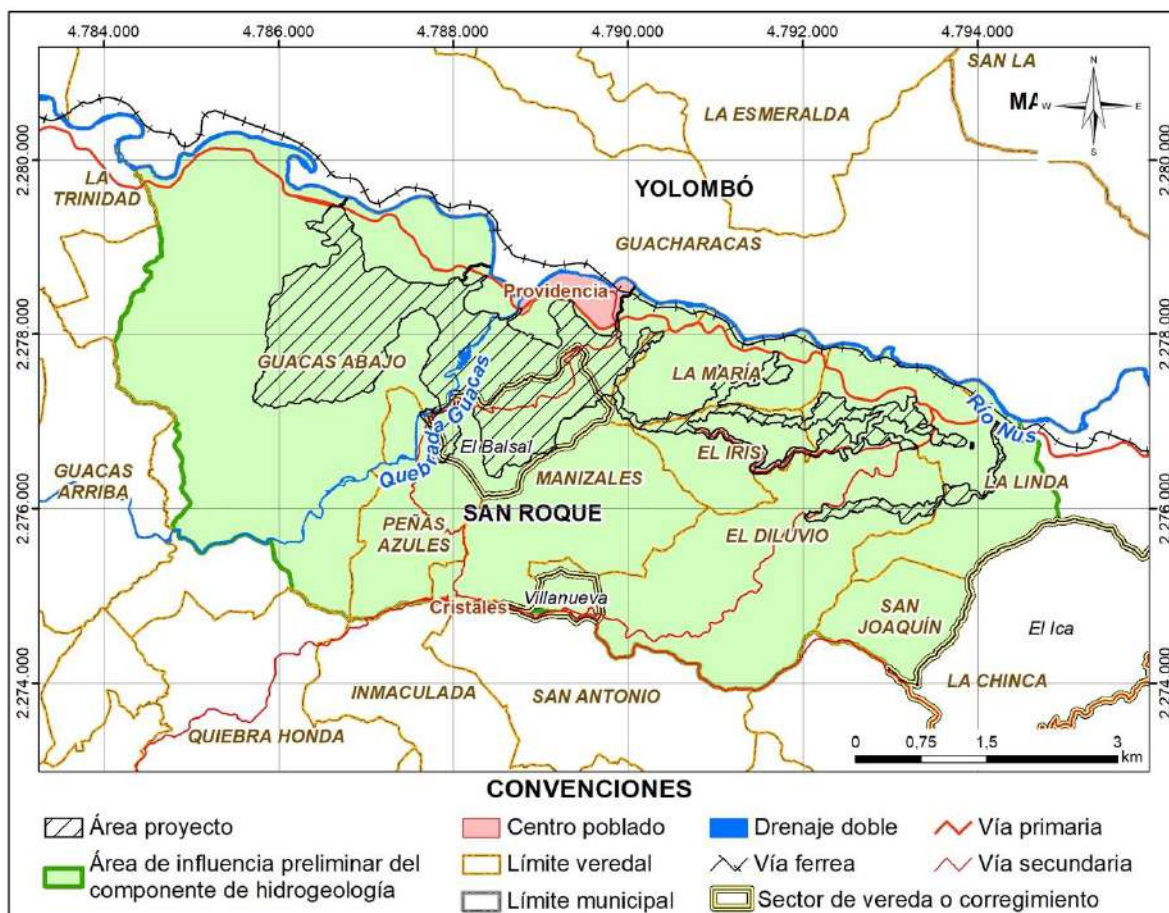


Figura 4.5 Área de influencia preliminar del componente hidrogeológico.

Fuente: Integral S.A., 2025

En la Tabla 4.3 se presentan los impactos ambientales homologados y su trascendencia geográfica para el componente hidrogeológico.

Tabla 4.3 Criterios para la delimitación del Área de influencia preliminar del componente hidrogeología.

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Alteración de la calidad del agua subterránea	Alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo	Para el componente hidrogeología específicamente, se tienen en cuenta los impactos que pueden estar asociados a los puntos hidrogeológicos identificados a partir del área propuesta para el modelo numérico hidrogeológico que permite delimitar la afectación al sistema de flujo de agua subterránea.
Alteración de la disponibilidad del agua subterránea	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	

Fuente: Integral S.A., 2025

4.2.1.1.3 Componente suelos y uso de la tierra

Para definir el área de influencia preliminar del componente **suelos y uso de la tierra**, se partió de los potenciales impactos que se pueden presentar por el desarrollo de obras viales, plataformas, zonas de depósito y zonas de extracción de material, entre otros; denominados área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) al generar una alteración del suelo por movimientos de tierra que comprende la remoción, corte, relleno y compactación del terreno que modifican la estructura y composición original del suelo. Estas actividades afectan la calidad física y química, reduciendo la disponibilidad de nutrientes y alterando el pH, y la calidad microbiológica, disminuyendo la biodiversidad y actividad microbiana esencial para la salud del suelo. Además, pueden provocar pérdida de materia orgánica y compactación, lo que reduce la capacidad del suelo para retener agua y sostener vegetación, impactando negativamente su fertilidad y funcionalidad. Considerando lo anterior y la estandarización de impactos de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, 2023 (Subdirección de Instrumentos Permisos y Trámites Ambientales, 2023), dicho impacto corresponde a la alteración a la calidad del suelo, para ello se identificaron los suelos que se presentan en el territorio de acuerdo con las unidades cartográficas del suelo presentadas tanto en el “Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Antioquia” realizado por el IGAC año 2007 (escala 1:100.000) (IGAC, 2007) y el levantamiento de suelos del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Gramalote a escala 1:10.000 (GCL, 2015).

Las unidades cartográficas de suelo con las que se presenta interacción por el emplazamiento del proyecto objeto de modificación (obras nuevas y obras objeto de modificación) corresponden a la Asociación El Cinco (EC), Asociación Yalí (JD), Asociación Yarumal (YA) y Complejo Tarazá; como se presenta en la Tabla 4.4.

Tabla 4.4 Unidades de suelo presentes en el área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación)

Unidad cartográfica de suelo	Área (Ha)	Área (%)
Asociación El Cinco	16,37	2,3
Asociación Yalí	394,00	56
Asociación Yarumal	255,83	36,4
Complejo Tarazá	29,49	4,2
Tejido Urbano	3,15	0,4
Cuerpos de agua	4,34	0,6
Total	703,18	100

Fuente: (GCL, 2015) a partir de (IGAC, 2007), ajustado por Integral S.A., 2025

En la Figura 4.6 se presenta el área preliminar para el componente suelos y uso de la tierra, esta comprende 703,18 ha.

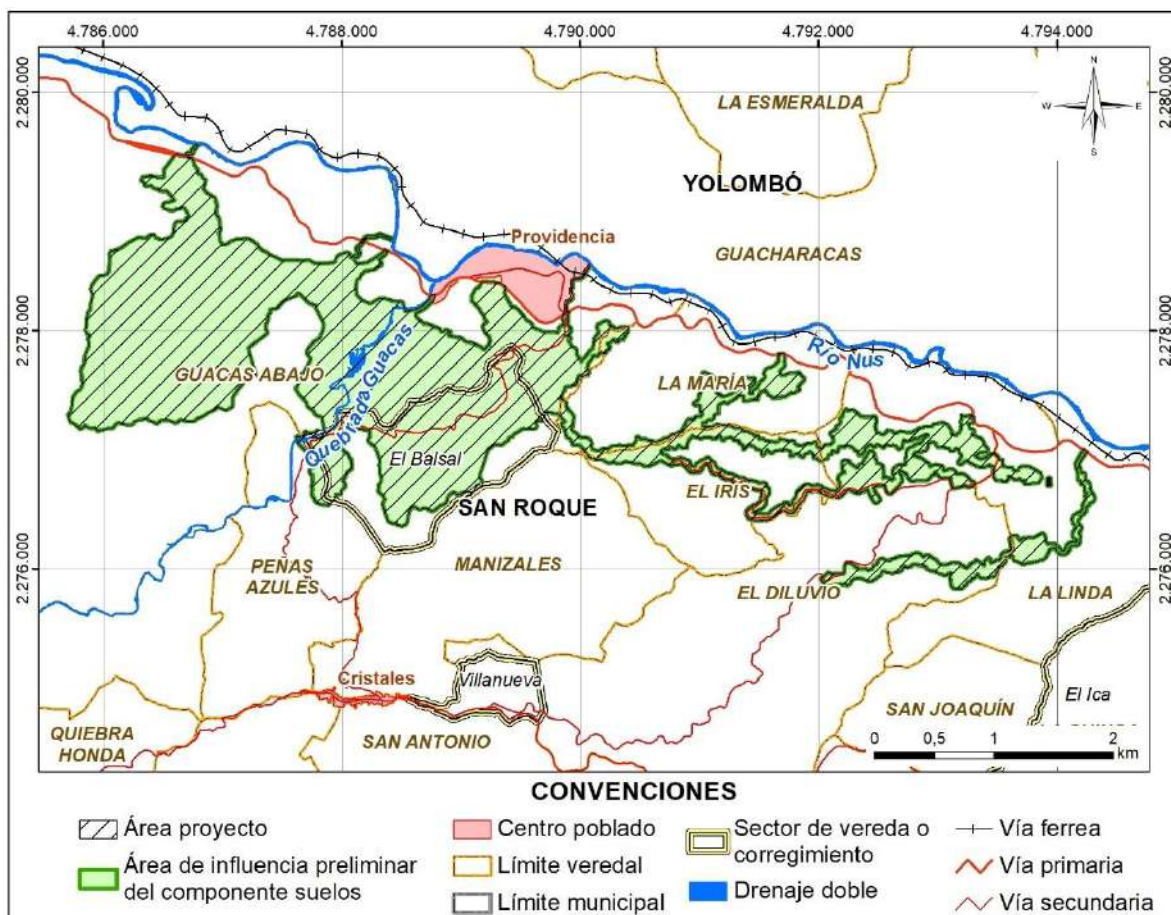


Figura 4.6 Área de influencia preliminar de suelos y uso de la tierra

Fuente: Integral S.A., 2025

En la Tabla 4.5 se presentan los impactos ambientales homologados y su trascendencia geográfica para el componente suelos y uso de la tierra.

Tabla 4.5 Criterios para la delimitación del Área de influencia preliminar del componente suelos y uso de la tierra.

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del suelo	Alteración a la calidad del suelo	<p>La alteración a la calidad del suelo implica cambios en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas debido a actividades que implican cortes y rellenos, por ello se consideran los sectores en donde se realizarán movimientos de tierra, por cortes y llenos del suelo, en las áreas dónde se emplazan las obras nuevas y las obras objeto de modificación, las cuales involucran actividades de como el descapote, adecuación, operación y mantenimiento de zonas de depósitos, así como por la operación de casinos, oficinas y campamentos y la operación y mantenimiento de maquinaria y equipos.</p> <p>Esta alteración puede afectar negativamente la estructura del suelo, su capacidad de retención de agua, la aireación, el pH y la biodiversidad microbiana, disminuyendo la calidad y productividad del suelo. Estas alteraciones afectan la calidad física y química del suelo al modificar el equilibrio de nutrientes, pérdida de materia orgánica y degradación de la estructura del suelo, así como el impacto en la microbiología del suelo al reducir la actividad microbiana esencial para la salud del suelo.</p> <p>En ese sentido, el área de influencia preliminar del componente de suelos y uso de la tierra será el área proyecto.</p>

Fuente: Integral S.A., 2025

4.2.1.1.4 Componente hidrología, calidad y usos del agua

Para el área de influencia preliminar del componente de **hidrología, calidad y usos del agua** se consideraron los posibles impactos de: alteración en la calidad del sedimento y del recurso hídrico superficial continental, alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial y alteración hidro geomorfológica de la dinámica fluvial lacustre y/o del régimen sedimentológico; el criterio de espacialización corresponde a:

- Se incluyeron las cuencas de los cauces intervenidos, independientemente de que aguas arriba de los puntos de intervención no se espere ninguna influencia. Este enfoque también permitió truncar las cuencas del río Nus y la quebrada Guacas hasta el cauce que les ingresaba aguas arriba, ya que, debido a su tamaño, cualquier influencia no superaría dichos sitios. Este criterio para la definición preliminar del área de influencia puede considerarse conservador y podrá precisarse en la delimitación definitiva del área de influencia.
- Con el fin de espacializar el impacto en los cauces menores que no fueron simulados hidráulicamente en toda su longitud, se adoptó el retiro de 30 metros establecido en el Decreto-ley 2811 de 1974 (Código Nacional de Recursos Naturales) y en la Ley 99 de 1993, compilados en el Decreto 1076 de 2015. Este retiro resultó cubrir un área superior a la ocupada por la creciente con un periodo de retorno de 100 años, de acuerdo con los cálculos de flujo crítico y normal realizados para los cauces naturales en los sitios de ocupación de cauce (ver numeral 7.4).
- Los cauces mayores dentro del área de influencia se simularon en los modelos hidráulicos de línea, obteniendo las manchas de inundación para 100 años de periodo de retorno generando los bordes laterales del área de influencia (ver las modelaciones presentadas en el numeral 5.1.5 Hidrología),
- Aguas abajo todas las áreas de influencia fueron establecidas hasta donde el cauce encontraba un cauce de igual o mayor orden aguas abajo, y en el caso del río Nus el área se delimitó hasta donde llegaba la longitud de mezcla. (distancia en la que los diferentes determinantes influenciados por las descargas se igualen a los encontrados en la línea base).

Esto se realizó para todas las obras nuevas y obras objeto de modificación, obteniendo un área de influencia preliminar que ocupa un total de 3.331,13 ha (Ver Figura 4.7).

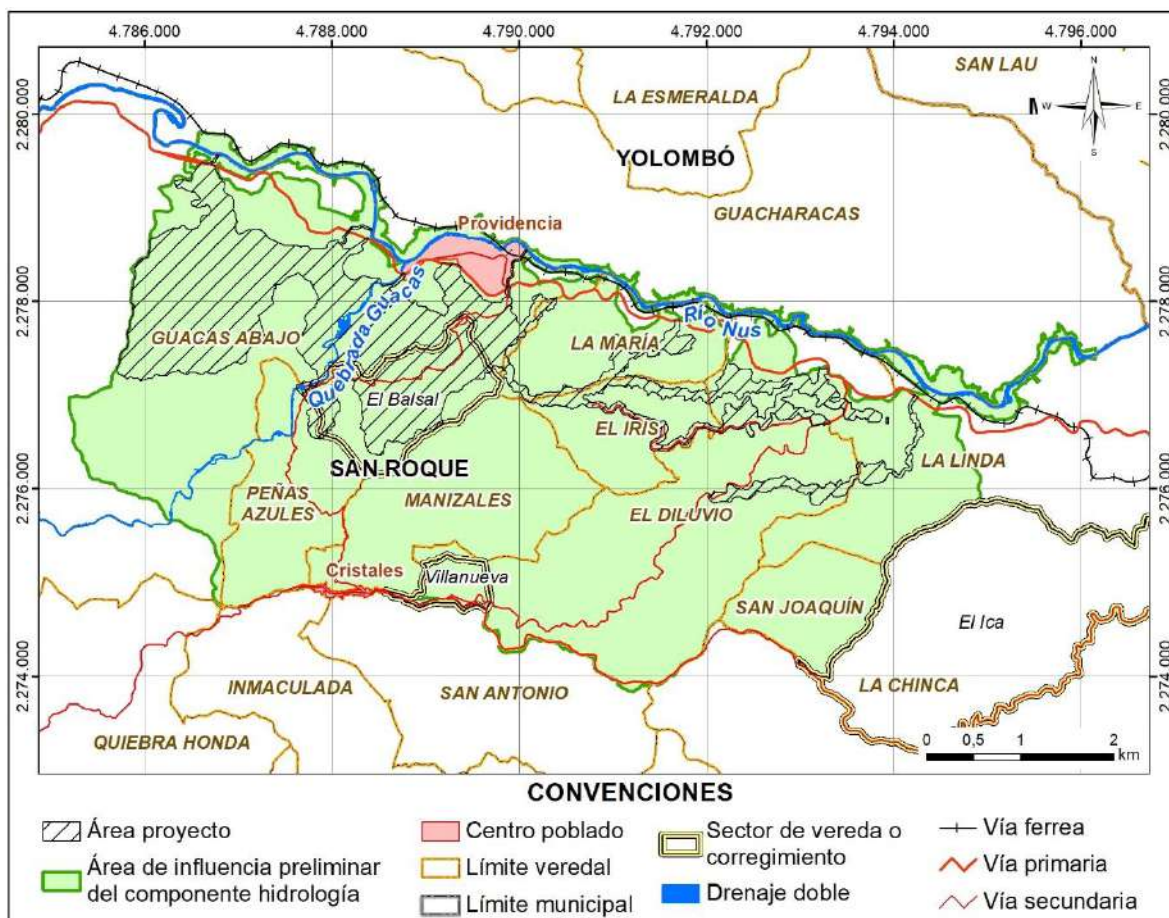


Figura 4.7 Área de influencia preliminar hidrológica, calidad y usos del agua

Fuente: Integral S.A., 2025

En la Tabla 4.6 se presentan los impactos ambientales homologados y su trascendencia geográfica para el componente hidrológica, calidad y usos del agua.

Tabla 4.6 Criterios para la delimitación del Área de influencia preliminar del componente hidrológica, calidad y usos del agua.

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Alteración de la calidad del agua superficial	Alteración en la calidad del sedimento y del recurso hídrico superficial continental	Para el componente hidrológica, calidad y usos del agua, fueron considerados cuencas y microcuencas hidrográficas asociadas

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Alteración de la disponibilidad del agua superficial	Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial	a las fuentes de agua intervenidas por las obras nuevas y obras objeto de modificación mediante ocupaciones de cauce, captaciones y vertimientos. Estas unidades hidrográficas permiten identificar las áreas que pueden presentar efectos en la calidad, disponibilidad y dinámica del recurso hídrico superficial.
Alteración de la dinámica del agua superficial	Alteración hidromorfológica de la dinámica fluvial lacustre y/o del régimen sedimentológico	<p>El criterio de espacialización corresponden a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las áreas aguas abajo de los cuerpos de agua delimitadas desde el punto donde se construye la obra hidráulica hacia aguas abajo hasta donde se genera el impacto, • Con el fin de espacializar este impacto en los cauces menores no simulados hidráulicamente en toda su longitud se asumió el retiro de 30 metros establecido en el Decreto-ley 2811 de 1974 (Código Nacional de Recursos Naturales) y la Ley 99 de 1993, que fueron compiladas en el Decreto 1076. • Los cauces mayores dentro del área de influencia se simularon en los modelos hidráulicos de línea, obteniendo las manchas de inundación para 100 años de periodo de retorno generando los bordes laterales del área de influencia, <p>Aguas abajo todas las áreas de influencia fueron establecidas hasta donde el cauce encontraba un cauce de igual o mayor orden aguas abajo, y en el caso del río Nus el área se cerró hasta donde llegaba la longitud de mezcla.</p>

Fuente: Integral S.A., 2025

4.2.1.1.5 Componente atmósfera

Para delimitar el área de influencia preliminar del componente atmósfera se tuvieron en cuenta los posibles impactos de alteración de la concentración de contaminantes criterio y/o sustancias tóxicas en el aire y alteración en los niveles de presión sonora en la atmósfera, de tal manera que, se determinó un área para calidad del aire y otra para ruido ambiental. Es de señalar que se partió del área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) como la fuente potencial de generación de emisiones atmosféricas y de ruido.

Para la delimitación del área de influencia preliminar del subcomponente calidad de aire por alteración de concentración de contaminantes criterio y/o sustancias tóxicas en el aire:

Se realizó un inventario de emisiones de PM10 y PM2.5 como principales contaminantes de interés, considerando las operaciones proyectadas y cantidades de material extraer, de acuerdo con el plan minero del proyecto.

Para la estimación de emisiones se emplearon factores de emisión EPA AP42 según actividad a desarrollar.

Las cantidades de material proyectado, empleada para el inventario de emisiones se presenta en la Tabla 4.7. Las emisiones resultantes de PM10 se presentan en la Tabla 4.8, las emisiones de PM2.5 se presentan en la Tabla 4.9

Tabla 4.7 Datos de producción proyectada para estimación de emisiones de PM10 y PM2.5

DATOS DE PRODUCCION		2028-Constr	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
Mineral extraído (t)	Mineral extraído total	3.607.191	8.020.387	15.946.258	18.478.859	10.268.623	8.148.791	8.605.830	8.970.906	10.584.656	15.863.729	8.411.213
	Sub-Economic	1.077.399	2.633.663	5.323.800	4.397.740	3.420.618	3.305.540	3.605.514	3.876.239	4.268.470	4.732.490	2.725.789
	Lowest Low Grade	868.763	2.050.399	3.826.223	4.015.777	2.081.028	2.221.024	2.162.245	2.073.258	2.368.154	3.649.891	2.039.860
	Low Grade	1.239.041	2.604.872	5.076.705	6.401.709	3.359.863	2.095.180	2.131.934	2.296.666	2.626.153	5.490.005	2.849.193
	Medium Grade	353.471	509.381	966.654	2.263.159	1.028.705	424.803	470.832	580.595	870.338	1.381.407	587.344
	High Grade	68.517	222.073	752.875	1.400.474	378.409	102.245	235.305	144.149	451.540	609.936	209.027
Residuos extraídos(t)	Residuos extraídos totales	10.468.373	16.413.356	24.681.038	21.418.572	28.177.322	29.651.336	28.003.617	27.905.316	25.684.243	18.866.818	9.672.979
	Waste: Oxide (PAG)	22.571	1.992	-	1.736	2.702	301	-	-	-	-	-
	Waste: Oxide (NAG)	5.650.223	2.897.096	374.421	4.435.260	3.750.953	2.699.903	96.723	-	-	-	-
	Waste: Fresh (PAG)	148.839	601.845	1.002.421	826.230	1.028.292	938.874	1.073.983	1.445.176	1.433.398	1.815.584	1.186.632
	Waste: Fresh (NAG)	3.569.341	10.278.760	17.980.397	11.757.607	19.974.758	22.706.718	23.227.397	22.583.901	19.982.375	12.318.743	5.760.558
	Waste: SE (PAG)	49.637	332.257	715.002	649.090	453.202	280.359	300.465	408.203	541.834	1.206.726	757.583
	Waste: SE (NAG)	1.027.762	2.301.406	4.608.798	3.748.650	2.967.417	3.025.181	3.305.049	3.468.036	3.726.636	3.525.765	1.968.206
Waste Oxide (t)	Waste Oxide Total	-	8.571.882	374.421	4.436.996	3.753.655	2.700.203	96.723	-	-	-	-
WRF_SA	San Antonio	-	2.899.088	374.421	4.436.996	3.753.655	2.700.203	96.723	-	-	-	-
Roads	Roads/Platforms	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Platforms_EB	El Balzal	-	3.970.956	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Platforms_SA_SE	San Antonio SE	-	1.701.838	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Waste Fresh (t)	Waste Fresh Total	3.050.777	11.548.008	18.982.818	12.583.837	21.003.049	23.645.593	24.301.380	24.029.078	21.415.773	14.134.327	6.947.190
WRF_SA	San Antonio	-	7.058.085	18.982.818	12.583.837	21.003.049	23.645.593	24.301.380	24.029.078	21.415.773	14.134.327	6.947.190

DATOS DE PRODUCCION		2028-Constr	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
Roads	Roads/Platforms	3.050.777	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Platforms_EB	El Balzal	-	897.858	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Platforms_SA_SE	San Antonio SE	-	3.592.065	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Low-grade SubEcon (t)	Low-grade SubEcon total	-	3.711.062	5.323.800	4.397.740	3.420.618	3.305.540	3.605.514	3.876.239	4.268.470	4.732.490	2.725.789
WRF_SE	San Antonio SE	-	3.711.062	5.323.800	4.397.740	3.420.618	3.305.540	3.605.514	3.876.239	4.268.470	4.732.490	2.725.789
High-grade (t)	High-grade	-	7.916.516	10.622.458	14.081.119	6.848.005	4.843.252	5.000.316	5.094.668	6.316.186	11.131.238	5.685.425
Stock_EB	El Balzal	-	4.580.191	4.622.458	8.081.119	2.081.028	2.221.024	-	-	316.186	5.131.238	1.166.772
Process Plant	Processed	-	3.336.325	6.000.000	6.000.000	4.766.977	2.622.228	5.000.316	5.094.668	6.000.000	6.000.000	4.518.652
High-grade (t)	High-grade Stock EB total	-	1.363.675	-	-	1.233.023	3.377.772	999.684	905.332	-	-	1.481.348
Stock_EB	Process Plant	-	1.363.675	-	-	1.233.023	3.377.772	999.684	905.332	-	-	1.481.348
Nº total de perforaciones al año	Total, perforaciones	13.597	21.319	32.057	27.820	36.599	38.513	36.373	36.245	33.360	24.505	12.564
	Pit Gramalote	13.597	23.603	39.246	38.541	37.139	36.515	35.365	35.622	35.036	33.550	17.469
Área intervenida en voladura/año (m2)	Total, área intervenida año/(m2)	636.339	997.716	1.500.282	1.301.967	1.712.810	1.802.411	1.702.252	1.696.276	1.561.264	1.146.854	587.990
	Pit Gramalote	636.339	1.104.620	1.836.711	1.803.715	1.738.095	1.708.898	1.655.069	1.667.130	1.639.673	1.570.126	817.565
Voladuras totales (cant)	Total, voladuras al año	50	78	117	101	133	140	133	132	122	89	46
	Pit Gramalote	50	86	143	141	135	133	129	130	128	122	64

Fuente: EYC GLOBAL, 2025

Tabla 4.8 Emisión proyectada de PM10. Modelo área de influencia preliminar

	TASAS DE EMISIONES PM10 (g/s)										
FUENTE DE EMISIÓN	2028-Constr	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
Pit Gramalote	1,89	3,22	5,90	6,01	6,57	6,83	6,59	6,63	6,52	6,03	3,14
Escombrera San Antonio	-	1,02	1,83	1,66	2,50	2,72	2,63	2,69	2,50	1,92	1,27
Escombrera San Antonio SE	-	0.90	0.92	1.03	1.19	1.32	1.37	1.44	1.59	1,78	1,61

FUENTE DE EMISIÓN	TASAS DE EMISIONES PM10 (g/s)										
	2028-Constr	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
Deposito El Balzal	-	1,36	0,75	1,21	0,75	1,01	0,51	0,50	0,43	1,04	0,74
Road/Platforms	0,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Planta Proceso	-	0,68	0,87	0,89	0,92	0,97	1,06	1,21	1,47	1,92	2,70
Vías Superficiales											
Pit Gramalote - Punto 1	0,19	0,32	0,54	0,53	0,51	0,26	0,25	0,25	0,25	0,24	0,12
Punto 1 - Escombrera San Antonio	-	1,57	2,05	1,76	2,31	2,43	2,30	2,29	2,11	1,55	0,77
Punto 1 - Punto 2	0,19	0,94	0,65	0,86	0,57	0,71	0,43	0,42	0,38	0,68	0,53
Punto 2 - Planta Procesos	-	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Punto 2 - Deposito El Balzal	0,04	0,13	0,05	0,09	0,04	0,07	0,01	0,01	0,00	0,06	0,03
Vía Perimetral de Pits	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,011	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
TOTAL, EMISIONES	2,79	10,22	13,66	14,14	15,45	16,39	15,25	15,53	15,35	15,31	11,02

Fuente: EYC GLOBAL, 2025

Tabla 4.9 Emisión proyectada de PM2.5. Modelo área de influencia preliminar

FUENTE DE EMISIÓN	TASAS DE EMISIONES PM2,5 (g/s)										
	2028-Constr	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
Pit Gramalote	0,32	0,54	0,92	0,90	1,02	1,06	1,01	1,02	0,98	0,86	0,45
Escombrera San Antonio	-	0,39	0,57	0,55	0,66	0,76	0,77	0,80	0,81	0,77	0,71
Escombrera San Antonio SE	-	0,31	0,53	0,77	0,97	1,06	1,08	1,12	1,24	1,34	1,36
Deposito El Balzal	-	0,35	0,31	0,42	0,40	0,45	0,39	0,39	0,38	0,51	0,47
Road/Platforms	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Planta Proceso	-	0,22	0,28	0,29	0,31	0,33	0,38	0,46	0,60	0,84	1,26
Vías Superficiales											
Pit Gramalote - Punto 1	0,02	0,03	0,05	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01
Punto 1 - Escombrera San Antonio	-	0,16	0,20	0,18	0,23	0,24	0,23	0,23	0,21	0,15	0,08
Punto 1 - Punto 2	0,02	0,09	0,06	0,09	0,06	0,07	0,04	0,04	0,04	0,07	0,05
Punto 2 - Planta Procesos	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Punto 2 - Deposito El Balzal	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
Vía Perimetral de Pits	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL, EMISIONES	0,66	2,12	2,95	3,27	3,72	4,01	3,94	4,09	4,29	4,59	4,40

Fuente: EYC GLOBAL, 2025

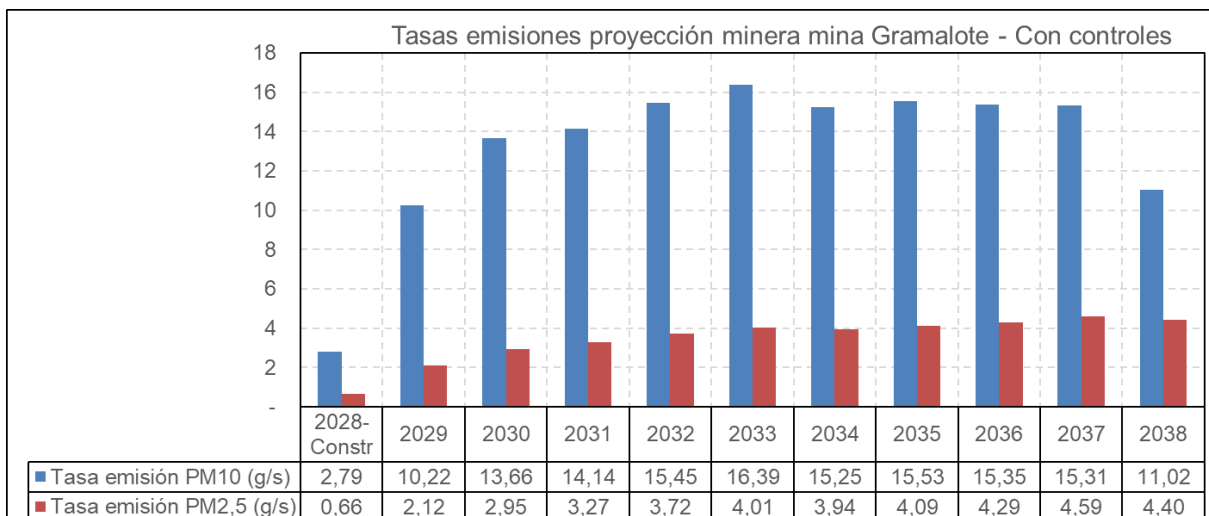


Figura 4.8 Comparación emisiones de PM10 y PM2.5. Modelo preliminar

Fuente: EYC GLOBAL, 2025

En la Figura 4.8 se presentan la comparación entre las emisiones de PM10 y PM2.5 para los años de operación proyectada. Al respecto se observa:

La mayor emisión de PM10 se presenta en el año 2033, mientras en el año 2037 se presentan las mayores emisiones de PM2.5. Para el año 2037, las emisiones de PM2.5 aumentan por los procesos en planta y erosión eólica en el área de depósito, sin embargo, se presenta una mayor emisión en vías y pit en el año 2033.

Considerando la cantidad de material proyectado y emisiones resultantes por proceso evaluado, dando mayor peso al parámetro PM10, como contaminante principal a generar por el proyecto, se define para el ejercicio preliminar el año 2033 como escenario crítico de evaluación en la fase preliminar del área de influencia.

De acuerdo con lo indicado en la Metodología General Para La Elaboración Y Presentación De Estudios Ambientales (Ministerio De Ambiente Y Desarrollo Sostenible-ANLA, 2018) para el caso de calidad de aire, el área de influencia se define de la siguiente manera:

“La delimitación del área de influencia del proyecto para el componente atmosférico se debe determinar a partir de la isopleta (isolínea de concentración) de modelamiento de dispersión de emisiones de las fuentes a ser emplazadas. Para esto, se debe tomar como referencia la isopleta encontrada de mayor extensión entre la concentración modelada anual de PM10 (fondo incluido) de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y la concentración modelada anual de PM2.5 (fondo incluido) de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ”

Para su delimitación se emplea el modelo AERMOD 21112, corrido mediante el software AERMOD View. Una vez obtenidos los resultados de la modelación de PM10 y PM2.5 y el área de influencia para el subcomponente calidad de aire, se delimitó así:

- Isopleta de resultados de PM10 promedio anual $\geq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (aporte de la operación + concentración de fondo)

- Isopleta de resultados de PM2.5 promedio anual $\geq 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (aporte de la operación + concentración de fondo)

De acuerdo con el criterio considerado, se requiere además de los resultados de la modelación, conocer las concentraciones de fondo por contaminante (PM10 y PM2.5). En este caso posterior al análisis de las concentraciones de PM10 y PM2.5, entre el año 2014 y hasta el año 2025, se definieron como concentraciones de fondo, los siguientes valores:

- Concentración de fondo para PM10 = $4.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Concentración de fondo para PM2.5 = $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Estos datos se ingresaron al modelo AERMOD para la modelación, el detalle del cálculo de las concentraciones de fondo se presenta y el criterio de definición se presenta en el numeral 7.6.1.4 del capítulo de Demanda, Uso, Aprovechamiento Y/O Afectación De Recursos Naturales.

Una vez corridos los modelos, se trazó la línea envolvente que contiene la mayor extensión con la superposición de resultados de ambos contaminantes. Los resultados de PM10 se presentan en la Figura 4.9 y los resultados de PM2.5 se presentan en la Figura 4.10. El resultado final del área de influencia preliminar para subcomponente calidad de aire se presenta en la Figura 4.11. La extensión del área de influencia preliminar por calidad de aire tiene una extensión de 1.038,61 Ha.

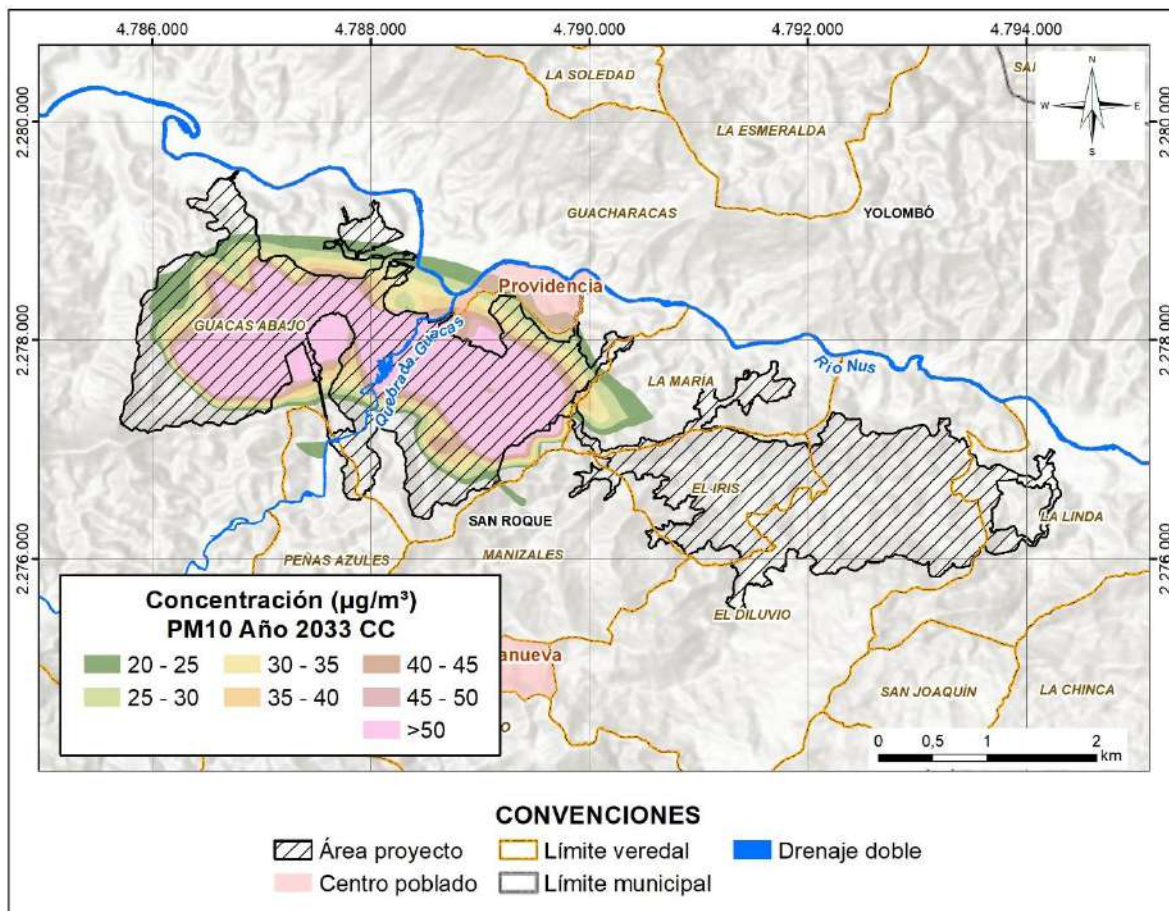


Figura 4.9 Concentración promedio anual de PM10 año 2033. Modelo preliminar

Fuente: EYC GLOBAL, 2025

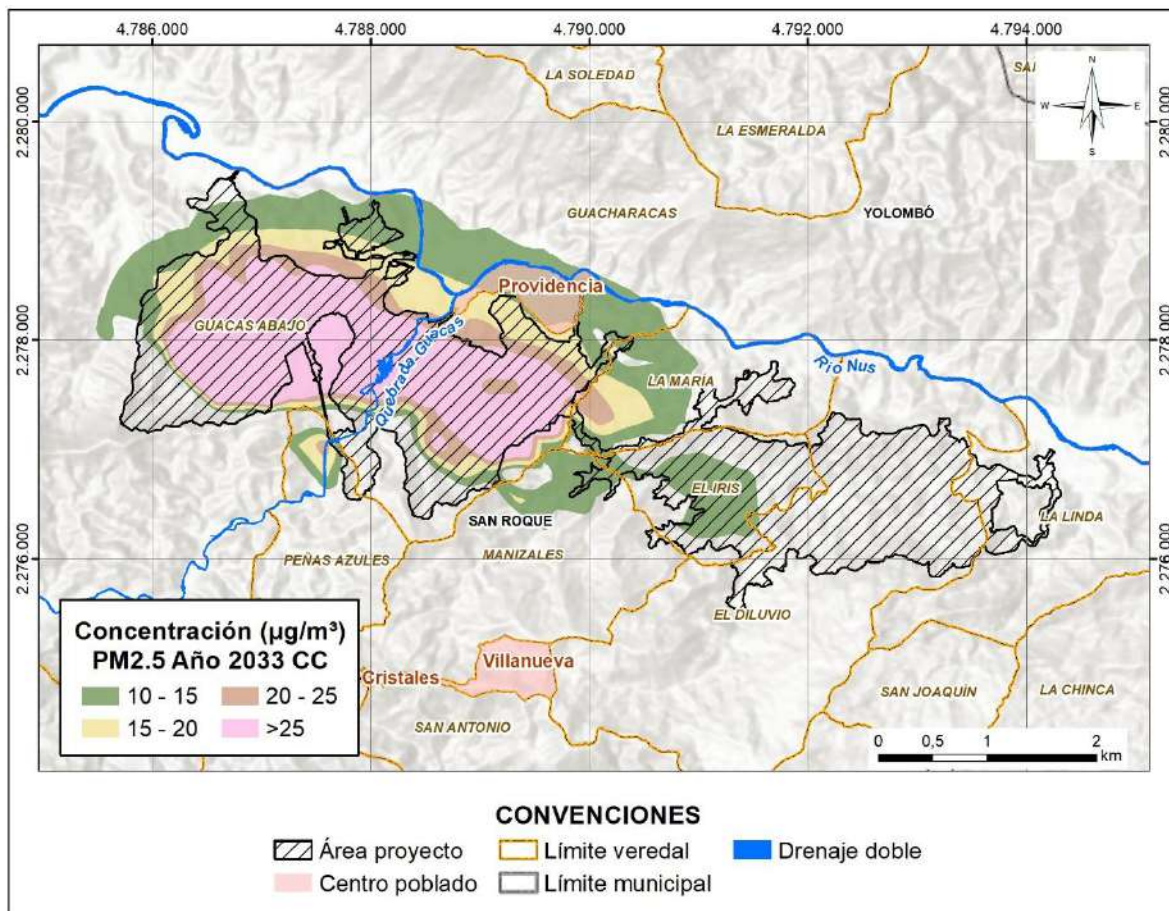


Figura 4.10 Concentración promedio anual de PM2.5 año 2033. Modelo preliminar

Fuente: EYC GLOBAL, 2025

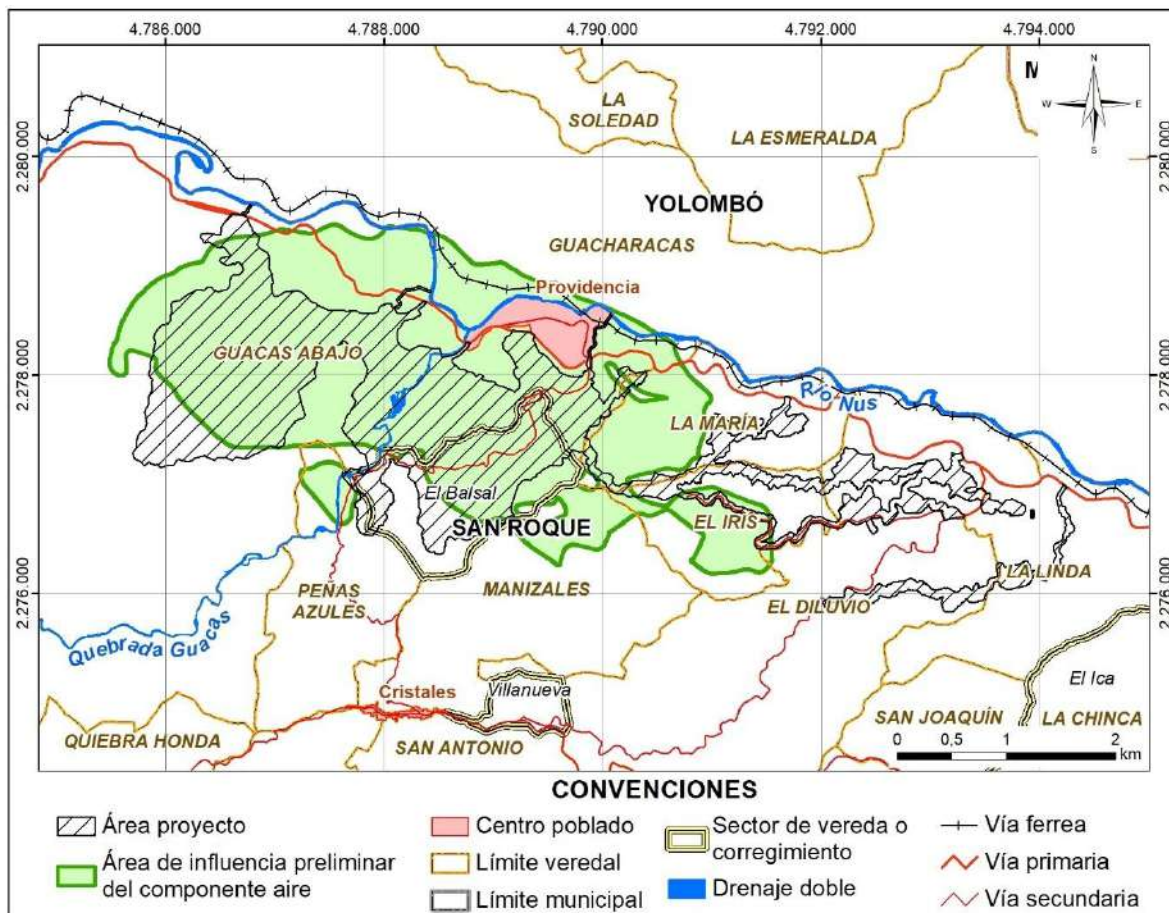


Figura 4.11 Área de influencia preliminar calidad de aire

Fuente: EYC GLOBAL, 2025

Para la delimitación del área de influencia preliminar del subcomponente ruido, se realizó la corrida de dos modelos de propagación sonora ISO9613-2 mediante el software CADNAA, para los siguientes escenarios:

- Escenario de construcción del proyecto: contemplando el tipo de equipos a emplear durante esta etapa, se seleccionaron aquellos con el mayor espectro de emisión de ruido y se asignaron a las áreas a intervenir como fuentes superficiales de emisión de ruido y fuentes lineales de emisión. En este escenario se considera la operación en paralelo de todos los frentes de obra.
- Escenario de operación considerando las condiciones topográficas proyectadas para el año 2033 como año crítico de operación, se contemplaron las actividades en depósitos, tajo de explotación, vías y planta de beneficio.

En ambos casos, la emisión corresponde al uso de maquinaria, buldócer, cargadores, motoniveladoras entre otros. El detalle de la modelación realizada para esta fase se presenta en el numeral 7.6.2.

