

CONTENIDO

0	RESUMEN EJECUTIVO	1
0.1	INTRODUCCIÓN	1
0.2	Objetivos	1
0.2.1	Objetivo General	1
0.2.2	Objetivos específicos	1
0.3	Descripción del Proyecto	2
0.3.1	Localización.....	2
0.3.2	Características del proyecto – Estrategias de desarrollo.....	4
0.4	Caracterización del Área de Influencia	20
0.4.1	Área de influencia del proyecto.....	20
0.4.1.1	Evaluación preliminar de los impactos potenciales para la definición del Área de influencia preliminar	20
0.4.1.2	Área de influencia preliminar medio abiótico y biótico	23
0.4.1.3	Área de influencia preliminar medio socioeconómico y cultural	23
0.4.1.4	Área de influencia definitiva medio abiótico y biótico.....	24
0.4.1.5	Área de influencia definitiva del medio socioeconómica y cultural	27
0.5	Medio Abiótico	32
0.5.1	Geología.....	32
0.5.2	Geomorfología.....	35
0.5.3	Suelo	42
0.5.3.1	Uso Actual del suelo.....	48
0.5.3.2	Capacidad de uso del suelo (Clasificación agrológica)	53
0.5.3.3	Conflicto de uso del suelo o de las tierras	59
0.5.4	Paisaje.....	63
0.5.5	Hidrología	80
0.5.6	Calidad del agua	86
0.5.7	Usos del agua	96
0.5.8	Hidrogeología	100
0.5.9	Geotecnia	104
0.5.10	Atmósfera	111
0.5.10.1	Clima	111
0.5.10.2	Calidad de aire	118
0.5.10.3	Ruido	122
0.6	Medio Biótico	127
0.6.1	Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas	127
0.6.1.1	Áreas complementarias para la Conservación – Ordenamiento territorial	131

0.6.1.2	Planes de ordenación y manejo ambiental de las cuencas hidrográficas (POMCAS)	132
0.6.1.3	Áreas de importancia ambiental	132
0.6.1.3.1	Humedales	132
0.6.1.3.2	Áreas con prioridades de conservación contempladas por PNN (establecidas por el CONPES 3680 de 2010)	134
0.6.1.3.3	Sitios de interés paisajístico de importancia cultural y ambiental	134
0.6.2	Servicios Ecosistémicos	134
0.6.3	Flora	139
0.6.3.1	Biomás	139
0.6.3.2	Coberturas de la tierra	146
0.6.3.3	Especies arbóreas vedadas, endémicas, en categoría de amenaza	152
0.6.4	Fauna silvestre	154
0.6.4.1.1	Anfibios	154
0.6.4.1.2	Reptiles	154
0.6.4.1.3	Aves	155
0.6.4.1.4	Mamíferos	155
0.6.5	Ecosistemas acuáticos	156
0.7	Medio socioeconómico	171
0.7.1	Lineamientos de participación	172
0.7.1.1	Proceso de convocatoria	172
0.7.1.1.1	Convocatoria Autoridades Municipales locales, asociaciones	172
0.7.2	Componente demográfico	172
0.7.3	Componente espacial	177
0.7.3.1	Acueducto	177
0.7.3.2	Alcantarillado	178
0.7.3.3	Energía eléctrica	179
0.7.3.4	Telecomunicaciones	180
0.7.4	Componente económico	181
0.7.4.1	Estructura de la propiedad	181
0.7.5	Componente cultural	182
0.7.6	Aspectos arqueológicos	185
0.7.7	Componente político administrativo	186
0.7.8	Tendencia del desarrollo	189
0.7.9	Información a población a reasentar	194
0.8	Zonificación Ambiental	194
0.9	Zonificación De Manejo	201
0.10	Demanda, uso y aprovechamiento	209
0.10.1	Aguas Superficiales	210