Según lo establecido en la Metodología General Para La Elaboración Y Presentación De Estudios Ambientales, en el numeral 2.1.2.1, cuando la definición del área de influencia se realiza mediante modelos numérico como en este caso particular, se indica:

“Los resultados de dichos modelos deben ser contrastados con la normativa ambiental relativa al componente analizado, de forma que, si los valores simulados superan la norma específica, sus impactos negativos asociados deben ser asumidos como significativos”

De acuerdo con lo anterior, se define el nivel normativo aplicable según lo establecido en la Resolución 627 de 2006 en relación con los usos actuales de la zona del proyecto. Se selecciona para este ejercicio el nivel más restrictivo aplicable, el cual corresponde al Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado, para el cual se establecen los siguientes límites de ruido ambiental:

- Periodo diurno, comprendido entre las 7:01 y las 21:00 horas: 55 dB(A)
- Periodo nocturno, comprendido entre 21:01 y las 7:00 horas: 45 dB(A)

Para cada escenario evaluado, se consideran para la delimitación del área de influencia preliminar para el subcomponente ruido, los siguientes valores:

- Áreas contenidas dentro la isófona de 45dB(A) periodo nocturno, resultado de la modelación proyectada para la etapa de construcción y operación del proyecto.
- Áreas contenidas dentro la isófona de 55dB(A) periodo diurno, resultado de la modelación proyectada para la etapa de construcción y operación del proyecto.

Una vez corridos los modelos, se realizó la superposición de resultados y se define una envolvente que delimita las áreas de mayor extensión. Los resultados de la modelación realizada se presentan desde la Figura 4.12 hasta la Figura 4.15. En la Figura 4.16 se presenta el área de influencia resultante para el subcomponente ruido, esta cuenta con una extensión de 1.771,49 Ha.

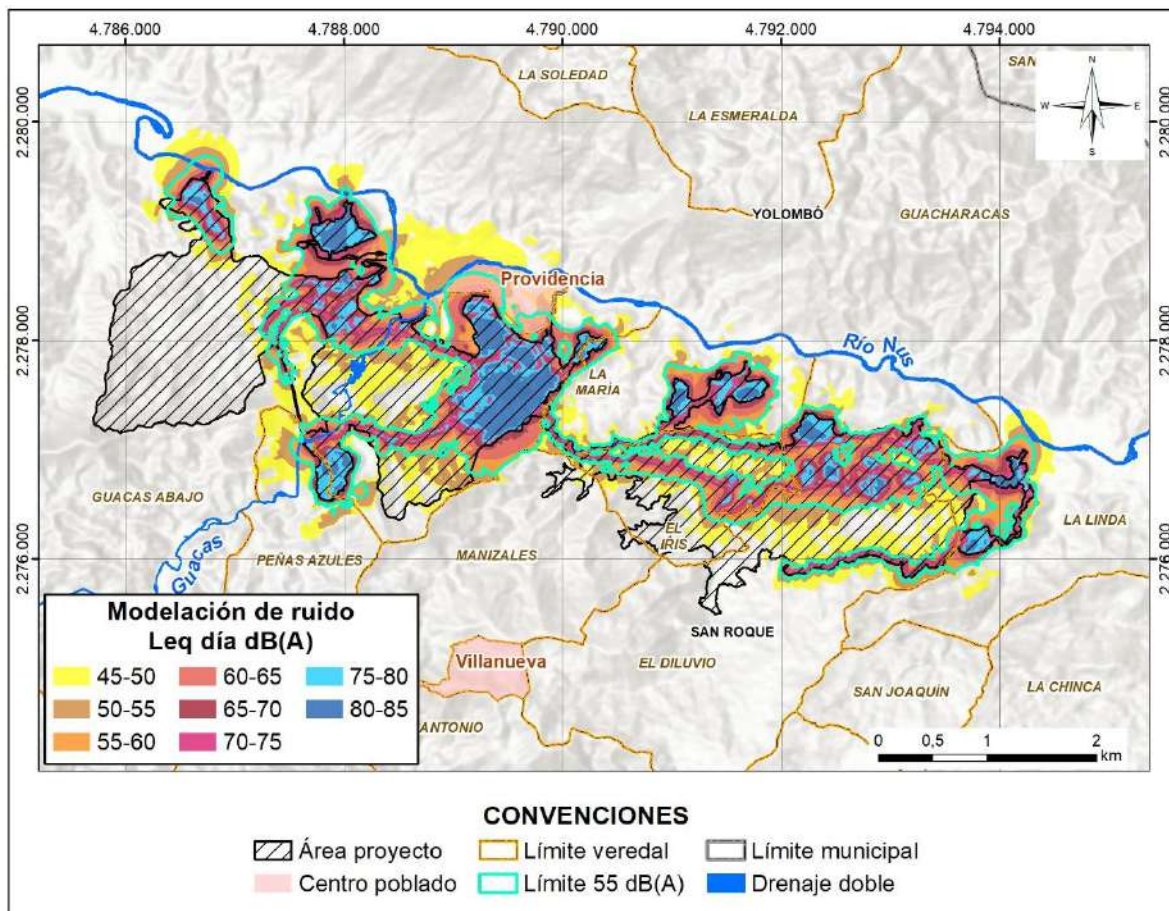


Figura 4.12 Resultados modelo preliminar ruido. Etapa de Construcción. Leq Día.

Fuente: EYC GLOBAL, 2025

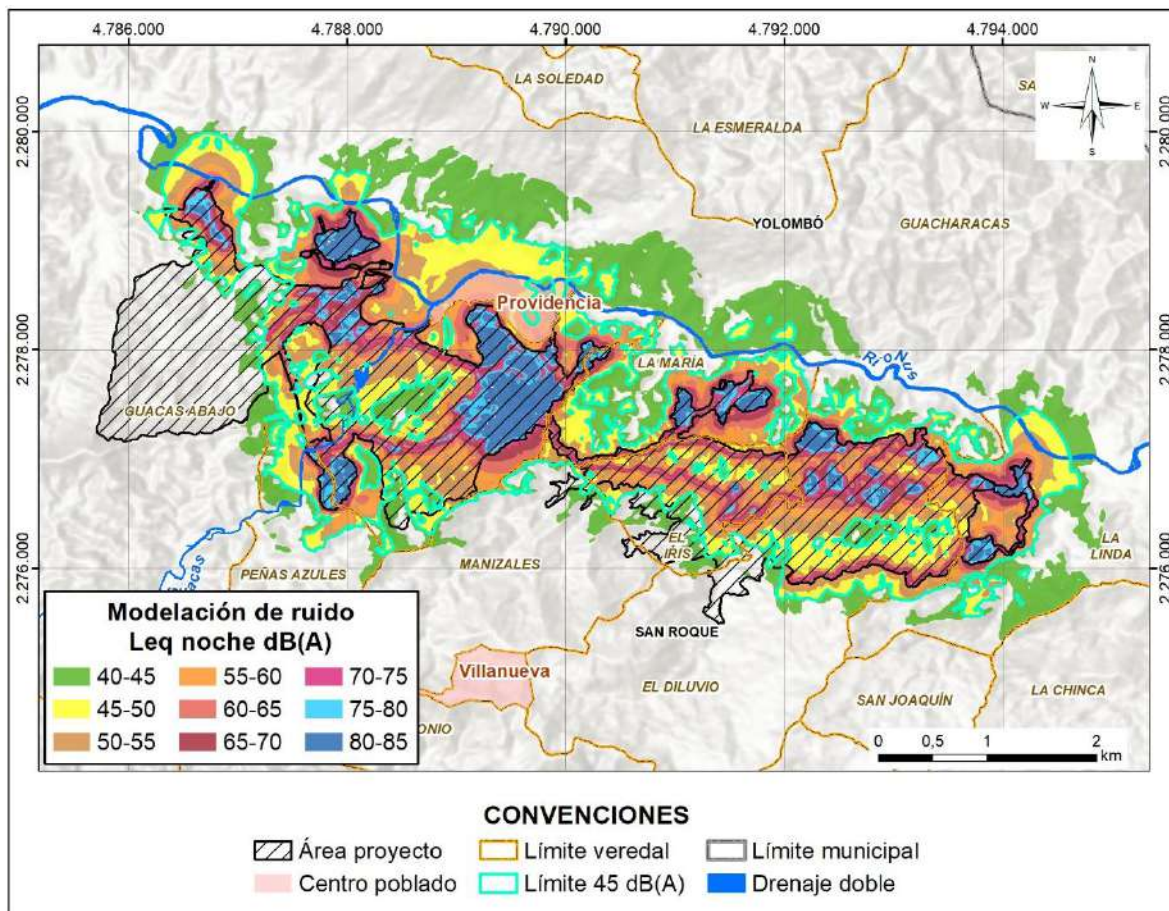


Figura 4.13 Resultados modelo preliminar ruido. Etapa de Construcción. Leq Noche.

Fuente: EYC GLOBAL, 2025

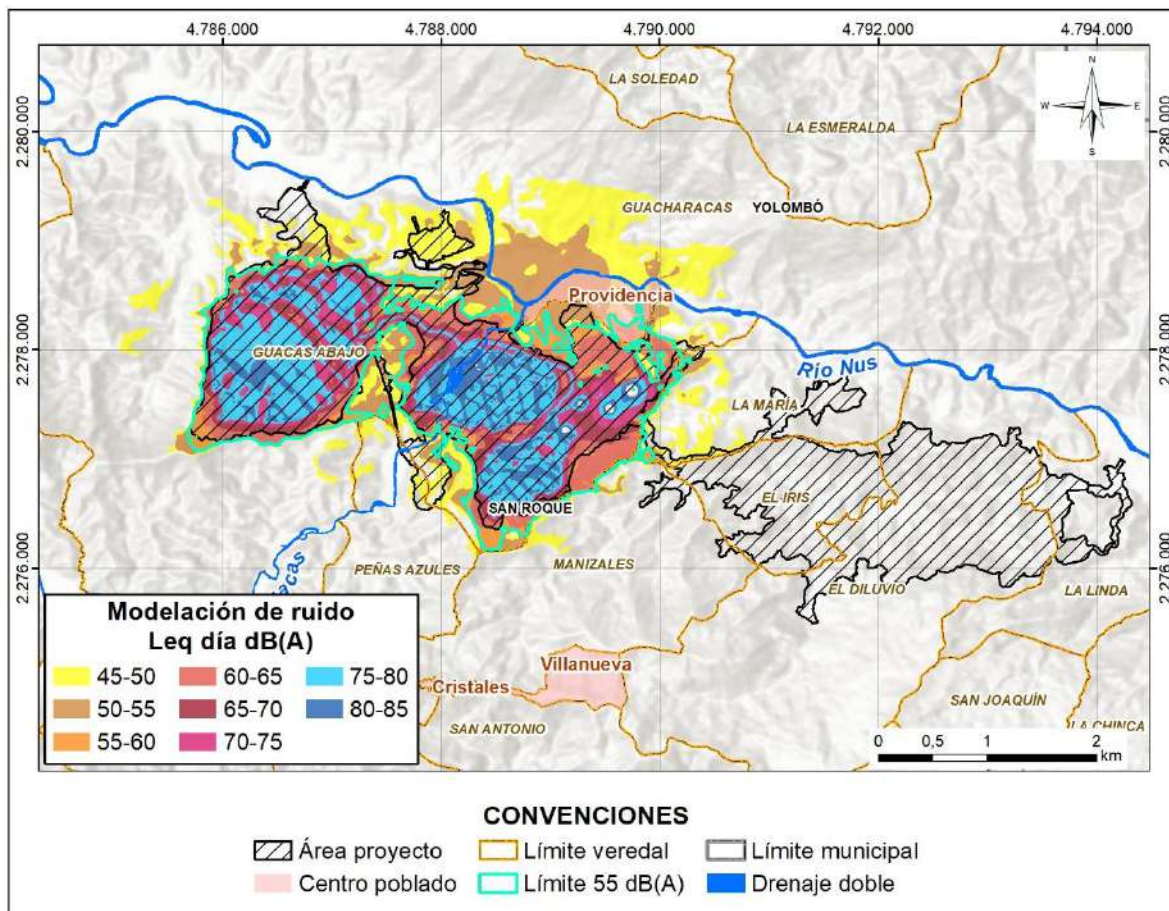


Figura 4.14 Resultados modelo preliminar ruido. Etapa de operación. Leq Día.

Fuente: EYC GLOBAL, 2025

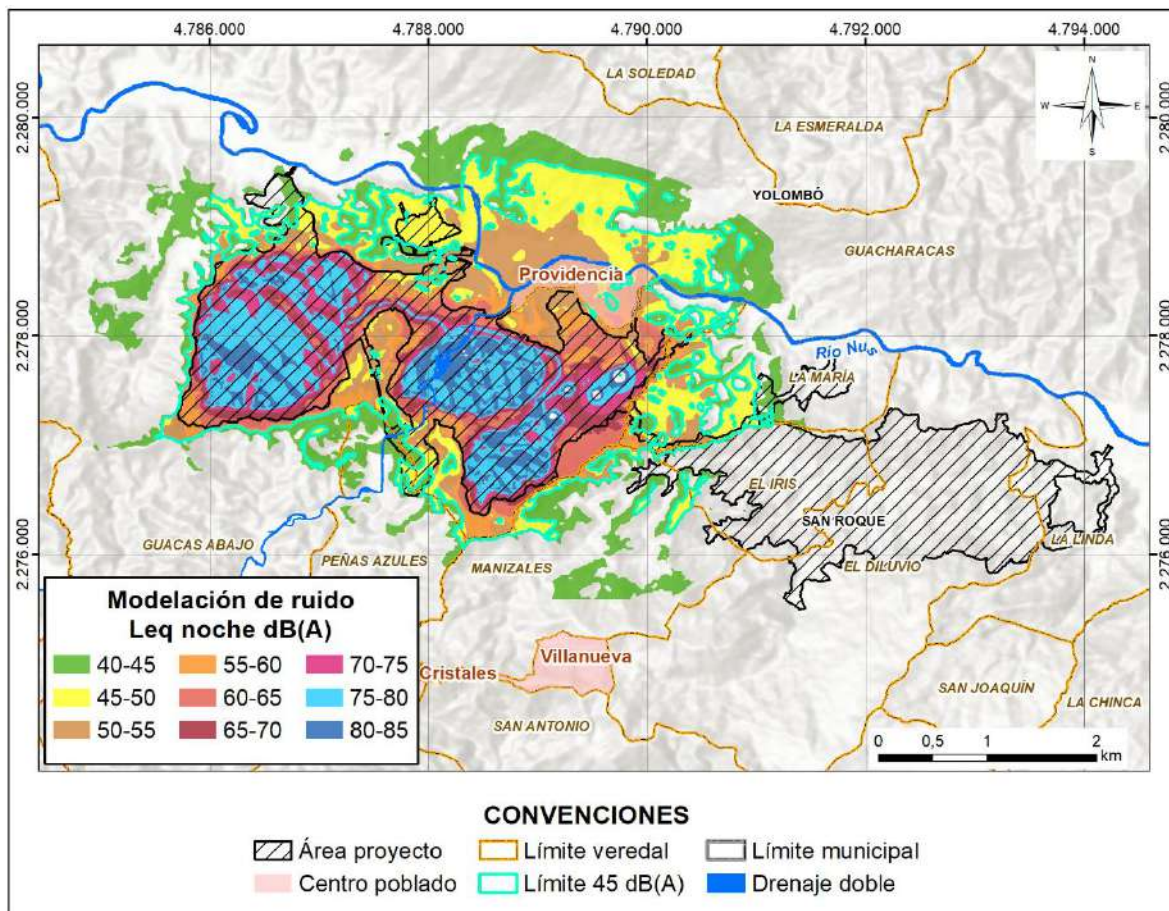


Figura 4.15 Resultados modelo preliminar ruido. Etapa de operación. Leq Noche.

Fuente: EYC GLOBAL, 2025

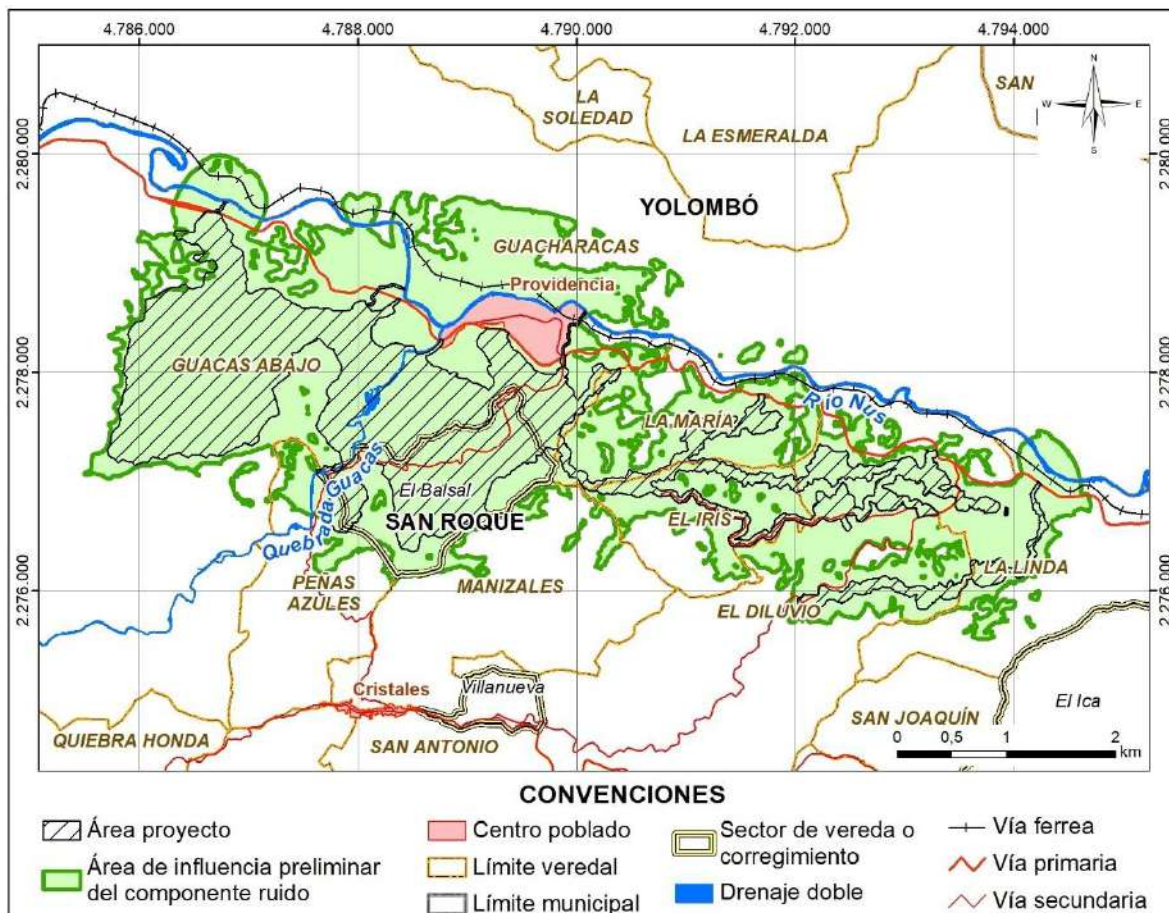


Figura 4.16 Área de influencia preliminar ruido

Fuente: EYC GLOBAL, 2025

Para el caso de vibraciones, dado que en esta modificación no se consideran cambios en el diseño de voladuras, se mantiene el concepto definido en el instrumento vigente, 290m perimetral al Pit.

Finalmente, de acuerdo con los resultados de calidad del aire y ruido, se delimitó una única área preliminar para el componente atmósfera, como envoltente total, que recoge ambos criterios, y que define un área preliminar para el componente de 1.916,89 ha.

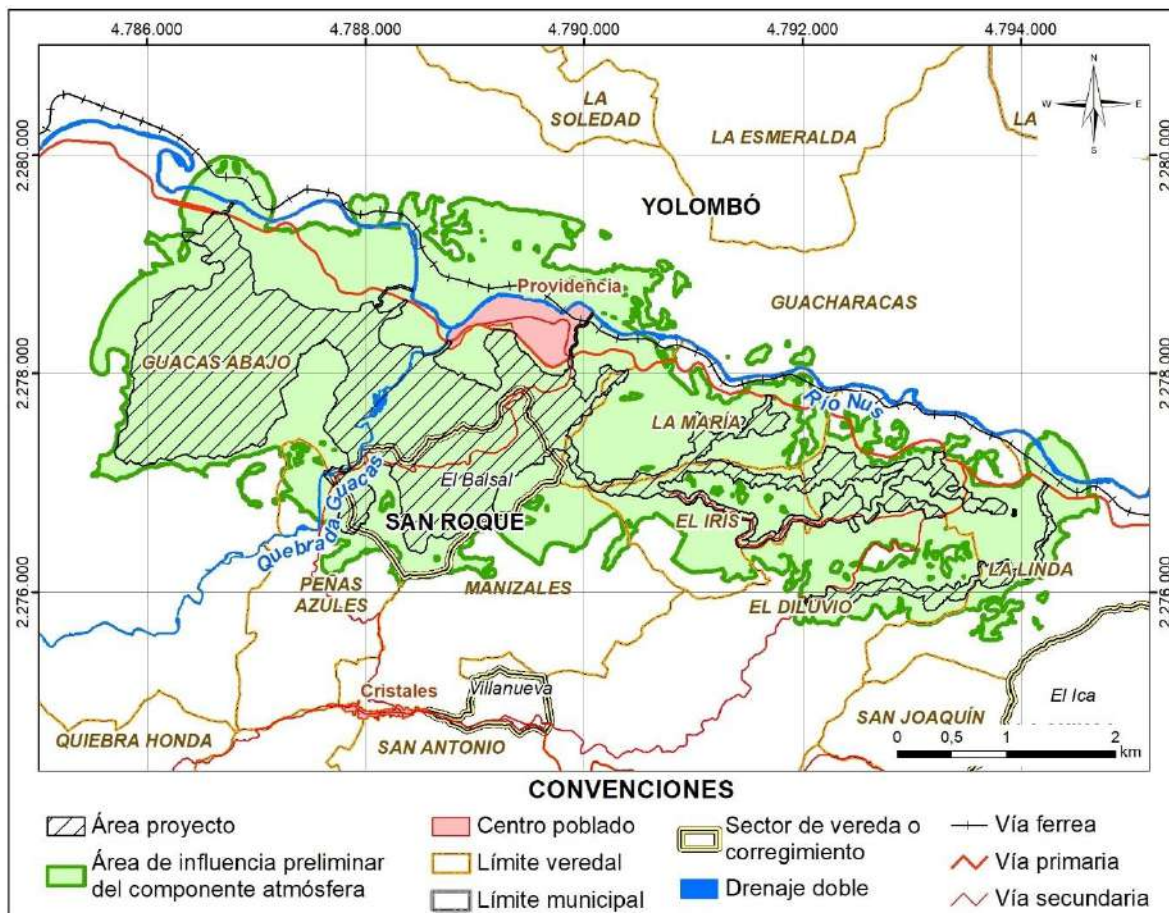


Figura 4.17 Área de influencia preliminar de atmósfera

Fuente: EYC GLOBAL, 2025

En la Tabla 4.10 se presentan los impactos ambientales homologados y su trascendencia geográfica para el componente atmósfera.

Tabla 4.10 Criterios para la delimitación del Área de influencia preliminar del componente atmosfera.

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Alteración de la calidad del aire	Alteración de la concentración de contaminantes criterio y/o sustancias tóxicas en el aire	<p>Para el componente atmosférico por calidad del aire fue considerado el escenario critico de operación (año 2033)</p> <p>El criterio de espacialización corresponden a las isopleas de PM_{10} (mayores o iguales a $20 \mu g/m^3$) y $PM_{2.5}$ (mayores o iguales a $10 \mu g/m^3$). Estos resultados contienen la concentración de fondo para cada contaminante.</p>
Aumento en los niveles de presión sonora	Alteración en los niveles de presión sonora en la atmósfera	<p>Para el componente atmosférico por ruido fue considerado las zonas donde se prevé un aumento en los niveles de presión sonora por el desarrollo de las obras objeto de modificación, conforme a los modelos de ruido preliminares para la etapa de construcción y operación y del proyecto.</p> <p>El criterio de espacialización corresponde a las isófonas mayores o iguales a 45 dB(A) periodo nocturno y 55 dB(A) correspondiente al estándar máximo permisibles de niveles de emisión de ruido diurno para Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado</p>
Integrado en otros impactos	Generación de vibraciones en la atmósfera	Para el caso de vibraciones, dado que en esta modificación no se consideran cambios en el diseño de voladuras, se mantiene el concepto definido en el instrumento vigente, 290m perimetral al Pit.

Fuente: EYC GLOBAL, 2026

Finalmente, se realizó una superposición de las áreas de influencia preliminares delimitadas para los diferentes componentes y grupos de componentes definidos, para determinar el área de influencia preliminar del medio abiótico. En la Figura 4.18 se muestra el área resultante, que comprende 4.413,81 ha.

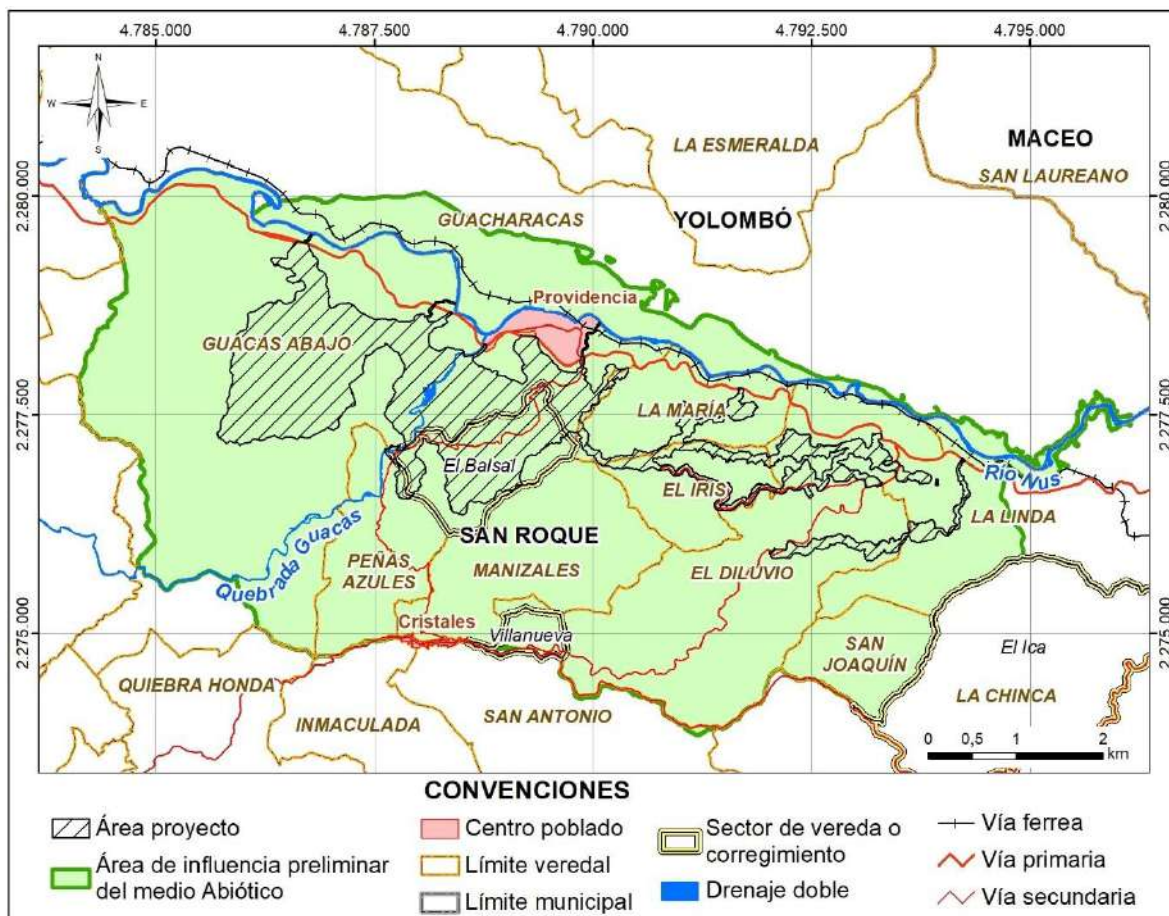


Figura 4.18 Área de influencia preliminar para el medio abiótico.
Fuente: Integral S.A, 2025

4.2.1.2 Área de influencia preliminar medio biótico

Para definir el área de influencia preliminar del medio biótico se tuvo en cuenta el área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) y la obra licenciada (obras no objeto de modificación). Las obras no objeto de modificación se incluyen en la presente solicitud debido a que las coberturas vegetales en las que se encuentran emplazadas, si bien corresponden a intervenciones previamente autorizadas y no implican nuevas áreas de afectación, han presentado cambios en su estructura y composición, asociados tanto a procesos naturales sucesionales como a transformaciones socioambientales del territorio. En consecuencia, y dado que estas variaciones inciden directamente en la caracterización y diagnóstico actualizado del componente forestal, se requiere la actualización del permiso de aprovechamiento forestal correspondiente. De acuerdo con lo anterior, en estas áreas se espacializan los posibles impactos significativos identificados de manera inicial y las unidades de análisis para cada componente, determinando si podían verse o no afectados; en este orden de ideas, el área de influencia preliminar será producto del traslapeo del área

proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) y las obras licenciadas (obras no objeto de modificación) con los elementos que integran cada componente del ambiente.

4.2.1.2.1 Área de influencia preliminar medio biótico – Ecosistemas terrestres (fauna y flora) y acuáticos

Para evaluar los impactos asociados a la interacción directa entre el proyecto y los ecosistemas terrestres (flora y fauna) y acuáticos se estructura el análisis de impactos en un área de influencia con un contexto más puntual. En este sentido, se presentan en este análisis el componente ecosistema terrestre – flora, el análisis del componente ecosistema terrestre – fauna y el análisis del componente ecosistema acuáticos.

A. Componente ecosistemas terrestres – flora

La delimitación del área de influencia preliminar para el componente **ecosistemas terrestres- flora** se realizó, tal como lo recomienda la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales MGEPEA 2018 a partir de la cobertura de la tierra como unidad mínima de análisis y considerando los posibles impactos sobre la vegetación correspondiente a la alteración a comunidades de flora.

La intervención por tala de individuos arbóreos en coberturas vegetales como fragmentos de bosque y vegetación secundaria remanente se desarrollará en el área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) y en las obras que actualmente están licenciadas (obras no objeto de modificación que se incluyen por modificación del permiso de aprovechamiento forestal). Dicha intervención, afectará la riqueza, abundancia y dinámica de las poblaciones de flora, en particular a las especies sensibles (amenazadas, endémicas y en condición de veda). Se prevé que en las coberturas la afectación no solo se presente en las áreas con intervención directa, sino también hacia otras áreas que se extienden hasta los límites de los fragmentos, los cuales cambiarán su tamaño, forma y bordes. En la Figura 4.19 se presenta el área de influencia preliminar de flora, la cual comprende un área de 1.430,89 ha.

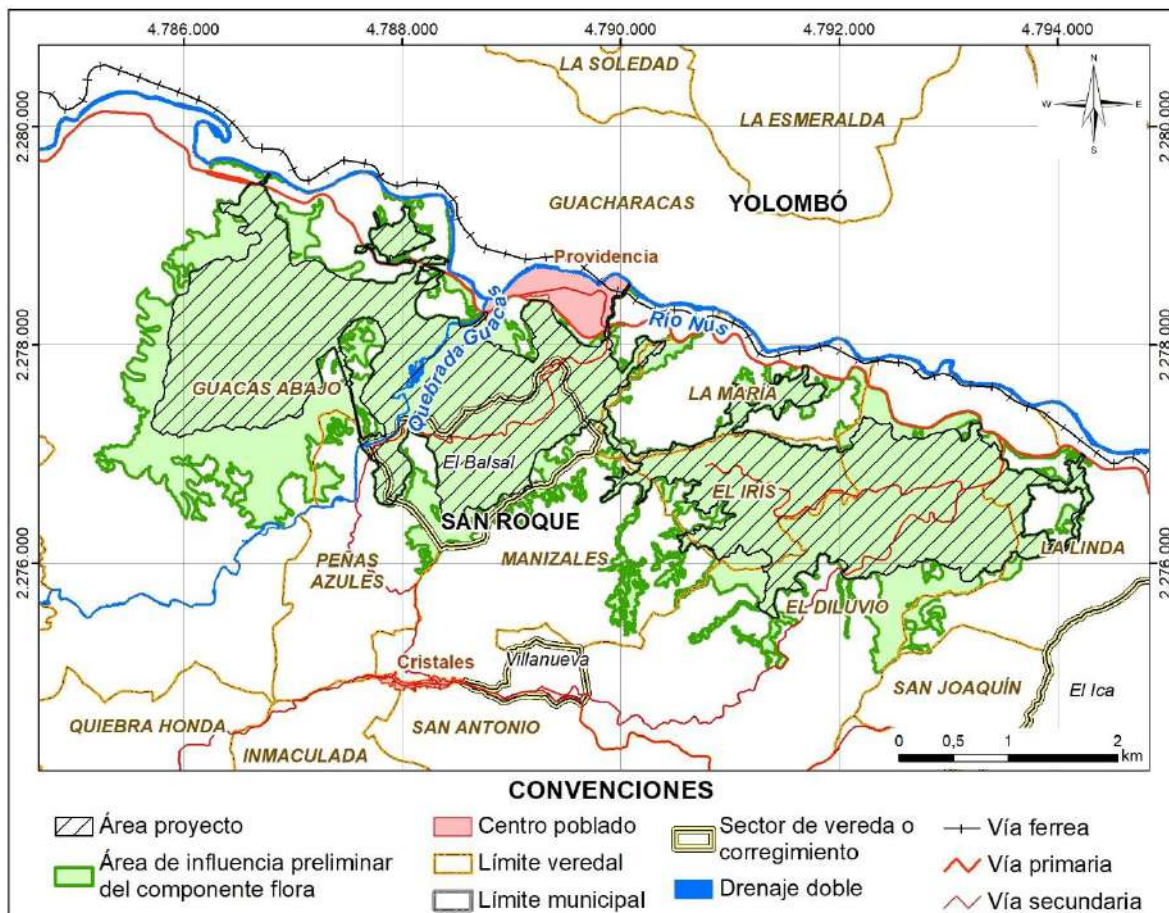


Figura 4.19 Área de influencia preliminar del componente ecosistemas terrestres – flora

Fuente: Integral S.A, 2025

En la Tabla 4.11 se presentan los impactos ambientales homologados y su trascendencia geográfica para el componente ecosistemas terrestres – flora.

Tabla 4.11 Criterios para la delimitación del Área de influencia preliminar del componente ecosistemas terrestres – flora.

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Modificación de la población de flora	Alteración a comunidades de flora	<p>Para el componente ecosistemas terrestres – flora, contempla las áreas de cobertura vegetal removidas en el área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) y las obras licenciadas (obras no objeto de modificación que se incluyen por modificación del permiso de aprovechamiento forestal).</p> <p>El criterio de espacialización corresponde al área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) y las obras licenciadas (obras no objeto de modificación que se incluyen por modificación del permiso de aprovechamiento forestal) y fragmentos de coberturas vegetales naturales que se interceptan con dicha huella.</p> <p>Así mismo, se precisa que, para la delimitación del área de influencia preliminar, no se consideró como criterio la inclusión completa de elementos físicos del territorio, tales como zonas artificializadas y drenajes. Estos elementos únicamente se incorporaron cuando presentaban una interacción efectiva con la huella del proyecto.</p>

Fuente: Integral S.A., 2025

B. Componente ecosistemas terrestres - fauna

La delimitación del área de influencia preliminar para el componente **ecosistemas terrestres- fauna**, se basó en las coberturas de la tierra y el efecto borde. En ese sentido se consideró el posible impacto sobre la fauna terrestre como: alteración a comunidades de fauna terrestre.

La alteración a comunidades de fauna terrestre, se verá afectada por la demanda de recursos naturales como: aprovechamiento forestal, ocupaciones de cauce, vertimientos y/o captaciones, así como, la construcción y operación del del proyecto; zonas cuyas coberturas vegetales y/o posibilidades de uso cambiarán temporal o definitivamente, lo que

presenta un cambio en el comportamiento, distribución, supervivencia, habilidad reproductiva, composición y estructura, entre otros, de la fauna silvestre. En ese sentido, para el análisis preliminar se contempla el área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) y las obras licenciadas (obras no objeto de modificación que se incluyen por modificación del permiso de aprovechamiento forestal), en dicha área es donde se prevé se presenta el impacto, así como, las coberturas vegetales que se interceptan con la huella actuando como efecto borde.

En ese sentido, el área de influencia preliminar del componente de **ecosistemas terrestres- fauna**, comprende el área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) y las obras licenciadas (obras no objeto de modificación que se incluyen por modificación del permiso de aprovechamiento forestal) y su interacción con las coberturas de la tierra tanto naturales como antropizadas que se traslapan con dicha área. En la Figura 4.20 se presenta el área de influencia preliminar de fauna, la cual comprende un área de 2.064,36 ha.

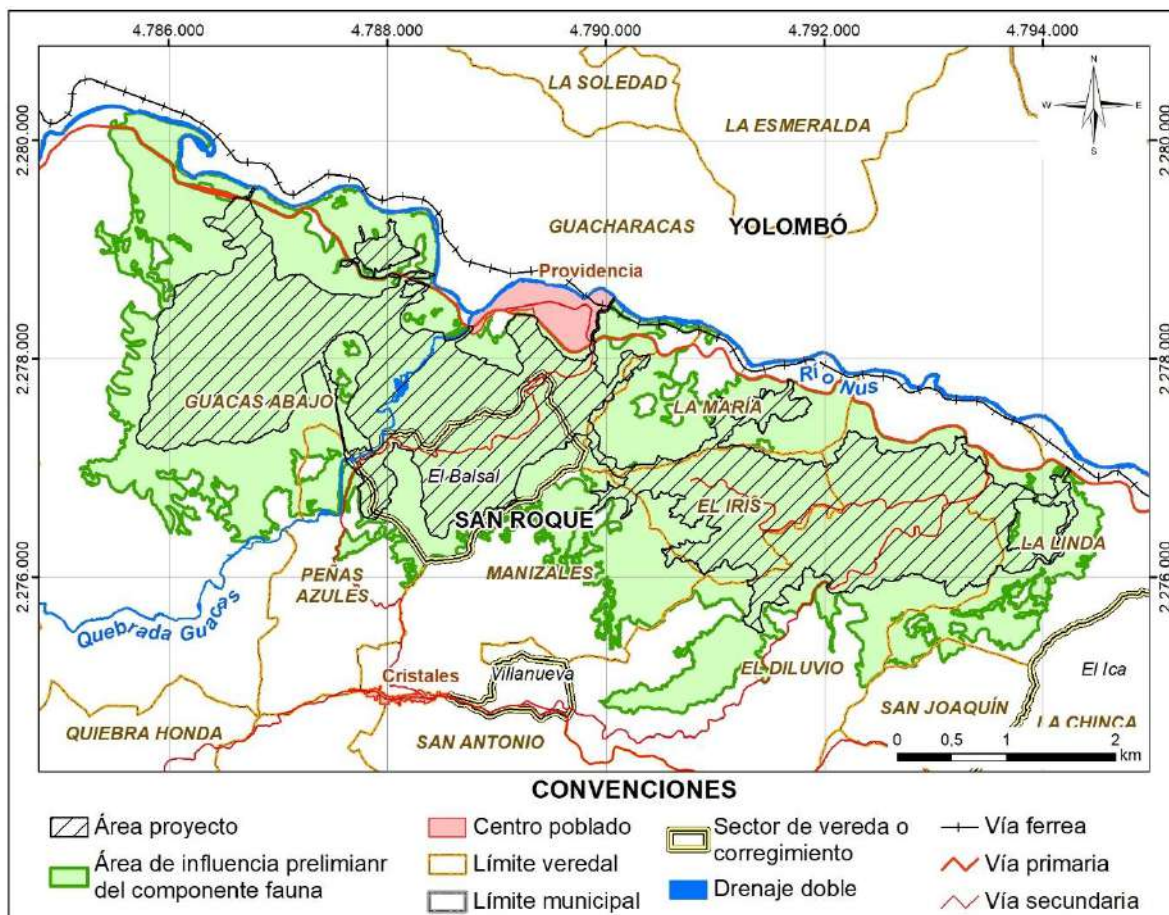


Figura 4.20 Área de influencia preliminar de fauna

Fuente: Integral S.A, 2025

En la Tabla 4.12 se presentan los impactos ambientales homologados y su trascendencia geográfica para el componente ecosistemas terrestres – fauna.

Tabla 4.12 Criterios para la delimitación del Área de influencia preliminar del componente ecosistemas terrestres – fauna.

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Pérdida de individuos de las poblaciones de fauna terrestre	Alteración a comunidades de fauna terrestre	<p>Para el componente ecosistemas terrestres – fauna, se partió de las áreas cuyas coberturas vegetales y/o posibilidades de uso cambiarán temporal o definitivamente, lo que presenta un cambio en el comportamiento, distribución, supervivencia, habilidad reproductiva, composición y estructura, entre otros, de la fauna silvestre.</p> <p>El criterio de espacialización corresponde al área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) y las obras licenciadas (obras no objeto de modificación que se incluyen por modificación del permiso de aprovechamiento forestal) y las coberturas vegetales naturales y antropizadas que se interceptan con dicha huella.</p>

Fuente: Integral S.A., 2025

C. Componente ecosistemas acuáticos

En la delimitación del área de influencia preliminar para el componente de **ecosistemas acuáticos** se consideraron las fuentes de agua intervenidas por el proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación). Para ello, se verificó el traslape de la huella del proyecto con los cuerpos de agua presentes en el área de interés, incluyendo las cuencas y subcuencas hidrográficas asociadas a dichos cuerpos de agua, de manera que se contemplen las áreas que aportan escorrentía y sedimentos a los drenajes y que por tanto, pueda presentarse impactos de alteración a la hidrobiota e incluyendo la fauna acuática y la alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos.

La alteración a la hidrobiota incluye la fauna acuática, se produce debido a la posible alteración de las condiciones fisicoquímicas del agua y la disponibilidad de hábitat para las comunidades hidrobiológicas. Así mismo, las obras de ocupación de cauce pueden inducir un cambio en la disponibilidad del hábitat acuático, bien sea por disminuir el caudal o como efecto de la intervención del cauce de manera permanente.

Por su parte, la alteración en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas se presenta en el área proyecto (obras nuevas y obras objeto de

modificación), en los cuerpos de agua donde se requiere un uso del recurso hídrico, ya sea por captación de agua superficial, ocupación de cauce y/o vertimientos. Esta captación podría generar cambios en las condiciones biológicas y ecológicas de las comunidades acuáticas (plancton, bentos, macrófitas y fauna íctica), disminuyendo la diversidad de especies y afectando la abundancia y biomasa de las especies, además de la afectación de los procesos básicos del ciclo de vida de los organismos como la reproducción.

Adicionalmente, dentro de la delimitación del área de influencia preliminar se incorpora el criterio de longitud de mezcla, entendido como la zona o distancia necesaria para que los efluentes descargados alcancen su completa dilución en el cuerpo receptor y las concentraciones de contaminantes se reduzcan hasta niveles aceptables. Considerando que el río Nus es el cuerpo de agua receptor en el cual confluyen las corrientes y drenajes que integran la red hídrica asociada al proyecto, es en este drenaje sobre el cual se estima la longitud de mezcla.

En la Figura 4.21 se presenta el área de influencia preliminar para el componente de ecosistemas acuáticos, la cual comprende un área de 3.331,13 ha.

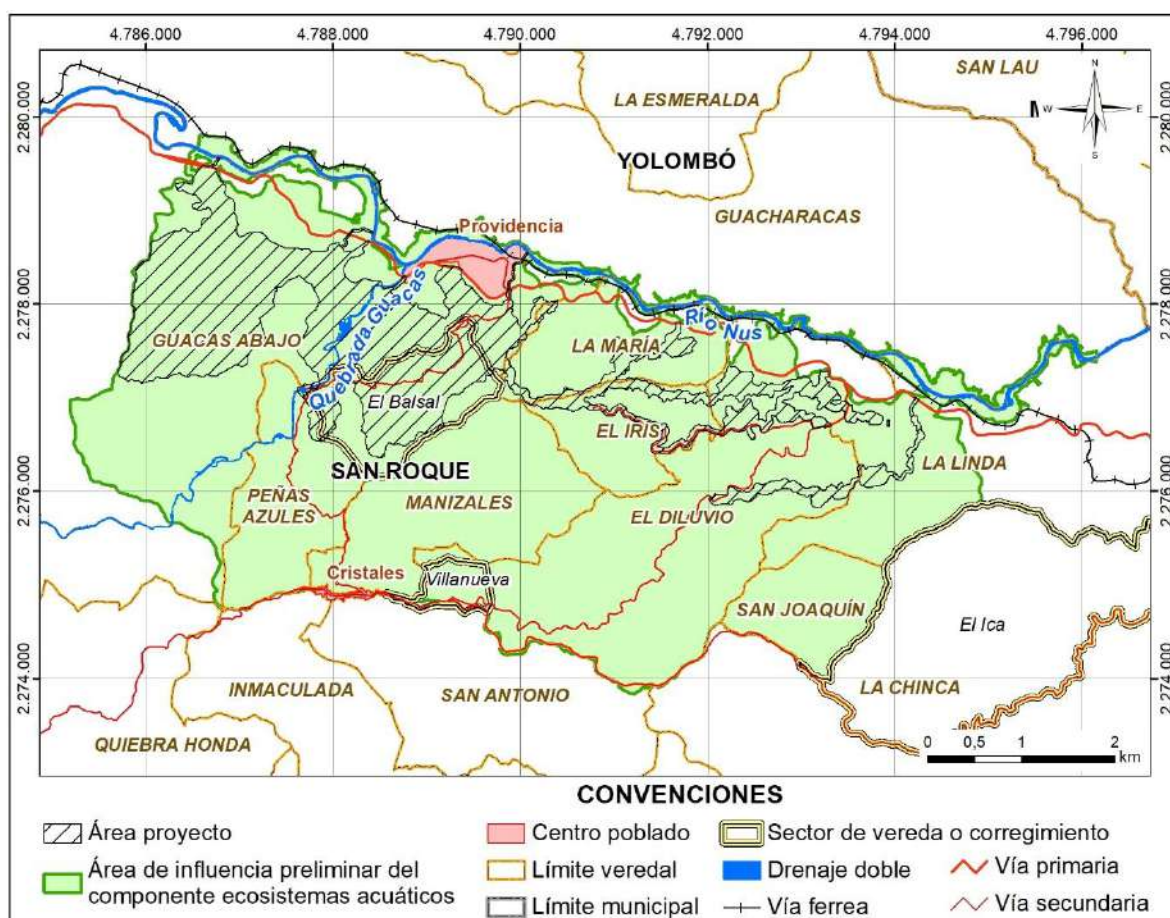


Figura 4.21 Área de influencia preliminar componente ecosistemas acuáticos

Fuente: Integral S.A, 2025

En la Tabla 4.13 se presentan los impactos ambientales homologados y su trascendencia geográfica para el componente ecosistemas acuáticos.