0.10.1.1.1	Solicitud de Concesión de Agua Superficial	210
0.10.2	Aguas Subterráneas	216
0.10.2.1.1	Solicitud de Concesión para los Pozos Existentes de Aguas subterráneas.....	216
0.10.2.1.2	Solicitud de Concesión para los Pozos Nuevos de Aguas subterráneas	220
0.10.3	Solicitud puntos de Ocupación de Cauces	221
0.1.1	de los sitios de solicitud de permiso de ocupación de cauce	222
0.10.4	Aprovechamiento Forestal	246
0.10.5	Emisiones Atmosféricas.....	248
0.10.5.1.1	Inventario de Emisiones.....	248
0.10.5.2	Objetivo del inventario de emisiones	253
0.10.5.3	Especialización del inventario de emisiones para modelación de calidad de aire	253
0.10.6	Materiales de Construcción.....	255
0.10.7	Residuos Sólidos.....	259
0.11	Evaluación ambiental	263
0.11.1	Identificación y evaluación de impactos.....	263
0.11.2	Escenario sin proyecto.....	264
0.11.3	Escenario con proyecto.....	266
0.11.4	Evaluación Económica Ambiental.....	268
0.12	Plan de Manejo Ambiental	269
0.13	Programa de Seguimiento y Monitoreo	270
0.14	Plan de gestión del riesgo	273
0.14.1	Conocimiento del riesgo.....	273
0.14.2	Reducción del riesgo.....	274
0.14.3	Manejo de desastres.....	278
0.15	Plan Abandono y Restauración.....	280
0.16	Plan de Inversión del 1%	282
0.16.1	Liquidación de La Inversión del 1%	284
0.16.2	Ámbito geográfico para la inversión forzosa de no menos del 1%.....	285
0.16.3	Destinación de los recursos	286
0.17	Plan de compensación.....	287
0.17.1	¿Que compensar?.....	287
0.17.2	¿Cuánto compensar?.....	288
0.17.3	¿Dónde compensar?.....	289
0.17.4	¿Como compensar?.....	291
0.17.4.1	Acciones.....	291
0.18	Anexos – Cartografía Temática	291

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 0-1. Coordenadas de los vértices del campo Provincia	3
Tabla 0-2. Coordenadas de los vértices del campo Bonanza.....	4
Tabla 0-3. Coordenadas de los vértices del campo Tisquirama – San Roque.....	4
Tabla 0-4. Homologación Estrategias de Desarrollo del proyecto autorizadas en el PMAI vigente y a solicitar según la estructura definida en los Términos de Referencia HI-TER-1-03	5
Tabla 0-5. Cantidades a solicitar para cada una de las Estrategias de Desarrollo para la solicitud de Licencia Ambiental de los campos Provincia, Bonanza, Tisquirama – San Roque.....	8
Tabla 0-6. Etapas Homologación de las actividades para la evaluación de impactos de la solicitud de Licencia Ambiental	17
Tabla 0-7. Impactos ambientales potenciales considerados para la definición del área de influencia preliminar del proyecto	21
Tabla 0-8. Definición del área de influencia preliminar a partir del medio abiótico y biótico	23
Tabla 0-9. Área de influencia preliminar de la Licencia ambiental de los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque a partir del medio Socioeconómico	23
Tabla 0-10. Listado de impactos evaluados para el área de influencia definitiva.....	25
Tabla 0-11. Definición del área de influencia definitiva físico-biótica del proyecto	27
Tabla 0-12. Área de influencia definitiva de los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque a partir del medio Socioeconómico	28
Tabla 0-13. Distribución porcentual de las unidades geológicas del área de influencia asociada al Campo Tisquirama-San Roque.....	33
Tabla 0-14. Distribución porcentual de las unidades geológicas locales dentro del Campo Tisquirama-San Roque	33
Tabla 0-15. Distribución porcentual de las unidades geológicas del área de influencia relacionada a los Campos Provincia y Bonanza.....	34
Tabla 0-16. Distribución porcentual de las unidades geológicas locales dentro de los Campos Provincia y Bonanza.....	35
Tabla 0-17. Distribución porcentual de las geoformas presentes en el Área de Influencia relacionada al Campo Tisquirama-San Roque	37
Tabla 0-18. Distribución porcentual de las geoformas dentro del campo Tisquirama-San Roque..	37
Tabla 0-19. Distribución porcentual de las geoformas presentes en el Área de Influencia relacionada a los Campos Provincia y Bonanza	38
Tabla 0-20. Distribución porcentual de las geoformas para el campo Provincia y el campo Bonanza	42
Tabla 0-21. Leyenda de Suelos del campo Provincia	42
Tabla 0-22. Leyenda de Suelos del campo Bonanza	45
Tabla 0-23. Leyenda de suelos del área de influencia en Tisquirama-San Roque	47
Tabla 0-24. Uso actual del suelo del área de influencia relacionada a los Campos Provincia y Bonanza	49
Tabla 0-25. Uso actual del suelo del área de influencia en Tisquirama-San Roque	52

Tabla 0-26. Capacidad de uso del suelo del área de influencia relacionada a los Campos Provincia y Bonanza	54
Tabla 0-27. Capacidad de uso del suelo del área en influencia del campo Tisquirama-San Roque	57
Tabla 0-28. Conflictos de Uso del suelo en el área de influencia de Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque.....	59
Tabla 0-29. Unidades de paisaje Campo Tisquirama – San Roque	64
Tabla 0-30. Unidades de paisaje Campo Bonanza_ Provincia.....	69
Tabla 0-31. Unidades Hidrológicas de Análisis del Área de influencia	84
Tabla 0-32. Puntos de Monitoreo Fuentes de agua superficial - Línea Base Temporada Seca	87
Tabla 0-33. Puntos de Monitoreo Fuentes de agua superficial - Línea Base Temporada Lluvia	87
Tabla 0-34. Puntos de monitoreo Ocupación de Cauce Temporada Lluvia y Seca	89
Tabla 0-35. Puntos de monitoreo Temporada Lluvia- Captaciones.....	90
Tabla 0-36. Puntos de monitoreo Temporada seca -Captaciones.....	90
Tabla 0-37. Inventario de puntos existentes en los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama-San Roque	98
Tabla 0-38. Clasificación SGC para las Unidades Hidrogeológicas del área de influencia.....	100
Tabla 0-39. Ecuaciones para la generación del mapa de zonificación geotécnica	104
Tabla 0-40. Distribución de la zonificación geotécnica en el área de influencia relacionada al Campo Tisquirama-San Roque	106
Tabla 0-41. Distribución de la zonificación geotécnica en el área de influencia relacionada a los Campos Provincia y Bonanza	107
Tabla 0-42. Estaciones meteorológicas seleccionadas para el estudio.....	112
Tabla 0-43. Rangos definidos por Caldas Lang para la clasificación de climática	115
Tabla 0-44. Estaciones de monitoreo de calidad del aire	119
Tabla 0-45. Ubicación de las estaciones de monitoreo de ruido ambiental.....	123
Tabla 0-46. Fuente de información consultada	128
Tabla 0-47. Humedales identificados en el área de influencia campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque.....	133
Tabla 0-48. Clasificación servicio ecosistémico	134
Tabla 0-49. Clasificación servicio ecosistémico	138
Tabla 0-50. Biomas y unidades geomorfológicas en el área de influencia.....	140
Tabla 0-51. Biomas y ecosistemas en el área de influencia	141
Tabla 0-52. Coberturas de la tierra en el área de influencia Físico-biótica.....	148
Tabla 0-53. Categorías CITES para las especies registradas	153
Tabla 0-54. Categorías Res. 0126 de 2024 para las especies registradas	153
Tabla 0-55. Categorías UICN para las especies registradas.....	153
Tabla 0-56. Especies pertenecientes a la familia Cyatheaaceae en Veda nacional -Res. 0801 de 1977	153
Tabla 0-57. Esfuerzo de muestreo empleado por metodología	154