Tabla 4.13 Criterios para la delimitación del Área de influencia preliminar del componente ecosistemas acuáticos.

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio de delimitación
Alteración y/o modificación de hábitats acuáticos	Alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos	Para el componente ecosistemas acuáticos se consideraron las fuentes de agua intervenidas por el área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) mediante ocupaciones de cauce, captaciones y vertimientos, las cuales pueden presentar un efecto en la calidad del agua que altera indirectamente a las comunidades hidrobiológicas. Asimismo, las obras de ocupación de cauce pueden presentar un cambio en la disponibilidad del hábitat acuático, al disminuir el caudal o por la intervención del cauce de manera permanente.
Pérdida de individuos de flora y fauna acuática	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	El criterio de espacialización se definió considerando las cuencas y microcuencas hidrográficas asociadas a los cuerpos de agua afectados por el proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) y por la red hídrica afectada por ocupaciones de cauce con un búfer de 30m

Fuente: Integral S.A., 2025

En la Figura 4.22 se presenta el área de influencia preliminar para el medio biótico, resultante de agregar las áreas de influencia preliminares definidas para cada uno de sus componentes; la cual comprende un área de 3.503,59 ha.

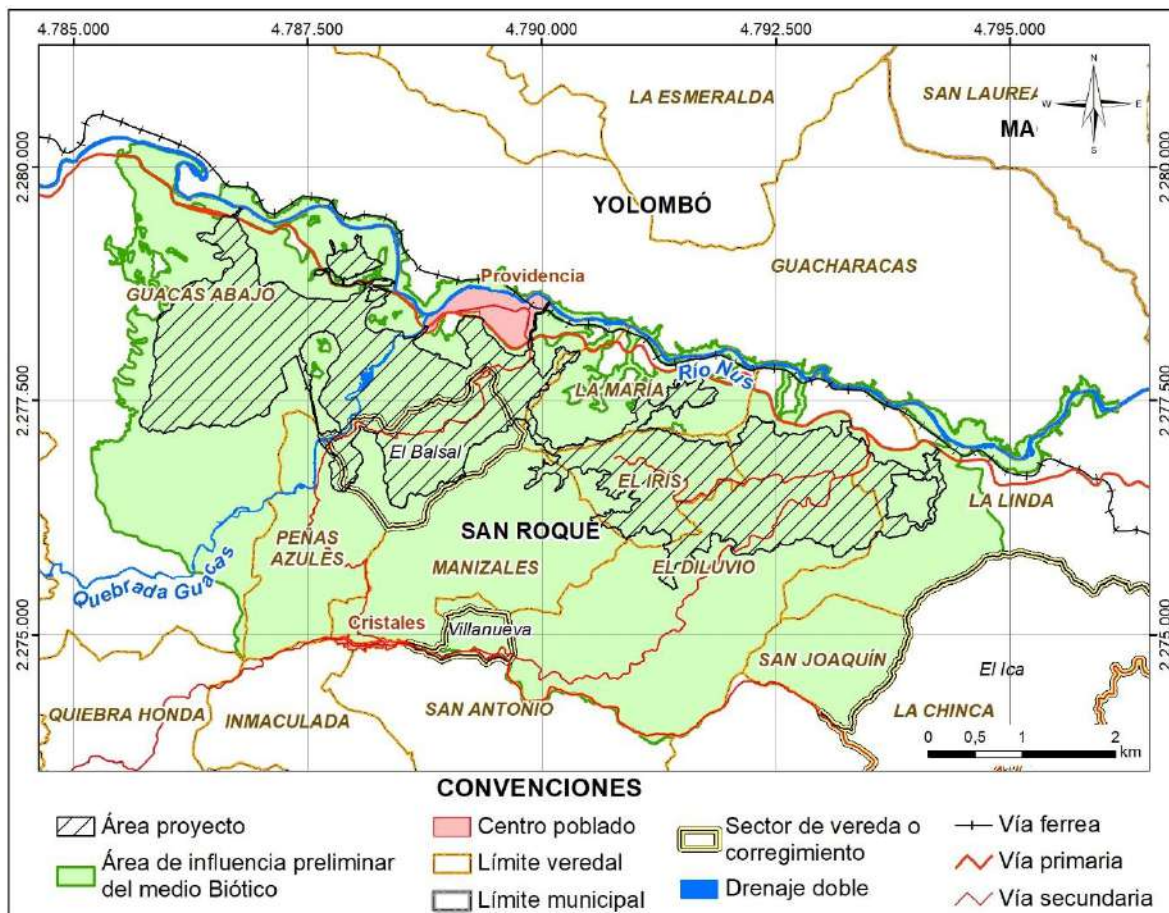


Figura 4.22 Área de influencia preliminar medio biótico – Ecosistemas terrestres (flora y fauna) y ecosistemas acuáticos.

Fuente: Integral S.A, 2025

4.2.1.3 Área de influencia preliminar medio socioeconómico

Para definir el área de influencia preliminar del medio socioeconómico se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- Ubicación del área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación).
- Interacción del área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) y actividades objeto de modificación de licencia ambiental con las unidades de análisis para cada componente.
- Interacción del área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) con los medios abiótico y biótico que tengan incidencia en la población o las relaciones que ésta establece con el territorio, incluyendo la afectación a los servicios ecosistémicos.
- Relaciones funcionales del territorio:

- Rutas de desplazamiento empleadas por la población de las Unidades Territoriales de influencia para proveerse de los distintos bienes y servicios y, por ende, dinámicas que dichas rutas favorecen entre las Unidades Territoriales.
- Puntos de acceso a los servicios sociales (vivienda, salud, educación, entre otros).
- Puntos de acceso a servicios administrativos y financieros.
- Sitios de interés cultural, religioso y recreativo.
- Puntos clave para el desarrollo de las actividades económicas (sitios de comercialización, provisión de insumos, servicios técnicos, entre otros).
- Localización de las principales actividades económicas.
- Dependencia de las actividades locales hacia los recursos naturales, y los impactos ambientales derivados de las mismas.

Al respecto de la existencia de resguardos indígenas y de territorios ancestrales, consejos comunitarios de comunidades negras, sitios sagrados o sitios de pago ubicados fuera de los resguardos, entre otros, para la delimitación del área de influencia preliminar (etapa pre-campo), se parte de las certificaciones obtenidas durante el EIA (2015) y MEIA (2019):

Certificaciones antecedentes para el EIA (2015):

- Resolución 000000080 del Ministerio del Interior (19/10/2011), en la que se certifica que, una vez revisada su base de datos, no hay registro de resguardos constituidos, comunidades por fuera del resguardo, elección de consejos comunitarios, adjudicación de títulos colectivos, ni de inscripción en el registro único de consejos comunitarios, adjudicación de títulos colectivos, ni inscripción en el consejo único comunitario, ni se identifica presencia de comunidades de otros grupos étnicos en el área de influencia del Proyecto.
- Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER), en respuesta con radicado número 20131100442 (10/01/2013), señala que, revisada la base de datos de su sistema de información geográfica, no existen territorios de resguardo indígenas titulados y/o en trámite, ni territorios colectivos y/o en trámite de comunidades negras.

Certificaciones antecedentes para el MEIA (2019):

- Certificación 0423 de 2018 donde se indica que *“no se registra presencia de comunidades Indígenas, Rom y Minorías en el área del Proyecto: PROYECTO MINERO GRAMALOTE”, localizado en jurisdicción de los municipios de San Roque, Yolombó y Maceo, Departamento de Antioquia”*.

Certificaciones para el MEIA (2026):

- Resolución ST-1931 del 29 de noviembre del 2025 del Ministerio del Interior, en respuesta a la solicitud de concepto sobre la procedencia de consulta previa en el marco de la modificación de licencia ambiental del proyecto. Esta resolución se emitió a partir de una consulta con el polígono del AI preliminar, y determinó ausencia de procedencia de consulta previa con grupos étnicos, por demás reconociendo que el área de influencia preliminar carecía de asentamientos o colectividades con esta denominación.

No obstante, en las siguientes fases de delimitación del AI (fase de campo y fase de análisis) se da cuenta de las respectivas verificaciones en campo, gestiones y resultados de la actualización de la certificación para la presente MEIA ante la Dirección de Autoridad Nacional y Consulta Previa – DANCP-.

La unidad mínima de análisis para el establecimiento del área de influencia socioeconómica se constituye por las unidades territoriales contenidas en los municipios, aplicando para Proyecto de Minería de Oro a Cielo Abierto Gramalote durante el desarrollo de su Modificación de Licencia Ambiental, el nivel de centros poblados de corregimientos, veredas, sectores de vereda o sectores de corregimiento. En estos, tiene expresión en su unidad mínima, la vida común, en sus diferentes ámbitos, y en el cual tienen lugar las gestiones para el desarrollo y la vida social de quienes la habitan.

De este modo, los municipios que contienen las Unidades Territoriales no son considerados como unidad territorial de análisis constitutiva del área de influencia, no obstante, en el capítulo correspondiente a la caracterización, se presenta de éstos, información municipal a manera de contextualización regional (municipios de San Roque y Yolombó).

4.2.1.3.1 Componente demográfico

Para delimitar el área de influencia preliminar en el componente demográfico, se analizaron los posibles impactos en los flujos migratorios procedentes por el traslado involuntario de población (relocalización involuntaria de unidades sociales residentes, productivas o mixtas, como consecuencia de las obras del proyecto), y por la alteración de variables demográficas derivadas de la movilidad poblacional en especial ocasionadas por la llegada de población al territorio a efecto de la contratación de mano de obra, bienes y servicios, bien sea de forma directa o indirecta.

Ahora bien, para la presente modificación de licencia, no se prevé la contratación de mano de obra, bienes y servicios, adicional a la que se encuentra en el marco de la licencia ambiental.

No obstante, se considera como área de influencia preliminar, las unidades territoriales que contienen las áreas nuevas a modificar y que ameritan el análisis de unidades sociales adicionales a las que se encuentran previamente identificadas y contempladas dentro de la licencia ambiental.

Por lo tanto, la espacialización para el componente demográfico en la modificación de licencia ambiental del Proyecto de Minería de oro a cielo abierto Gramalote, está conformado por las veredas: Guacas Abajo (incluye al sector El Balsal), Peñas Azules, La María, El Iris, La Linda y El Diluvio. En la Figura 4.23 se presenta el área de influencia preliminar para el componente demográfico, la cual comprende un área de 4.125,42 ha. En la Tabla 4.14 se presentan los criterios considerados.



Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Cambio en los flujos migratorios	Alteración en las variables demográficas	Teniendo en cuenta que para la presente modificación de licencia no será necesario la contratación adicional de mano de obra, ya que se encuentra inmersa en el proceso de la Licencia Ambiental del Proyecto, no se prevé que el presente trámite <i>per se</i> , genere movimientos de personal, que alteren la estructura demográfica en el territorio.

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
		A razón de esto, no se considera procedente la espacialización de este impacto.
Desplazamiento involuntario de la población	Traslado involuntario de población	En el marco de la Licencia Ambiental del Proyecto se identificaron las unidades sociales objeto de traslado y que hacen parte actual del proceso de reasentamiento. Específicamente, como consecuencia de las obras y actividades de la presente modificación de licencia, para las áreas nuevas, se hará un análisis de las unidades sociales que resulten como adicionales al universo actual de reasentamiento, que requieran ser incluidas para su traslado. En este sentido, la espacialización de este impacto para el presente trámite, abarca las veredas que tienen áreas nuevas y son objeto de modificación.

Fuente: Integral S.A., 2025

4.2.1.3.2 Componente espacial

Para el área de influencia preliminar del componente espacial, se tuvo en cuenta la posible alteración de la infraestructura física y social y de la disponibilidad de los servicios públicos y sociales, así como la alteración de la accesibilidad, movilidad y conectividad local, en atención a las relaciones funcionales en el territorio y al uso de recursos y dotaciones para las actividades humanas.

En interacción con el medio abiótico y los posibles efectos del medio que trasciendan a la población, se tiene en cuenta los servicios públicos, los cuales pueden verse afectados por diversas obras que capten y use el recurso con incidencia en la disponibilidad del agua para los diferentes usos humanos. Igualmente, y proveniente de cambios en el medio abiótico, se puede presentar afectación a la población ocasionado por la calidad atmosférica.

De este modo, las unidades territoriales asociadas al área de influencia de forma preliminar en este componente son: centro poblado del corregimiento Providencia, el centro poblado del corregimiento Cristales y las veredas El Diluvio, Peñas Azules, El Iris, Guacas Abajo (incluye al sector El Balsal), La Linda, La María, Manizales y el sector Villanueva del corregimiento de Cristales, del municipio de San Roque; y la vereda Guacharacas del municipio de Yolombó.

En la Figura 4.24 se presenta el área de influencia preliminar para el componente espacial, la cual comprende un área de 7.351,71 ha. En la Tabla 4.15 se presentan los criterios considerados.



Figura 4.24 Área de influencia preliminar componente espacial
Fuente: Integral S.A, 2025

Tabla 4.15 Criterios para la selección del área de influencia preliminar del componente espacial

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Alteración en los servicios públicos y sociales	Alteración de la infraestructura física y social y de la disponibilidad de los servicios públicos y sociales	Unidades territoriales que están en contacto con el área proyecto, en las cuales se puedan presentar alteraciones en la disponibilidad del agua para los diferentes usos como consecuencia de las obras o actividades de la modificación de licencia. De otro lado, se toman en cuenta las unidades territoriales que pueda presentar afectación a la población por la

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
		calidad atmosférica, que corresponde a: centro poblado del corregimiento Providencia y las veredas El Diluvio, Peñas Azules, El Iris, Guacas Abajo (incluye al sector El Balsal), La Linda, La María y Manizales del municipio de San Roque; y la vereda Guacharacas del municipio de Yolombó.
Alteración de la infraestructura de transporte, conectividad y estructuras civiles	Alteración de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	Unidades territoriales que están en contacto con el área proyecto, en particular si requieren el uso de vías que alteren las dinámicas de la población en términos de conectividad y movilidad, como consecuencia de una acción que sean propia de la modificación de la licencia.
Aumento de la accidentalidad vial		Incluye las unidades territoriales: centro poblado del corregimiento Cristales y las veredas El Diluvio, Peñas Azules, El Iris, Guacas Abajo, Manizales y el sector Villanueva del corregimiento de Cristales.

Fuente: Integral S.A., 2025

4.2.1.3.3 Componente económico

Para delimitar el área de influencia preliminar del componente económico, se tienen en cuenta los posibles cambios de las actividades económicas, incluyendo el cambio en las actividades productivas locales como consecuencia de los requerimientos de áreas para emplazamiento de intervenciones, de mano de obra, bienes y servicios del proyecto, y cambios a infraestructura y actividades productivas en sitios de intervención del proyecto, asociados preliminarmente a la huella preliminar objeto de modificación. Así mismo, se considera el potencial efecto positivo en la dinamización económica por la oferta de empleo y contratación de bienes y servicios.

En línea con lo descrito en el componente demográfico, para la presente modificación de licencia, no se prevé la contratación adicional de mano de obra, bienes y servicios, estando contemplada dentro de la licencia ambiental del Proyecto. A razón de esto, no se considera procedente espacializar este impacto sobre la dinamización de la economía.

No obstante, si se prevé que, en las áreas nuevas requeridas para el presente trámite, se alteren actividades productivas del sector primario de la economía. De este modo, en el área de influencia preliminar para este componente se consideran las siguientes Unidades Territoriales, veredas: Guacas Abajo (incluye al sector El Balsal), Peñas Azules, La María, El Iris, La Linda y El Diluvio.

En la Figura 4.25 se presenta el área de influencia preliminar para el componente económico, la cual comprende un área de 4.125,42 ha. En la Tabla 4.16 se presentan los criterios considerados.

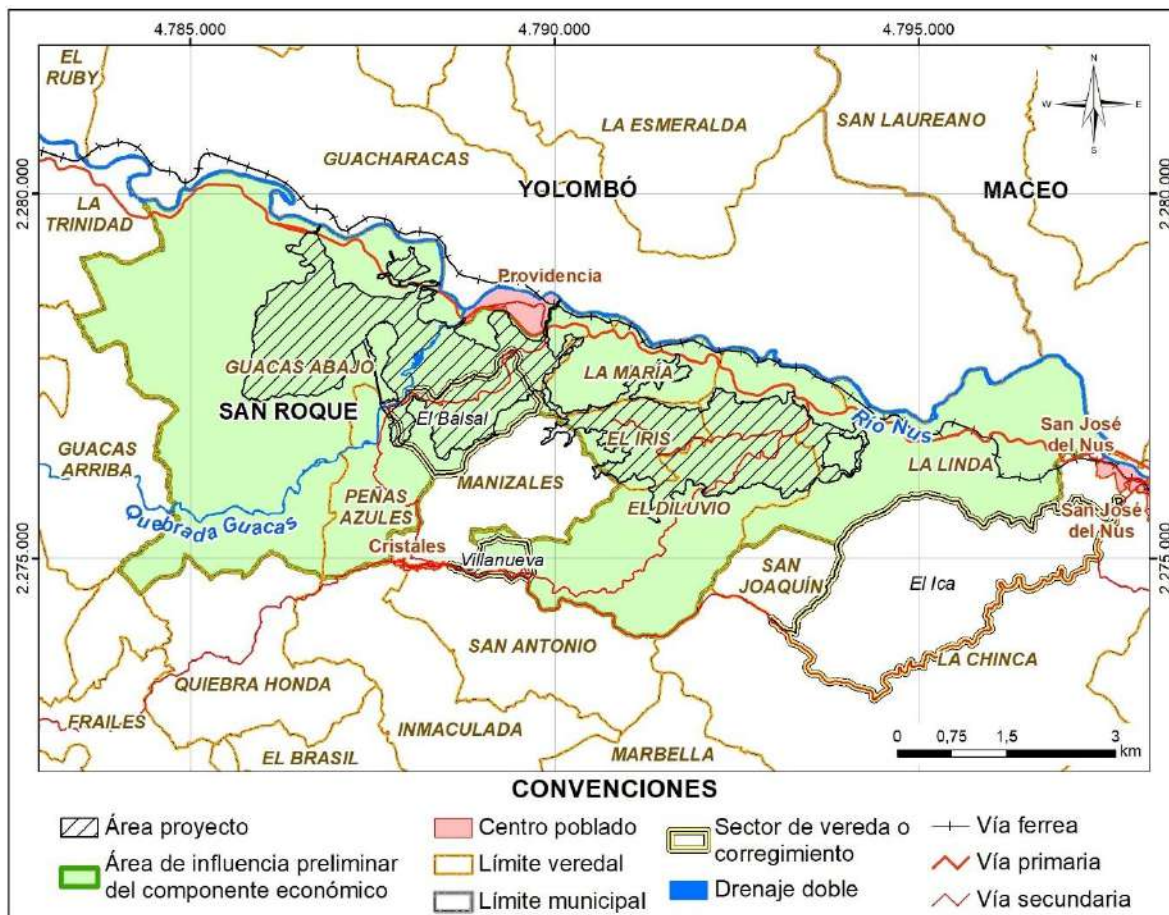


Figura 4.25 Área de influencia preliminar componente económico

Fuente: Integral S.A, 2025

Tabla 4.16 Criterios para la selección del área de influencia preliminar del componente económico

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Cambio en las actividades productivas	Alteración de las actividades económicas	Para el presente trámite, se requieren nuevas áreas para el emplazamiento de obras, en las cuáles se hallan zonas

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Dinamización de la economía local		<p>productivas, conllevando a la alteración de las actividades tradicionales de la población. Es así como se consideran las unidades territoriales que están en contacto con el área proyecto, que corresponden a las veredas Guacas Abajo (incluye al sector El Balsal), Peñas Azules, La María, El Iris, La Linda, El Diluvio.</p> <p>Es de anotar que, para la modificación de la licencia ambiental, no se prevé una adquisición de bienes y servicios, ni la contratación de mano de obra adicional a la contemplada en el marco de la Licencia Ambiental del Proyecto, por lo tanto, no aplica la espacialización de este criterio visto como un beneficio.</p>

Fuente: Integral S.A., 2025

4.2.1.3.4 Componente cultural

En el componente cultural, para el área de influencia preliminar, se consideran los posibles impactos sobre el entorno cultural de acuerdo con la estandarización de impactos definida por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). Estos impactos están asociados a la alteración en la percepción visual del paisaje y al cambio en el uso del suelo.

Para el análisis del impacto denominado “Alteración en la percepción visual del paisaje”, se delimitó el área afectada considerando los cambios en la calidad visual del paisaje como consecuencia de las obras y actividades objeto de modificación en la licencia ambiental, identificadas como potenciales generadores de afectaciones visuales.

El análisis se realizó mediante el procesamiento de cuencas visuales, utilizando el software ArcGIS Pro y la herramienta “Paisaje Visual” de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, presentada en el Manual para la estimación de la cuenca visual del paisaje y su valoración económica ambiental (ANLA, 2023b). Este proceso requirió los siguientes insumos: un modelo digital de elevación, una capa de infraestructura (que incluye la altura de las estructuras proyectadas), el radio de análisis, la refracción atmosférica (valor por defecto de 0,13 proporcionado por la herramienta) y la densidad poblacional.

Para ejecutar el geoproceso, se empleó un mosaico de Modelos Digitales de Elevación (DEM), producto de la fusión de dos modelos DEM individuales con distinta resolución. El primero se construyó a partir de datos LIDAR, incorporando además la topografía correspondiente a las obras nuevas y obras objeto de modificación, como depósitos y plataformas que sobresaldrán en el terreno. Este Modelo Digital del Terreno (MDT) cuenta con una resolución espacial de 5 metros y abarca toda el área de intervención del proyecto.

Para completar y cubrir la extensión geográfica del análisis de cuencas visuales en su totalidad (7 km), se tomó un DEM Alos Palsar con resolución espacial de 12,5 m. A este se le extrajo la zona correspondiente al MDT detallado, generando así un solo DEM para el análisis.

El *feature class* de infraestructura evaluado corresponde al área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) incluyendo detalles como las alturas de las estructuras (Planta, Plataforma de Trituración, Campamento, Zonas de Servicio).

La capa de Densidad Poblacional se trabajó a nivel de vereda, dónde cada unidad territorial que se encuentra dentro de los 7 km del radio de análisis presenta su dato correspondiente de número de personas sobre el área de la unidad territorial, cuyo valor es tomado de información del SISBEN (2021 – 2025).

Cabe resaltar que el análisis de cuenca visual se realizó para dos distancias de análisis: 5, y 7 km. Se evidenció un comportamiento similar entre los radios de 5 y 7 km con la categoría alta de visibilidad, por lo cual se tomó como referencia final el análisis hasta los 5 km (ver Figura 4.26 y Figura 4.27).

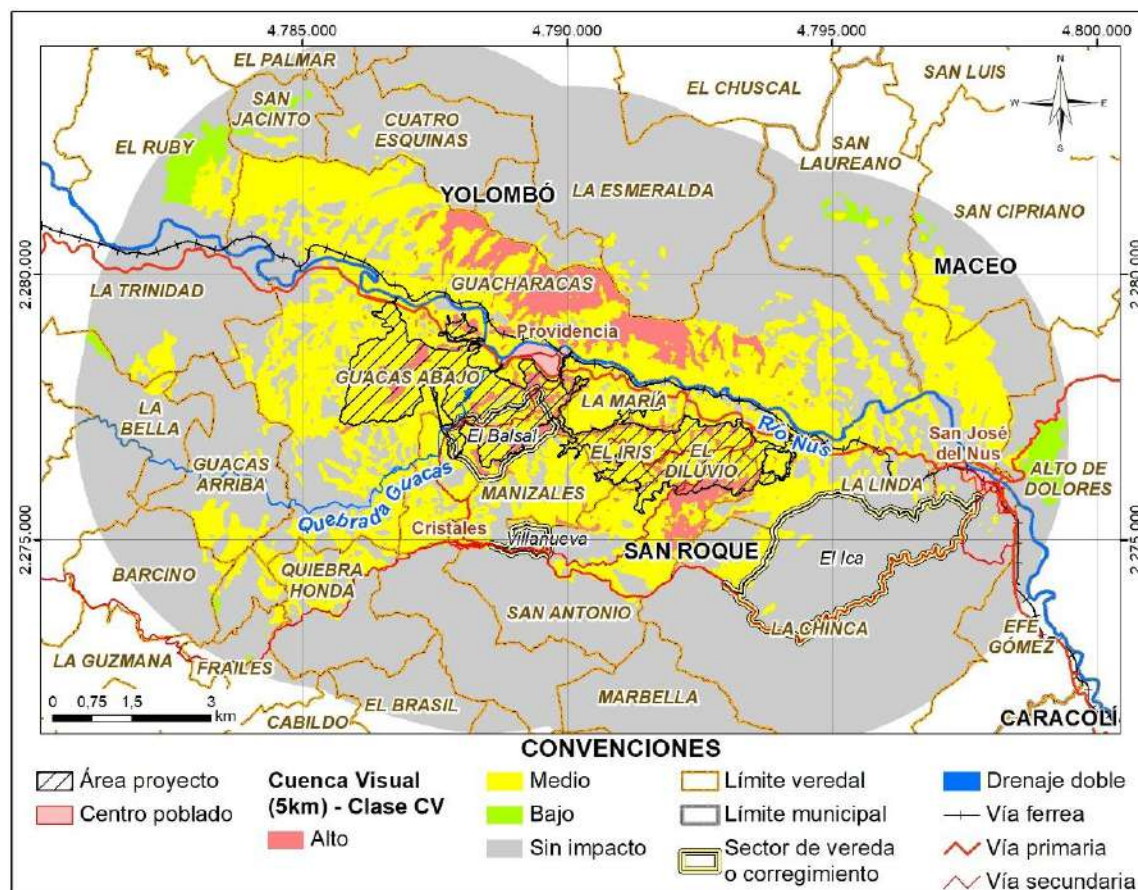


Figura 4.26 Resultado preliminar cuencas visuales con rango de análisis de 5 km

Fuente: Integral S.A., 2025

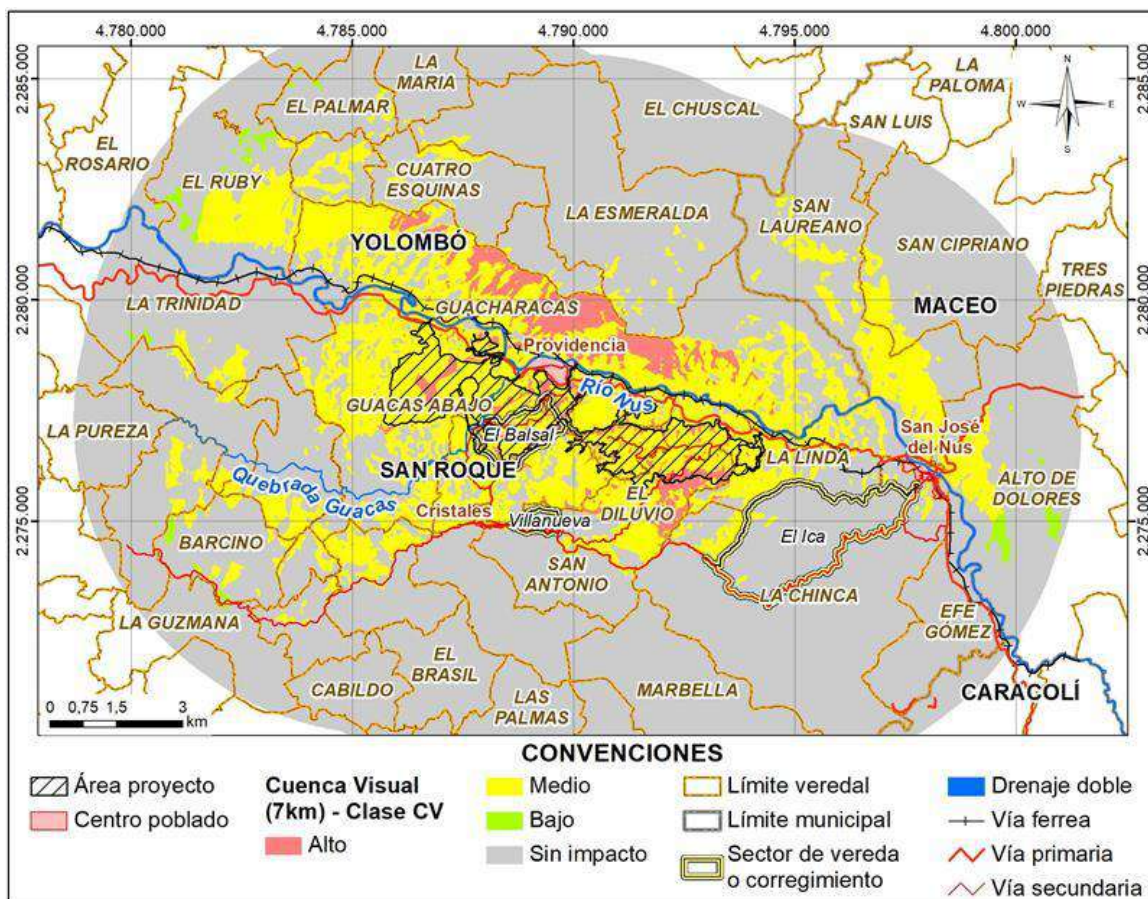


Figura 4.27 Resultado preliminar cuencas visuales con rango de análisis de 7 km

Fuente: Integra S.A., 2025

Del procesamiento se obtuvieron cuatro categorías de intensidad de impacto sobre la visibilidad del paisaje: alta, media, baja y sin impacto. Al analizar los resultados, se identificó que las áreas visibles se distribuyen de manera irregular, lo que podría generar sesgos en la delimitación por el fraccionamiento de parches visibles. Esta condición puede llevar a una subestimación o sobreestimación de las áreas de interés para la comunidad.

Dado que se trata de un impacto relacionado con el medio socioeconómico, se decidió realizar el análisis a nivel de la unidad mínima cartografiable desde este componente. Esta unidad corresponde a las divisiones territoriales contenidas dentro de los municipios, como corregimientos, veredas, sectores de vereda, barrios, inspecciones de policía u otras unidades administrativas reconocidas social y administrativamente. Para el presente caso de modificación, se tomó como unidad de análisis la vereda o sector de vereda.

En este sentido, se incluyeron las Unidades Territoriales donde se prevé un impacto de visibilidad Alta en su territorio: de San Roque, el centro poblado del corregimiento Providencia, y las veredas El Diluvio, Manizales, El Iris, Guacas Abajo (incluye al sector El Balsal), La María, Peñas Azules y La Linda; y la vereda Guacharacas (Municipio de

Yolombó). Se estima un área de influencia preliminar para paisaje de 7.198,96 ha. En la Tabla 4.17 se presentan los criterios considerados.

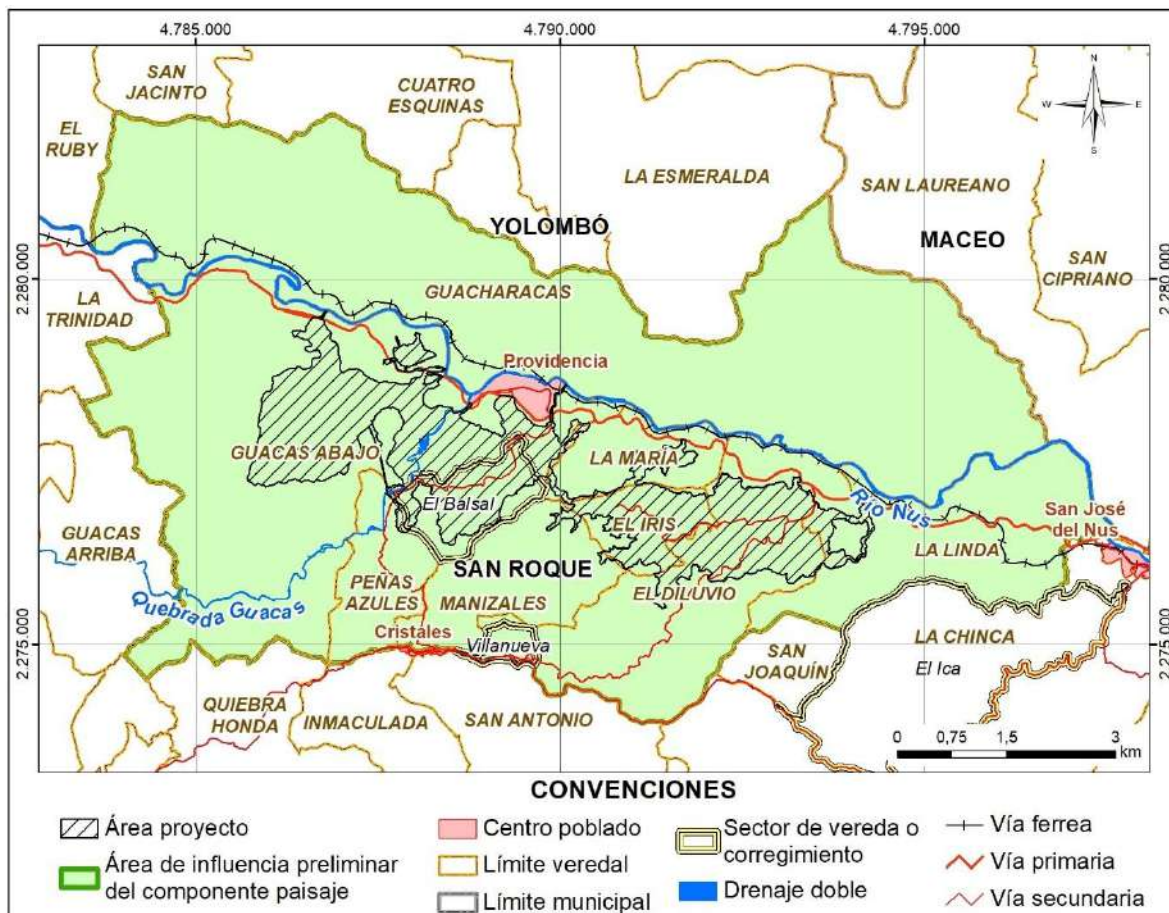


Figura 4.28 Área de influencia preliminar de paisaje

Fuente: Integral S.A., 2025

En cuanto, al impacto asociado a la alteración en el uso socioeconómico del suelo, el criterio establecido fue la identificación de toda área dónde se modifica de manera permanente el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo en el área proyecto (obras nuevas y obras de objeto de modificación) como consecuencia de las actividades asociadas al emplazamiento del proyecto. En ese sentido se incluyeron todas las unidades territoriales solapadas con la huella del proyecto, todas del municipio de San Roque: Guacas Abajo, (incluye al sector El Balsal); Peñas Azules, La María, El Iris, La Linda, y El Diluvio.

Teniendo en cuenta lo anterior, se consideran entonces las Unidades Territoriales que podrían tener efectos en sus elementos culturales a partir de la alteración del paisaje o bien del uso socioeconómico del suelo. De manera preliminar, conforman el área de influencia el centro poblado del corregimiento Providencia, las veredas El Diluvio, Manizales, El Iris, Guacas Abajo (incluye al sector El Balsal), La María, Peñas Azules y La Linda del municipio

de San Roque; y la vereda Guacharacas (Municipio de Yolombó). En la Figura 4.29 se presenta el área de influencia preliminar para el componente cultural, la cual comprende un área de 7.198,96 ha. En la Tabla 4.17 se presentan los criterios considerados.



Figura 4.29 Área de influencia preliminar componente cultural

Fuente: Integral S.A, 2025

Tabla 4.17 Criterios para la selección del área de influencia preliminar del componente cultural

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Cambio en uso del suelo	Alteración en el uso socioeconómico del suelo	Unidades territoriales que están en contacto con el área proyecto, específicamente con las áreas adicionales que suscite la presente modificación de la licencia y que implican el cambio en el uso del suelo actual. Se consideran las veredas Guacas Abajo (incluye al sector El Balsal), Peñas
Alteración de los servicios base del suelo		

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
		Azules, La María, El Iris, La Linda, El Diluvio.
Pérdida de sitios de interés paisajístico	Alteración en la percepción visual del paisaje	A partir del criterio de cuencas visuales mediante la utilización de software se tiene en cuenta el análisis de visibilidad a nivel de las unidades territoriales como unidad mínima de análisis, y con ello, el cambio en la percepción que pueda presentarse en las comunidades sobre los elementos del paisaje, derivado de las obras de modificación de la licencia. Se incluyen las unidades territoriales: centro poblado del corregimiento Providencia, las veredas El Diluvio, Manizales, El Iris, Guacas Abajo (incluye al sector El Balsal), La María, Peñas Azules y La Linda del municipio de San Roque; y la vereda Guacharacas (Municipio de Yolombó).
Alteración de los servicios culturales de la flora		
Alteración del paisaje		
Alteración de los patrones culturales	Alteración en el entorno cultural	El presente trámite de modificación de la licencia no conlleva a generar un cambio cultural adicional en el territorio, en consideración a que el Proyecto se encuentra licenciado y ha tenido una interacción en el territorio, siendo reconocido por su objeto basado en la explotación minera a cielo abierto. Por esta razón, no procede la espacialización de este impacto para la modificación de la licencia.

Fuente: Integral S.A., 2025

4.2.1.3.5 Componente político organizativo

Para este componente se considera la ocurrencia de conflictos socioambientales, toda vez que la presencia del proyecto incurre en el territorio socialmente habitado, con un propio orden y uso social, redes sociales y comunitarias, y que ocupan personas con sus propios intereses y expectativas lo cual derivar en la generación de conflictos sociales por la presencia del Proyecto de Minería de Oro a Cielo Abierto Gramalote y la modificación de licencia.

Por ello, se encuentra que, para el componente político organizativo, se debe incluir a todas las unidades territoriales, a saber: centro poblado del corregimiento Providencia y el centro poblado del corregimiento Cristales, las veredas El Diluvio, Manizales, El Iris, Guacas Abajo (incluye al sector El Balsal), La María, Peñas Azules, La Linda y el sector Villanueva del corregimiento de Cristales, todas del municipio de San Roque, y la vereda Guacharacas

(Municipio de Yolombó). Se toma en cuenta, también, la huella preliminar generada por el área de influencia del medio biótico que trasciende a la vereda San Joaquín del municipio de San Roque.

En la Figura 4.30 se presenta el área de influencia preliminar para el componente político organizativo, la cual comprende un área de 7.351,71 ha. En la Tabla 4.18 se presentan los criterios considerados.



Figura 4.30 Área de influencia preliminar componente político organizativo

Fuente: Integral S.A, 2025

Tabla 4.18 Criterios para la selección del área de influencia preliminar del componente político-organizativo

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Potenciación de conflictos sociales	Generación o alteración de conflictos socioambientales	Se consideran todas las unidades territoriales en las cuales se presenta

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Acciones colectivas y organizaciones sociales		interacción con el emplazamiento de las obras de modificación de licencia, así como las que contienen las áreas de influencia biótica y abiótica, debido a que es allí donde se prevé impactos directos y por ende ocasionar molestias e inconformidades en la población.

Fuente: Integral S.A., 2025

Definidas las áreas de influencia para cada uno de los componentes del medio socioeconómico previamente descritos, se realiza una superposición cartográfica que integra espacialmente la unión de todos los polígonos, dando como resultado el área de influencia del medio socioeconómico.

De acuerdo con los impactos socioeconómicos susceptibles de ocurrir, y que fueron presentados anteriormente, se considera que su área de manifestación corresponde a los polígonos de las veredas y centros poblados en las cuales se desarrollarán las obras del proyecto Modificación de Licencia Ambiental del Proyecto de Minería de Oro a Cielo Abierto Gramalote y abarca:

- Municipio de San Roque: Centro poblado del corregimiento Providencia, Centro poblado del corregimiento Cristales, las veredas El Diluvio, Manizales, El Iris, Guacas Abajo (incluye al sector El Balsal), La María, Peñas Azules, La Linda, San Joaquín y al sector Villanueva del corregimiento de Cristales.
- Municipio de Yolombó: vereda Guacharacas

En la Figura 4.31 se presenta el área de influencia preliminar para el medio socioeconómico, resultante de agregar las áreas de influencia preliminares definidas para cada uno de sus componentes; la cual comprende un área de 7.351,71 ha.



Figura 4.31 Área de influencia preliminar medio socioeconómico

Fuente: Integral S.A, 2025

4.2.2 Etapa de Análisis (pos-campo)

Finalizado el trabajo de campo y revisadas las obras y actividades incluidas en la modificación de la licencia ambiental del Proyecto de Minería de Oro a Cielo Abierto Gramalote, se ejecutaron los modelos predictivos correspondientes. Estos modelos permiten anticipar el comportamiento de los parámetros criterio —como niveles freáticos, visibilidad, longitud de mezcla, calidad del aire, ruido, vibraciones, fragmentación ecológica y conectividad— los cuales constituyen la base técnica para la evaluación de impactos. A partir de dichos resultados es posible determinar la magnitud y extensión de los impactos potenciales y, con ello, estructurar de manera precisa el análisis de las áreas de influencia poscampo o áreas de análisis.

4.2.2.1 Área de influencia del medio abiótico

Para la definición del área de influencia del medio abiótico se consideró el área del proyecto (incluyendo tanto las obras nuevas como las obras objeto de modificación), en la cual se espacializan los impactos significativos identificados y las unidades de análisis establecidas para cada componente. Con base en esto, se determinó la afectación asociada a las actividades sujetas a la modificación de la licencia ambiental. En consecuencia, el área de influencia de análisis resulta del traslapo entre el área del proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) y los elementos que conforman cada componente del ambiente abiótico.

4.2.2.1.1 Grupo de componentes geología, geomorfología y geotecnia

Para delimitar el área de influencia de análisis para el grupo de componentes de **geología, geomorfología y geotecnia**, se tuvieron en cuenta los impactos que se generan por el desarrollo de las obras viales, plataformas, zonas de depósito y zonas de extracción de material, entre otros, asociado al área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación); dichos impactos son: alteración de las condiciones geológicas, alteración de la geoforma del terreno y alteración de las condiciones geotécnicas.

Componente geología. La unidad mínima de análisis corresponde a la unidad geológica Batolito Antioqueño con una extensión de 722.100 ha. Sin embargo, las actividades asociadas con excavaciones y construcción de depósitos serán ejecutadas en un 0,01%, de la unidad, por lo que no se espera una afectación a la unidad geológica ya que el proyecto cubre un área de 703,18 ha lo que equivale a un 0,01%, de la unidad. Se ratifica que el criterio de delimitación del impacto alteración de las condiciones geológicas se genera principalmente por los cambios en la geología superficial (relacionados con la construcción de depósitos o llenos antrópicos, remoción parcial de horizontes de meteorización mediante excavaciones), dicho cambio se establece en el área donde se construirá el proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación).

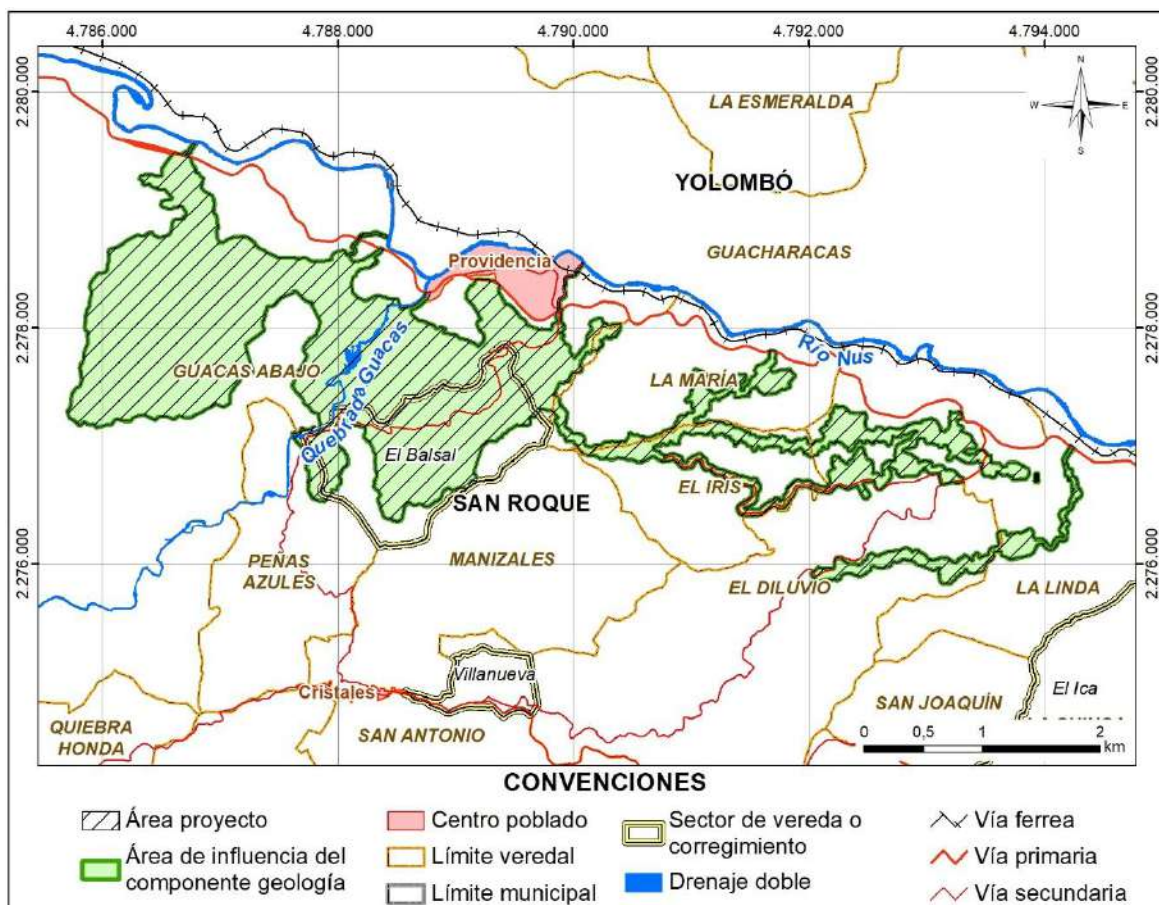


Figura 4.32 Área de influencia de análisis del componente geología.