Tabla 0-58. Esfuerzo de muestreo empleado por metodología	154
Tabla 0-59. Esfuerzo de muestreo empleado por metodología	155
Tabla 0-60. Esfuerzo de muestreo empleado por metodología	156
Tabla 0-61. Puntos de monitoreo Línea Base Superficial	156
Tabla 0-62. Puntos de monitoreo Ocupación de Cauce	158
Tabla 0-63. Puntos de monitoreo Captación	158
Tabla 0-64. Clasificación de los predios rurales en Colombia	182
Tabla 0-65. Espacios de tránsito y desplazamiento en las unidades territoriales de influencia	183
Tabla 0-66. Infraestructura social y/o recreativa en las Unidades Territoriales de influencia	184
Tabla 0-67. Descripción de las categorías de la Zonificación Ambiental	195
Tabla 0-68. Descripción de las categorías de manejo para la solicitud de Licencia de los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama- San Roque	201
Tabla 0-69. Caudales solicitados para la captación de aguas Superficiales EIA Campo Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque	211
Tabla 0-70. Localización pozos concesionados en los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque	216
Tabla 0-71. Nuevos Pozos abastecedores del Campo Provincia para solicitud de concesión de agua subterránea	220
Tabla 0-72. Consolidado solicitudes de permiso de ocupación de cauce en los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque	222
Tabla 0-73. Solicitud de permiso de ocupación de cauce existentes	224
Tabla 0-74. Solicitud de permiso de ocupación de cauce por cruce de infraestructura proyectada con cuerpos de agua o su ronda hídrica	232
Tabla 0-75. Áreas de intervención proyectado para los proyectos de los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama-San Roque	246
Tabla 0-76. Volumen de aprovechamiento forestal requerido por Estrategia de Desarrollo.	247
Tabla 0-77. Volumen de aprovechamiento forestal requerido por Coberturas de la Tierra CLC. .	247
Tabla 0-78. Fuentes de emisión fijas actuales.	248
Tabla 0-79. Listado de fuentes objeto de modelación (actuales y proyectadas)	253
Tabla 0-80. Títulos mineros en el campo Provincia	256
Tabla 0-81. Títulos mineros en el campo Tisquirama San - Roque	258
Tabla 0-82. Residuos generados dentro de los bloques Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque	260
Tabla 0-83. Convenios de disposición de residuos	262
Tabla 0-84. Plan de Manejo Ambiental solicitud de Licencia Ambiental Provincia, Bonanza, Tisquirama – San Roque	269
Tabla 0-85. Programa de Seguimiento y Monitoreo solicitud de Licencia Ambiental Provincia, Bonanza, Tisquirama – San Roque	271
Tabla 0-86. Programa de Seguimiento y Monitoreo a la calidad del medio solicitud de Licencia Ambiental Provincia, Bonanza, Tisquirama – San Roque	272
Tabla 0-87. Medidas de reducción del riesgo	274

Tabla 0-88. Actividades contempladas en la Etapa de Desmantelamiento, Abandono y Restauración	280
Tabla 0-89. Destinación de recursos del Plan de Inversión del 1% del "Estudio de Impacto Ambiental para la solicitud de licencia ambiental de los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama - San Roque"	287
Tabla 0-90. Factor de Compensación por Bioma Unidad Biótica	288
Tabla 0-91. Área potencial estimada para compensar	288
Tabla 0-92. Revisión preliminar de las áreas para implementar la compensación.....	289
Tabla 0-93. ¿Cómo compensar? para la "Modificación del Plan de manejo integral de los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque"	291
Tabla 0-94. Opciones de selección de compensaciones.....	291
Tabla 0-95. Inventario de mapas.....	292