Fuente: Integral S.A., 2025

Componente geomorfología. La unidad mínima de análisis corresponde a la integración espacial de las unidades geomorfológicas que interceptan el área de intervención del proyecto minero. Según el mapa geomorfológico aplicado a movimientos en masa, plancha 132 Yolombó, escala 1:100.000 (Servicio Geológico Colombiano, 2015), estas unidades son: Montículo y ondulaciones denudacionales (Dmo), Escarpe de erosión menor (Deeme), Lomo denudado (Dlde), Escarpe de erosión mayor (Deem), Lomo denudado alto de longitud larga (Dldeal), Lomo denudado moderado de longitud media (Dldemm), Lomeríos muy disectados (Dlmd), Terraza de acumulación (Fta), Cauce aluvial (Fca) y Plano o llanura de inundación (Fpi). La extensión espacial de esta unidad mínima de análisis es de 195.723,58 ha, mientras que el área de intervención del proyecto es de 703,18 ha, lo que representa solo el 0,36% del total. Por lo tanto, no se espera una afectación sobre las geoformas en su conjunto, sino modificaciones puntuales en las zonas de implantación de obras nuevas y modificadas, considerando además los procesos morfodinámicos identificados en el área del proyecto, dando como resultado un área de influencia de 712,33 ha.

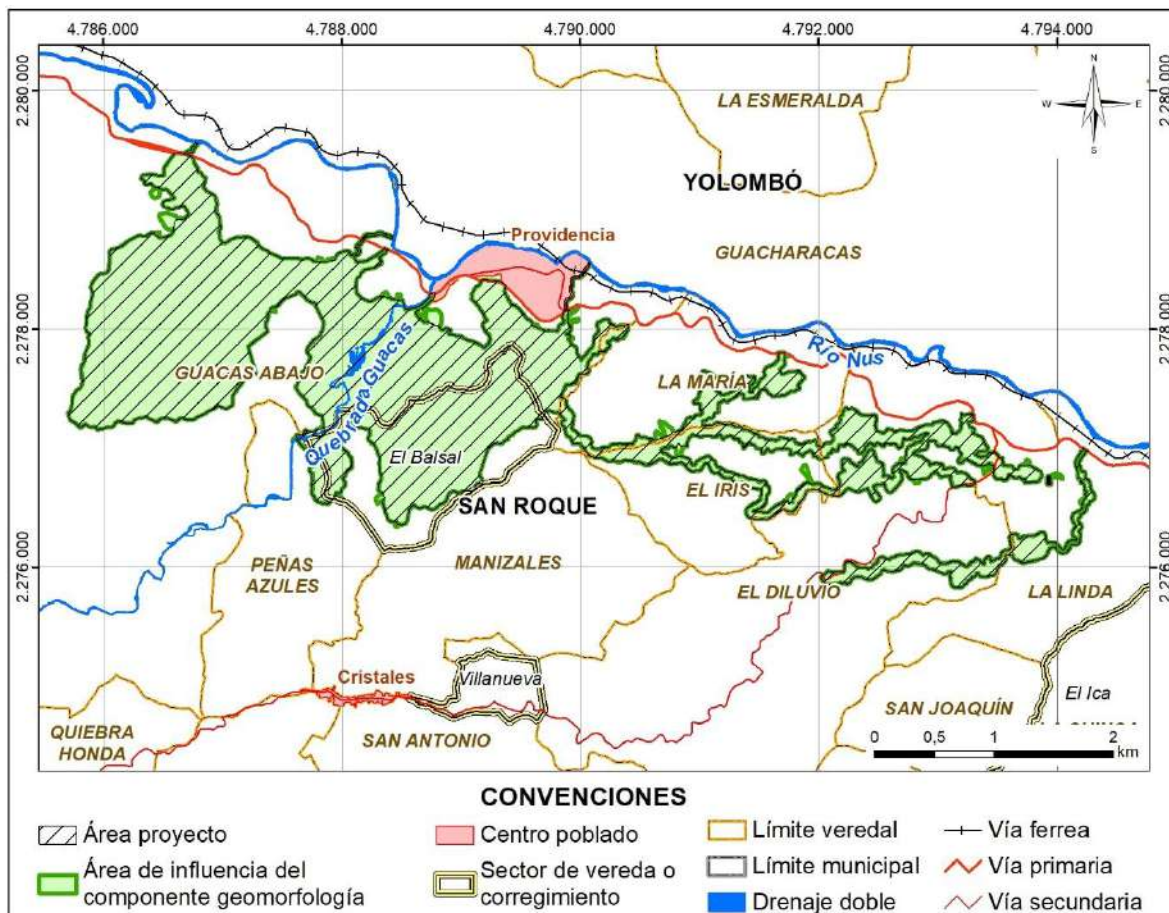


Figura 4.33 Área de influencia de análisis del componente geomorfológica

Fuente: Integral S.A., 2025

Componente geotecnia. El área de influencia del componente geotécnico se definió a partir del espacio requerido para el desarrollo de las obras nuevas y modificadas del proyecto, integrando los procesos morfodinámicos identificados en la caracterización geomorfológica que inciden directamente en su trazado. En consecuencia, la unidad mínima de análisis corresponde a la establecida para el componente de geomorfológica.

La delimitación del impacto por alteración de las condiciones geotécnicas se circunscribe principalmente al área de intervención, donde se ejecutarán excavaciones, cimentaciones y cortes en taludes. Para su definición se incorporaron los chaflanes de corte y de lleno requeridos para garantizar la estabilidad de las obras, así como un buffer mínimo de 10 m a partir de dichos chaflanes, considerando posibles ajustes constructivos y sobreexcavaciones habituales durante la ejecución. Asimismo, se incluyeron los procesos morfodinámicos cercanos con influencia directa sobre el trazado.

Esta delimitación es coherente con los análisis de estabilidad y con las necesidades del proceso constructivo, al permitir un margen operativo dentro del área necesaria para la

intervención. Aunque la extensión espacial de la unidad mínima de análisis supera el área directa de intervención, no se prevén afectaciones significativas sobre las condiciones geotécnicas de las unidades en su conjunto, sino impactos localizados asociados a las obras proyectadas.

Como resultado, el área de influencia geotécnica se estableció en 712,33 ha.

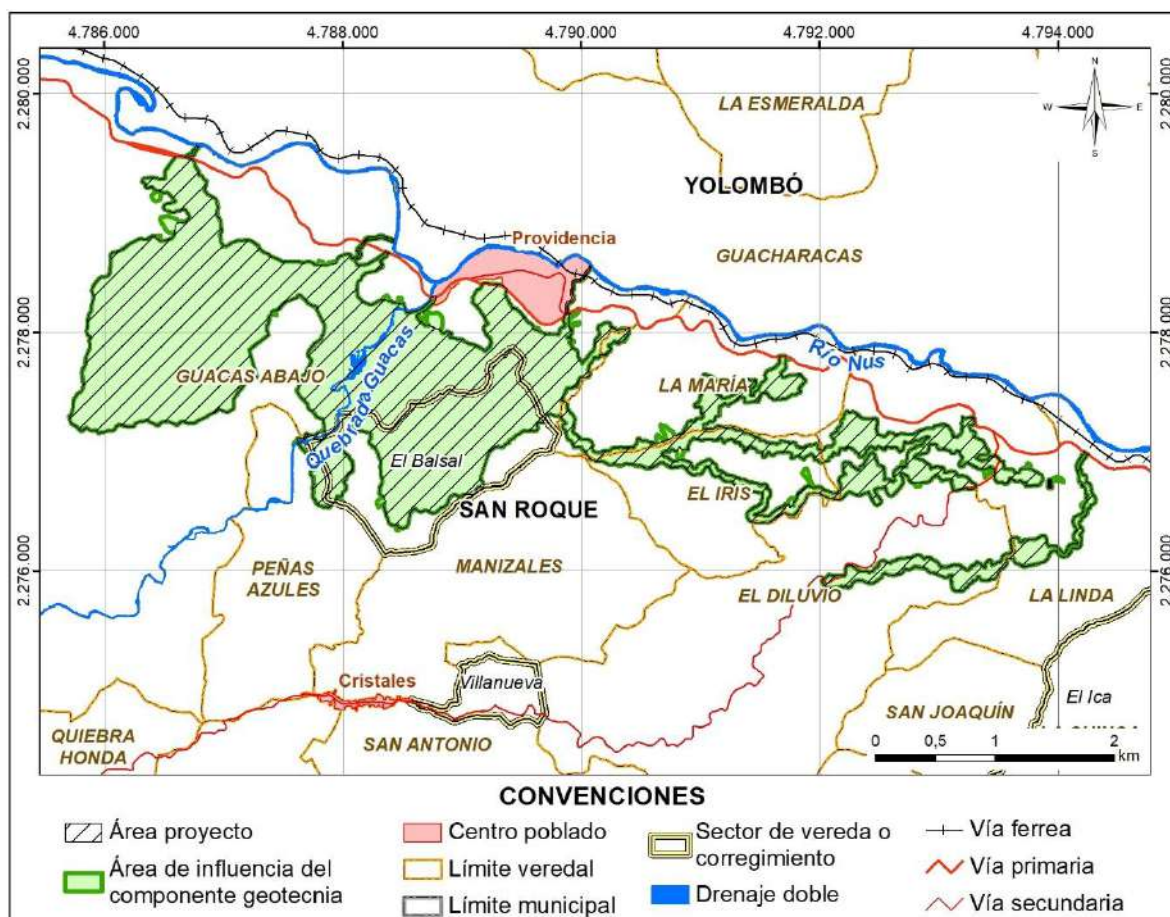


Figura 4.34 Área de influencia de análisis del componente geotecnia

Fuente: Integral S.A., 2025

En la Tabla 4.19 se presentan los impactos ambientales homologados, los criterios y la trascendencia geográfica para el grupo de componentes geología, geomorfología y geotecnia.

Tabla 4.19 Criterios para la delimitación del Área de influencia de análisis geosférico que involucra el grupo de componentes geología, geomorfología y geotecnia.

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio de delimitación
Impacto no evaluado	Alteración de las condiciones geológicas	Para el grupo de componentes de geología, geomorfología y geotecnia, fueron considerados los sectores en donde se realizarán modificaciones y alteraciones de la geología superficial; en cuanto al impacto asociado a la geoforma del terreno, se identifica en zonas donde se prevé un cambio topográfico por el emplazamiento de obras y los procesos morfodinámicos cercanos, por su parte el impacto asociado a la pérdida de estabilidad, se prevé ser generado en zonas que por las intervenciones de las obras podrán generarse alteraciones sobre la estabilidad del terreno por fenómenos de remoción en masa, procesos erosivos o socavación. En ese orden de ideas, el área de influencia de análisis del grupo de componentes contempla el área del proyecto que abarca los procesos constructivos como lo es el diseño geométrico (obras viales, plataformas, zonas de depósito, zonas de extracción de material, entre otros), es decir, el área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) más los procesos morfodinámicos cercanos y que su ubicación sea en dirección al proyecto.
Alteración de la geoforma	Alteración de la geoforma del terreno	
Perdida de estabilidad del terreno	Alteración de las condiciones geotécnicas	

Fuente: Integral S.A., 2025

En la Figura 4.4 se presenta el área de análisis para el grupo de componente geosférico que incluye: geología, geomorfología y geotecnia; ésta comprende 712,33 ha.

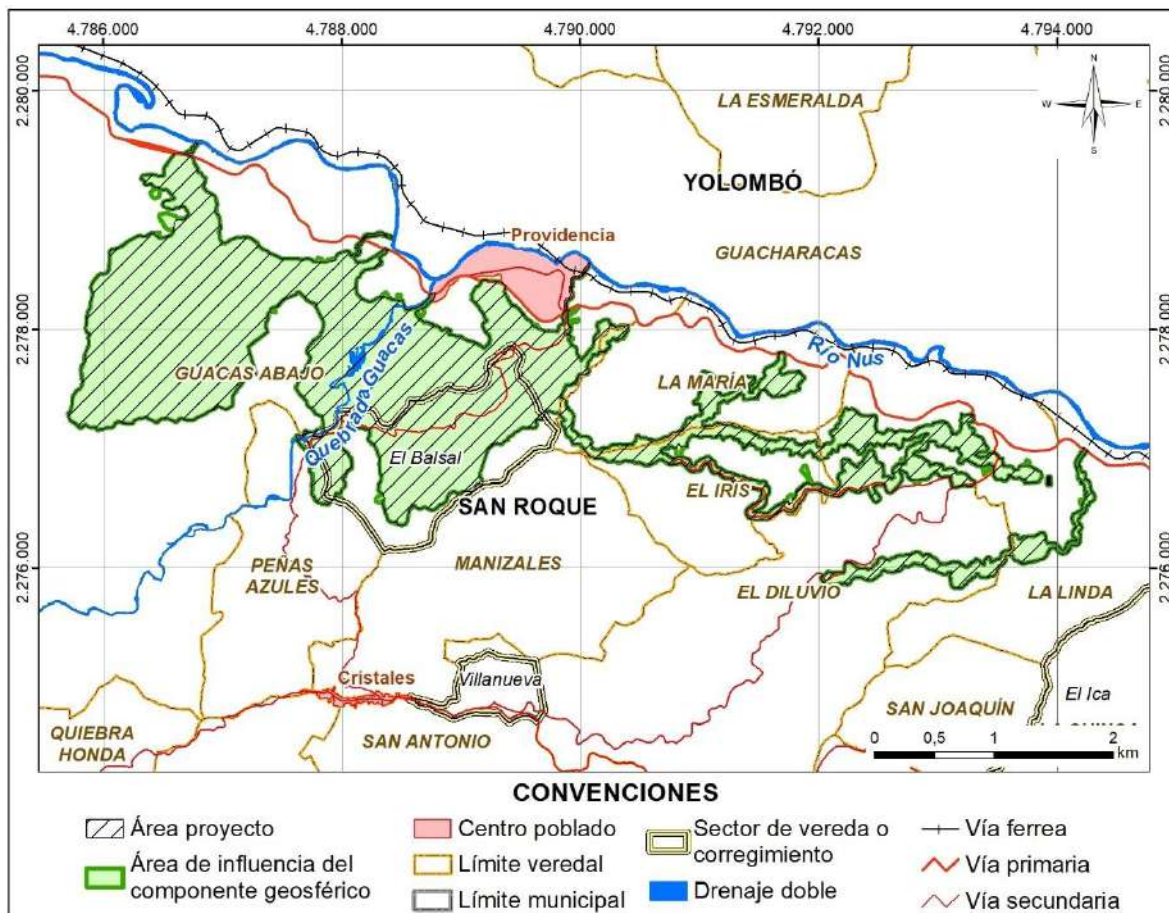


Figura 4.35 Área de influencia de análisis geosférica que incluye el grupo de componentes geología, geomorfología y geotecnia

Fuente: Integral S.A., 2025

4.2.2.1.2 Componente hidrogeología

La unidad mínima de análisis para el componente hidrogeológico corresponde a la integración espacial de las unidades hidrogeológicas locales (UHG-4 Suelo residual, UHG-5 Saprolito, UHG-6 Zona de transición y roca meteorizada y fracturada y UHG-7 Roca fresca fracturada), las cuales [se encuentran asociadas a la unidad geológica Batolito Antioqueño](#), cuya extensión aproximada es de 722.100 ha.

La delimitación del área de influencia del componente hidrogeológico se realizó considerando los impactos identificados para el componente, correspondientes a la Alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo y la Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, cuya manifestación espacial está asociada a cambios en las condiciones de flujo subterráneo, recarga, tránsito, descarga y disponibilidad del recurso.

Para su definición se integraron los resultados del modelo hidrogeológico numérico, la distribución espacial de los abatimientos proyectados, la superficie piezométrica, las direcciones de flujo subterráneo, las zonas de recarga, tránsito y descarga, los manantiales identificados durante el inventario de puntos de agua y las condiciones de conectividad hidráulica del sistema. Por otro lado, se incorporaron las áreas de intervención correspondientes a las obras nuevas y las obras objeto de modificación, considerando que estas generan cambios directos sobre las zonas de recarga local, las unidades hidrogeológicas superficiales y las condiciones de infiltración y circulación del agua subterránea, constituyéndose en áreas potenciales de manifestación de los impactos asociados al medio hidrogeológico.

Asimismo, la delimitación fue ajustada utilizando elementos físicos e hidrogeológicos que constituyen controles espaciales del sistema, tales como divisorias de aguas, drenajes superficiales, vaguadas, lomos y unidades hidrogeológicas locales. Estos elementos fueron empleados como límites naturales para la definición de una envolvente hidrogeológica coherente con el funcionamiento del sistema y con la extensión espacial de los impactos identificados.

Es importante precisar que la delimitación del área de influencia corresponde a una envolvente hidrogeológica del sistema potencialmente afectado, dentro de la cual se encuentran contenidos los impactos asociados a la alteración de la calidad y de la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo. Por lo tanto, la totalidad del área delimitada no implica necesariamente la manifestación directa de impactos, sino que representa el ámbito espacial requerido para la comprensión y evaluación integral del componente hidrogeológico susceptible de ser afectado por las actividades del proyecto.

Como resultado de este análisis, se definió un área de influencia hidrogeológica de 1.244,47 ha, cuya delimitación se presenta en la Figura 4.36.

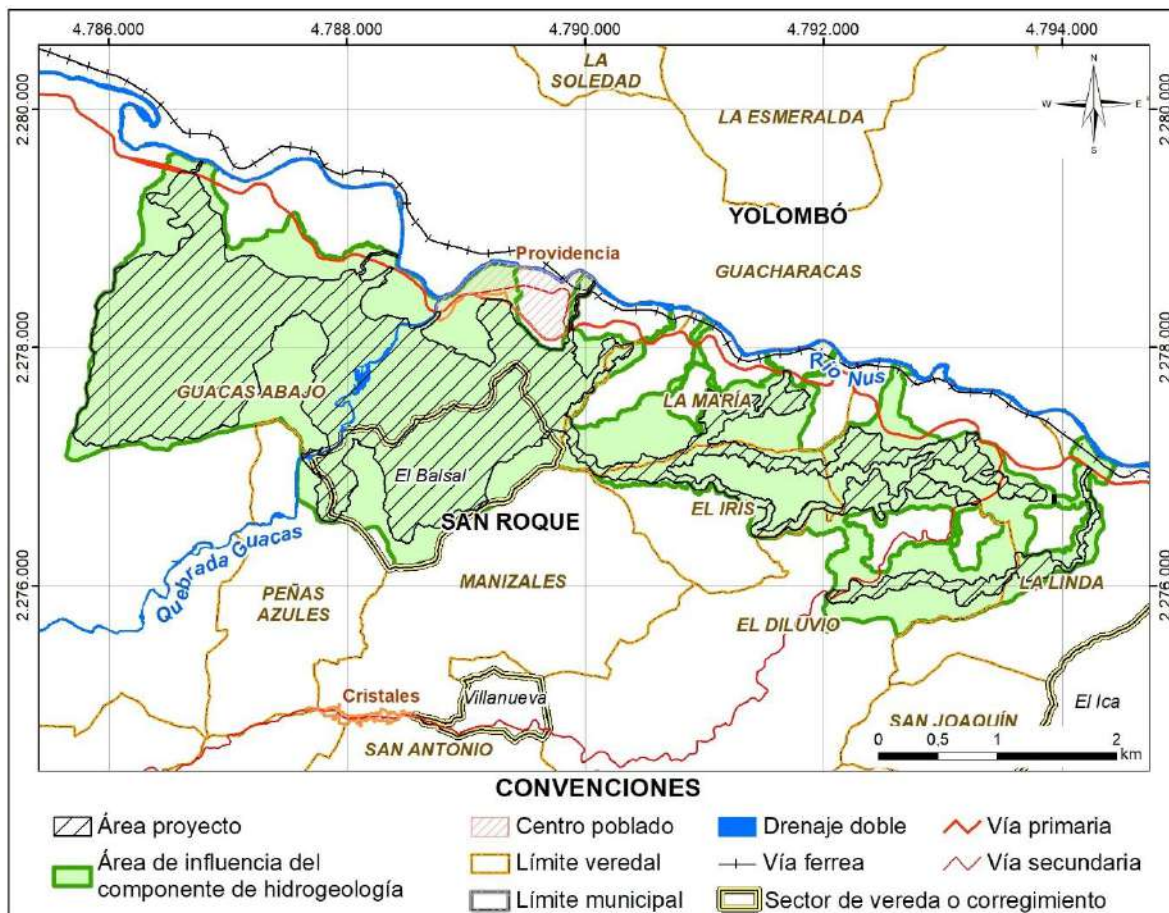


Figura 4.36 Área de influencia de análisis del componente de hidrogeología

Fuente: Integral S.A., 2026

4.2.2.1.3 Componente suelos y uso de la tierra

El área de influencia de análisis del componente **suelos y uso de la tierra**, se partió de los posibles impactos que se pueden presentar por el desarrollo de obras viales, plataformas, zonas de depósito, zonas de extracción de material, entre otros., denominados área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación); como se indicó en el área de influencia preliminar, el desarrollo de estas genera una alteración del suelo por movimientos de tierra que comprende la remoción, corte, relleno y compactación del terreno que modifican la estructura y composición original del suelo. Estas actividades afectan la calidad física y química, reduciendo la disponibilidad de nutrientes y alterando el pH, y la calidad microbiológica, disminuyendo la biodiversidad y actividad microbiana esencial para la salud del suelo. Además, pueden provocar pérdida de materia orgánica y compactación, lo que reduce la capacidad del suelo para retener agua y sostener vegetación, impactando negativamente su fertilidad y funcionalidad. Considerando lo anterior y la estandarización de impactos de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, 2023 (Subdirección de Instrumentos Permisos y Trámites Ambientales, 2023), dicho impacto corresponde a la

alteración a la calidad del suelo, por lo que el criterio de delimitación corresponde entonces a la misma área definida preliminarmente y serán esas áreas del proyecto donde se emplazarán el proyecto objeto de modificación de licencia (obras nuevas y obras objeto de modificación). Las unidades cartográficas de suelo con las que se presenta interacción por el emplazamiento de las obras objeto de modificación corresponden a la Asociación El Cinco (EC), Asociación Yalí (JD), Asociación Yarumal (YA) y Complejo Tarazá, como se presenta en la Tabla 4.20. las cuales, corresponden a las unidades cartográficas del “Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Antioquia” realizado por el IGAC año 2007 (escala 1:100.000) (IGAC, 2007) y el levantamiento de suelos del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Gramalote a escala 1:10.000 (GCL, 2015).

Tabla 4.20 Unidades de suelo presentes en el área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación)

Unidad cartográfica de suelo	Área (Ha)	Área (%)
Asociación El Cinco	16,37	2,3
Asociación Yalí	394,00	56
Asociación Yarumal	255,83	36,4
Complejo Tarazá	29,49	4,2
Tejido Urbano	3,15	0,4
Cuerpos de agua	4,34	0,6
Total	703,18	100

Fuente: (GCL, 2015) a partir de (IGAC, 2007), ajustado por Integral S.A., 2025

Considerando que el proyecto, tanto en sus obras nuevas como en las modificaciones propuestas, implica la remoción de las capas del suelo para el emplazamiento de la infraestructura, lo que genera cambios significativos en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del suelo. Por ende, se mantiene que los efectos sobre este son de carácter negativo y su espacialización se presente en las áreas donde se realice intervención por su afectación directa sobre el recurso suelo.

En la Figura 4.37 se presenta el área de análisis para el componente suelos y uso de la tierra, esta comprende 703,18 ha.

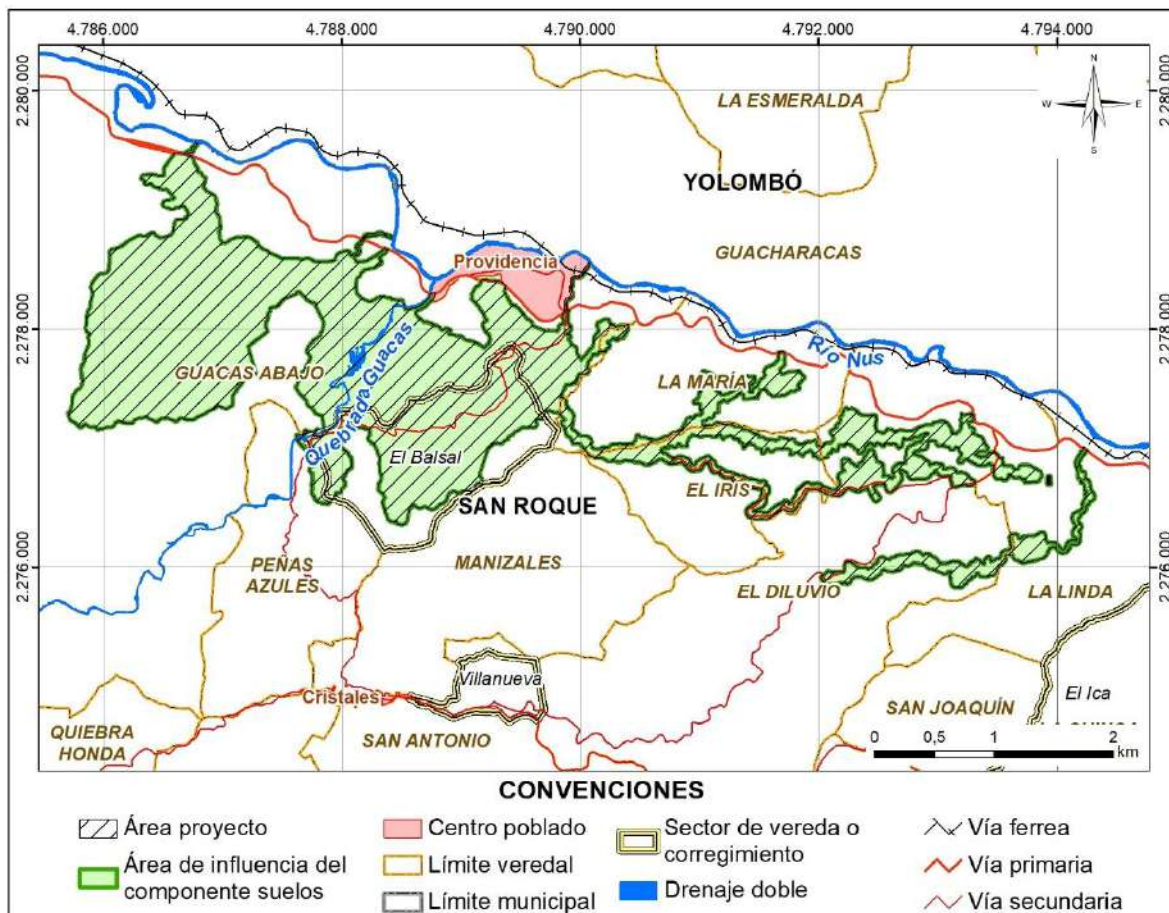


Figura 4.37 Área de influencia de análisis de suelos y uso de la tierra

Fuente: Integral S.A., 2025

En la Tabla 4.21 se presentan los impactos ambientales homologados y su trascendencia geográfica para el componente suelos y uso de la tierra.

Tabla 4.21 Criterios para la delimitación del Área de influencia de análisis del componente suelos y uso de la tierra.

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del suelo	Alteración a la calidad del suelo	<p>La alteración a la calidad del suelo implica cambios en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas debido a actividades que implican cortes y rellenos, por ello se consideran los sectores en donde se realizarán movimientos de tierra, por cortes y llenos del suelo, en las áreas donde se emplazan las obras nuevas y las obras objeto de modificación, las cuales involucran actividades de como el descapote, adecuación, operación y mantenimiento de zonas de depósitos, así como por la operación de casinos, oficinas y campamentos y la operación y mantenimiento de maquinaria y equipos.</p> <p>Esta alteración puede afectar negativamente la estructura del suelo, su capacidad de retención de agua, la aireación, el pH y la biodiversidad microbiana, disminuyendo la calidad y productividad del suelo. Estas alteraciones afectan la calidad física y química del suelo al modificar el equilibrio de nutrientes, pérdida de materia orgánica y degradación de la estructura del suelo, así como el impacto en la microbiología del suelo al reducir la actividad microbiana esencial para la salud del suelo.</p> <p>En ese sentido, el área de influencia de análisis del componente de suelos y uso de la tierra será el área proyecto.</p>

Fuente: Integral S.A., 2025

4.2.2.1.4 Componente hidrología, calidad y usos del agua

Para el área de influencia de análisis del componente de **hidrología, calidad y usos del agua** se consideraron los impactos de: alteración en la calidad del sedimento y del recurso hídrico superficial continental, alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial y alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial; el criterio de especialización corresponde a:

- Las áreas aguas abajo de los cuerpos de agua delimitadas desde el punto donde se construirán las obras hidráulicas hacia aguas abajo hasta donde se genera el impacto,
- Con el fin de especializar el impacto en los cauces menores que no fueron simulados hidráulicamente en toda su longitud (captaciones y ocupaciones de cauce en cuerpos de agua de poco caudal), se adoptó el retiro de **30 metros** establecido en el Decreto-ley 2811 de 1974 (Código Nacional de Recursos Naturales) y en la Ley 99 de 1993, compilados en el Decreto 1076 de 2015. Este retiro resultó cubrir un área superior a la ocupada por la creciente con un periodo de retorno de **100 años**, de acuerdo con los cálculos de flujo crítico y normal realizados para los cauces naturales en los sitios de ocupación de cauce (ver numeral 7.1 y numeral 7.4).
- Los cauces mayores donde se plantean captaciones, ocupaciones de cauce y vertimientos, se simularon en los modelos hidráulicos de línea base, obteniendo las manchas de inundación para 100 años de periodo de retorno generando los bordes laterales del área de influencia, incluyendo las zonas inundadas por los remansos de los puntos bajos de la topografía cerca del centro poblado de Providencia (Ver numeral 5.1.5 Hidrología).
- Aguas abajo todas las áreas de influencia fueron establecidas hasta donde el cauce encontraba un cauce de igual o mayor orden aguas abajo para el caso de ocupaciones de cauce y captaciones, y en el caso del río Nus el área se cerró hasta donde llegaba la longitud de mezcla en los proyectos anteriores, estableciendo este límite luego de hacer comprobaciones volumétricas donde los caudales de los permisos de vertimientos que se están solicitando en el río Nus son muy pequeños con respecto a los caudales y concentraciones de los diferentes determinantes del Río Nus y por ende dicha longitud de mezcla no será superada (Ver numeral 7.3 Vertimientos).

El área de influencia de análisis para el componente de hidrología ocupa un total de 1.160,39 ha.

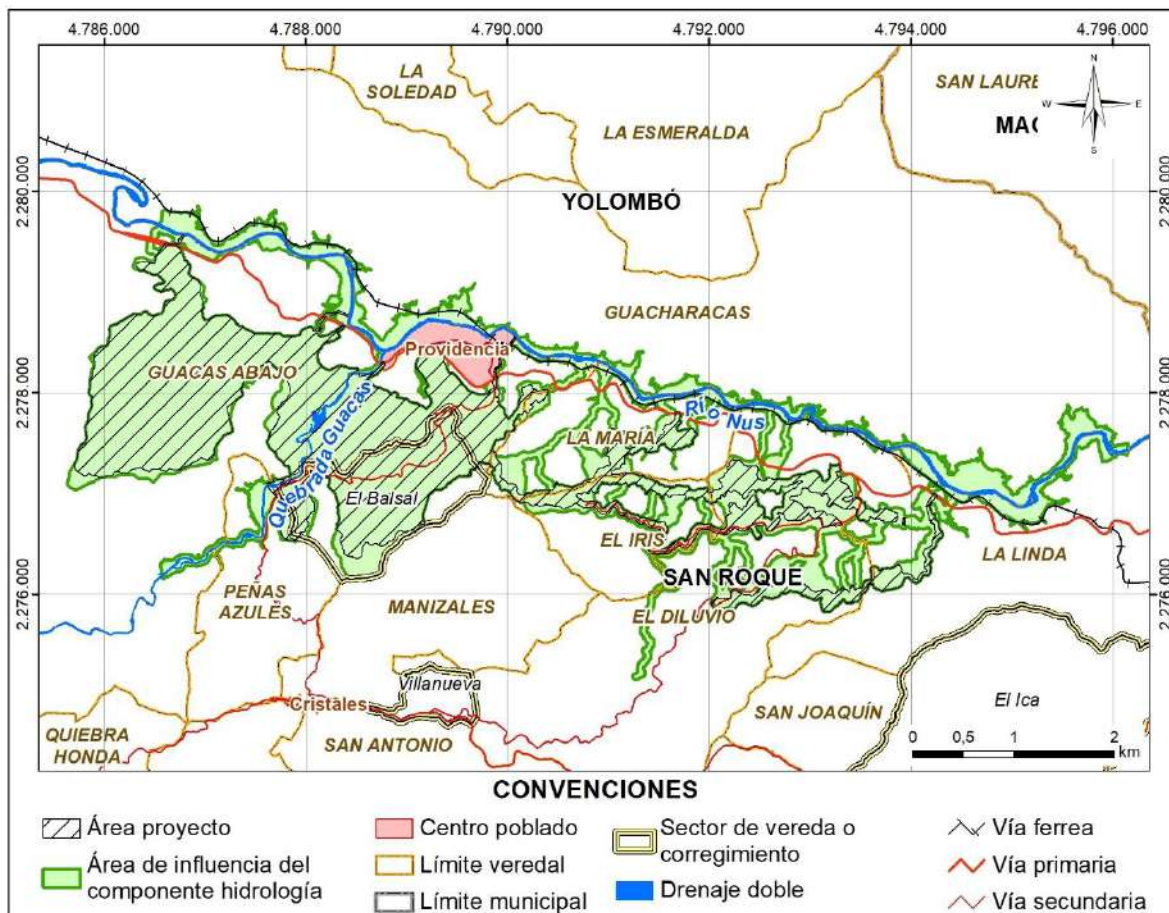


Figura 4.38 Área de influencia de análisis hidrología, calidad y usos del agua

Fuente: Integral S.A., 2025

En la Tabla 4.22 se presentan los impactos ambientales homologados y su trascendencia geográfica para el componente hidrología, calidad y usos del agua.

Tabla 4.22 Criterios para la delimitación del Área de influencia de análisis del componente hidrología, calidad y usos del agua.

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio de delimitación
Alteración de la calidad del agua superficial	Alteración en la calidad del sedimento y del recurso hídrico superficial continental	Para el componente hidrología, calidad y usos del agua, fueron considerados las fuentes de agua intervenidas por las obras nuevas y obras objeto de modificación mediante ocupaciones de cauce, captaciones y vertimientos, las cuales pueden presentar un efecto en la calidad, disponibilidad y dinámica del recurso hídrico.
Alteración de la disponibilidad del agua superficial	Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial	
Alteración de dinámica del agua superficial	Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial lacustre y/o del régimen sedimentológico	El criterio de espacialización corresponden a las microcuencas de los cuerpos de agua que se traslapan con obras nuevas y obras objeto de modificación y para el caso específico de las vías se incluyen las fuentes hídricas con un búfer de 30m aguas abajo de la obra de infraestructura.

Fuente: Integral S.A., 2025

En la Tabla 4.23, Tabla 4.24 y Tabla 4.25 se explica para cada punto de captación, ocupación de cauce y vertimientos como se definió el área de influencia para cada cauce.

Tabla 4.23 Definición de áreas de influencia para captaciones (demanda de aguas superficiales).

Nombre	Este	Norte	Obra (m)	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
CC15	4.787.811,54	2.279.471,01	Captación Industrial con reja lateral	Serán captados 2 l/s	La zona donde captan está cubierta entre las manchas de inundación de 100 años de periodo de retorno y la longitud de mezcla de los vertimientos en el Nus
CC16	4.788.452,95	2.278.828,86	Captación Industrial con reja lateral	Serán captados 2 l/s	La zona donde captan está cubierta entre las manchas de inundación de 100 años de periodo de retorno y la longitud de mezcla de los vertimientos en el río NUS

Nombre	Este	Norte	Obra (m)	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
CC17	4.791.796,62	2.277.993,91	Captación Industrial con reja lateral	Serán captados 2 l/s	La zona donde captan está cubierta entre las manchas de inundación de 100 años de periodo de retorno y la longitud de mezcla de los vertimientos en el río NUS
CC18	4.786.598,99	2.276.203,72	Captación Industrial con reja lateral	Serán captados 2 l/s	La zona donde captan está cubierta entre las manchas de inundación de 100 años de periodo de retorno de la quebrada Guacas
CC19	4.788.356,32	2.277.983,17	Captación Industrial con reja lateral	Serán captados 2 l/s	La zona donde captan está cubierta entre las manchas de inundación de 100 años de periodo de retorno de la quebrada Guacas
CC20	4.788.707,20	2.276.753,54	Captación Industrial con reja lateral	Serán captados 2 l/s	La zona donde captan está cubierta entre las manchas de inundación de 100 años de periodo de retorno de la quebrada el Balsal calculado a partir de las alturas críticas de flujo en el punto de ocupación, los cuales son menores a la franja definida para los retiros de cauce de 30 m, por lo que este último fue con el que se definió el área de influencia de este proyecto.

Nombre	Este	Norte	Obra (m)	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
CC21	4.791.275,62	2.275.183,97	Captación Industrial con reja lateral	Serán captados 2 l/s	La zona donde captan está cubierta entre las manchas de inundación de 100 años de periodo de retorno de la quebrada La Negra calculado a partir de las alturas críticas de flujo en el punto de ocupación, los cuales son menores a la franja definida para los retiros de cauce de 30 m, por lo que este último fue con el que se definió el área de influencia de este proyecto.
CC22	4.787.701,96	2.277.057,27	Captación Industrial con reja lateral	Serán captados 46,3 l/s	La zona donde captan está cubierta entre las manchas de inundación de 100 años de periodo de retorno de la quebrada Guacas
CC23	4.787.701,96	2.277.057,27	Captación Industrial con reja lateral	Serán captados 46,3 l/s	La zona donde captan está cubierta entre las manchas de inundación de 100 años de periodo de retorno de la quebrada Guacas

Fuente: Integral S.A., 2025

Tabla 4.24 Definición de áreas de influencia para ocupaciones de cauce.