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 0-1 Localización general de los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque.....	3
Figura 0-2 Área de influencia definitiva para los medios físico – biótico y socioeconómico Campo Provincia	29
Figura 0-3 Área de influencia definitiva para los medios físico – biótico y socioeconómico Campo Bonanza	30
Figura 0-4 Área de influencia definitiva para los medios físico – biótico y socioeconómico Campo Tisquirama – San Roque.....	31
Figura 0-5 Unidades geológicas locales para el área de influencia relacionada al campo Tisquirama-San Roque	32
Figura 0-6 Unidades geológicas locales del área de influencia relacionada a los Campos Provincia y Bonanza	34
Figura 0-7 Unidades geomorfológicas del Área de Influencia relacionada al Campo de Tisquirama - San Roque	36
Figura 0-8 Unidades geomorfológicas del Área de Influencia relacionada al Campo Bonanza.....	40
Figura 0-9 Unidades geomorfológicas del Área de Influencia relacionada al Campo Provincia	41
Figura 0-10 Mapa de suelos del área de influencia en el campo Provincia	44
Figura 0-11 Mapa de suelos del área de influencia en el campo Bonanza	46
Figura 0-12 Mapa de suelos del área de influencia en Tisquirama – San Roque	48
Figura 0-13 Mapa de uso actual del suelo del área de influencia en Provincia.....	50
Figura 0-14 Mapa de uso actual del suelo del área de influencia en Bonanza	51
Figura 0-15 Mapa de uso actual del suelo del área de influencia en Tisquirama- San Roque	53
Figura 0-16 Mapa de capacidad de uso del suelo del área de influencia en el campo Provincia	55
Figura 0-17 Mapa de capacidad de uso del suelo del área de influencia en el campo Bonanza.....	56
Figura 0-18 Mapa de capacidad de uso del suelo del área de influencia en el Tisquirama- San Roque	58
Figura 0-19 Mapa de conflicto de uso del suelo del área de influencia en Provincia	60
Figura 0-20 Mapa de conflicto de uso del suelo del área de influencia en Bonanza.....	61

Figura 0-21 Mapa de conflicto de uso del suelo del área de influencia en Tisquirama- San Roque	62
Figura 0-22 Unidades de paisaje para el área de influencia del Campo Tisquirama – San Roque	68
Figura 0-23 Unidades de paisaje para el Campo Bonanza	79
Figura 0-24 Unidades de paisaje para el Campo Provincia	80
Figura 0-25 Unidades Hidrológicas de Análisis para la caracterización el régimen hidrológico del área de influencia para el área de Provincia Bonanza	82
Figura 0-26 Unidades Hidrológicas de análisis para la caracterización el régimen hidrológico del área de influencia para el área de Tisquirama-San Roque	83
Figura 0-27 Unidades hidrogeológicas locales del área de influencia relacionada al campo Tisquirama – San Roque	102
Figura 0-28 Unidades hidrogeológicas locales del área de influencia relacionada a los campos Provincia y Bonanza	103
Figura 0-29 Mapa de zonificación geotécnica para el área de influencia relacionada al Campo Tisquirama-San Roque	105
Figura 0-30 Distribución porcentual de la zonificación geotécnica en el área de influencia relacionada al Campo Tisquirama-San Roque	106
Figura 0-31 Distribución porcentual de la zonificación geotécnica en el área de influencia relacionada a los Campos Provincia y Bonanza	107
Figura 0-32 Mapa de zonificación geotécnica para el Campo Bonanza	108
Figura 0-33 Mapa de zonificación geotécnica para el Campo Provincia	110
Figura 0-34 Localización espacial de las estaciones meteorológicas seleccionadas para las áreas de influencia a caracterizar de los campos Provincia y Bonanza	113
Figura 0-35 Localización espacial de las estaciones meteorológicas seleccionadas para caracterizar el campo Tisquirama-San Roque	114
Figura 0-36 Zonificación climática Campo Provincia	116
Figura 0-37 Zonificación climática Campo Bonanza	117
Figura 0-38 Zonificación climática Campo Tisquirama – San Roque	118
Figura 0-39 Estaciones de monitoreo de calidad del aire - Campo Tisquirama San Roque	120
Figura 0-40 Estaciones de monitoreo de calidad del aire - Campo Provincia	121
Figura 0-41 Estaciones de monitoreo de calidad del aire - Campo Bonanza	122
Figura 0-42 Ubicación de las estaciones de monitoreo de ruido ambiental – Campo Tisquirama – San Roque	124
Figura 0-43 Ubicación de las estaciones de monitoreo de ruido ambiental – Campo Provincia	125
Figura 0-44 Ubicación de las estaciones de monitoreo de ruido ambiental – Campo Bonanza	126
Figura 0-45 Distribución de biomas en el AI Físico-Biótica Campo Bonanza	144
Figura 0-46 Distribución de biomas en el AI Físico-Biótica Provincia	145
Figura 0-47 Distribución de biomas en el AI Físico-Biótica Tisquirama – San Roque	146
Figura 0-48 Distribución de las coberturas de la tierra en el AI Físico-Biótica Bonanza	150
Figura 0-49 Distribución de las coberturas de la tierra en el AI Físico-Biótica Provincia	151
Figura 0-50 Distribución de las coberturas de la tierra en el AI Físico-Biótica Tisquirama – San Roque	152