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
AET_01	4.793.448,79	2.276.913,79	Tubería 0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
AET_02	4.790.958,57	2.277.236,46	Tubería 1,5	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
ATO_01	4.791.005,55	2.277.251,46	Tubería 0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
ATO_02	4.791.073,72	2.277.279,90	Tubería 0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
ATO_03	4.791.119,86	2.277.309,83	Tubería 0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
ATO_04	4.791.237,95	2.277.432,15	Tubería 0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
ATO_05	4.791.400,33	2.277.509,08	Tubería 0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
ATO_06	4.791.394,63	2.277.455,29	Tubería 0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
ATO_07	4.791.477,69	2.277.476,55	Tubería 0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
ATO_10	4.791.543,57	2.277.571,47	Tubería 1,2	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
ATO_11	4.791.682,04	2.277.772,81	Tubería 0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularán para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
ATO_12	4.788.691,66	2.278.193,34	Tubería 0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
BAT_01	4.788.583,30	2.278.151,81	Tubería 0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
BAT_02	4.788.912,35	2.277.178,97	Tubería 1,5	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
BEX_01	4.788.512,24	2.277.136,02	Tubería 0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
BEX_02	4.787.731,62	2.277.015,23	Box culvert de 2,00 x 2,00	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
BOC_01	4.788.415,43	2.277.082,30	Tubería 0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
BOC_02	4.787.863,75	2.277.095,04	Box culvert de 2,00 x 2,00	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
BOC_03	4.788.099,34	2.277.199,01	Canal rectangular 2,20 x 2,50	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
BOC_04	4.792.431,06	2.276.676,56	Canal rectangular 2,20 x 2,50	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
CAN_01	4.789.352,16	2.277.165,21	1,5	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
CPC_01	4.789.445,38	2.277.260,48	Canal trapezoidal 1,00 x 1,50	La obra lleva las aguas del cauce hacia aguas abajo del sedimentador la Colorada, por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
CPC_02	4.789.580,62	2.277.297,09	Canal trapezoidal 1,00 x 1,50	La obra lleva las aguas del cauce hacia aguas abajo del sedimentador la Colorada, por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
CPC_03	4.789.751,30	2.277.569,88	Canal trapezoidal 1,00 x 1,50	La obra lleva las aguas del cauce hacia aguas abajo del sedimentador la Colorada, por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
CPC_04	4.790.000,58	2.277.689,33	Canal trapezoidal 1,00 x 1,50	La obra lleva las aguas del cauce hacia aguas abajo del sedimentador la Colorada, por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
DEE_02	4.793.569,19	2.276.801,91	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
FIL_01	4.793.697,48	2.276.804,26	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
FIL_02	4.789.152,71	2.278.262,01	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
MAY_01	4.789.158,59	2.277.727,75	1,5	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
MRO_01	4.793.223,32	2.277.212,12	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PAL_01	4.792.785,01	2.276.997,05	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCI_01	4.792.917,67	2.277.090,07	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCI_02	4.793.023,68	2.277.115,28	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCI_03	4.789.881,08	2.277.294,89	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCN_01	4.789.905,43	2.277.155,40	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCN_02	4.789.941,29	2.277.124,23	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCN_03	4.790.013,68	2.277.069,22	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCN_04	4.790.076,44	2.276.990,08	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCN_05	4.790.147,41	2.276.955,71	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCN_06	4.791.022,97	2.277.143,68	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCN_08	4.791.175,79	2.277.165,05	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCN_09	4.791.175,79	2.277.165,05	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCN_09	4.791.267,11	2.277.158,63	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCN_10	4.791.357,87	2.277.118,09	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCN_11	4.791.446,95	2.277.080,61	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCN_12	4.791.479,77	2.277.059,28	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCN_13	4.791.566,30	2.277.025,27	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCN_14	4.791.628,34	2.277.021,76	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCN_15	4.791.681,55	2.277.026,55	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCN_16	4.791.732,39	2.277.036,30	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCN_17	4.791.783,33	2.277.007,76	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCN_18	4.791.823,65	2.276.991,83	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCN_19	4.791.931,41	2.277.013,21	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCN_20	4.792.062,54	2.276.964,30	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCN_21	4.792.107,21	2.277.010,98	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCN_22	4.792.158,52	2.277.035,71	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCN_23	4.790.208,50	2.276.939,11	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCS_01	4.790.273,48	2.276.926,06	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCS_02	4.790.307,44	2.276.914,79	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCS_03	4.790.373,90	2.276.928,13	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCS_04	4.790.405,21	2.276.924,83	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCS_05	4.790.492,31	2.276.910,65	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCS_06	4.790.535,22	2.276.895,34	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCS_07	4.790.634,36	2.276.916,56	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCS_08	4.790.666,14	2.276.931,47	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCS_09	4.790.722,09	2.276.914,38	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCS_10	4.790.806,05	2.276.895,20	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCS_11	4.790.881,06	2.276.885,48	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCS_12	4.791.037,10	2.276.894,12	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCS_13	4.791.074,09	2.276.890,18	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCS_14	4.791.112,17	2.276.850,36	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCS_15	4.791.183,48	2.276.808,27	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCS_16	4.791.277,68	2.276.764,32	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCS_17	4.791.369,18	2.276.740,76	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCS_18	4.791.534,32	2.276.672,16	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCS_19	4.791.527,73	2.276.530,85	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCS_20	4.791.596,52	2.276.446,20	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCS_21	4.791.730,12	2.276.509,13	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCS_22	4.791.943,98	2.276.672,01	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCS_23	4.792.134,53	2.276.626,70	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCS_24	4.792.221,46	2.276.675,71	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCS_25	4.792.480,72	2.276.718,18	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCS_27	4.792.512,39	2.276.724,22	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCS_28	4.792.650,72	2.276.798,45	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCS_30	4.792.663,43	2.276.833,37	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCS_31	4.792.691,62	2.276.844,41	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCS_32	4.792.760,64	2.276.814,80	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCS_33	4.792.937,90	2.276.812,97	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCS_34	4.792.999,82	2.276.844,68	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PCS_35	4.793.026,14	2.276.809,02	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PCS_36	4.794.221,68	2.276.946,55	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
SCR_01	4.794.233,55	2.276.487,68	1,5	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
SCR_02	4.794.173,12	2.276.358,51	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
SCR_03	4.794.183,82	2.276.224,20	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
SCR_04	4.793.679,66	2.276.065,40	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
SCR_05	4.793.471,37	2.275.973,50	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
SCR_06	4.793.400,21	2.275.940,94	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
SCR_07	4.793.301,52	2.275.964,14	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
SCR_08	4.793.237,53	2.275.899,72	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
SCR_09	4.793.168,50	2.275.858,43	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
SCR_10	4.793.133,36	2.275.891,81	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
SCR_11	4.793.025,87	2.275.975,05	1,2	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
SCR_12	4.792.920,38	2.276.016,67	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
SCR_13	4.792.855,76	2.276.045,97	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
SCR_14	4.792.775,46	2.276.040,67	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
SCR_15	4.792.642,31	2.275.989,30	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
SCR_16	4.792.479,82	2.275.939,55	1,2	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
SCR_17	4.792.412,74	2.275.915,38	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
SCR_18	4.792.259,83	2.275.916,49	1,5	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
SCR_19	4.792.219,09	2.275.888,63	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
SCR_20	4.792.103,61	2.275.877,67	0,9	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
SCR_21	4.792.047,76	2.275.899,17	1,5	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
SCR_22	4.786.686,19	2.278.746,78	1,5	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
D-SAN-1	4.786.891,72	2.278.707,96	Sistema de drenaje del depósito (cunetas, rondas y canales perimetrales)	El depósito ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
D-SAN-2	4.787.343,63	2.278.076,46	Sistema de drenaje del depósito (cunetas, rondas y canales perimetrales)	El depósito ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
D-SAN-5	4.787.349,95	2.278.303,43	Sistema de drenaje del depósito (cunetas, rondas y canales perimetrales)	El depósito ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
D-SAN-4	4.787.451,98	2.278.546,33	Sistema de drenaje del depósito (cunetas, rondas y canales perimetrales)	El depósito ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
D-SAN-3	4.790.373,96	2.278.018,13	Sistema de drenaje del depósito (cunetas, rondas y canales perimetrales)	El depósito ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
D-E-1	4.791.038,94	2.277.632,48	Sistema de drenaje del depósito (cunetas, rondas y canales perimetrales)	El depósito ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
D-R-1	4.791.829,01	2.277.632,85	Sistema de drenaje del depósito (cunetas, rondas y canales perimetrales)	El depósito ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
D-TRT-1	4.792.466,04	2.277.260,74	Sistema de drenaje del depósito (cunetas, rondas y canales perimetrales)	El depósito ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
D-L-1	4.793.412,73	2.276.995,31	Sistema de drenaje del depósito (cunetas, rondas y canales perimetrales)	El depósito ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
D-O-1	4.787.722,79	2.276.960,38	Sistema de drenaje del depósito (cunetas, rondas y canales perimetrales)	El depósito ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
D-K-1	4.789.181,38	2.277.213,26	Sistema de drenaje del depósito (cunetas, rondas y canales perimetrales)	El depósito ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
D-BLS-1	4.789.394,56	2.277.800,23	Sistema de drenaje del depósito (cunetas, rondas y canales perimetrales)	El depósito ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
P-PLANTA-1	4.788.105,46	2.278.095,68	Sistema de drenaje de la plataforma de la planta (cunetas, rondas y canales perimetrales)	La plataforma ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
D-W	4.789.056,33	2.277.306,85	Sistema de drenaje del depósito el Balsal, canal rectangular de 3,00 y 2,00 y tubería de descarga de 1,50 m de diámetro	El depósito ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
D-BSL-2	4.792.219,96	2.276.684,56	Sistema de drenaje del depósito el Balsal y tubería de 3,00 m de diámetro	El depósito ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
D-G-1	4.793.880,90	2.276.285,35	Sistema de drenaje del depósito (cunetas, rondas y canales perimetrales)	El depósito ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
D-M-1	4.787.924,28	2.277.842,09	Sistema de drenaje del depósito (cunetas, rondas y canales perimetrales)	El depósito ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PIT-1	4.788.413,72	2.278.127,17	Sistema de drenaje del PIT (cunetas, rondas, canales y sistema de bombeo)	El PIT ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
V-MR-1	4.788.597,55	2.278.095,83	Batería de tubos (4) de 1,80 m de diámetro	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Las manchas de inundación de la quebrada Guacas fueron simuladas para periodos de retorno hasta de 100 años
V-MR-2	4.788.373,49	2.277.997,25	Sistema de drenaje del PIT (cunetas, rondas, canales y sistema de bombeo) y cunetas de la vía minera	Los drenajes recolectan las aguas que no van al PIT y los entregan al cauce, y el resto del agua ira hacia el PIT, por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PIT-2	4.788.878,96	2.278.001,97	Sistema de drenaje del PIT (cunetas, rondas, canales y sistema de bombeo)	El PIT ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
V-MR-3	4.788.964,35	2.277.919,45	Sistema de drenaje del PIT (cunetas, rondas, canales y sistema de bombeo) y cunetas de la vía minera	Los drenajes recolectan las aguas que no van al PIT y los entregan al cauce, y el resto del agua ira hacia el PIT, por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
V-MR-4	4.789.042,17	2.277.601,16	Sistema de drenaje del PIT (cunetas, rondas, canales y sistema de bombeo) y cunetas de la vía minera	Los drenajes recolectan las aguas que no van al PIT y los entregan al cauce, y el resto del agua ira hacia el PIT, por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
P-TRITURA	4.788.888,70	2.277.375,91	Sistema de drenaje del PIT (cunetas, rondas, canales y sistema de bombeo)	La obra deja pasar el agua sin modificar el cauce por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PIT-10	4.788.855,30	2.277.361,32	Sistema de drenaje del PIT (cunetas, rondas, canales y sistema de bombeo)	El PIT ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PIT-9	4.788.723,53	2.277.334,07	Sistema de drenaje del PIT (cunetas, rondas, canales y sistema de bombeo)	El PIT ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PIT-8	4.788.626,27	2.277.312,61	Sistema de drenaje del PIT (cunetas, rondas, canales y sistema de bombeo)	El PIT ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PIT-7	4.788.520,52	2.277.256,35	Sistema de drenaje del PIT (cunetas, rondas, canales y sistema de bombeo)	El PIT ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PIT-6	4.789.226,83	2.278.065,07	Sistema de drenaje del PIT (cunetas, rondas, canales y sistema de bombeo)	El PIT ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
P-CAMP-2	4.789.236,11	2.277.964,05	Sistema de drenajes de la plataforma del Campamento	La plataforma ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
P-CAMP-1	4.789.371,24	2.278.228,20	Sistema de drenajes de la plataforma del Campamento	La plataforma ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
V-ACP-1	4.788.584,42	2.277.981,66	Sistema de drenajes de la plataforma del Campamento	La plataforma ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PIT-3	4.788.636,06	2.277.957,57	Sistema de drenaje del PIT (cunetas, rondas, canales y sistema de bombeo)	El PIT ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PIT-4	4.789.018,46	2.277.782,81	Sistema de drenaje del PIT (cunetas, rondas, canales y sistema de bombeo)	El PIT ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
PIT-5	4.789.864,81	2.278.085,78	Sistema de drenaje del PIT (cunetas, rondas, canales y sistema de bombeo)	El PIT ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
P-PLANTA-2	4.790.076,84	2.278.543,64	Sistema de drenajes de la plataforma	La plataforma ocupa toda la cuenca y los drenajes descargan las aguas de la cuenca al cauce sin modificar el cauce aguas abajo por lo que se asume su influencia hasta el cauce aguas abajo de igual o mayor orden	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación, conociendo estos se determinó que son más conservadores los límites de los 30 m de la ronda hídrica, por lo que fue seleccionada esta franja para determinar el AI
PTAR	4.793.020,13	2.277.181,96	Tubería de alcantarillado bajo la margen derecha de la quebrada la Colorada	Las manchas de inundación de la quebrada la Colorada fueron simuladas las crecientes hasta de 100 años de periodo de retorno	Los niveles de inundación para las crecientes de cien años de periodo de retorno se calcularon para las secciones naturales cerca al punto de ocupación en la quebrada la Colorada
Nombre	4.793.448,7	2.276.913,7	Obra (m)	Influencia en el cauce	Definición área de influencia

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
CC15	4.790.958,57	2.277.236,46	Captación Industrial con reja lateral	Serán captados 2 l/s	La zona donde captan está cubierta entre las manchas de inundación de 100 años de periodo de retorno y la longitud de mezcla de los vertimientos en el NUS
CC16	4.791.005,55	2.277.251,46	Captación Industrial con reja lateral	Serán captados 2 l/s	La zona donde captan está cubierta entre las manchas de inundación de 100 años de periodo de retorno y la longitud de mezcla de los vertimientos en el río NUS
CC17	4.791.073,72	2.277.279,90	Captación Industrial con reja lateral	Serán captados 2 l/s	La zona donde captan esta cubierta entre las manchas de inundación de 100 años de periodo de retorno y la longitud de mezcla de los vertimientos en el río NUS
CC18	4.791.119,86	2.277.309,83	Captación Industrial con reja lateral	Serán captados 2 l/s	La zona donde captan está cubierta entre las manchas de inundación de 100 años de periodo de retorno de la quebrada Guacas
CC19	4.791.237,95	2.277.432,15	Captación Industrial con reja lateral	Serán captados 2 l/s	La zona donde captan está cubierta entre las manchas de inundación de 100 años de periodo de retorno de la quebrada Guacas

Nombre	Este	Norte	Obras	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
CC20	4.791.400,33	2.277.509,08	Captación Industrial con reja lateral	Serán captados 2 l/s	La zona donde captan está cubierta entre las manchas de inundación de 100 años de periodo de retorno de la quebrada el Balsal calculado a partir de las alturas críticas de flujo en el punto de ocupación, los cuales son menores a la franja definida para los retiros de cauce de 30 m, por lo que este último fue con el que se definió el área de influencia de este proyecto.
CC21	4.791.394,63	2.277.455,29	Captación Industrial con reja lateral	Serán captados 2 l/s	La zona donde captan está cubierta entre las manchas de inundación de 100 años de periodo de retorno de la quebrada La Negra calculado a partir de las alturas críticas de flujo en el punto de ocupación, los cuales son menores a la franja definida para los retiros de cauce de 30 m, por lo que este último fue con el que se definió el área de influencia de este proyecto.
CC22	4.791.477,69	2.277.476,55	Captación Industrial con reja lateral	Serán captados 46,3 l/s	La zona donde captan está cubierta entre las manchas de inundación de 100 años de periodo de retorno de la quebrada Guacas
CC23	4.793.448,79	2.276.913,79	Captación Industrial con reja lateral	Serán captados 46,3 l/s	La zona donde captan está cubierta entre las manchas de inundación de 100 años de periodo de retorno de la quebrada Guacas

Fuente: Integral S.A., 2025

Tabla 4.25 Definición de áreas de influencia para vertimientos

Nombre	Este	Norte	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
Sedimentador El Banco	4.786.781,84	2.279.556,53	Se verterá el caudal medio de los meses de invierno de 0,34 m ³ /s. Y se descargará por medio del canal natural en el punto de vertimiento en el Río Nus las aguas de la quebrada sin sus sedimentos. Se aclara que estas aguas no tienen contacto con los procesos de separación química del oro.	La zona donde vierte está cubierta entre las manchas de inundación de 100 años de periodo de retorno y la longitud de mezcla de los vertimientos en el río Nus
Sedimentador San Antonio	4.788.411,51	2.278.766,36	Se verterá el caudal medio de los meses de invierno de 0,43 m ³ /s hasta el momento en que se desvíe la quebrada Guacas. Las aguas de la quebrada sin sus sedimentos serán descargadas al río Nus por medio de su canal natural. Se aclara que estas aguas no tienen contacto con los procesos de separación química del oro.	La zona donde vierte esta cubierta entre las manchas de inundación de 100 años de periodo de retorno y la longitud de mezcla de los vertimientos en el río NUS
Sedimentador La Colorada	4.790.084,91	2.278.549,28	Se verterá el caudal medio de los meses de invierno de 0,45 m ³ /s. Y se descargará por medio del canal natural en el punto de vertimiento en el Río Nus las aguas de la quebrada sin sus sedimentos. Se aclara que estas	La zona donde vierte está cubierta entre las manchas de inundación de 100 años de periodo de retorno y la longitud de mezcla de los vertimientos en el río NUS

Nombre	Este	Norte	Influencia en el cauce	Definición área de influencia
			aguas no tienen contacto con los procesos de separación química del oro.	
PTAR	4.790.084,72	2.278.543,26	Se verterán 3.5 l/s de aguas domésticas tratadas provenientes de la PTAR al río Nus	La zona donde vierte está cubierta entre las manchas de inundación de 100 años de periodo de retorno y la longitud de mezcla de los vertimientos en el río NUS

Fuente: Integral S.A., 2025

4.2.2.1.5 Componente atmósfera

La delimitación del área de influencia de análisis (pos-campo) para el componente atmosférico corresponde a la envolvente de las áreas de influencia específicas para la calidad del aire y ruido ambiental, por los impactos de alteración de la concentración de contaminantes criterio y/o sustancias tóxicas en el aire y alteración en los niveles de presión sonora en la atmósfera, de tal manera que, se determinó un área para calidad del aire y otra para ruido ambiental, es de señalar que se partió del área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) como la fuente potencial de generación de emisiones atmosféricas y de ruido.

A continuación, se presentan las consideraciones generales para la delimitación de dichas áreas de influencia y en numerales siguientes se presenta el desarrollo específico del área de influencia para calidad de aire, ruido ambiental y la envolvente de ambos que corresponde al área de influencia del componente atmosférico.

A. Calidad del aire

Consideraciones para el área de influencia por calidad de aire.

Se evalúan las actividades potencialmente generadoras de material particulado, de acuerdo con proyecciones de extracción de material. El análisis detallado de los procesos evaluados, cantidades empleadas, fuentes y emisiones resultantes se presentan en el numeral 7.6.1. Un resumen de las emisiones obtenidas se presenta a continuación.

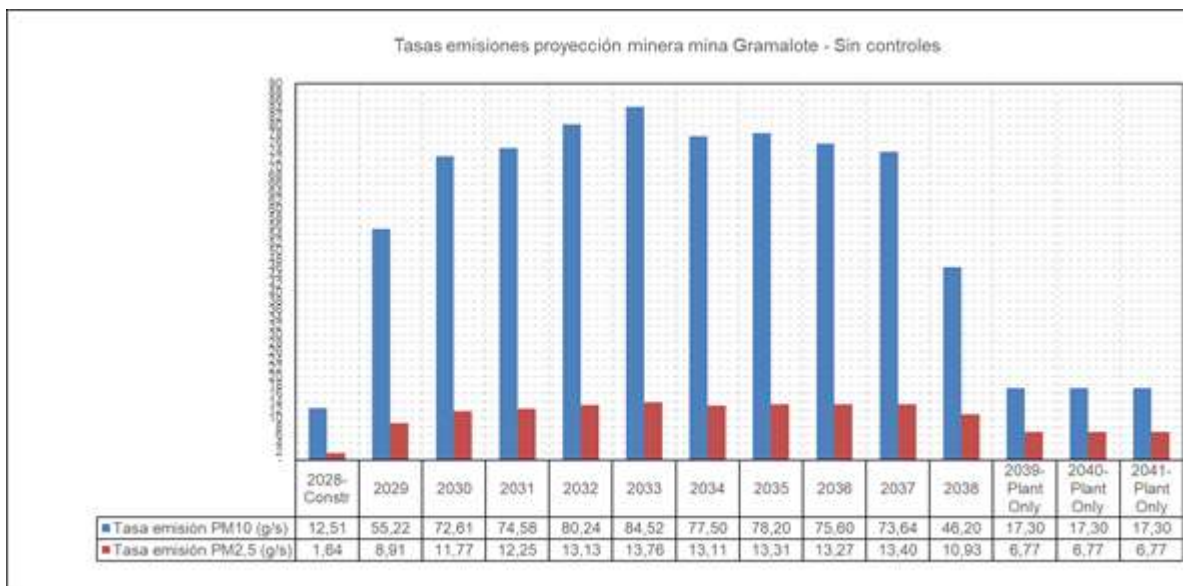


Figura 4.39 Emisión PM10 y PM2.5. Escenarios proyectados.

Fuente: EYC GLOABAL S.A.S 2025

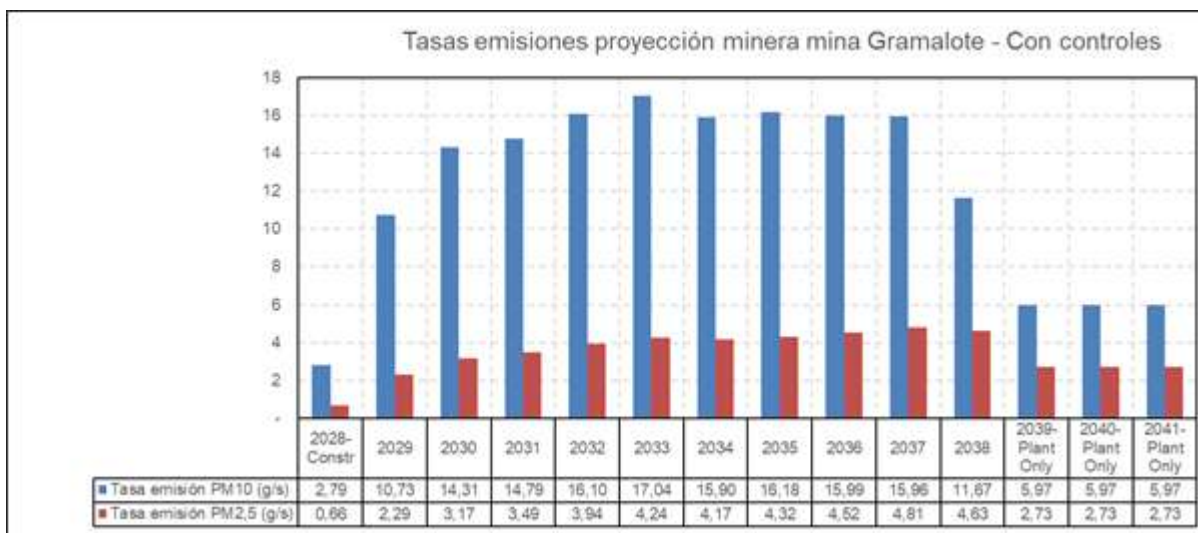


Figura 4.40 Emisión PM10 y PM2.5. Escenarios proyectados.

Fuente: EYC GLOABAL S.A.S 2025

- Se contemplan las etapas de construcción y operación del proyecto. De acuerdo con la evaluación de emisiones ajustadas a las obras objeto de modificación y una vez precisadas las actividades y cantidades durante la fase de construcción (año 2027 como escenario crítico para esta fase) y para la etapa operativa considerando los años 2032, 2033 y 2035 por ser los años de mayor emisión.

- Se realiza la corrida de un modelo de AERMOD 21112, por cada etapa y escenario seleccionado para los contaminantes PM10 y PM2.5 como principales contaminantes de interés y considerando los escenarios con y sin Controles.

Una vez corridos los modelos, se analizan los resultados, considerando los siguientes criterios para la delimitación del área de influencia:

- Por aplicación específica de la MGEPEA (2018):
 - Isopleta de PM10 con control: valor de referencia 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ fondo incluido concentración anual para ambas etapas. (Construcción y operación)
 - PM2.5 con control: valor de referencia 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ fondo incluido concentración anual para ambas etapas. (Construcción y Operación)
- Por aplicación general de la MGEPEA (2018) considerando los límites normativos aplicables para calidad de aire, considerando la indicación sobre el uso de modelo *“Los resultados de dichos modelos deben ser contrastados con la normativa ambiental relativa al componente analizado, de forma que, si los valores simulados superan la norma específica, sus impactos negativos asociados deben ser asumidos como significativos”*:
 - PM10 sin control: valor de referencia 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ fondo incluido concentración anual para ambas etapas.
 - PM2.5 sin control: valor de referencia 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ fondo incluido concentración anual para ambas etapas.
- Ubicación de la infraestructura del proyecto en ambas etapas.
- Finalmente, el área de influencia definitiva para calidad del aire corresponde a la envolvente de las isopletas e infraestructura del proyecto explicada en los literales anteriores.

A continuación, se presentan las figuras con las isopletas correspondientes de manera desagregada:

- **Isopletas etapa constructiva**

Para el escenario con control se establecen como límites de delimitación, las curvas de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ periodo anual para PM10 y PM2.5 respectivamente. Lo anterior contiene las concentraciones de fondo que para PM10 corresponde a 4,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y para PM2.5 a 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, calculadas a partir de la totalidad de la información disponible de calidad de aire para el área de la modificación de licencia ambiental de Proyecto de Minería de Oro a Cielo Abierto Gramalote.

En el caso del escenario sin control se establecen como límites de delimitación las curvas de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ periodo anual para PM10 y PM2.5 respectivamente, los cuales corresponden a los límites máximos permisibles anuales de acuerdo con lo establecido por la Resolución 2254 de 2017. Al igual que en el escenario con control, las isopletas presentadas contienen las concentraciones de fondo de 4,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para PM10 y 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para PM2.5.

En la Figura 4.39 se presentan las isopletas de PM10 y PM2.5 sin y con control para la etapa constructiva.

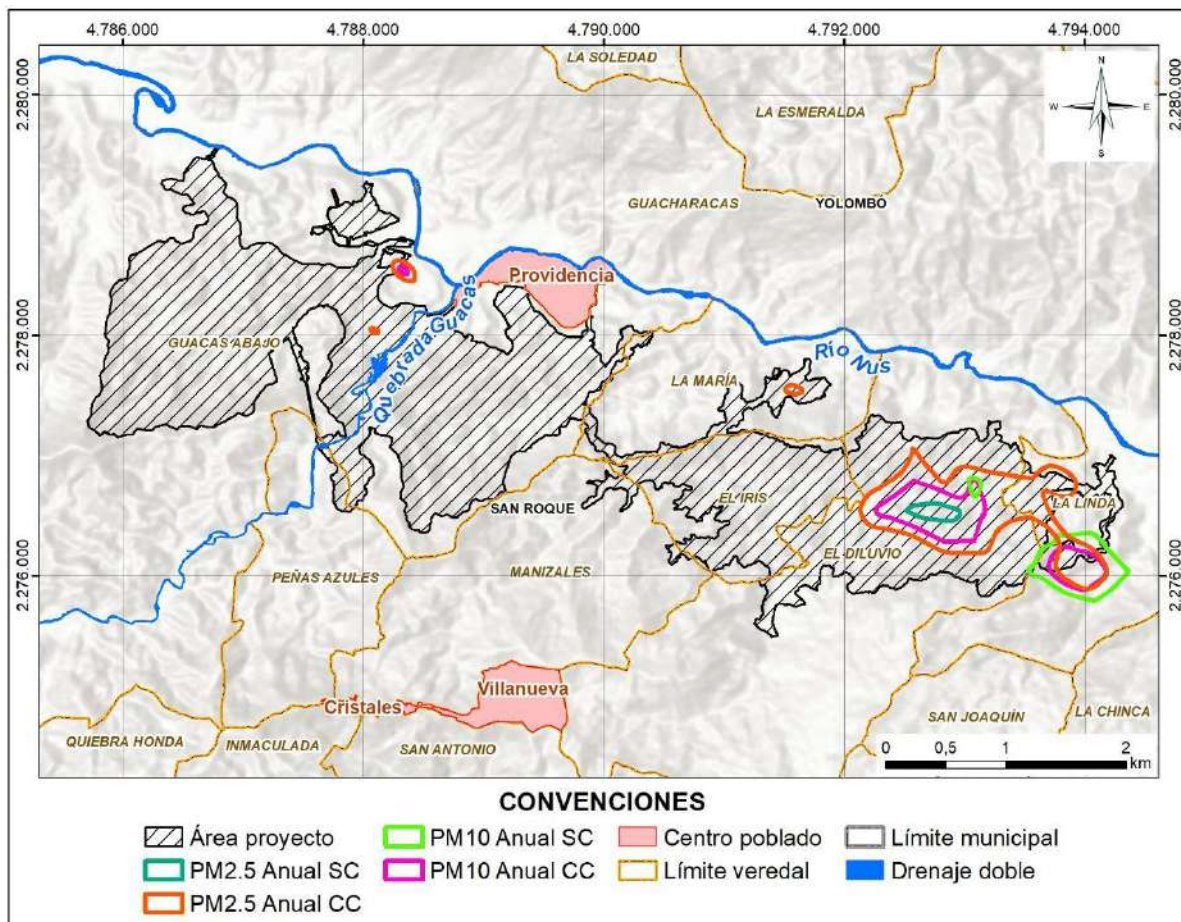


Figura 4.39 Isoplethas etapa constructiva periodo anual (PM10 - PM2.5 sin y con medidas de control)

Fuente: EYC GLOBAL S.A.S., 2025

- **Isopletha etapa operativa**

A continuación, se presentan las isoplethas de PM10 y PM2.5.

En la Figura 4.40 se presentan las isoplethas de PM10 para la etapa operativa del proyecto, específicamente para los años 2032, 2033 y 2035 como escenarios de mayor emisión. Estas isoplethas se delimitan para los escenarios sin y con la aplicación de medidas de control. Al igual que en la etapa constructiva, se establecen como límites de delimitación, la isopletha de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ con fondo incluido en el escenario con aplicación de medidas de control, y la isopletha de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ con fondo incluido en el escenario sin aplicación de medidas de control.

Es importante aclarar que la Resolución 2254 de 2017 establece que, a partir del año 2030, el nivel máximo permisible anual de PM10 pasa de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

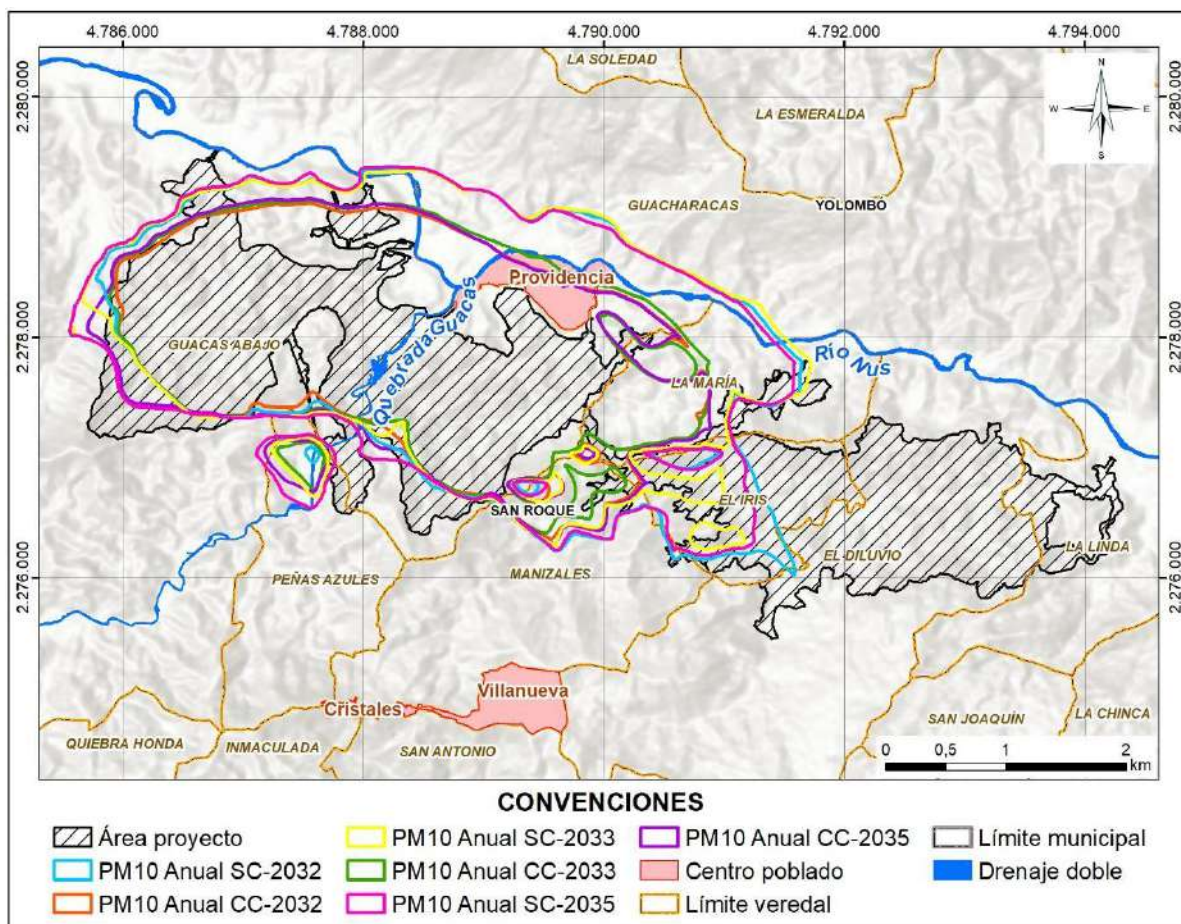


Figura 4.40 Isoplethas etapa operativa periodo anual (PM10 sin y con medidas de control)

Fuente: EYC GLOBAL S.A.S., 2025

En la Figura 4.41 se presentan las isoplethas de PM2.5 para la etapa operativa del proyecto, específicamente para los años 2032, 2033 y 2035 como escenarios de mayor emisión. Estas isoplethas se delimitan para los escenarios sin y con la aplicación de medidas de control. Al igual que en la etapa constructiva, se establecen como límites de delimitación, la isopletha de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ con fondo incluido en el escenario con aplicación de medidas de control, y la isopletha de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ con fondo incluido en el escenario sin aplicación de medidas de control.

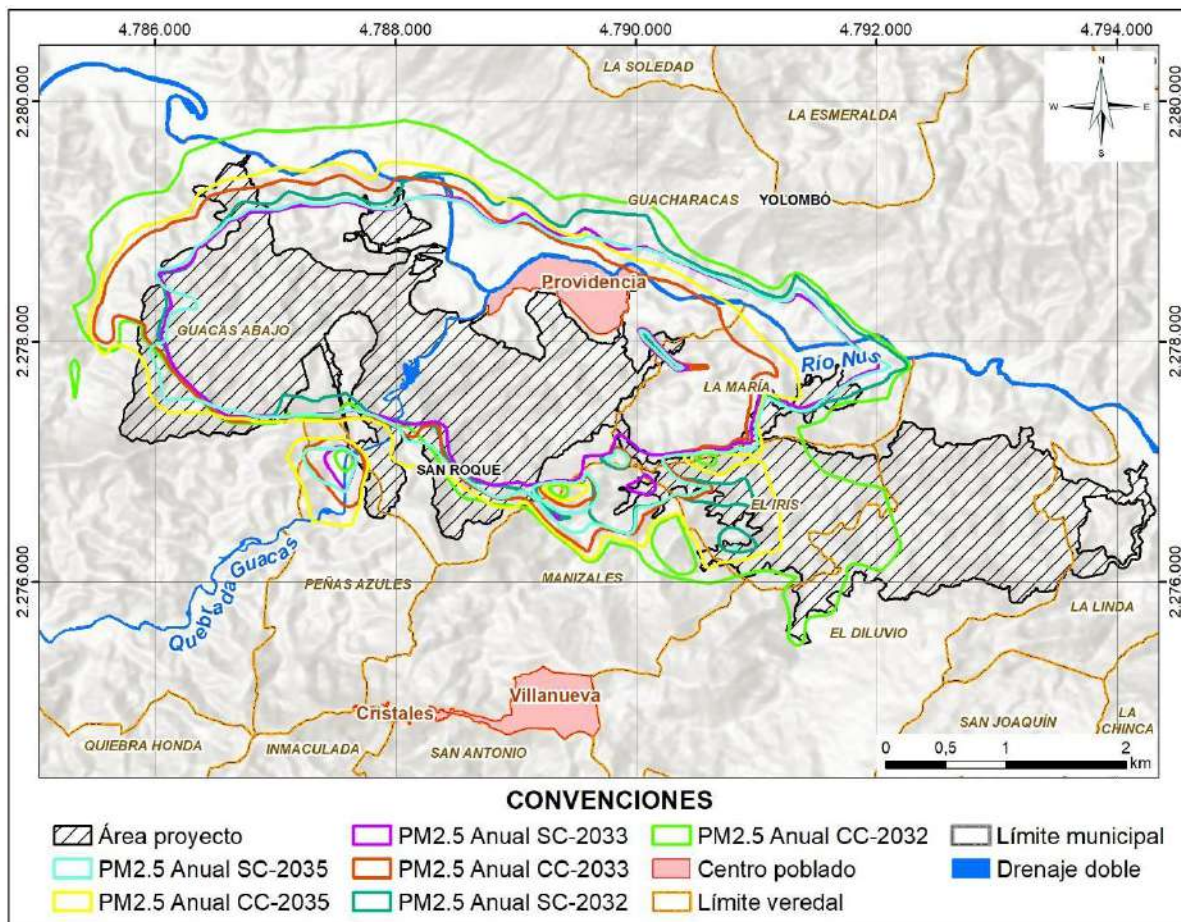


Figura 4.41 Isoplethas etapa operativa periodo anual (PM2.5 sin y con medidas de control)

Fuente: EYC GLOBAL S.A.S., 2025

En la Figura 4.42 se presenta la envolvente de las áreas definitivas para PM10 y PM2.5 en la etapa operativa, definidas previamente y presentadas en la Figura 4.40 y Figura 4.41 respectivamente.

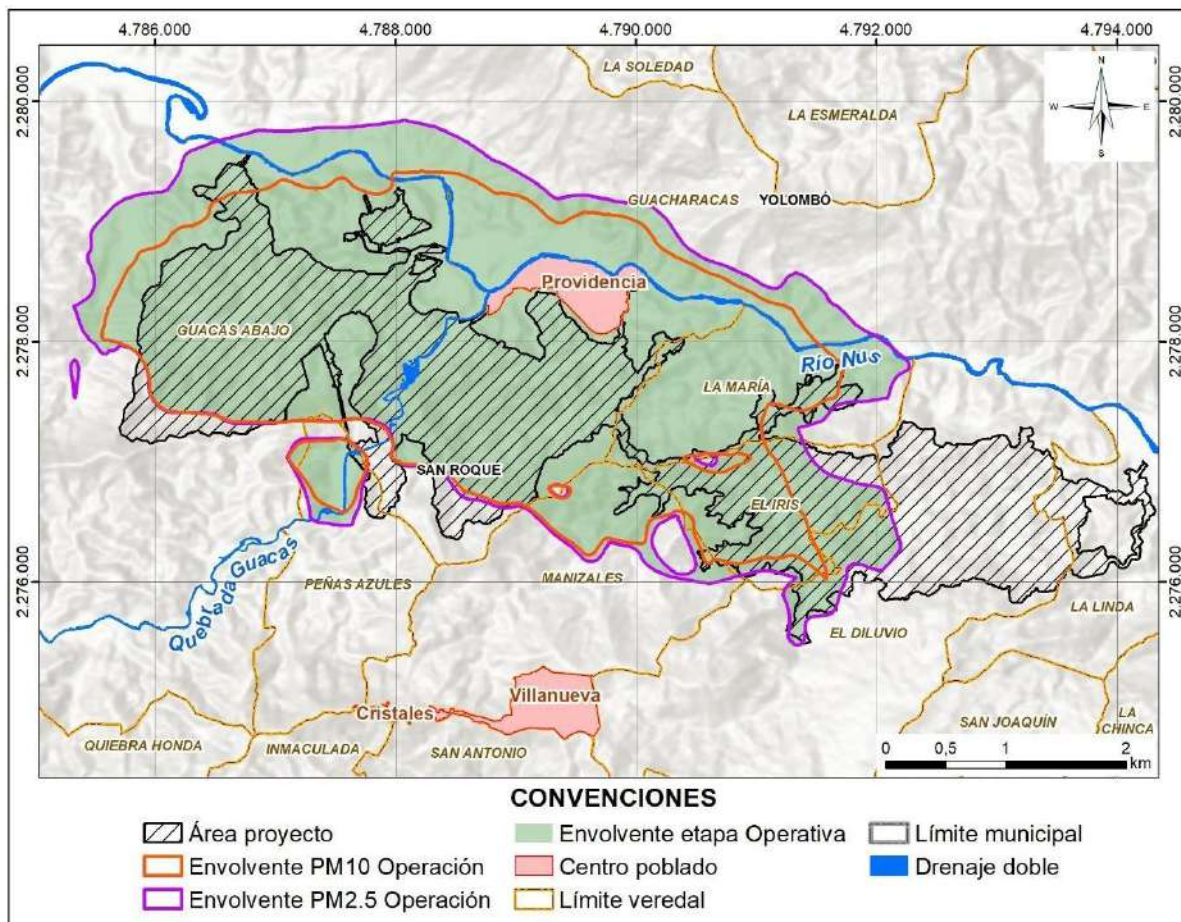


Figura 4.42 Envoltente de Isopletras en etapa operativa periodo anual (PM10 y PM2.5 sin y con medidas de control)

Fuente: EYC GLOBAL S.A.S., 2025

Una vez realizado el ejercicio de álgebra de mapas mediante la herramienta ArcGIS, y para los isopletras resultantes de PM10 y PM2.5 en etapa constructiva y operativa, sin y con la aplicación de medidas de control, se genera la envoltente definitiva de área de influencia para calidad de aire (ver Figura 4.43). Esta envoltente resulta de la sumatoria de las áreas presentadas en la Figura 4.39 (envoltente de PM10 y PM2.5 en etapa constructiva) y Figura 4.42 (envoltente de PM10 y PM2.5 en etapa operativa). Adicionalmente se incluye la infraestructura del proyecto en ambas etapas. Esta área ocupa una extensión de 1.756,47 ha.

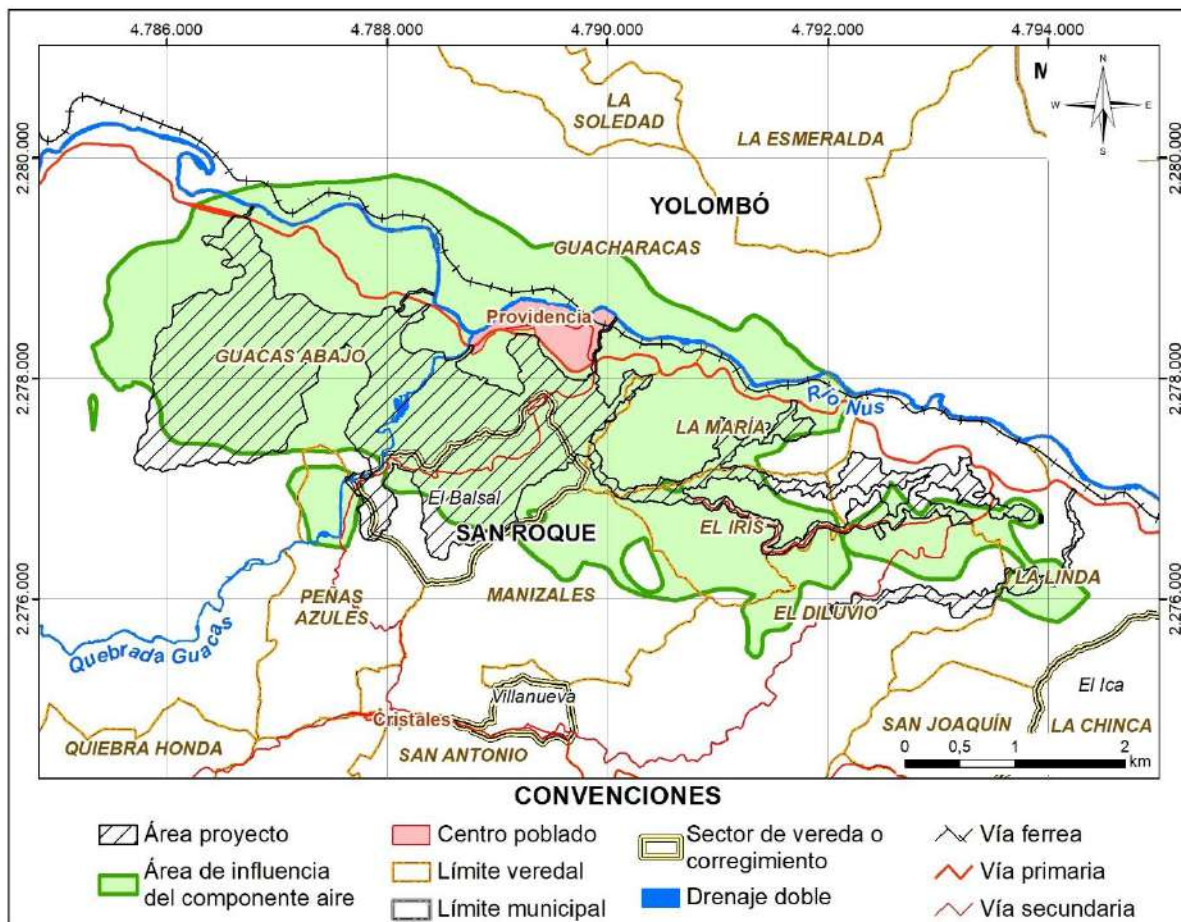


Figura 4.43 Área de influencia de análisis para calidad de aire

Fuente: EYC GLOBAL S.A.S., 2025

B. Ruido ambiental

Consideraciones para área de influencia por ruido

- Para la delimitación del área de influencia de ruido ambiental, se realizó la corrida de dos modelos de propagación sonora ISO9613-2 mediante el software CADNAA, para los siguientes escenarios:
 - Escenario de construcción del proyecto: contemplando el tipo de equipos a emplear durante esta etapa, se seleccionaron aquellos con el mayor espectro de emisión de ruido y se asignaron a las áreas a intervenir como fuentes superficiales de emisión de ruido y fuentes lineales de emisión. En este escenario se consideró la operación en paralelo de todos los frentes de obra.
 - Escenario de operación considerando las condiciones topográficas proyectadas para los años 2032, 2033 y 2035 como años crítico de operación. Se contemplaron las actividades en depósitos, tajo, vías y planta de beneficio.

- Según los usos actuales del suelo presentes en la zona y las características del sector de implantación del proyecto, se selecciona la isófona de 45 dB(A) de cada modelo corrido. Este valor correspondiente al nivel normativo más restrictivo aplicable, de acuerdo con la Resolución 627 de 2006 (Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado). Si bien el valor de 45 dB(A) corresponde al valor límite para el periodo nocturno, se toma en este caso para el resultado de ambos periodos (día y noche), como criterio precautelar.
- Finalmente, el área de influencia definitiva para ruido ambiental corresponde a la envolvente de las isófonas e infraestructura del proyecto explicada en los literales anteriores.

A continuación, se presentan las isófonas de Leq día y Leq noche para las etapas constructiva y operativa, con valores de aporte superiores o iguales a 45dB(A) tal y como se explicó anteriormente.

- **Isófonas etapa constructiva**

En la Figura 4.44 se presentan las isófonas (curvas de igual nivel de presión sonora) para los periodos diurno (Leq_{día}) y nocturno (Leq_{noche}) durante la etapa constructiva del proyecto. El nivel de presión sonora seleccionado es 45 dB(A), el cual corresponde al nivel normativo más restrictivo aplicable, de acuerdo con la Resolución 627 de 2006 (Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado). Si bien el valor de 45 dB(A) corresponde al valor límite para el periodo nocturno, se toma en este caso el resultado de ambos periodos (día y noche), como criterio precautelar.

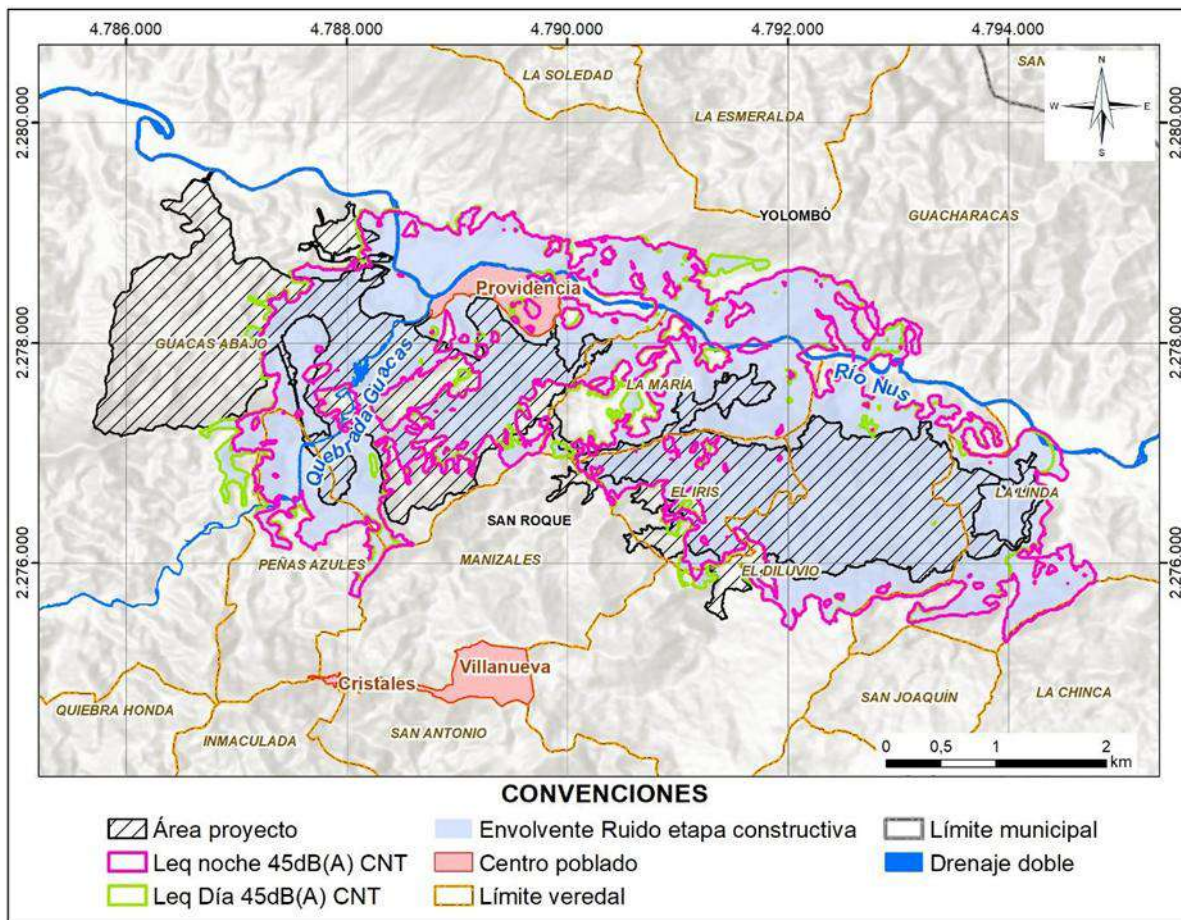


Figura 4.44 Isófonas etapa constructiva (Leq día y Leq noche)

Fuente: EYC GLOBAL S.A.S., 2025

• Isófonas etapa operativa

En la Figura 4.45 se presentan las isófonas para los periodos diurno (Leq día) y nocturno (Leq noche) durante la etapa operativa del proyecto. Al igual que en las modelaciones de calidad de aire, se corrieron modelos para los años operativos 2032, 2033 y 2035 como años representativos de la etapa y con niveles más altos de emisión. El nivel de presión sonora seleccionado es de 45 dB(A).