Figura 0-51 Mapa del área de estudio campo Provincia Línea Base	160
Figura 0-52 Mapa del área de estudio campo Bonanza Línea Base.....	161
Figura 0-53 Mapa del área de estudio campo Tisquirama-San Roque Línea Base.....	162
Figura 0-54 Mapa del área de estudio campo Provincia Ocupación de Cauce.....	163
Figura 0-55 Mapa del área de estudio campo Bonanza Ocupación de Cauce	164
Figura 0-56 Mapa del área de estudio campo Tisquirama-San Roque Ocupación de Cauce	165
Figura 0-57 Mapa del área de estudio campo Provincia Captación de agua superficial.....	166
Figura 0-58 Mapa del área de estudio campo Bonanza Captación de agua superficial	167
Figura 0-59 Mapa del área de estudio campo Tisquirama-San Roque Captación de agua superficial 168	168
Figura 0-60 Tipo de población asentada en el municipio de Sabana de Torres	173
Figura 0-61 Totales de población, hogares y vivienda en el municipio de Sabana de Torres	173
Figura 0-62 Tipo de población asentada en el municipio de Rionegro.....	174
Figura 0-63 Totales de población, hogares y vivienda en el municipio de Rionegro.....	174
Figura 0-64 Tipo de población asentada en el municipio de San Martín.....	175
Figura 0-65 Totales de población, hogares y vivienda en el municipio San Martín.....	176
Figura 0-66 Tipo de población asentada en el municipio Río de Oro.....	176
Figura 0-67 Totales de población, hogares y vivienda en el municipio Río de Oro.....	177
Figura 0-68 Distribución de la propiedad privada según tamaño municipios del AI	182
Figura 0-69 Participación de la comunidad en las JAC vs. total de población. Veredas del área de influencia - Sabana de Torres – Santander	187
Figura 0-70 Participación de la comunidad en el rol como afiliados a la JAC comparado con el total de población en las unidades territoriales de influencia del municipio de Rionegro.....	187
Figura 0-71 Participación de la comunidad en el rol como afiliados a la JAC comparado con el total de población en las unidades territoriales de influencia del municipio de San Martín.....	188
Figura 0-72 Participación de la comunidad en el rol como afiliados a la JAC comparado con el total de población en las unidades territoriales de influencia del municipio de Río de Oro.....	189
Figura 0-73 Zonificación ambiental en el Área de Influencia del Campo Provincia.....	198
Figura 0-74 Zonificación ambiental en el Área de Influencia del Campo Bonanza	199
Figura 0-75 Zonificación ambiental en el Área de Influencia del Campo Tisquirama – San Roque 200	200
Figura 0-76 Localización Punto de Captación CAP-04 Laguna Artificial y CAP 07- Río Lebrija (franja) Campo Provincia.	213
Figura 0-77 Localización Punto de Captación CAP-03 Río Lebrija – Campo Bonanza.	214
Figura 0-78 Captaciones de Agua superficial Campo Tisquirama – San Roque	215
Figura 0-79 Localización pozos concesionados en el campo Tisquirama – San Roque.....	217
Figura 0-80 Localización pozos concesionados en el Campo Provincia	218
Figura 0-81 Localización pozos concesionados en el Campo Bonanza	219
Figura 0-82 Localización de los sitios de ocupaciones de cauce existentes en el campo Provincia 240	240

Figura 0-83 Localización de los sitios de ocupaciones de cauce existentes en el campo Bonanza	241
Figura 0-84 Localización de los sitios de ocupaciones de cauce existentes en el campo Tisquirama – San Roque.....	242
Figura 0-85 Localización de los sitios de ocupaciones de cauce proyectadas en el campo Provincia	243
Figura 0-86 Localización de los sitios de ocupaciones de cauce proyectadas en el campo Bonanza	244
Figura 0-87 Localización de los sitios de ocupaciones de cauce proyectadas en el campo Tisquirama - San Roque	245
Figura 0-88 Localización fuentes fijas en el campo Provincia	250
Figura 0-89 Localización fuentes fijas en el campo Bonanza.....	251
Figura 0-90 Localización fuentes fijas en el campo Tisquirama – San Roque	252
Figura 0-91 Ubicación Títulos mineros campo Provincia y Bonanza.....	257
Figura 0-92 Ubicación Títulos mineros campo Tisquirama – San Roque	258
Figura 0-93 Distribución porcentual de impactos por carácter para el escenario sin proyecto	265
Figura 0-94 Distribución porcentual impactos de carácter negativo por medio para el escenario sin proyecto	265
Figura 0-95 Distribución porcentual impactos de carácter positivo por medio para el escenario sin proyecto	266
Figura 0-96 Distribución porcentual impactos por carácter para el escenario con proyecto	267
Figura 0-97 Distribución porcentual impactos por carácter negativo por medio para el escenario con proyecto	267
Figura 0-98 Distribución porcentual impactos por carácter positivo por medio para el escenario con proyecto	268
Figura 0-99 Componentes Plan de Gestión del Riesgo (PGR), Decreto 2157 del 2017.....	273
Figura 0-100 Ubicación de los puntos de captación de aguas superficiales del proyecto en relación con la SZH del Río Lebrija y otros directos al Magdalena	283
Figura 0-101 Ubicación de los puntos de captación de aguas subterráneas del proyecto en relación con la SZH del Río Lebrija y otros directos al Magdalena	284
Figura 0-102 Área en la que se realizará la inversión del 1% del Proyecto Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque	286
Figura 0-103 Localización preliminar de la compensación del “Plan de manejo integral de los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque”	290

0 RESUMEN EJECUTIVO

0.1 INTRODUCCIÓN

Este documento tiene la finalidad de presentar ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para el licenciamiento ambiental de los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque. Este estudio fue estructurado a partir de los Términos de Referencia HI-TER-1-03, expedidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS) y aprobados por la Resolución 1546 del 06 de agosto de 2010. Adicionalmente se encuentra alineado con la guía Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales. (MADS, 2018).