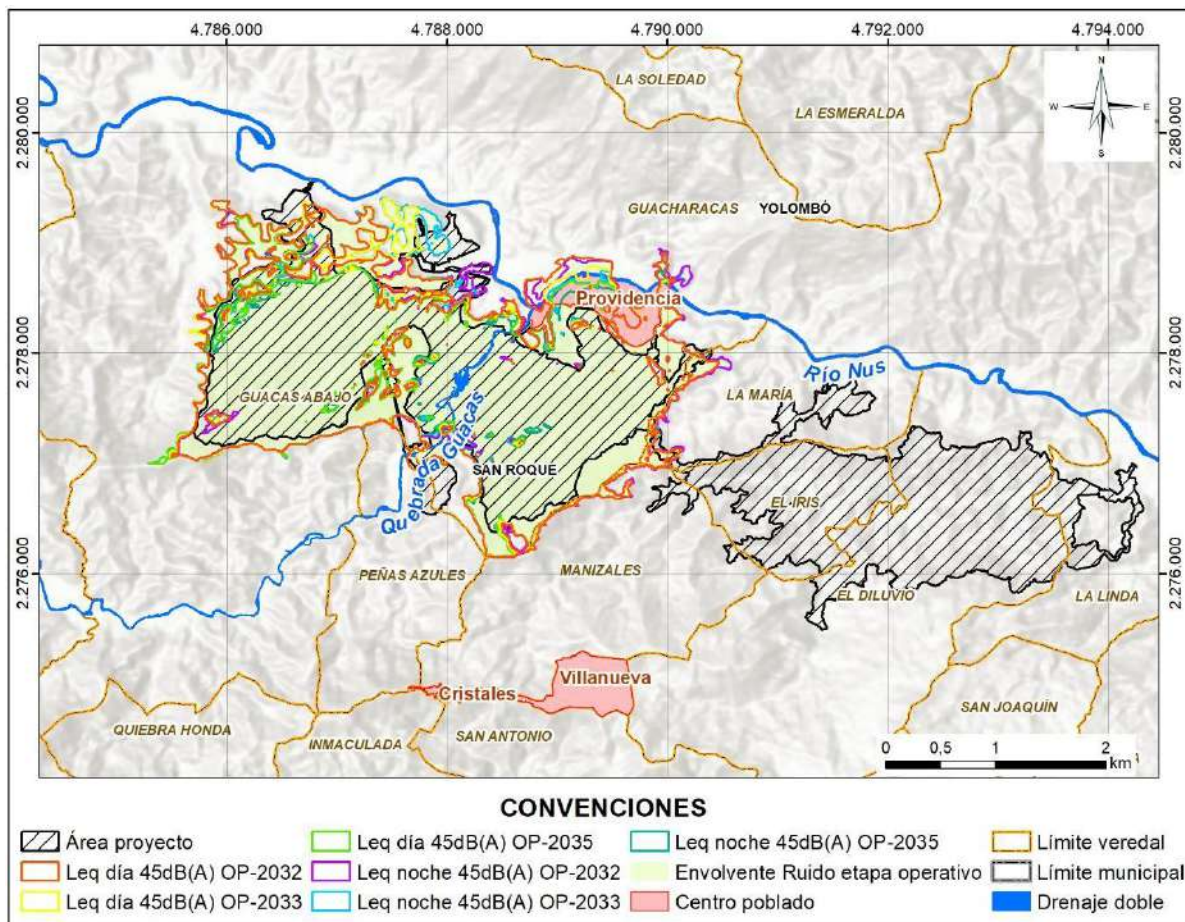


Figura 4.45 Isófonas etapa operativa (Leq día y Leq noche)

Fuente: EYC GLOBAL S.A.S., 2025

En la Figura 4.46 se presenta el área de influencia definitiva para ruido ambiental. Esta corresponde a la sumatoria de las áreas presentadas en la Figura 4.44 (envoltorio de isófonas de 45dB(A) durante la etapa constructiva) y Figura 4.45 (envoltorio de isófonas de 45dB(A) durante la etapa operativa). Adicionalmente se incluye la infraestructura del proyecto en ambas etapas. Esta área ocupa una extensión de 1.925,19 ha.

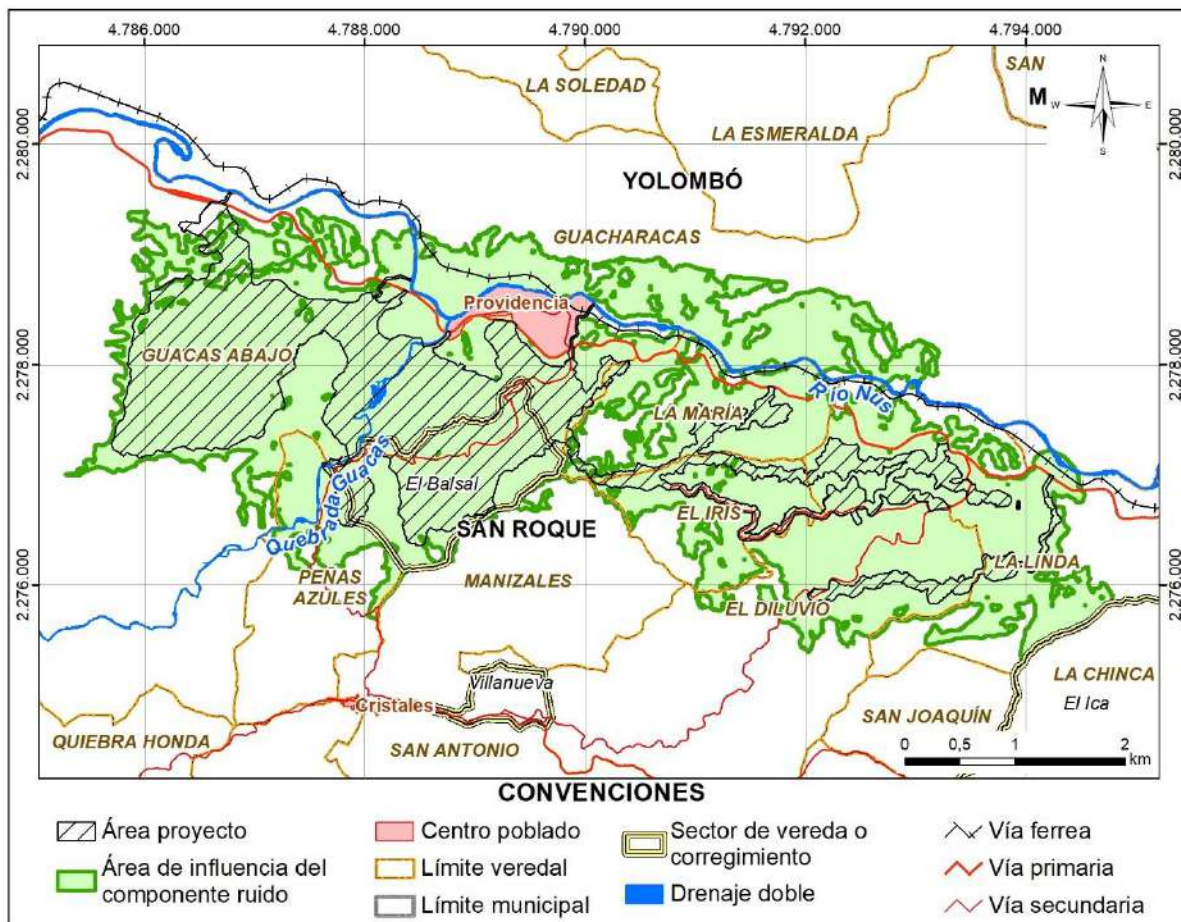


Figura 4.46 Área de influencia de análisis para ruido ambiental

Fuente: EYC GLOBAL S.A.S., 2025

C. Vibraciones

Con el fin de definir el área de influencia se ha realizado una revisión de la información existente. Al respecto, se encuentra en el expediente el estudio realizado por Orica en el año 2017 denominado “Modelamiento de vibraciones del pit Gramalote y evaluación de los efectos sobre las viviendas del corregimiento de Providencia”, que fue radicado mediante el número 2018045368-1-000 del 17 de abril de 2018, en el marco de la solicitud de modificación de la Licencia Ambiental otorgada para el proyecto denominado proyecto de minería de oro a cielo abierto “GRAMALOTE”.

De acuerdo con lo señalado en la presente solicitud de modificación de la licencia ambiental, el proyecto mantiene las condiciones de la voladura presentadas en el estudio antes citado. Este reporte realiza, al igual que el del año 2015, un análisis a 290m de la zona de a voladura, considerando esta distancia como la más restrictiva por corresponder al receptor sensible más cercano a la zona del tajo donde podría realizarse la voladura. Como se explica en el capítulo 7, el diseño del tajo actual implica un realineamiento del pit, el cual se

aleja del casco urbano de Providencia. Lo anterior conlleva a que cualquier análisis basado en el 2017 puede ser entendido como un ejercicio conservador.

En este estudio se realizaron simulaciones para los cinco tipos de mallas trabajados en el informe “Predicción de Fragmentación Proyecto Gramalote”, estas son, 5mx6m, 5.3mx6.2m, 5.6mx6.5m, 5.8mx6.7m y 6.2mx7.2m, en cada una de estas mallas se trabajó con tres longitudes de perforación diferentes 11.0, 11.5 y 20.0 metros y para cada longitud se modificó el tiempo de salida de los barrenos ubicados en la misma fila, utilizando los tiempos 9, 17 y 25 milisegundos. Con estas iteraciones a diferentes condiciones, se simularon un total de 45 mallas de P&V. El número de barrenos utilizados en todas las mallas fue de 140 barrenos, tamaño de voladura de acuerdo al informe de Geoblast (2012), que considera el mayor número de barrenos volados en los años de mayor producción en la mina. Además de lo anterior se mantiene el concepto de precorte de voladura como una medida efectiva de reducción de las vibraciones transmitidas al suelo.

De acuerdo con las simulaciones efectuadas, según el criterio de la norma alemana DIN 4150, para los cinco tipos de mallas, al utilizar tiempos entre barrenos de 9 milisegundos se estaría superando el nivel mínimo de vibraciones para generar daño en viviendas tipo 2 y 3. Al modificar los tiempos de salida entre barrenos de 9 a 17 milisegundos, los niveles de vibración no superan los límites de generación de daño en ninguna de los tres tipos de viviendas clasificadas en esta norma.

De acuerdo con lo anterior, puede mantenerse la delimitación como A1 por concepto de vibraciones a una distancia perimetral de 290m alrededor del pit. Esta consideración deberá estar asociada con condiciones técnicas específicas de voladuras, teniendo en cuenta como mínimo:

- Mantener el concepto de precorte con espaciamiento mínimo de 1.7 m
- Retardos entre barrenos de 17 ms o mayores
- Voladuras amortiguadas (en una franja de unos 8m), con factores de potencia de 109 g/t, para proteger paredes finales y disminuir aún más el posible impacto por vibraciones.
- Mallas que aseguren factor de potencia menor de 392 g/t
- En todo momento, a partir de los monitoreos de vibraciones, se retroalimentará al equipo operativo de voladuras para garantizar en todo momento el cumplimiento del estándar DIN450.

En la Figura 4.47 se presenta la delimitación del área de influencia por vibraciones, la cual tiene una extensión de 203,60 ha.

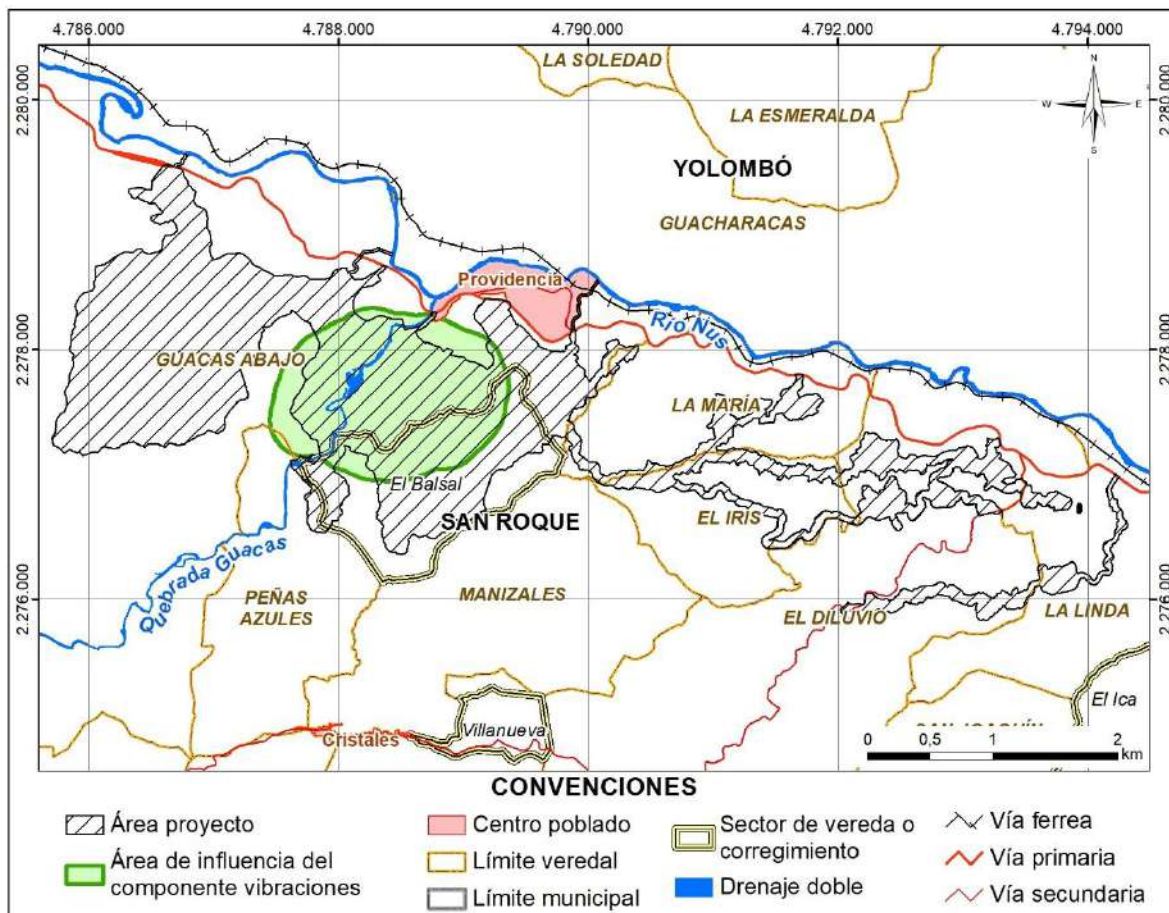


Figura 4.47 Área de influencia por vibraciones

Fuente: EYC GLOBAL S.A.S., 2026

La delimitación del área de influencia para el componente atmosférico es de 2.397,12 ha (Figura 4.48), corresponde a la envolvente de las áreas de influencia específicas para calidad de aire con un área de 1.756,47 ha (Figura 4.43) y ruido ambiental 1.925,19 (Figura 4.46) y vibraciones con un área de 203,60 ha (Figura 4.47). Esta área ocupa una extensión de 2.397,12 ha.

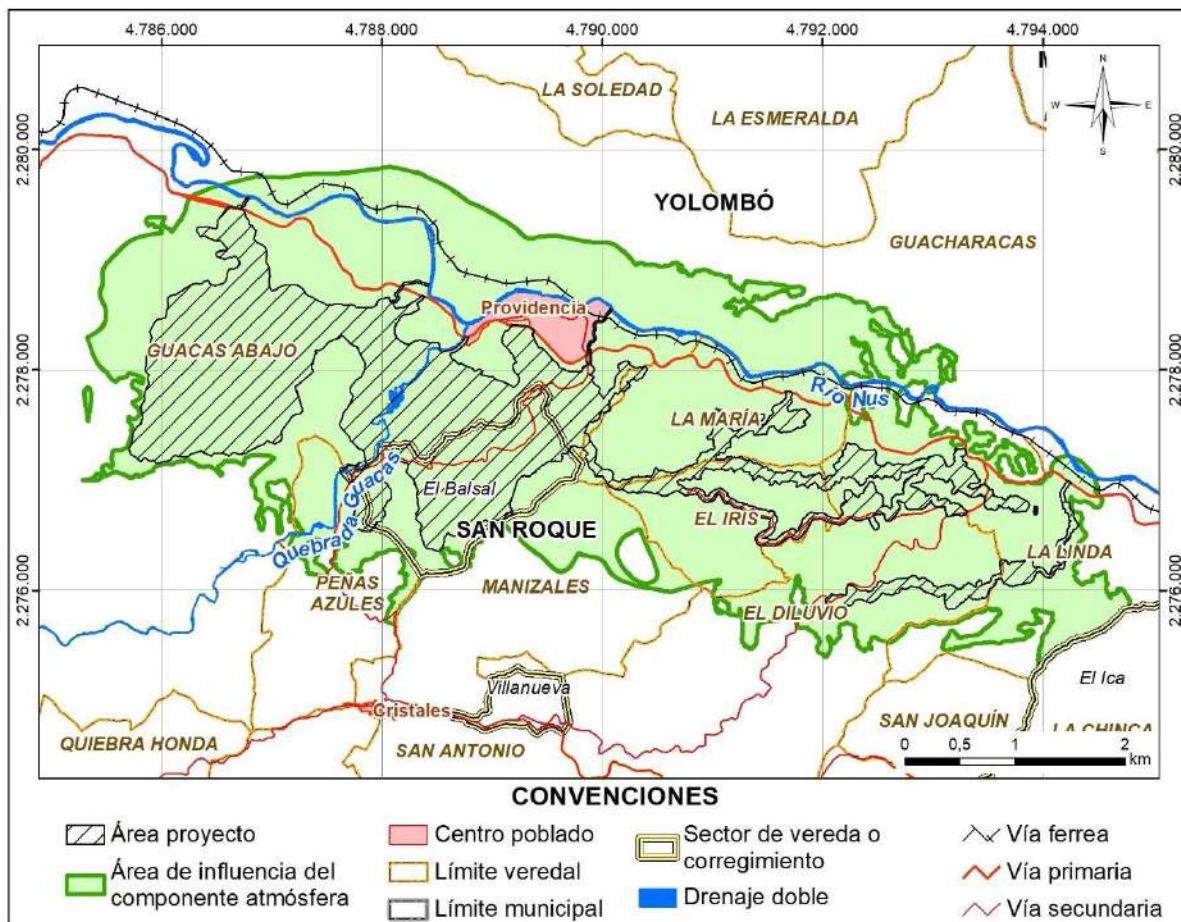


Figura 4.48 Área de influencia de análisis del componente atmosférico

Fuente: EYC GLOBAL S.A.S., 2025

En la Tabla 4.26 se presentan los impactos ambientales homologados y su trascendencia geográfica para el componente atmosfera.

Tabla 4.26 Criterios para la delimitación del Área de influencia de análisis del componente atmosfera.

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Alteración de la calidad del aire	Alteración de la concentración de contaminantes criterio y/o sustancias tóxicas en el aire	<p>Para el componente atmosférico por calidad del aire fue considerado las zonas donde se superan los límites permitidos por la norma debido a las obras y/o actividades objeto de modificación, conforme al modelo de dispersión aplicando la metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales 2018, con control y sin control, en las etapas de desarrollo del proyecto.</p> <p>El criterio de espacialización corresponden a las isopletras de PM10 con control: valor de referencia 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ fondo incluido concentración anual para ambas etapas., Isopletra de PM2.5 con control: valor de referencia 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ fondo incluido concentración anual para ambas etapas.</p> <p>Isopletras de PM10 sin control: valor de referencia 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ fondo incluido concentración anual para ambas etapas., isopletras de PM2.5 sin control: valor de referencia 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ fondo incluido concentración anual para ambas etapas.</p>

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Aumento en los niveles de presión sonora	Alteración en los niveles de presión sonora en la atmósfera	<p>Para el componente atmosférico por ruido fueron consideradas las zonas donde se prevé un aumento en los niveles de presión sonora por el desarrollo de las obras objeto de modificación, conforme a los modelos de ruido para la etapa de construcción y operación y construcción del proyecto considerando los escenarios:</p> <p>En la etapa de construcción, se identificaron los equipos más ruidosos y se asignaron a las zonas de intervención como fuentes superficiales o lineales de emisión de ruido, considerando además que todos los frentes de obra operarían simultáneamente.</p> <p>En la etapa de operación, se analizaron las condiciones topográficas previstas para los años 2032, 2033 y 2035, considerados críticos, incluyendo las actividades en los depósitos, el tajo, las vías y la planta de beneficio.</p> <p>El criterio de espacialización corresponde a las isófonas mayores o iguales a 45 dB correspondiente al estándar máximo permisibles de niveles de emisión de ruido nocturno para el Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado.</p>
Integrado en otros impactos	Generación de vibraciones en la atmósfera	Dado que el proyecto no tiene cambios en relación con los procedimientos y diseño de voladuras, se mantiene el concepto planteado en el instrumento vigente. Así las cosas, el criterio de espacialización es de 290m al perímetro del pit.

Fuente: EYC GLOBAL, 2026

Finalmente, se realizó una superposición de las áreas de influencia de análisis delimitadas para los diferentes componentes y grupos de componentes definidos, para determinar el área de influencia de análisis del medio abiótico. En la Figura 4.49 se muestra el área resultante, que comprende 2.495,27 ha. (véase mapa I-M-10719-GCLMEIA2-V1-AI-04-AIMA)

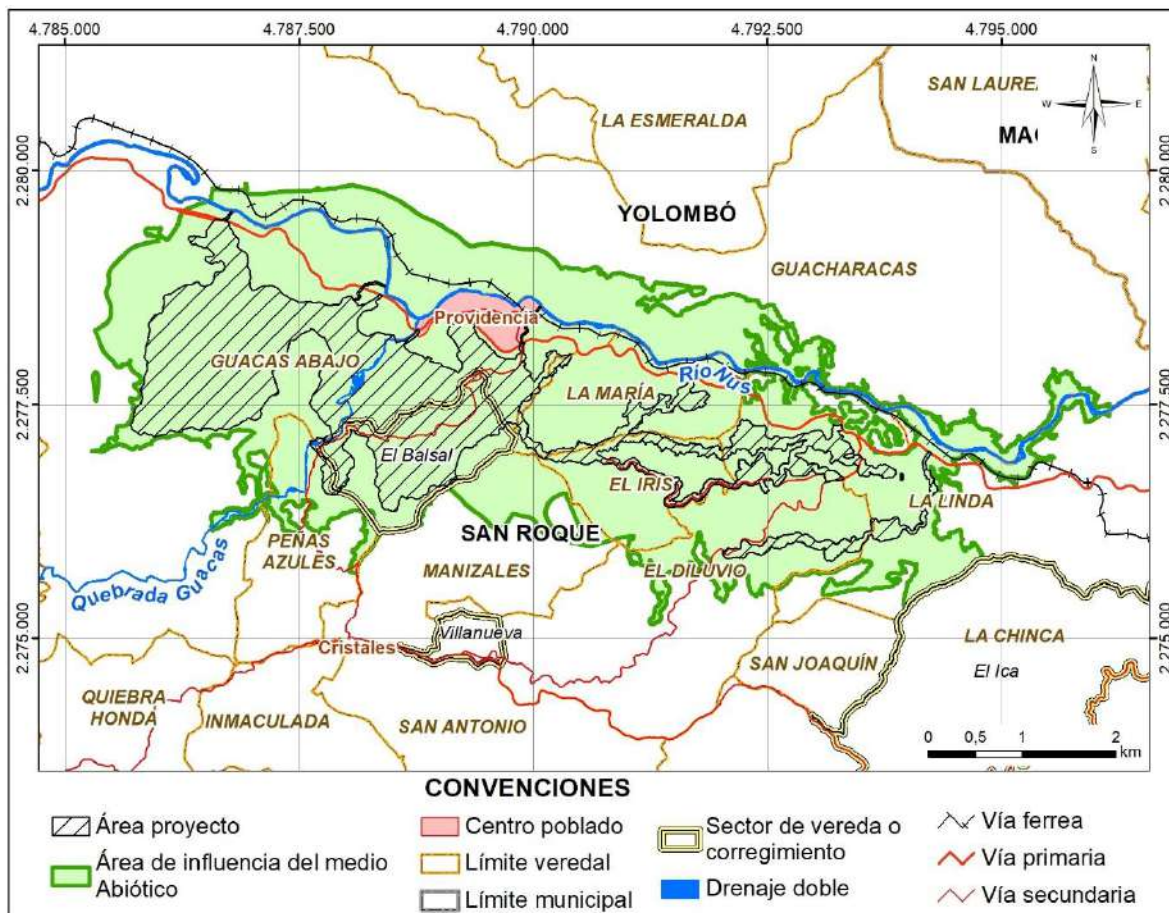


Figura 4.49 Área de influencia de análisis para el medio abiótico

Fuente: Integral S.A., 2025

4.2.2.2 Área de influencia de análisis medio biótico

Para definir el área de influencia de análisis del medio biótico se tuvieron en cuenta el área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) y la obra licenciada (obras no objeto de modificación). Esto en razón a que, producto de la sucesión natural y dinámicas propias del territorio a lo largo de los años, se requiere modificar el permiso de aprovechamiento forestal. De acuerdo con lo anterior, en estas áreas se espacializan los posibles impactos significativos identificados de manera inicial y las unidades de análisis para cada componente, determinando si podían verse o no afectados; en este orden de ideas, el área de influencia de análisis será producto del traslapo del área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) y las obras licenciadas (obras no objeto de modificación) con los elementos que integran cada componente del ambiente.

4.2.2.2.1 Componente ecosistemas (conectividad ecológica - funcional)

La conectividad ecológica es el libre movimiento de especies y el flujo de los procesos naturales que sostienen la vida en la tierra. Para las especies, la definición detallada de la conectividad ecológica es el movimiento de las poblaciones, individuos, genes, gametos y propágulos entre poblaciones, comunidades y ecosistemas, así como de la materia no viva, de una ubicación a otra (Hilty J., 2021).

La conectividad ecológica se clasifica en conectividad estructural y funcional, siendo la conectividad estructural para especies una medida de la permeabilidad de los hábitats con base en las características físicas y acomodo de los fragmentos de hábitats, perturbaciones y otros elementos de los paisajes terrestres, dulceacuícolas y marinos que se consideran importantes para permitir el movimiento de los organismos en su ambiente, mientras que la conectividad funcional es una descripción de la medida en la que los genes, gametos, propágulos o individuos se mueven a través de paisajes terrestres, dulceacuícolas y marinos (Hilty J., 2021).

Con el fin de conocer no solo la estructura de los hábitats sino también el movimiento de la biota entre ellos, se analiza la conectividad ecológica desde lo funcional pues esta permite, con base en los movimientos conocidos de una especie, identificar las áreas de corredores de movimiento y para ello se utilizan especies de fauna ya sea indicadoras o sombrilla para identificar áreas de conectividad para un conjunto de especies.

La conectividad ecológica funcional se ha definido como un componente del medio biótico, y por ende hará parte de la delimitación del área de influencia final de este medio. Para el proyecto minero y sus actividades asociadas se identifican impactos a la conectividad funcional en el ecosistema y el paisaje. Se aclara que, en el estudio de la conectividad ecológica funcional, el término paisaje es entendido desde el contexto de ecología del paisaje y no del paisaje fisiográfico, definido como *“un área heterogénea compuesta por un grupo de ecosistemas que interactúan y que se repiten en varios tamaños a lo largo del paisaje”*. Otra forma de ver un paisaje es como un mosaico de parches de hábitat a través de los cuales los organismos se mueven, se asientan, se reproducen y eventualmente regresan al suelo (Barnes T. G., 1999).

La definición y delimitación del área de influencia del componente conectividad funcional parte de la identificación de los impactos potenciales y criterios ecológicos para determinar el área donde se manifiestan los impactos ambientales significativos a la conectividad. Es importante aclarar que, para el análisis de la delimitación de los impactos, y la posterior definición del área de influencia, se ha optado por el escenario de operación del proyecto - escenario con la mayor magnitud de la transformación del paisaje por las obras-, debido a que es el escenario con mayor duración en el tiempo y donde las transformaciones espaciales se han dado. En cuanto a los escenarios analíticos, en la definición del área de influencia se han utilizado los resultados correspondientes a los escenarios Sin Proyecto (0SP) y Con Proyecto Modificación (2CPM), estos dos escenarios fueron modelados para las especies *Leopardus pardalis* (E1) y *Oedipomidas leucopus* (E2). La descripción detallada de los escenarios analíticos se encuentra en el documento

5_2_2_4_ECOS_TERRES_CONECTIVIDAD donde se presenta el estudio de conectividad funcional completo.

Para la conectividad funcional la identificación de los impactos que puede tener el proyecto minero parte de la revisión del documento de Estandarización y Jerarquización de Impactos Ambientales de Proyectos Licenciados por ANLA de diciembre de 2023 (ANLA, 2023). En cuanto a los impactos estandarizados de (ANLA, 2023), para la conectividad funcional se identifican los impactos Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres, definido como *“Cambio en los ecosistemas y hábitats terrestres como consecuencia de un POA que generan: i) Cambios en disponibilidad de hábitats terrestres; ii) Alteración de procesos ecológicos (alimento, refugio, zonas de reproducción, corredores de movimiento, interacciones ecológicas, etc.), entre otros”* y el impacto Alteración de la estructura ecológica del paisaje, definido como *“Cambio en la extensión (área), forma (geometría) y distribución de las coberturas vegetales y función (según Corine Land Cover 2.3.2, 2.4, 3 y 4.1.3) como consecuencia de un POA que generan: i) Disminución de coberturas, ii) efectos de borde, iii) fragmentación de coberturas, iv) disminución de la conectividad estructural y funcional, entre otros”*. Estos impactos aplican para todo tipo de proyectos.

Es importante aclarar que en el estudio de conectividad se han evaluado todas las obras (zonas industriales mineras, áreas de servicio, canales, depósitos mineros y no mineros, PIT, plataformas mineras, presa de colas, presa, sedimentadores, tailing, vías mineras, entre otros) y actividades del proyecto, puesto que sus interrelaciones y efectos combinados deben ser tenidos en cuenta para la estimación de los impactos del proyecto sobre la conectividad ecológica funcional.

Ya identificados los impactos a la conectividad por el proyecto y las actividades relevantes asociadas, se determinan los criterios para delimitar la extensión de los impactos significativos a la conectividad. Los criterios utilizados en la definición y espacialización del área de influencia parten de los resultados del análisis de conectividad ecológica funcional presentado en el numeral 5_2_2_4_ECOS_TERRES_CONECTIVIDAD en la cual se incluye toda el área de intervención del proyecto y los cambios en los elementos de importancia en la conectividad funcional como los nodos y los enlaces teóricos. En resumen, la delimitación del área de influencia de conectividad tuvo en cuenta los siguientes criterios:

- A. Toda el área de intervención del proyecto, que incluye tanto las obras objeto de modificación como no objeto de modificación.
- B. Se incluyen los nodos eliminados por las obras y actividades del proyecto.
- C. Se incluyen los nodos modificados o fragmentados por las obras y actividades del proyecto.
- D. Se incluyen los enlaces cuyo origen sean nodos eliminados, modificados o fragmentados por el proyecto, siempre y cuando estos enlaces no crucen otros nodos.
- E. Se incluyen los nodos receptores de los enlaces definidos en el literal D.
- F. Se incluyen los corredores de conectividad entre los nodos de los literales B, C y E, aplicando un truncamiento igual a una vez el umbral de movilidad en costo de la especie modelada.

G. Se incluyen los nuevos enlaces y corredores creados por fragmentación o modificación de nodos.

El detalle de las alteraciones en los elementos de la red de conectividad por las obras o actividades del proyecto se ilustra en la Figura 4.50. [La leyenda de esta figura hace referencia a los elementos que en ella se muestran.](#)

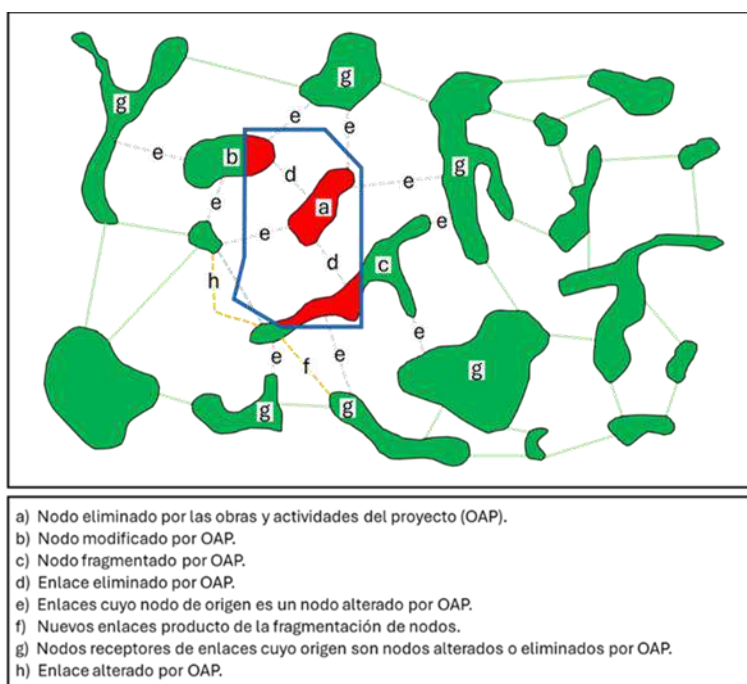


Figura 4.50 Detalle de las alteraciones en los elementos de la red de conectividad por una obra, actividad o proyecto OAP.

Fuente: Integral S.A, 2025.

En términos generales, la aplicación de los criterios anteriormente definidos se describe a continuación:

- Modelación de escenarios analíticos OSP y 2CPM en el área de influencia de conectividad para cada especie.
- De la comparación de los escenarios analíticos OSP y 2CPM (paso anterior) se identifican los nodos eliminados, modificados o fragmentados.
- Así mismo se identifican los enlaces eliminados, los nuevos enlaces y los enlaces modificados.
- Se identifican los nodos receptores de los enlaces identificados en el paso anterior.
- Con los nodos y enlaces anteriormente identificados, que en conjunto representan los elementos de la red topológica de conectividad donde se manifiestan las alteraciones por las obras y actividades del proyecto que afectan la conectividad, se procede a realizar una nueva modelación con la herramienta Linkage Mapper Corridor para determinar los corredores de movilidad a incluir en el área de influencia de conectividad.

- Se superponen todos los polígonos creados en los pasos anteriores (área de intervención, nodos y corredores), y se crea una envolvente para crear el área de influencia de conectividad para cada especie modelada.
- Se superponen las áreas de influencia de conectividad para cada especie y se crea una envolvente llenando áreas vacías al interior. De esta manera se obtiene el área de influencia multi-especie.

En la Figura 4.51 se ilustra el proceso de aplicación de los criterios para la definición del área de influencia de conectividad para un POA.

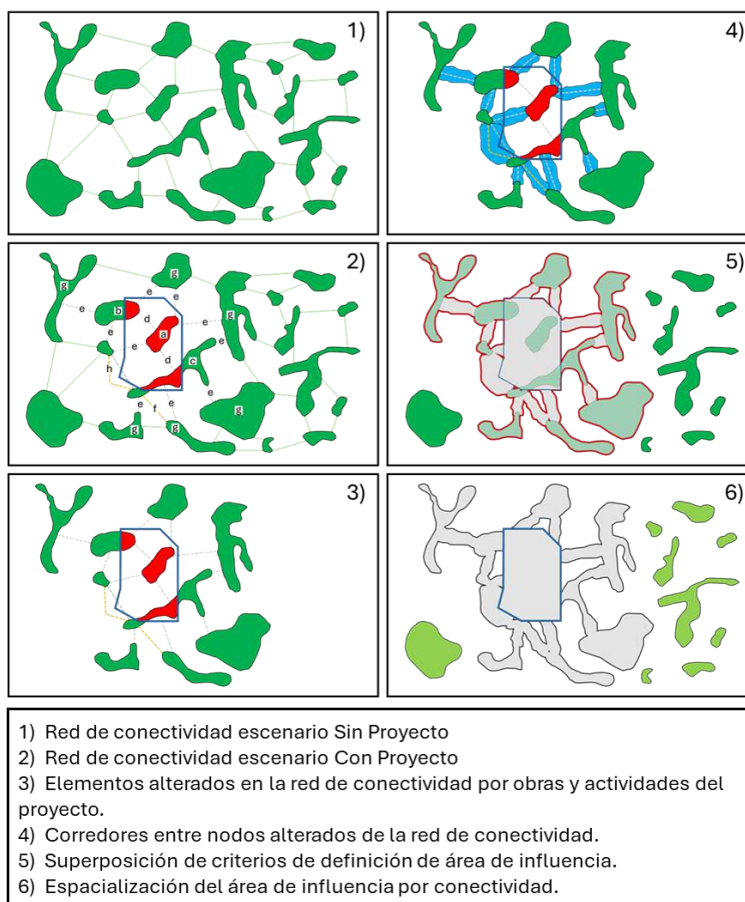


Figura 4.51. Aplicación de los criterios para la definición del área de influencia de conectividad para cada especie modelada.

Fuente: Integral S.A, 2025.

Los resultados de aplicar el proceso de delimitación del área de influencia se muestran, para la Modificación de Licencia Ambiental del Proyecto de Minería de Oro a Cielo Abierto Gramalote en las siguientes figuras Figura 4.52, Figura 4.53, Figura 4.54, Figura 4.55, Figura 4.56.

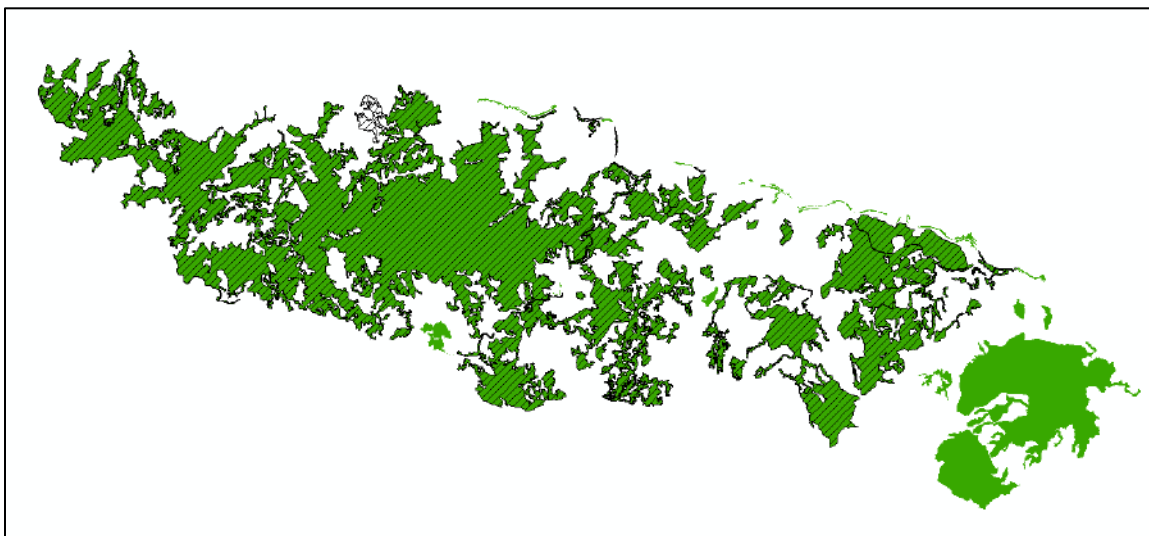


Figura 4.52. Nodos de modelación escenario OSP para E1 *Leopardus pardalis* y E2 *Oedipomidas leucopus*.

Fuente: Integral S.A, 2026.

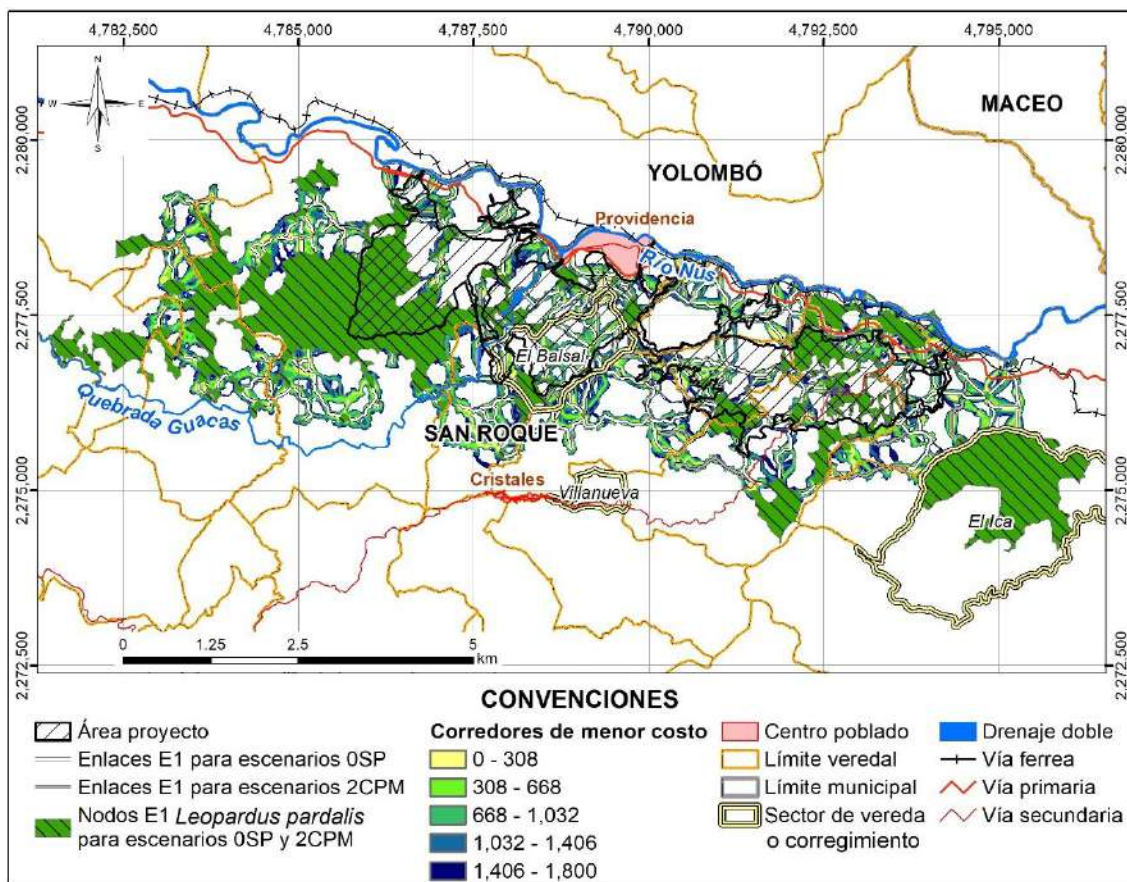


Figura 4.53. Nodos y corredores E1 *Leopardus pardalis* para escenarios 0SP y 2CPM.

Fuente: Integral S.A, 2026.

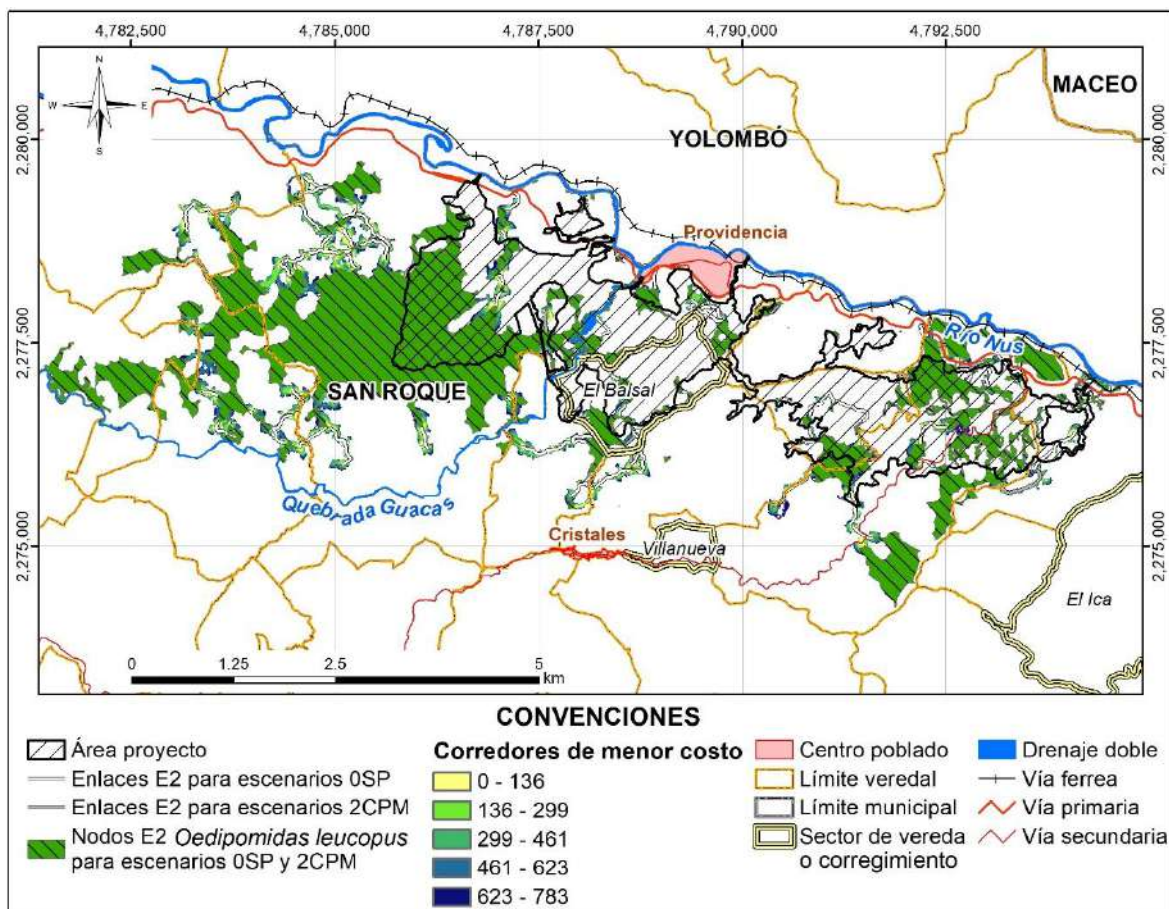


Figura 4.54. Nodos y corredores E2 *Oedipomidas leucopus* para escenarios 0SP y 2CPM.

Fuente: Integral S.A, 2026.

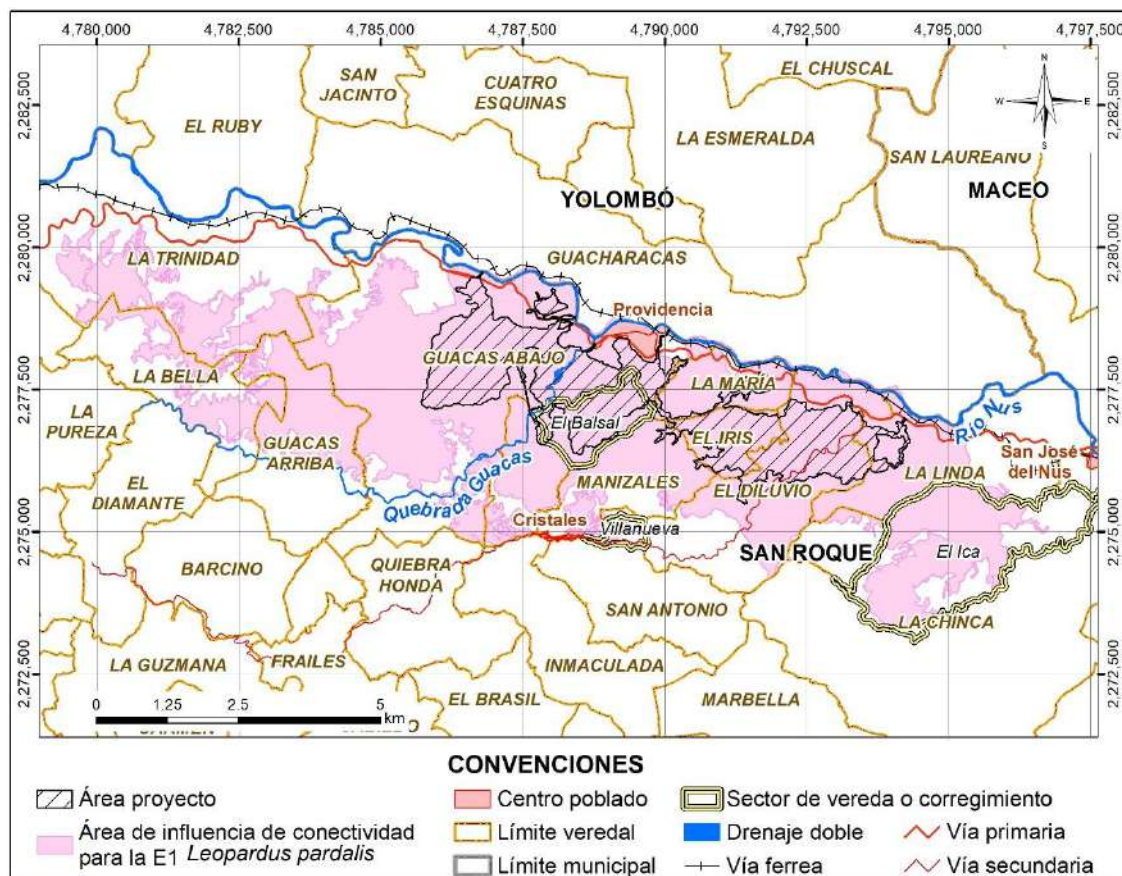


Figura 4.55. Área de influencia de la E1 *Leopardus pardalis*.

Fuente: Integral S.A, 2026.

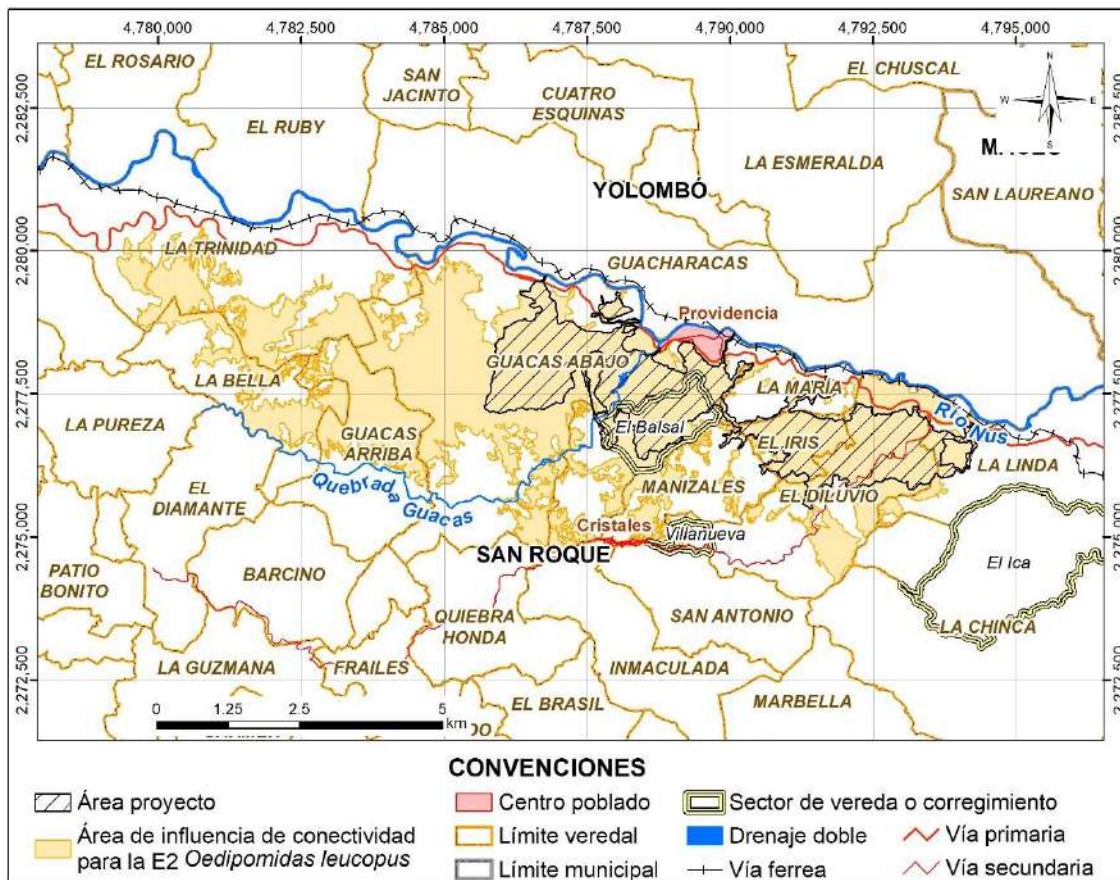


Figura 4.56. Área de influencia de la E2 *Oedipomidas leucopus*

Fuente: Integral S.A, 2026.

Finalmente, para obtener el área de influencia multi-especie se superponen las áreas de influencia de conectividad para cada especie, garantizando la continuidad de la unidad de cobertura vegetal natural y seminatural (ver Figura 4.57).

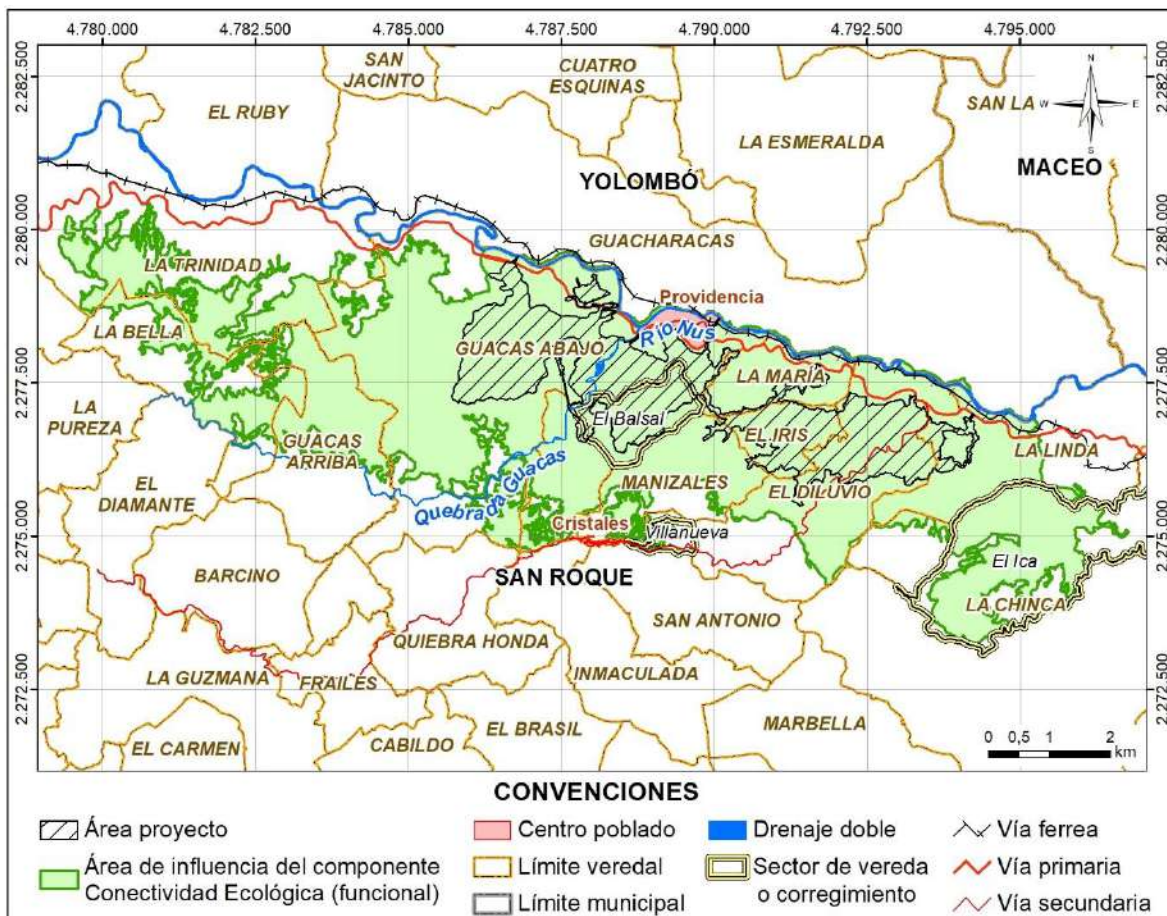


Figura 4.57. Área de influencia de conectividad funcional

Fuente: Integral S.A, 2026.

En cuanto a la homologación y trazabilidad de los impactos autorizados en la licencia ambiental, si bien no se presentaron estudios de conectividad ecológica funcional, se presenta la relación de impactos identificados y evaluados en la presente modificación de licencia (ver la Tabla 4.27). El área ocupa una extensión de 4.606,74 ha.

Tabla 4.27 Criterios para la delimitación del Área de influencia de análisis del componente ecosistemas terrestres – Conectividad ecológica funcional.

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Fragmentación de hábitat	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres	<p>A. Toda el área de intervención del proyecto, que incluye tanto las obras objeto de modificación como no objeto de modificación.</p> <p>B. Se incluyen los nodos eliminados por las obras y actividades del proyecto.</p> <p>C. Se incluyen los nodos modificados o fragmentados por las obras y actividades del proyecto.</p>
Modificación de la cobertura vegetal	Alteración de la estructura ecológica del paisaje	<p>D. Se incluyen los enlaces cuyo origen sean nodos eliminados, modificados o fragmentados por el proyecto, siempre y cuando estos enlaces no crucen otros nodos.</p> <p>E. Se incluyen los nodos receptores de los enlaces definidos en el literal D.</p> <p>F. Se incluyen los corredores de conectividad entre los nodos de los literales B, C y E, aplicando un truncamiento igual a una vez el umbral de movilidad en costo de la especie modelada.</p> <p>G. Se incluyen los nuevos enlaces y corredores creados por fragmentación o modificación de nodos.</p>

Fuente: Integral S.A, 2025.

4.2.2.2.2 Componente ecosistemas terrestres – flora

Para la delimitación del área de influencia de análisis para el componente **ecosistemas terrestres- flora**, se toman las coberturas de la tierra como unidad mínima de análisis y se consideran los posibles impactos sobre la vegetación correspondiente a la alteración a comunidades de flora [y alteración de la estructura ecológica del paisaje](#).

La intervención por tala de individuos arbóreos en coberturas vegetales como fragmentos de bosque y vegetación secundaria remanente se desarrollará en el área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) y en las obras que actualmente están licenciadas (obras no objeto de modificación que se incluyen por modificación del permiso de

aprovechamiento forestal), dicha intervención, puede afectar la riqueza, abundancia y dinámica de las poblaciones de flora, en particular el caso de las especies sensibles (amenazadas, endémicas y en condición de veda). Se prevé que en ellas la afectación no solo se presente en las áreas afectadas si no que estos impactos también se extiendan hasta los límites de los fragmentos, los cuales cambiarán su tamaño, forma y bordes. En la Figura 4.58 se ratifica el área de influencia de análisis de flora, la cual comprende un área de 1.434,75 ha.

Como resultado del proceso de análisis y validación de información primaria (fase de campo), se realizó una depuración topológica y un ajuste de precisión cartográfica sobre las unidades de cobertura vegetal. Este refinamiento permitió delimitar con mayor exactitud los bordes de los fragmentos de bosque y vegetación secundaria respecto a las infraestructuras y áreas intervenidas, resultando en un área de influencia definitiva de 1.434,75 ha. Esta variación de 3,85 ha respecto al escenario preliminar obedece exclusivamente a la mejora en la calidad del dato espacial post-campo y no implica la exclusión de ecosistemas sensibles ni cambios en la magnitud de los impactos evaluados.

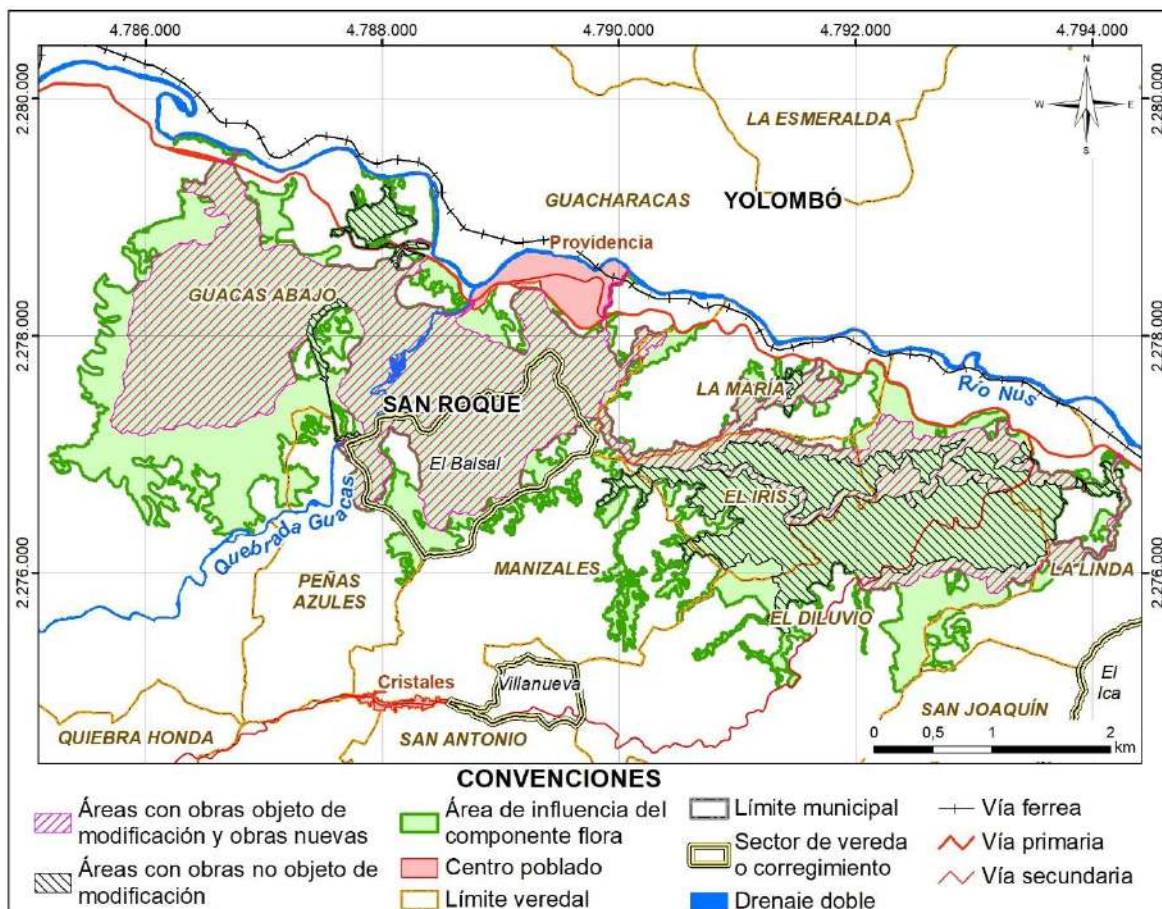


Figura 4.58 Área de influencia de análisis del componente ecosistemas terrestres – flora.

Fuente: Integral S.A, 2026

En la Tabla 4.28 se presentan los impactos ambientales homologados y su trascendencia geográfica para el componente ecosistemas terrestres – flora.

Tabla 4.28 Criterios para la delimitación del Área de influencia de análisis del componente ecosistemas terrestres – flora.

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Modificación de la población de flora	Alteración a comunidades de flora	Para el componente ecosistemas terrestres – flora, contempla las áreas de cobertura vegetal removidas en el área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) y las obras licenciadas (obras no objeto de modificación que se incluyen por modificación del permiso de aprovechamiento forestal).
		El criterio de espacialización corresponde el área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) y las obras licenciadas (obras no objeto de modificación que se incluyen por modificación del permiso de aprovechamiento forestal) y fragmentos de coberturas vegetales naturales y seminaturales (bosques y vegetaciones) que se encuentren dentro del bioma impactado y se interceptan con dicha huella.
		Así mismo, se precisa que, para la delimitación del área de influencia, no se consideró como criterio la inclusión completa de elementos físicos del territorio, tales como zonas artificializadas, territorios agrícolas y drenajes. Estos elementos únicamente se incorporaron cuando presentan una interacción efectiva con la huella del proyecto.

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Modificación de la cobertura vegetal	Alteración de la estructura ecológica del paisaje	Para el componente de ecosistemas terrestres – flora, la estructura ecológica del paisaje en coberturas naturales y seminaturales (bosque de galería y/o ripario, bosque fragmentado con vegetación secundaria, vegetación secundaria alta y vegetación secundaria baja) localizadas en el bioma afectado, que se cruzan con el proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) y las obras licenciadas (obras no objeto de modificación que se incluyen por modificación del permiso de aprovechamiento forestal), históricamente se han visto alteradas con la disminución de la oferta de hábitats y nichos ecológicos, a partir de procesos antrópicos como la tala selectiva y la ampliación de la frontera agrícola, cuyos efectos principales se expresan mediante el cambio en las formas y tamaños de los bordes, así como un aumento en las distancias entre ellos.

Fuente: Integral S.A., 2025

4.2.2.2.3 Componente ecosistemas terrestres - fauna

Para la delimitación del área de influencia de análisis para el componente **ecosistemas terrestres- fauna**, se tomaron las coberturas de la tierra y el efecto borde. En ese sentido se consideró el posible impacto sobre la fauna terrestre como: alteración a comunidades de fauna terrestre y alteración a ecosistemas y hábitat terrestre

La alteración a comunidades de fauna terrestre y la alteración a los ecosistemas y hábitats terrestres, se manifestarán por la demanda de recursos naturales como: aprovechamiento forestal, ocupaciones de cauce, vertimientos y/o captaciones, así como, la construcción y operación del proyecto; zonas cuyas coberturas vegetales y/o posibilidades de uso cambiarán temporal o definitivamente, lo que presenta un cambio en el comportamiento, distribución, supervivencia, habilidad reproductiva, composición y estructura, entre otros, de la fauna silvestre. Así como cambios en disponibilidad de hábitats terrestres y la alteración de procesos ecológicos tales como alimento, refugio, zonas de reproducción, corredores de movimiento, interacciones ecológicas, entre otros.

Como criterio metodológico de delimitación se considera la totalidad de las coberturas naturales y antropizadas del área de proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación, así como las obras no objeto de modificación incluidas por la actualización del permiso de aprovechamiento forestal) y la extensión de dichas coberturas que se interceptan con dicha huella. Adicionalmente se incluye la extensión de las coberturas hacia el río Nus como límite natural y se incluyen los fragmentos de cobertura que se generan durante la superposición de criterios, evitando así la configuración de polígonos aislados sin continuidad ecológica; para finalmente generar un polígono envolvente que garantiza un área en función del hábitat de tránsito, forrajeo y refugio para la fauna terrestre.

En la Figura 4.20 se presenta el área de influencia de análisis de fauna, la cual comprende un área de 2.362,27 ha.

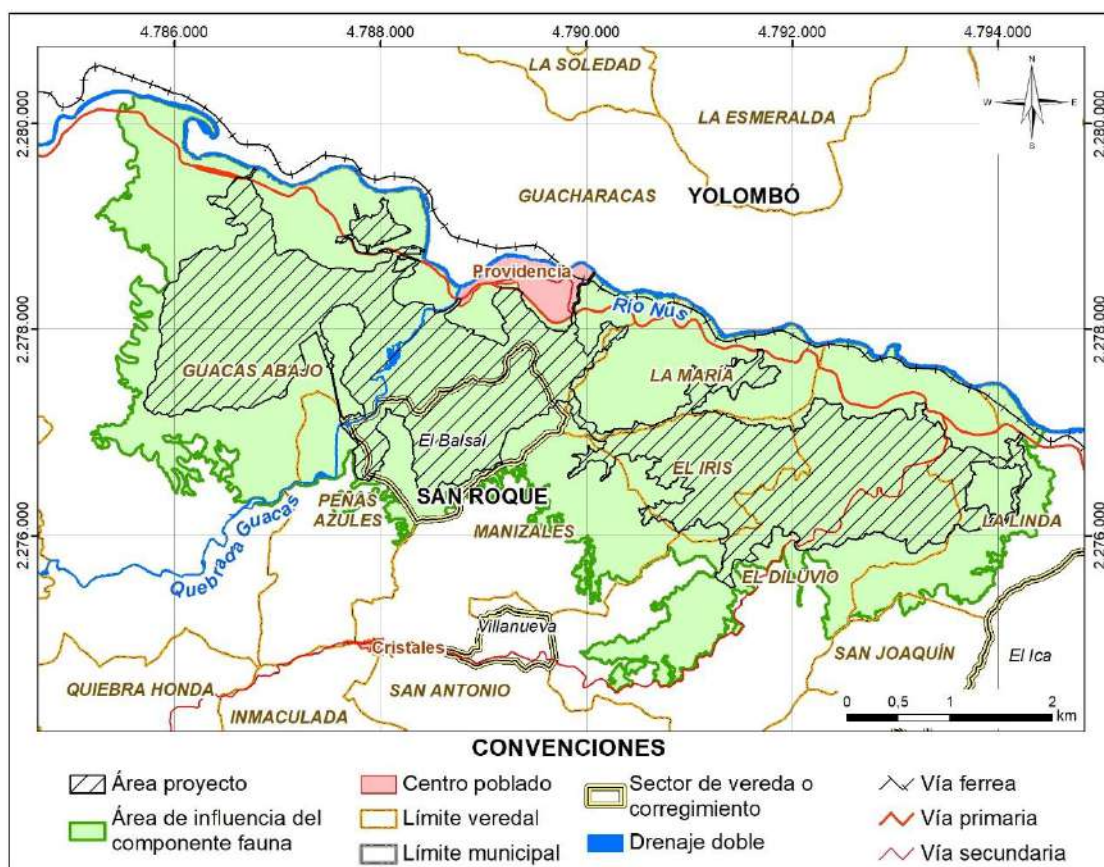


Figura 4.59 Área de influencia de análisis de fauna

Fuente: Integral S.A, 2026

En la Tabla 4.29 se presentan los impactos ambientales homologados y su trascendencia geográfica para el componente ecosistemas terrestres – fauna.

Tabla 4.29 Criterios para la delimitación del Área de influencia de análisis del componente ecosistemas terrestres – fauna.

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Pérdida de individuos de las poblaciones de fauna terrestre	Alteración a comunidades de fauna terrestre Alteración a ecosistemas y hábitat terrestre	Para el componente ecosistemas terrestres – fauna, se partió de las áreas cuyas coberturas vegetales y/o posibilidades de uso cambiarán temporal o definitivamente, lo que presenta un cambio en el comportamiento, distribución, supervivencia, habilidad reproductiva, composición y estructura, entre otros, de la fauna silvestre. El criterio de espacialización corresponde al área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) y las obras no objeto de modificación; área incluida por variación (actualización) en el aprovechamiento forestal y las coberturas vegetales naturales y antropizadas que se interceptan con dicha huella.

Fuente: Integral S.A., 2025

4.2.2.2.4 Componente ecosistemas acuáticos

La delimitación del área de influencia de análisis para el componente de **ecosistemas acuáticos** se consideran las fuentes de agua intervenidas por área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación), para ello, se verifica el traslape de la huella del proyecto con los cuerpos de agua presentes en el área de interés. Considerándose los impactos de **alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática** y la **alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos**.

La alteración a la hidrobiota incluye la fauna acuática, se produce debido a la posible alteración de las condiciones fisicoquímicas del agua y la disponibilidad de hábitat para las comunidades hidrobiológicas. Asimismo, las obras de ocupación de cauce pueden presentar un cambio en la disponibilidad del hábitat acuático, al disminuir el caudal o por la intervención del cauce de manera permanente.

Por su parte, la alteración en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas se presenta en el área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación), en los cuerpos de agua donde se requiere un uso del recurso hídrico, ya sea por captación de agua superficial, ocupación de cauce y/o vertimientos. Estas intervenciones podrían generar cambios en las condiciones biológicas y ecológicas de las comunidades acuáticas (plancton, bentos, macrófitas y fauna íctica), disminuyendo la diversidad de especies y afectando la abundancia y biomasa de las especies, además de

la afectación de los procesos básicos del ciclo de vida de los organismos como la reproducción.

Teniendo en cuenta lo anterior, en la delimitación del área de influencia de análisis se sigue considerando el análisis de longitud de mezcla sobre el río Nus, dado que este constituye el cuerpo de agua receptor donde confluye la red hídrica del proyecto, así como la mancha de inundación para un periodo de retorno de 100 años en los drenajes principales y la franja protectora de 30m para los demás cauces. Esto garantiza que el área biótica cubra la totalidad de la zona de inundación potencial en la que se desarrolla la dinámica de los ecosistemas acuáticos

En la Figura 4.60 se presenta el área de influencia de análisis para el componente de ecosistemas acuáticos, la cual comprende un área de 1.160,39 ha. Es importante señalar que el área de influencia de análisis presenta una disminución de 2.170,74 ha respecto al escenario preliminar. Este ajuste obedece a que el área se restringe a los cuerpos de agua que serán intervenidos y excluye las cuencas y microcuencas asociadas, dado que los impactos que puedan derivarse del proyecto no se extienden a toda el área preliminar.

Asimismo, se aclara que el área de análisis incorpora los posibles impactos que podrían generarse no solo aguas abajo de los puntos de intervención, sino también en un tramo significativo aguas arriba, considerando eventuales, aunque mínimas, afectaciones en la movilidad íctica.

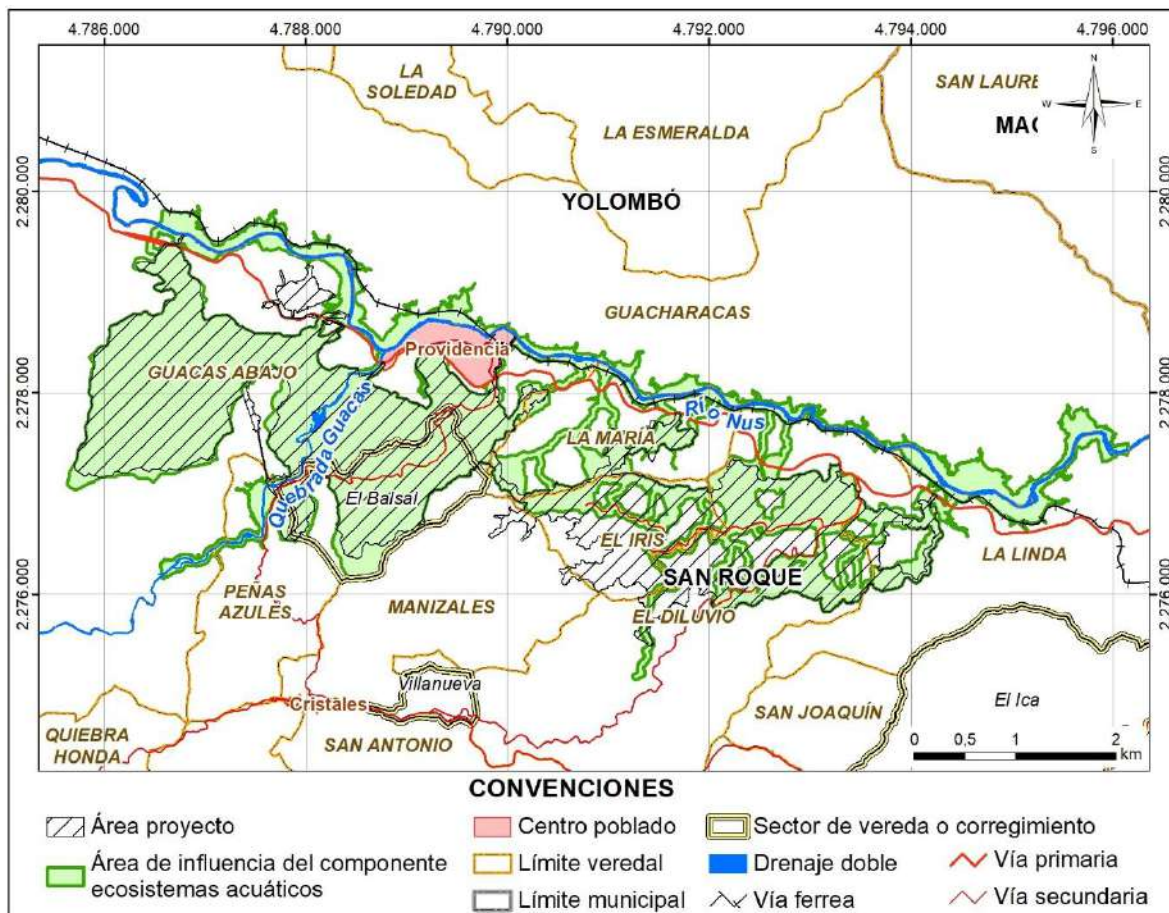


Figura 4.60 Área de influencia de análisis componente ecosistemas acuáticos

Fuente: Integral S.A, 2025

En la Tabla 4.30 se presentan los impactos ambientales homologados y su trascendencia geográfica para el componente ecosistemas acuáticos.

Tabla 4.30 Criterios para la delimitación del Área de influencia de análisis del componente ecosistemas acuáticos.

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Alteración y/o modificación de hábitats acuáticos	Alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos	Para el componente ecosistemas acuáticos se consideraron las fuentes de agua intervenidas por el área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) mediante ocupaciones de cauce, captaciones y vertimientos, las cuales pueden presentar un efecto en la calidad del agua que altera

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Pérdida de individuos de flora y fauna acuática	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	<p>indirectamente a las comunidades hidrobiológicas, así mismo, las obras de ocupación de cauce pueden presentar un cambio en la disponibilidad del hábitat acuático, al disminuir el caudal o por la intervención del cauce de manera permanente.</p> <p>El criterio de espacialización corresponden a los drenajes alterados por el área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación). Para la red hídrica afectada por ocupaciones de cauce se define un búfer de 30m que corresponde a la franja protectora y para drenajes principales se considera la mancha de inundación de 100 años. Así mismo se considera el análisis de longitud de mezcla sobre el río Nus, dado que este constituye principal cuerpo de agua receptor del proyecto</p>

Fuente: Integral S.A., 2025

En la Figura 4.61 se presenta el área de influencia de análisis para el medio biótico, resulta de agregar las áreas de influencia de análisis definidas para cada uno de sus componentes; la cual comprende un área de 4.842,92 ha. (véase el mapa I-M-10719-GCLMEIA2-V1-AI-04-AIMB) en ANEXOS AREA INFLUENCIA se presentan la delimitación y descripción por vértices del área de influencia biótica.

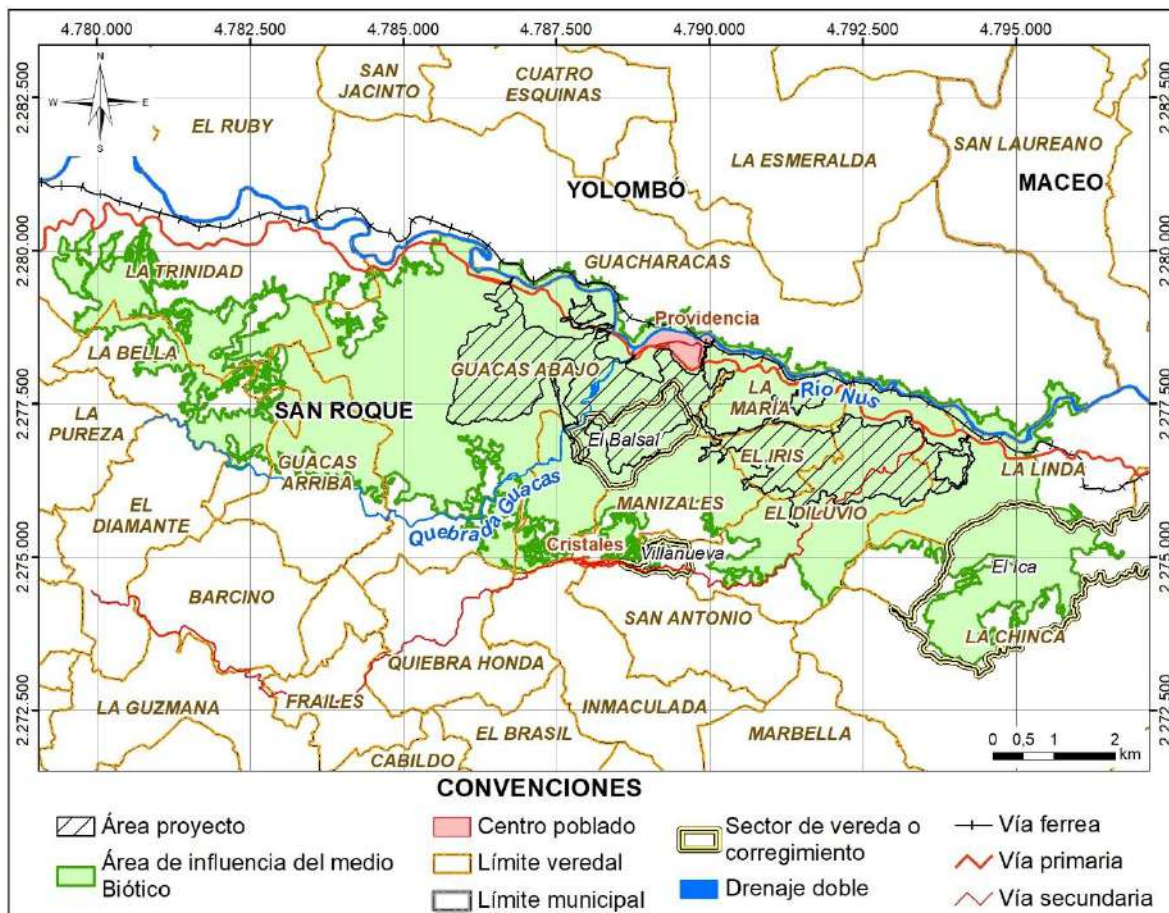


Figura 4.61 Área de influencia de análisis medio biótico

Fuente: Integral S.A, 2026.

4.2.2.3 Área de influencia de análisis medio socioeconómico

Para definir el área de influencia de análisis del medio socioeconómico se tuvieron en cuenta los mismos criterios que preliminar, las cuales se traen a colación:

- Ubicación del área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación).
- Interacción del área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) y actividades objeto de modificación de licencia ambiental con las unidades de análisis para cada componente.
- Interacción del área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación) con los medios abiótico y biótico que tengan incidencia en la población o las relaciones que ésta establece con el territorio, incluyendo la afectación a los servicios ecosistémicos.
- En esa etapa se incluye el análisis para las obras no objeto de modificación, a partir de las intervenciones por el aprovechamiento forestal en el medio biótico, así como la

incidencia en la población o las relaciones que ésta establece con el territorio, incluyendo la afectación a los servicios ecosistémico.

- Relaciones funcionales del territorio:
 - Rutas de desplazamiento empleadas por la población de las Unidades Territoriales de influencia para proveerse de los distintos bienes y servicios, y, por ende, las dinámicas que dichas rutas generan entre las Unidades Territoriales.
 - Puntos de acceso a los servicios sociales (vivienda, salud, educación, entre otros).
 - Puntos de acceso a servicios administrativos y financieros.
 - Sitios de interés cultural, religioso y recreativo.
 - Puntos clave para el desarrollo de las actividades económicas (sitios de comercialización, provisión de insumos, servicios técnicos, entre otros).
 - Localización de las principales actividades económicas.
 - Dependencia de las actividades locales hacia los recursos naturales, y los impactos ambientales derivados de las mismas.

4.2.2.3.1 Componente demográfico

Para delimitar el Área de influencia de análisis en el componente demográfico, se analizaron los impactos en los flujos migratorios procedentes por el traslado involuntario de población (relocalización involuntaria de unidades sociales residentes, productivas o mixtas, como consecuencia de las obras del proyecto), y por la alteración de variables demográficas derivadas de la movilidad poblacional en especial ocasionadas por la llegada de población al territorio a efecto de la contratación de mano de obra, bienes y servicios, bien sea de forma directa o indirecta.

Para la presente modificación de licencia, no se prevé la contratación adicional de mano de obra, bienes y servicios, así como tampoco se requiere traslado involuntario de unidades sociales adicionales a las que se encuentran identificadas y contempladas dentro de la licencia ambiental y las que se reportan vía seguimiento para el Proyecto correspondiente a 327 unidades sociales. Por lo tanto, para el componente demográfico, no se considera procedente espacializar estos impactos en la modificación de licencia ambiental del Proyecto de Minería de oro a cielo abierto Gramalote. En la Tabla 4.31 se resumen los criterios utilizados.

Tabla 4.31 Criterios para la delimitación del área de influencia de análisis del componente demográfico, justificando su ausencia

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Cambio en los flujos migratorios	Alteración en las variables demográficas	En el análisis para la formulación del área de influencia definitiva, se determinó que este impacto permanecerá excluido de la

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
		modificación de licencia, toda vez que las obras propuestas y sus implicaciones no incluyen modificación alguna en la demanda de mano de obra, bienes y servicios. En este sentido, no se considera que puedan tener lugar cambios demográficos adjudicados a la presente modificación.
Desplazamiento involuntario de la población	Traslado involuntario de población	En el marco de la Licencia Ambiental del Proyecto se identificaron las unidades sociales objeto de traslado y que hacen parte actual del proceso de reasentamiento. Específicamente, como consecuencia de las obras y actividades de la presente modificación de licencia, no se requieren nuevas unidades sociales a ser trasladadas. En este sentido, no procede la espacialización de este impacto para el presente trámite.

Nota: Los impactos que aparecen tachados fueron impactos identificados en la etapa previa que luego del análisis pos-campo se consideran que no hacen parte de los criterios y definiciones de delimitación de área de influencia definitiva. Para estos casos, se presenta la justificación.

Fuente: Integral S.A., 2025

4.2.2.3.2 Componente espacial

Para el Área de influencia de análisis del componente espacial, se excluyó la posibilidad de eventuales afectaciones a la disponibilidad de servicios públicos y sociales. Esto, considerando que ninguna de las modificaciones propuestas trasciende sobre el factor, entendiendo que no ameritan interrupciones o cambios en redes húmedas o secas adicionales o menores a las ya contenidas en los impactos evaluados para la licencia ambiental.

Respecto a la alteración de la infraestructura física y social, sí se considera un área de influencia, conformada a partir de todas las localidades dependientes de la red vial involucrada en el proceso de construcción y la operación del proyecto modificado. Inclusive, aun reconociendo que el cambio funcional de la vía Caramanta-Cristales contemplado en la licencia se conserva con cambios mínimos en la realineación (cortes), en el estudio para la modificación se incluyen las alteraciones propuestas a los tiempos de construcción de la vía sustitutiva, que implican una convivencia temporal hacia el final de la etapa constructiva antes de que el fragmento actual de la vía se incorpore completamente al proyecto y se habilite el tramo de reemplazo. Este impacto se refiere al cruce que se haría desde un sector de El Iris hacia el sector La Palestina, sobre la vía Caramanta-Cristales.

Si bien se contempla uso de la vía nacional Cisneros-Puerto Berrío, por su propia disposición como vía de primer orden se estima que el impacto no reporta incremento en su significancia respecto a lo ya identificado en la licencia, por lo cual no se propone el tránsito por esta como factor de inclusión.

De este modo, las unidades territoriales asociadas al área de influencia de análisis en este componente son: el centro poblado del corregimiento de Cristales, el sector Villanueva del corregimiento de Cristales, y las veredas El Diluvio, El Iris, Guacas Abajo (incluye al sector El Balsal), Manizales, y Peñas Azules.

En la Figura 4.62 se presenta el área de influencia de análisis para el componente espacial, la cual comprende un área de 3.610,11 ha, por los criterios referidos en la Tabla 4.32.

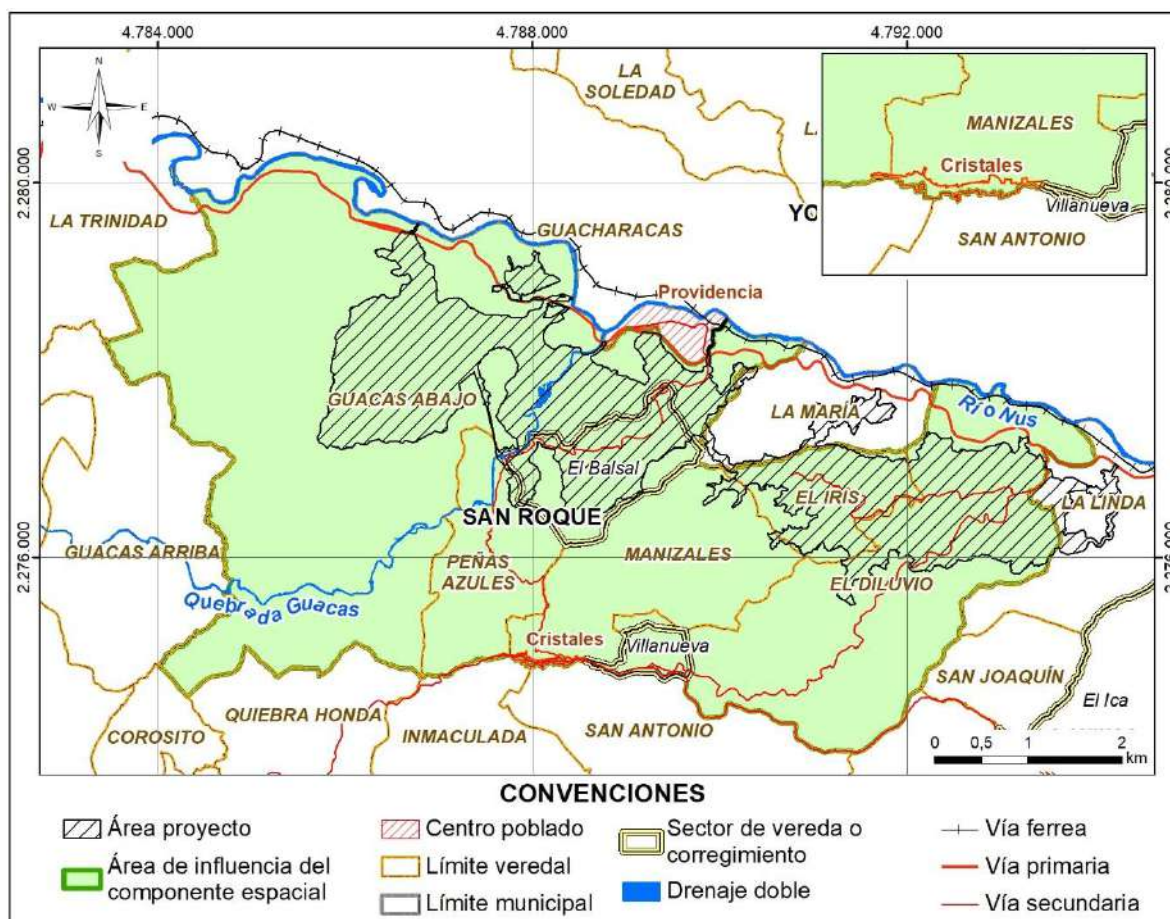


Figura 4.62 Área de influencia de análisis componente espacial

Fuente: Integral S.A, 2025

Tabla 4.32 Criterios para la delimitación del área de influencia de análisis del componente espacial

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Alteración en los servicios públicos y sociales	Alteración de la infraestructura física y social y de la disponibilidad de los servicios públicos y sociales	Considerando que las modificaciones propuestas no suponen presiones adicionales ni cambios en la disposición de redes secas o húmedas, y que el proyecto conserva sus demandas de agua y energía de forma segregada de las fuentes de la población, no se estima que a partir de la modificación se exprese este impacto en ningún territorio.
Alteración de la infraestructura de transporte, conectividad y estructuras civiles	Alteración de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	Unidades territoriales que están en contacto con el área proyecto, en particular si requieren el uso de vías que alteren las dinámicas de la población en términos de conectividad y movilidad, como consecuencia de una acción que sean propia de la modificación de la licencia. Su delimitación se da para las siguientes unidades territoriales: centro poblado del corregimiento de Cristales, el sector Villanueva del corregimiento de Cristales, y las veredas El Diluvio, El Iris, Guacas Abajo (incluye al sector El Balsal), Manizales, y Peñas Azules.
Aumento de la accidentalidad vial		
Acciones colectivas y organizaciones sociales		

Nota: Los impactos que aparecen tachados fueron impactos identificados en la etapa previa que luego del análisis pos-campo se consideran que no hacen parte de los criterios y definiciones de delimitación de área de influencia definitiva. Para estos casos, se presenta la justificación.

Fuente: Integral S.A., 2025

4.2.2.3.3 Componente económico

Para delimitar el Área de influencia de análisis del componente económico, se tienen en cuenta la alteración en las actividades económicas, incluyendo el cambio en las actividades productivas locales como consecuencia de los requerimientos de áreas para el emplazamiento de intervenciones asociadas al área proyecto (obras nuevas y obras objeto de modificación).

No se contempla una dinamización de la economía o una afectación a la misma derivada de fluctuaciones en los flujos de capital, alteración en la vocación productiva o incremento superlativo en la demanda de bienes y servicios y personal. En línea con lo descrito en el componente demográfico, para la presente modificación de licencia, no se prevé la contratación adicional de mano de obra, bienes y servicios, estando contemplada dentro de la licencia ambiental del Proyecto. A razón de esto, no se considera procedente espacializar este impacto sobre la dinamización de la economía.

No obstante, si se prevé que, en las áreas nuevas requeridas para el presente trámite, se alteren actividades productivas del sector primario de la economía. También, se prevé una reducción en la expresión del impacto, para las áreas que dejarán de ocuparse en el nuevo diseño optimizado.

De este modo, en el área de influencia de análisis para este componente se consideran las unidades territoriales que contienen al área de intervención: las veredas El Diluvio, El Iris, Guacas Abajo (incluye al sector El Balsal), La Linda, La María, y Peñas Azules del municipio de San Roque.

En la Figura 4.63 se presenta el área de influencia de análisis para el componente económico, la cual comprende un área de 4.127,85 ha por los criterios referidos en la Tabla 4.33.



Figura 4.63 Área de influencia de análisis componente económico

Fuente: Integral S.A, 2025

Tabla 4.33 Criterios para la delimitación del área de influencia de análisis del componente económico

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Cambio en las actividades productivas	Alteración de las actividades económicas	El presente trámite supone un cambio en área, lo que modifica la expresión inicial de los impactos identificados en la licencia. Dicha expresión se reduce en extensión, sin embargo, sostiene la inhabilitación de suelo con potencial económico agropecuario, redireccionándolo hacia una destinación exclusivamente minera con un mantenimiento de esta condición en el futuro previsible. En este sentido, se consideran para la conformación del área de influencia a las localidades que se contengan al área de intervención del proyecto, correspondientes a: El Diluvio, El Iris, Guacas Abajo (incluye al sector El Balsal), La Linda, La María, y Peñas Azules del municipio de San Roque.
Dinamización de la economía local		
Acciones colectivas y organizaciones sociales		

Fuente: Integral S.A., 2025

4.2.2.3.4 Componente cultural

En el componente cultural, para el área de influencia de análisis, se consideran los posibles impactos sobre el entorno cultural de acuerdo con la estandarización de impactos definida por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). Estos impactos están asociados principalmente a la alteración en la percepción visual del paisaje y al cambio en el uso del suelo.

No se incluye como factor de formulación de área de influencia al impacto de Alteración al entorno cultural, toda vez que la modificación no conlleva cambios en los patrones culturales más allá de lo licenciado.

En este sentido, para el área de influencia de este componente se incluyen todas las unidades territoriales solapadas con el área de intervención (por los cambios en el uso socioeconómico del suelo); y se contemplan además todas las unidades territoriales que se incluyeron en el modelo de paisaje a partir de parches de visibilidad alta, lo que indicaría alteraciones significativas en la percepción visual del paisaje.

En ese sentido, para el análisis del impacto denominado “Alteración en la percepción visual del paisaje”, se delimitó el área afectada considerando los cambios en la calidad visual del paisaje como consecuencia de las obras y actividades objeto de modificación en la licencia ambiental, identificadas como potenciales generadores de afectaciones visuales y las obras licenciadas (obras no objeto de modificación) con el fin de analizar el proyecto en un todo.

El análisis se realizó mediante el procesamiento de cuencas visuales, utilizando el software ArcGIS Pro y la herramienta “Paisaje Visual” de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, presentada en el Manual para la estimación de la cuenca visual del

paisaje y su valoración económica ambiental (ANLA, 2023b). Este proceso requirió los siguientes insumos: un modelo digital de elevación, una capa de infraestructura (que incluye la altura de las estructuras proyectadas), el radio de análisis, la refracción atmosférica (valor por defecto de 0,13 proporcionado por la herramienta) y la densidad poblacional, así mismo, se incluyó las alturas de la vegetación en las coberturas de Bosque de galería y/o ripario, Plantación forestal, Bosque denso alto, Bosque fragmentado con pastos y cultivos, Bosque fragmentado con vegetación secundaria, Plantación forestal de coníferas, Plantación de latifoliadas, Vegetación secundaria alta y Vegetación secundaria baja considerando que la incorporación de las alturas de vegetación en el modelo de cuencas visuales aporta realismo y robustez técnica al análisis visual del paisaje, para ello se usó información de primaria para las coberturas que se muestrearon en el área del componente de ecosistemas terrestres – flora y análisis de información secundaria para las demás coberturas como se presenta en la Tabla 4.34.

Tabla 4.34 Insumos de vegetación natural y seminatural incorporados al modelo

Cobertura natural	Altura promedio o estimada	Referencia
Bosque de galería y/o ripario	10,13 m	Dato promedio de la información colectada en campo
Plantación forestal	18 m	Análisis de información secundaria
Bosque denso alto	20 m	Análisis de información secundaria
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	8 m	Análisis de información secundaria
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	10,16 m	Dato promedio de la información colectada en campo
Plantación forestal de coníferas	18 m	Análisis de información secundaria
Plantación de latifoliadas	15 m	Análisis de información secundaria
Vegetación secundaria alta	8,8 m	Dato promedio de la información colectada en campo
Vegetación secundaria baja	7,64 m	Dato promedio de la información colectada en campo

Nota: Los criterios de altura propuestos se realizan después de un análisis de información secundaria la cual cuenta con amplio respaldo en la literatura forestal y estudios técnicos realizados específicamente en Antioquia, tanto en inventarios regionales, guías de especies y análisis de estructura vegetal. (Giraldo-Pamplona, 2012), (CORANTIOQUIA, 2022), (Toro Murillo, 2021), y (Alzate Guarín, 2012) incluye igualmente la Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia.

Fuente: Integral S.A., 2025

Para ejecutar el geoproceto, se empleó un mosaico de Modelos Digitales de Elevación (MDE), producto de la fusión de dos modelos individuales con distinta resolución. El primero fue construido a partir de datos LIDAR, al cual se les incorporó la topografía correspondiente

a las obras del proyecto (obras nuevas, objeto y no objeto de modificación), y los parches de coberturas naturales y seminaturales interpretadas y muestreadas para el proyecto con sus alturas promedio. Este Modelo Digital de Elevación (MDE) cuenta con una resolución al cual se le integró las coberturas boscosas de la capa de Coberturas de la Tierra de Colombia (adaptación Corine Land Cover, 2018) con alturas promedio como se señaló en la Tabla 4.34. A este raster se le extrajo la zona correspondiente al MDE detallado, generando así un solo Modelo de Elevación para el análisis.

El *feature class* de infraestructura evaluado corresponde al área proyecto la cual incluye las obras nuevas, obras objeto de modificación y las obras licenciadas (obras no objeto de modificación), incluyendo en dicha capa los detalles constructivos de la Planta de Beneficio, Campamento y Oficinas con las alturas de sus estructuras.

La capa de Densidad Poblacional se trabajó a nivel de vereda y centros poblados, dónde cada unidad territorial que se encuentra dentro de los 7 km del radio de análisis presenta su dato correspondiente de número de personas sobre el área de la unidad territorial, cuyo valor es tomado de información del SISBEN (2021 - 2025).

Cabe resaltar que el análisis de cuenca visual se realizó para dos distancias de análisis: 5 km y 7 km. Se evidenció un comportamiento similar entre los radios de 5 y 7 km en cuanto a la categoría Alta de la cuenca visual, por lo cual se tomó como referencia final el análisis hasta los 7 km (ver Figura 4.64 y Figura 4) se identifica que los cambios con la incorporación de las coberturas generan un cambio en la cuenca visual, por ende esta concentra una alta visibilidad en las zonas altas como los depósitos de estériles en las zonas altas de la vereda Guacharacas.

En cuanto al cambio de las distancias corresponde a un análisis que permita reflejar con mayor precisión las características geográficas y la percepción visual propia de una zona compuesta por valle del río, lomas y colinas, este ajuste está alineado con los principios técnicos de los modelos de cuencas visuales, combinando sensibilidad topográfica, percepción humana y elementos biofísicos del paisaje. Aunque las veredas La Linda, Manizales y Peñas Azules no presentan visibilidad Alta en el nuevo análisis, se consideran al tener parte de infraestructura dentro de sus territorios y categoría moderada.

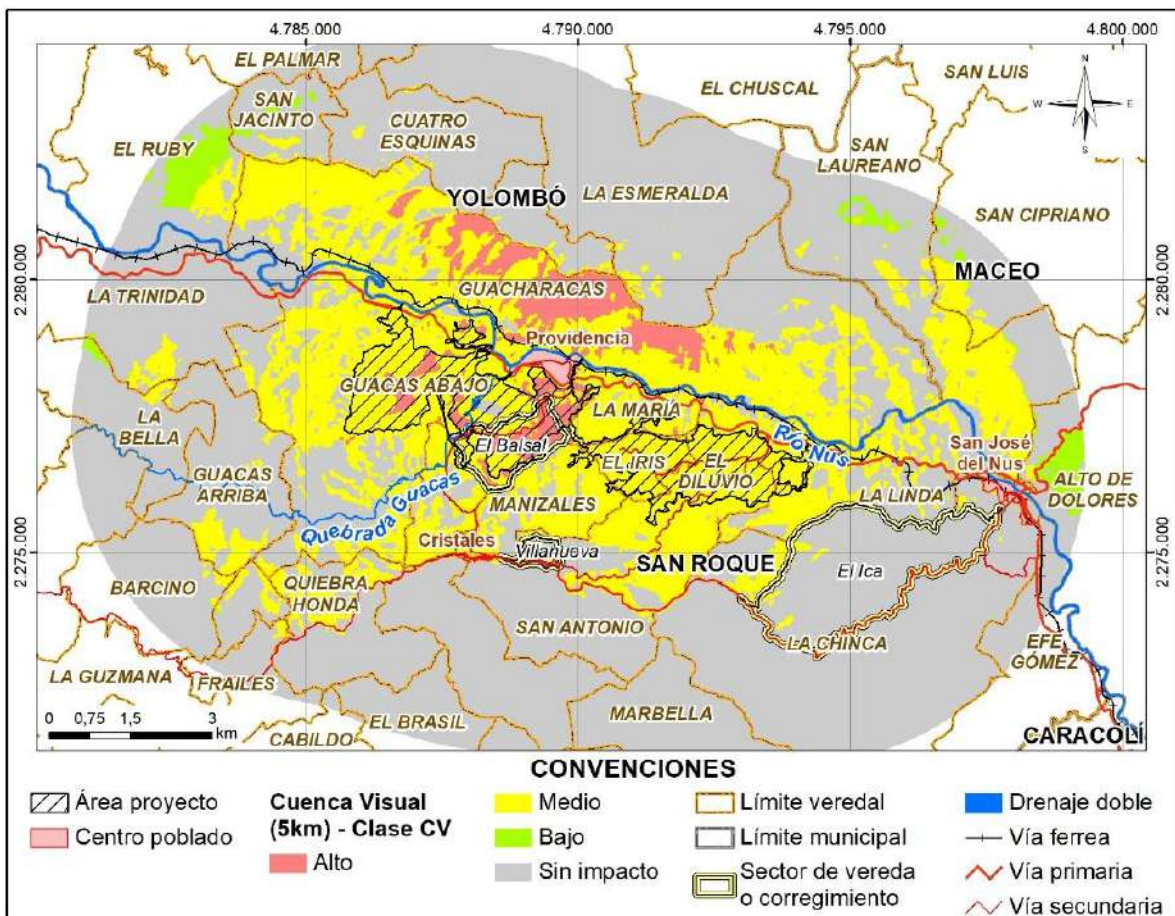


Figura 4.64 Resultado de cuencas visuales con rango de análisis de 5 km

Fuente: Integral S.A., 2025

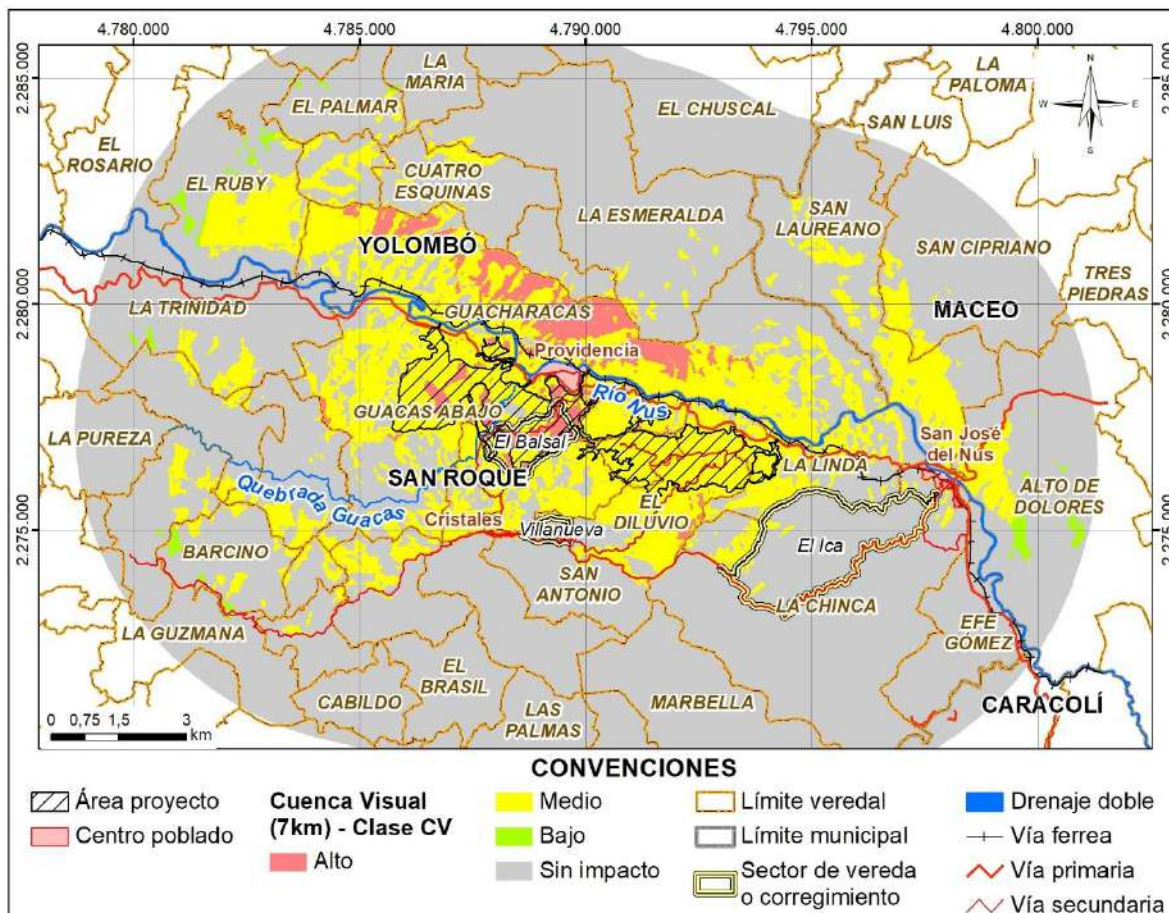


Figura 4.65 Resultado de cuenca visual con rango de análisis de 7 km

Fuente: Integral S.A., 2025

Teniendo en cuenta lo anterior, se consideran entonces las Unidades Territoriales que podrían tener efectos en el componente de paisaje, la cuales incluyen como área de influencia el centro poblado del corregimiento Providencia, las veredas El Diluvio, Manizales, El Iris, Guacas Abajo (incluye al sector El Balsal), La María, Peñas Azules y La Linda del municipio de San Roque; y la vereda Guacharacas (Municipio de Yolombó). En la Figura 4.66 se presenta el área de influencia de análisis para el componente de paisaje. El cual presenta una extensión de 7.201,40 ha.



Las localidades en el área de influencia del componente de paisaje son adosadas al área de influencia definitiva del componente cultural, puesto que se estaría configurando un impacto por alteración a la percepción visual del paisaje. De ese modo, se integran al ejercicio, al igual que las unidades territoriales solapadas con el proyecto y, por ende, escenario para la presentación del impacto de cambio en el uso sociocultural del suelo.

Teniendo en cuenta lo anterior, se consideran entonces las Unidades Territoriales que podrían tener efectos en el entorno cultural, la cuales se incluyen como área de influencia compuesta por el centro poblado del corregimiento Providencia, las veredas El Diluvio, Manizales, El Iris, Guacas Abajo (incluye al sector El Balsal), La María, Peñas Azules y La Linda del municipio de San Roque; y la vereda Guacharacas (Municipio de Yolombó). En la Figura 4.67 se presenta el área de análisis para el componente cultural, esta comprende 7.201,40 ha, por los criterios referidos en la Figura 4.67 y la Tabla 4.35.

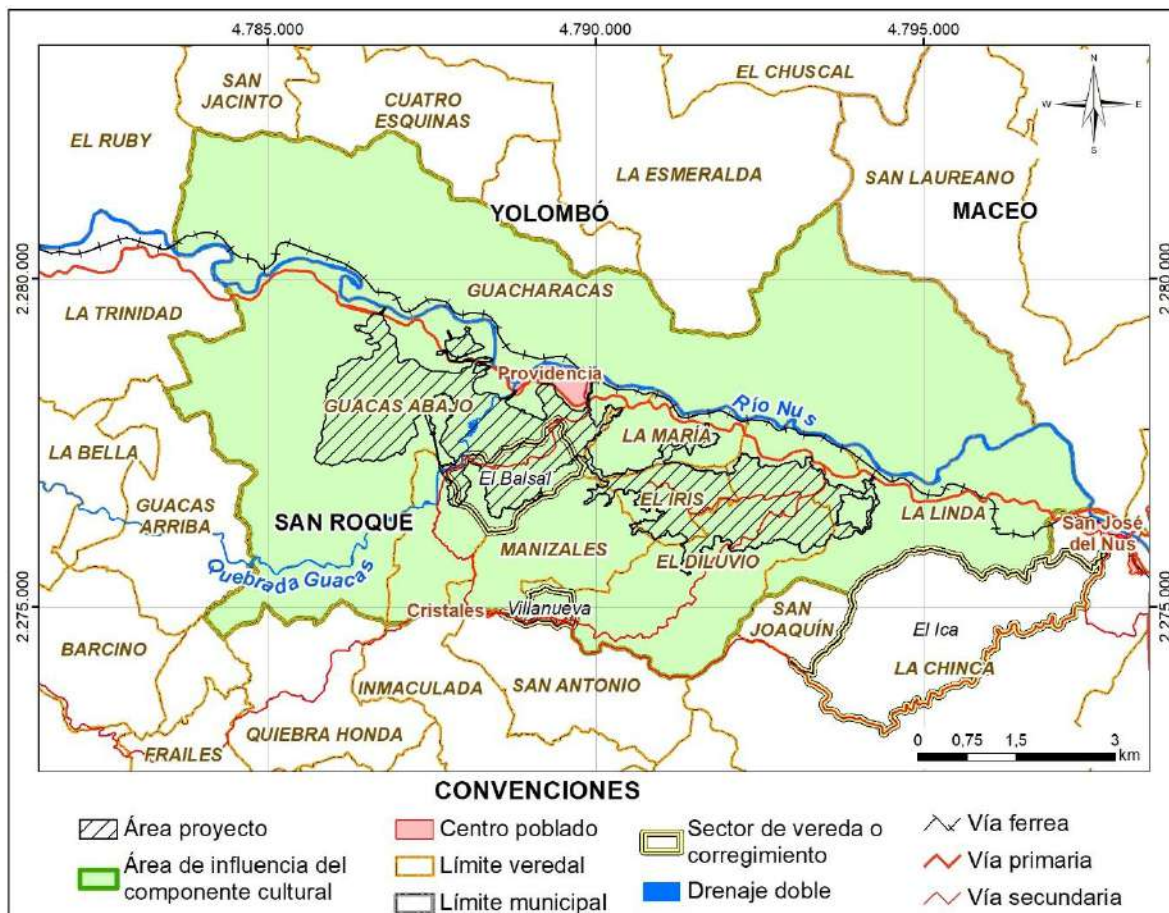


Figura 4.67 Área de influencia componente cultural

Fuente: Integral S.A, 2025

Tabla 4.35 Criterios para la delimitación del área de influencia de análisis del componente cultural

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Cambio en uso del suelo	Alteración en el uso socioeconómico del suelo	El presente trámite supone un cambio en área, lo que modifica la expresión inicial de los impactos identificados en la licencia. Dicha expresión se reduce en extensión, sin embargo, sostiene modificación del uso social agropecuario del suelo, redireccionándolo hacia una destinación exclusivamente minera con un mantenimiento de esta condición en el futuro previsible. En este sentido, se consideran para la conformación del área de influencia a las
Alteración de los servicios base del suelo		

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
		localidades que se contengan al área de intervención del proyecto, las cuales corresponden a: El Diluvio, El Iris, Guacas Abajo (incluye al sector El Balsal), La Linda, La María, Manizales, y Peñas Azules del municipio de San Roque.
Pérdida de sitios de interés paisajístico	Alteración en la percepción visual del paisaje	A partir del criterio de cuencas visuales mediante la utilización de software se tiene en cuenta el análisis de visibilidad alta a nivel de las unidades territoriales como unidad mínima de análisis. Con ello, se considera el cambio en la percepción que pueda presentarse a manera de impacto negativo significativo en las comunidades respecto a los elementos del paisaje, derivado de las obras de modificación de la licencia. Se incluyen todas las localidades que se vean incluidas en las áreas de visibilidad alta del modelo de paisaje. Se incluyen las unidades territoriales: centro poblado del corregimiento Providencia, las veredas El Diluvio, Manizales, El Iris, Guacas Abajo (incluye al sector El Balsal), La María, Peñas Azules y La Linda del municipio de San Roque y la vereda Guacharacas (Municipio de Yolombó).
Alteración de los servicios culturales de la flora		
Alteración del paisaje		
Alteración de los patrones culturales	Alteración en el entorno cultural	Se identifica que el proyecto licenciado a partir de su integración en el territorio ya ha estimulado un proceso de cambio cultural. Dicho proceso se expresa en alteraciones a las formas de trabajo, de relacionamiento con el territorio, y la introducción de valores exógenos producto de la llegada de personal foráneo. En este sentido, no se valora que los cambios propuestos en la modificación generen una alteración a la dinámica del impacto ya valorado en la licencia ambiental.

Nota: Los impactos que aparecen tachados fueron impactos identificados en la etapa previa que luego del análisis pos-campo se consideran que no hacen parte de los criterios y definiciones de delimitación de área de influencia definitiva. Para estos casos, se presenta la justificación.

Fuente: Integral S.A., 2025

4.2.2.3.5 Componente político organizativo

Para este componente se considera la ocurrencia de conflictos socioambientales, toda vez que la presencia del proyecto incurre en un territorio socialmente habitado, con un propio orden y uso social, redes sociales y comunitarias, y que ocupan personas con sus propios

intereses y expectativas. Esto deriva en la generación de conflictos sociales por la presencia del Proyecto de Minería de Oro a Cielo Abierto Gramalote y las obras que ameritan la modificación de su licencia.

Aplicando al principio de precaución, también, se incluyen en el AI de este componente todas las unidades territoriales asociadas a las áreas de influencia de los demás componentes del medio socioeconómico, entendiendo que la expresión de un impacto pueda generar conflictos. Reconociendo también el carácter integral de los conflictos socioambientales, se incluyen en el AI a las localidades que engloben al AI definitivo de los medios biótico y abiótico.

Por ello, se encuentra que el área de influencia del componente político organizativo se compone de las siguientes unidades territoriales: el centro poblado del corregimiento de Cristales; el centro poblado del corregimiento de Providencia, las veredas El Diluvio, El Iris, Guacas Abajo (incluye al sector El Balsal), Guacas Arriba, La Bella, La Linda, La María, La Trinidad, Manizales, Peñas Azules, San Joaquín, el sector Villanueva del corregimiento Cristales y el sector El ICA/AGROSAVIA de la vereda La Chínca, del municipio de San Roque. También, se incluye a la vereda Guacharacas del municipio de Yolombó.

En este ejercicio, se resalta el matiz particular de este impacto en las unidades territoriales de La Trinidad, Manizales, El Iris, El Diluvio, La María y Guacas Abajo (incluyendo al sector El Balsal), del municipio de San Roque. En este conjunto, se entiende que podrían generarse conflictos derivados de expectativas no correspondidas con un segmento de la población que, actualmente, pertenece al universo de población a reasentar pero que, en el escenario con proyecto modificado dejarían de estarlo, siendo que la optimización de obras reduce su expresión física y la de impactos determinantes de reasentamiento.

En la Figura 4.68 se presenta el área de influencia de análisis para el componente político organizativo, la cual comprende un área de 10.527,14 ha, por los criterios referidos en la Tabla 4.36.

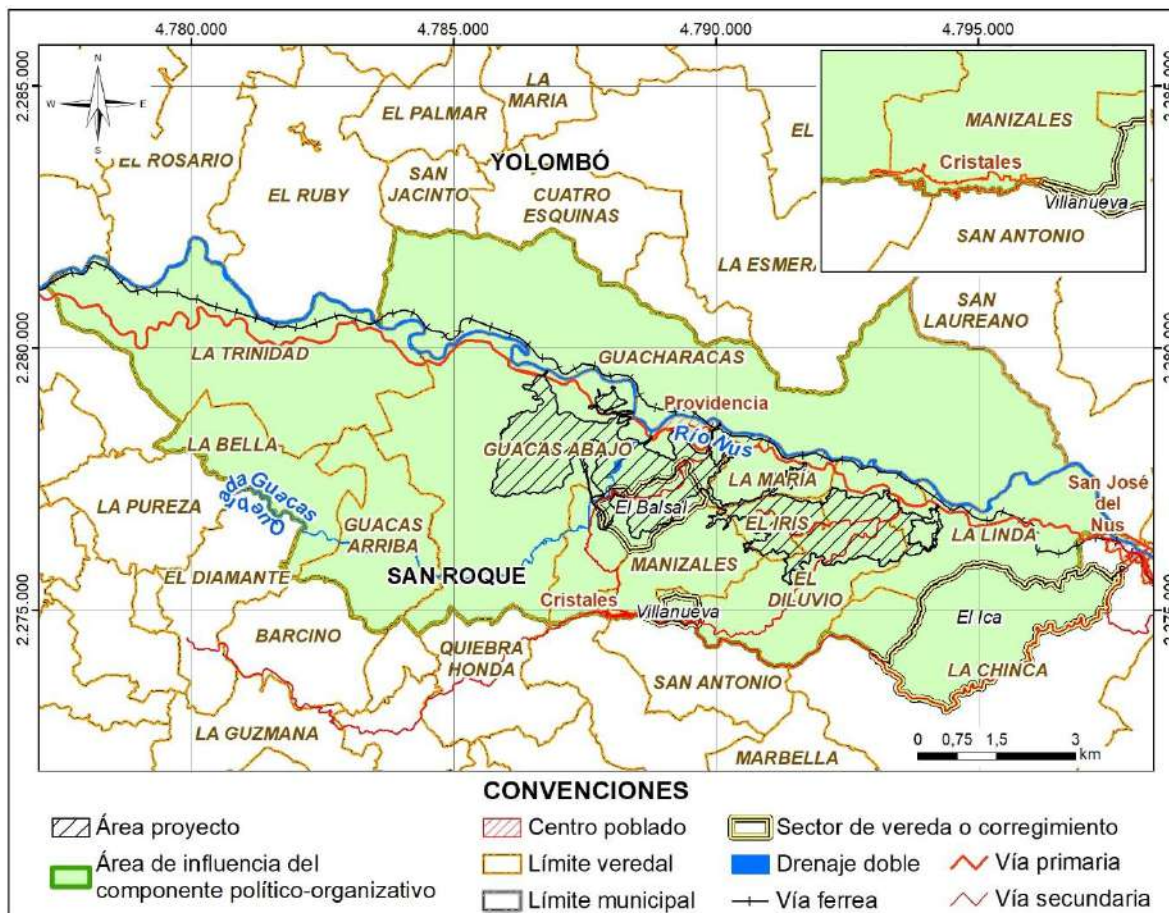


Figura 4.68 Área de influencia de análisis componente político organizativo
Fuente: Integral S.A, 2025

Tabla 4.36 Criterios para la delimitación del área de influencia de análisis del componente político-organizativo

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Potenciación de conflictos sociales	Generación o alteración de conflictos socioambientales	La expresión de todos los impactos biofísicos y sociales tiene el potencial de generar o alterar el curso actual de conflictos socioambientales en el territorio. Por ello, en este componente se agrupan las áreas de influencia de los demás componentes del medio socioeconómico, y se incluyen aquellas localidades que alberguen las coberturas seleccionadas en el área de influencia del

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
Acciones colectivas y organizaciones sociales		<p>medio biótico, y los polígonos del medio abiótico.</p> <p>Puntualmente, para el modelo de conectividad de ecosistemas, se parte del principio de precaución para incluir a toda unidad territorial solapada con la modelación, de esa forma garantizando un manejo integrado a la licencia modificada para todo conflicto motivado en la pérdida de la biodiversidad percibida y valorada socialmente.</p> <p>Se anota que para el caso de la vereda La Chinca, se observó el traslape entre el modelo de conectividad y unas 70 ha aproximadamente de la vereda. Sin embargo, a la hora de analizar, se constató que la totalidad de estas hectáreas corresponden a un mismo predio, cuyo polígono será empleado para dar lugar al denominado sector El ICA, en atención a los usos institucionales que alberga, ligados a actividades de investigación científica de AGROSAVIA al igual que otras actividades de formación, emprendidas por la Universidad de Antioquia. Se selecciona todo el predio como sector y no toda la vereda como elemento del AI, considerando que los impactos no trascienden más allá del lote, debido que este se encuentra cerrado al público, por lo cual no se configura como un espacio integrado completamente al territorio, y no es escenario de reproducción de las dinámicas sociales que le circundan. En este sentido, ejerce un rol de <i>buffer</i> que permite que el impacto no sea percibido en el resto de la vereda.</p> <p>También se considera con un diferenciador a las localidades La Trinidad, Manizales, El Iris, El Diluvio, La María y Guacas Abajo (incluyendo al sector El Balsal), del municipio de San Roque, puesto que contienen segmentos de población que en el escenario actual pertenecen al universo de población a</p>

Impactos autorizados licencia ambiental	Impacto estandarizado y jerarquizado ANLA 2023	Criterio y definición de la delimitación
		<p>reasentar pero que, en el escenario con proyecto modificado dejarían de estarlo a razón de la optimización de obras y la variación en la expresión de sus impactos. En este panorama, se espera que se desencadenen conflictos por expectativas no correspondidas.</p> <p>Por lo anterior, las unidades territoriales asociadas a la delimitación de este componente son: el centro poblado del corregimiento de Cristales; el centro poblado del corregimiento de Providencia, las veredas El Diluvio, El Iris, Guacas Abajo, Guacas Arriba, La Bella, La Linda, La María, La Trinidad, Manizales, Peñas Azules, San Joaquín, el sector Villanueva del corregimiento de Cristales y el sector El ICA de la vereda La Chínca, del municipio de San Roque. También, se incluye a la vereda Guacharacas del municipio de Yolombó.</p>

Fuente: Integral S.A., 2025

Definidas las áreas de influencia para cada uno de los componentes del medio socioeconómico previamente descritos, se realiza una superposición cartográfica que integre espacialmente la unión de todos los polígonos, dando como resultado el área de influencia del medio socioeconómico.

De acuerdo con los impactos socioeconómicos susceptibles de ocurrir, y que fueron presentados anteriormente, se considera que su área de manifestación corresponde a los polígonos de las veredas, centros poblados y sectores en las cuales se presenta una interacción con la Modificación de Licencia Ambiental del Proyecto de Minería de Oro a Cielo Abierto Gramalote y abarca:

- Municipio de San Roque: centro poblado del corregimiento de Cristales; el centro poblado del corregimiento de Providencia, las veredas El Diluvio, El Iris, Guacas Abajo (incluye al sector El Balsal), Guacas Arriba, La Bella, La Linda, La María, La Trinidad, Manizales, Peñas Azules, San Joaquín, el sector Villanueva del corregimiento de Cristales y el sector El ICA de la vereda La Chínca.
- Municipio de Yolombó: vereda Guacharacas

En la Figura 4.69 se presenta el área de influencia de análisis para el medio socioeconómico, resultante de agregar las áreas de influencia definidas para cada uno de sus componentes; la cual comprende un área de 10.527,14 ha. (véase el mapa I-M-10719-GCLMEIA2-V1-AI-04-AIMS)

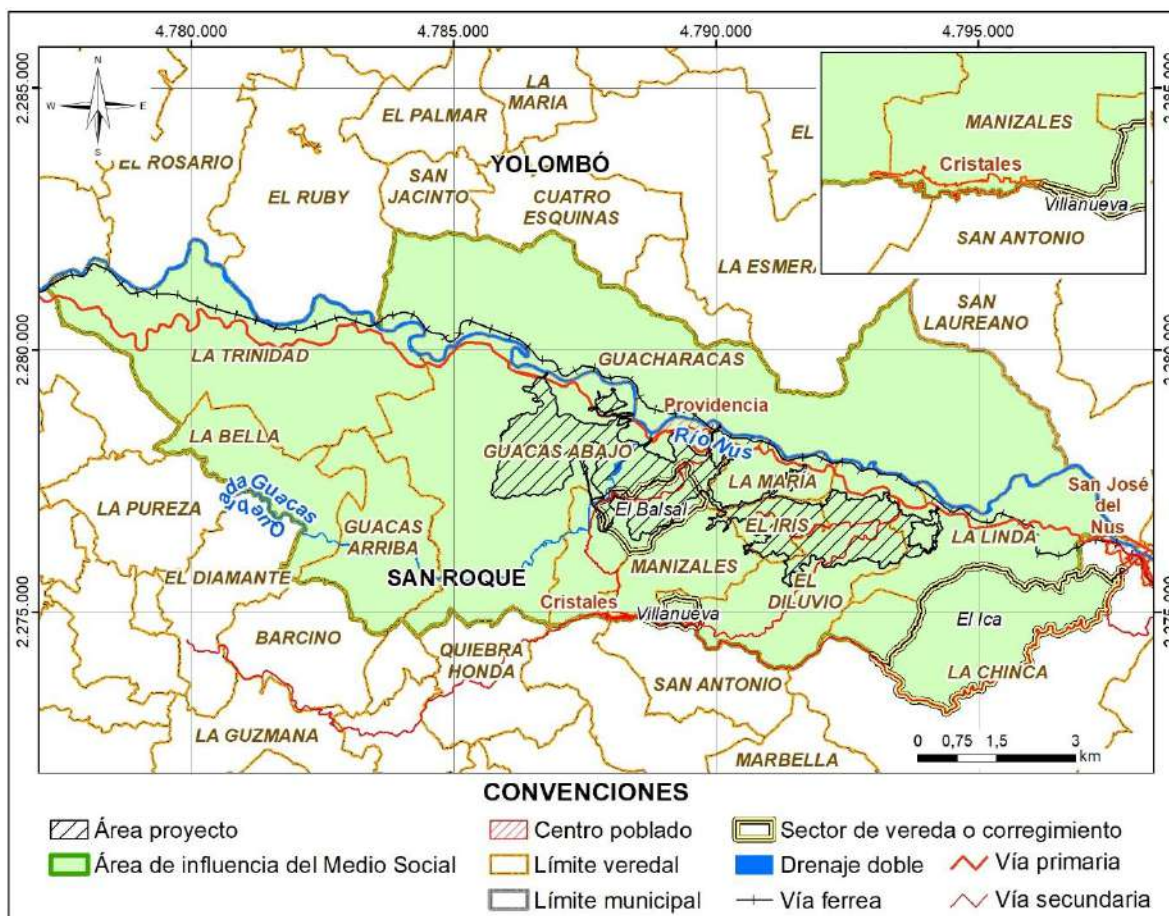


Figura 4.69 Área de influencia de análisis medio socioeconómico

Fuente: Integral S.A, 2025

4.2.3 Área de influencia definitiva

Es de señalar que el área de influencia definitiva analizada para las obras objeto de modificación se encuentran dentro del área de influencia identificada y analizada en el estudio de impacto ambiental EIA, 2015, licenciado mediante acto administrativo Resolución 1514 del 25 de noviembre de 2015 y la Resolución 0309 del 29 de marzo de 2016.

Como se indicó en los ítems anteriores la definición del área de influencia definitiva para el proyecto objeto de modificación corresponde a la envolvente de las áreas de influencia específicas para el medio abiótico (Figura 4.49), biótico (Figura 4.61) y socioeconómico (Figura 4.69), para la cual se ilustra en la Figura 4.70 y en el mapa I-M-10719-GCLMEIA2-V1-AI-04-AIP. El área total del polígono es de 10.527,14 ha.

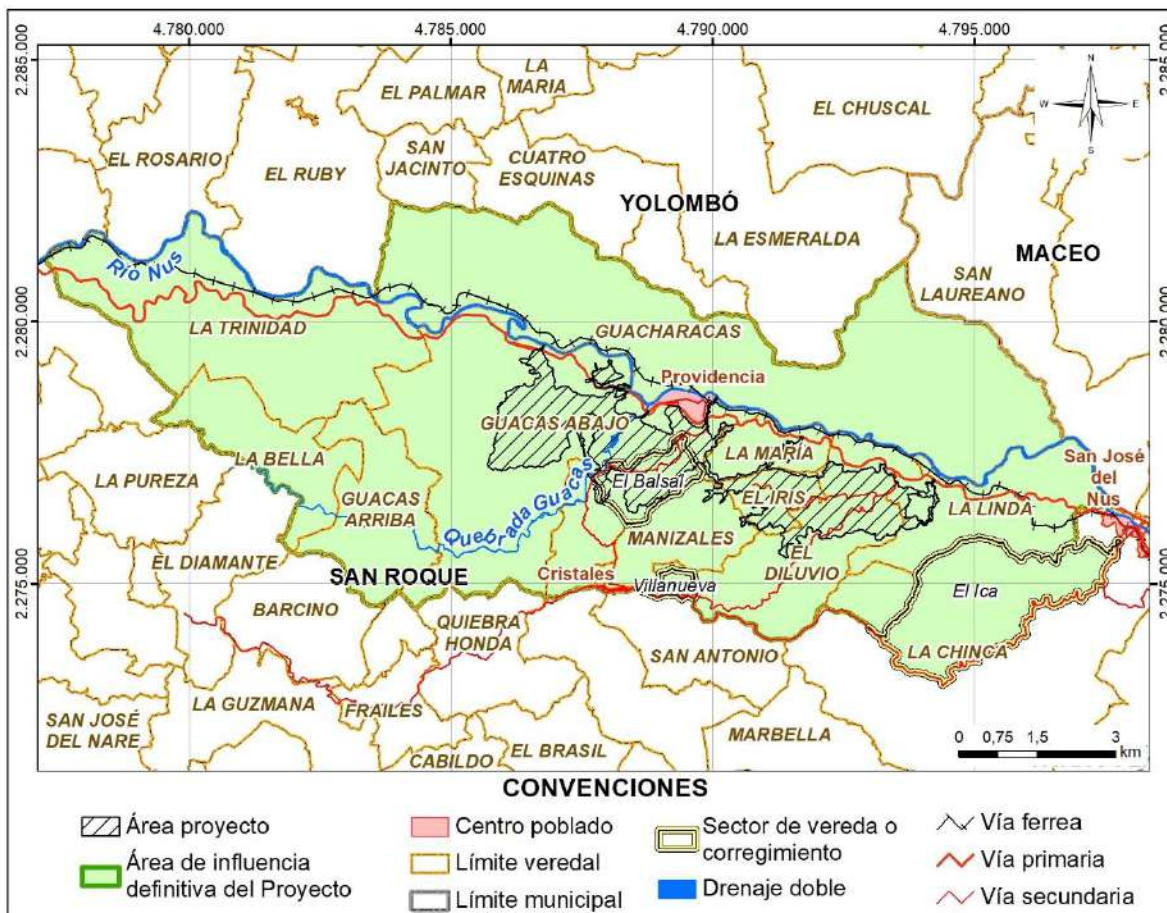


Figura 4.70 Área de influencia de definitiva

Fuente: Integral S.A, 2025

BIBLIOGRAFIA

- Alzate Guarín, F. I. (2012). *Flora de los bosques montanos de Medellín*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- ANLA. (2023). *Estandarización y Jerarquización de Impactos Ambientales de Proyectos Licenciados*. Bogotá, Colombia.: Autoridad Nacional de Licencia ambientales.
- ANLA. (2023b). *Manual para la estimación de la cuenca visual del paisaje y su valoración económica ambiental*. Bogotá: ANLA.
- Barnes T. G. (1999). Landscape Ecology and Ecosystems Management. *Ecosystem&Biodiversity Publications*, 8.
- CORANTIOQUIA. (2022). *Consultoría para elaborar el plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrografica de los directos río Cauca - Río Amagá quebrada sinifana - NSS (2601), localizada en el departamento de antioquia*. Medellín: Corantioquia.
- GCL. (2015). *Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Gramalote*. Medellín: GCL.
- Giraldo-Pamplona, W. C.-O.-Q.-M. (2012). Caracterización estructural de bosque tropical a lo largo de un gradiente altitudinal en el departamento de Antioquia Colombia. *Actualidades Biológicas*, 111-134.
- Hilty J., W. G. (2021). *Lineamientos para la conservación de la conectividad a través de redes y corredores ecológicos*. Gland, Suiza: Serie Directrices para buenas prácticas en áreas protegidas. No. 30. UICN.
- IGAC. (2007). *Estudio general de suelos y zonificación de tierras: departamento de Antioquia*. Bogotá: IGAC.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental EIA Proyectos de Explotación Minera.
- Ministerio De Ambiente Y Desarrollo Sostenible-ANLA. (22 de Agosto de 2018). *Metodología General Para La Elaboración Y Presentación De Estudios Ambientales*. Obtenido de ANLA Autoridad Nacional de Licencias Ambientales: <http://portal.anla.gov.co/noticias/actualizada-metodologia-elaboracion-estudios-ambientales>
- MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE. (2018). *GUÍA TÉCNICA DE CRITERIOS PARA EL ACOTAMIENTO DE LAS RONDAS HÍDRICAS EN COLOMBIA*. Bogotá.
- Morlans, M. C. (s.f.). *PAISAJE VISUAL O PAISAJE PERCIBIDO*. Universidad Nacional de Catamarca.
- Servicio Geológico Colombiano. (2015). *Mapa geomorfológico aplicado a movimientos en masa. Plancha 132 Yolombó. Escala 1:100.000*.
- Subdirección de Instrumentos Permisos y Trámites Ambientales. (Diciembre de 2023). *Autoridad Nacional de Licencias Ambientales*. Obtenido de Análítica de Datos - Tablero de Control Jerarquización de Impactos:

<https://www.anla.gov.co/images/documentos/protocolos/2024-01-16-anla-est-jerar-imp-amb.pdf>

Toro Murillo, J. L. (2021). *Árboles de las Montañas de Antioquia*. Medellín: Corantioquia.