0.2 OBJETIVOS

0.2.1 Objetivo General

Considerando la necesidad de incluir nuevas áreas para el desarrollo de actividades en los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque los cuales cuentan con Plan de Manejo Integral – PMAI establecido por ANLA mediante la Resolución 764 de 2014, modificada por la Resolución 0135 de 2015 (Expediente ANLA No.1009) y teniendo en cuenta lo señalado en el Artículo 2.2.2.3.8.9 del Decreto 1076 de 2015^[OBJ] se requiere tramitar solicitud de Licencia Ambiental, con los siguientes objetivos:

0.2.2 Objetivos específicos

- Incluir nuevas áreas para el desarrollo de actividades en los polígonos autorizados en los campos Provincia y Bonanza los cuales cuentan con Plan de Manejo Integral – PMAI establecido por ANLA mediante la Resolución 764 de 2014, modificada por la resolución 0135 de 2015 (Expediente ANLA No.1009), con el propósito de realizar actividades de las estrategias de desarrollo encaminadas a mantener e incrementar la producción de hidrocarburos en estos campos.
- Reorganizar y homologar las estrategias de desarrollo autorizadas por la ANLA mediante Resolución 0764 del 16 de julio de 2014, modificada por la Resolución 0135 de 09 de febrero de 2015 e incluir nuevas estrategias y actividades que permitan cumplir con la dinámica corporativa enmarcada en la Estrategia 2040, reduciendo emisiones, implementando acciones de descarbonización y adaptación al cambio climático, así como también el direccionamiento hacia la política de transición energética.
- Adicionar cantidades a las actividades autorizadas por ANLA dentro de las estrategias de desarrollo establecidas mediante Resolución 0764 del 16 de julio de 2014, modificada por la Resolución 0135 de 09 de febrero de 2015, para incrementar la producción de hidrocarburos en los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque.
- Autorizar la construcción de la variante Norte correspondiente al cambio de trazado y normalización para inspección ILI de tres (3) líneas de flujo que comprenden el sistema de transporte Suerte – Bonanza.
- Obtener los permisos de uso y aprovechamiento de recursos naturales requeridos para la implementación de las actividades y estrategias de desarrollo.
- Actualizar el contexto ambiental y social de las operaciones, con el fin de ajustar los planes y programas que actualmente se implementan.
- Acoger en Ecopetrol y en sus proyectos las políticas de producción más limpia, economía circular, y todas aquellas iniciativas de orden nacional encaminadas a desarrollar sostenible, como la Política de Transición Energética (CONPES 4075 de 2022) y la transformación energética establecida el Plan Nacional de Desarrollo – Colombia, Potencia Mundial de la Vida

(2022–2026), tal es el caso específico de lo presentado en este EIA para las estrategias de desarrollo ED-09. Inyección y ED-19 Autogeneración de energía.

- Evaluar el estado de los medios abiótico (físico), biótico y socioeconómico del área de influencia definida para la licencia ambiental, a través de la caracterización de los diferentes elementos que los componen.
- Establecer la zonificación socioambiental y cultural, identificación de impactos, zonificación de manejo y formulación de planes, programas y proyectos de gestión social, mediante el proceso de participación de las comunidades identificadas.
- Establecer áreas de exclusión, intervención e intervención con restricciones, teniendo en cuenta la Zonificación de Manejo Ambiental a partir del análisis conjugado de la zonificación ambiental y la evaluación de impactos para establecer áreas de exclusión.
- Realizar la valoración económica de impactos ambientales del proyecto para definir la relación costo / beneficio de las actividades de las estrategias de desarrollo a través de la valoración económica de los impactos ambientales del mismo.
- Establecer las medidas de manejo ambiental y de seguimiento mediante la formulación de programas, proyectos y actividades enfocadas a la prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos potenciales del proyecto.
- Establecer los lineamientos del Plan de Gestión del Riesgo y Desastres y Plan de Emergencia y contingencia.
- Definir las actividades del Plan de abandono y restauración de las áreas intervenidas por el proyecto.

0.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

0.3.1 Localización

Los Campos Provincia, Bonanza, Tisquirama – San Roque, se localizan en la cuenca del Magdalena Medio, específicamente entre los departamentos de Santander, en los municipios de Sabana de Torres, y Rionegro y en el departamento de Cesar, en los municipios de San Martín y Río de Oro, en jurisdicción ambiental de la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS), la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB) y la Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR), respectivamente (Ver Figura 0-1).

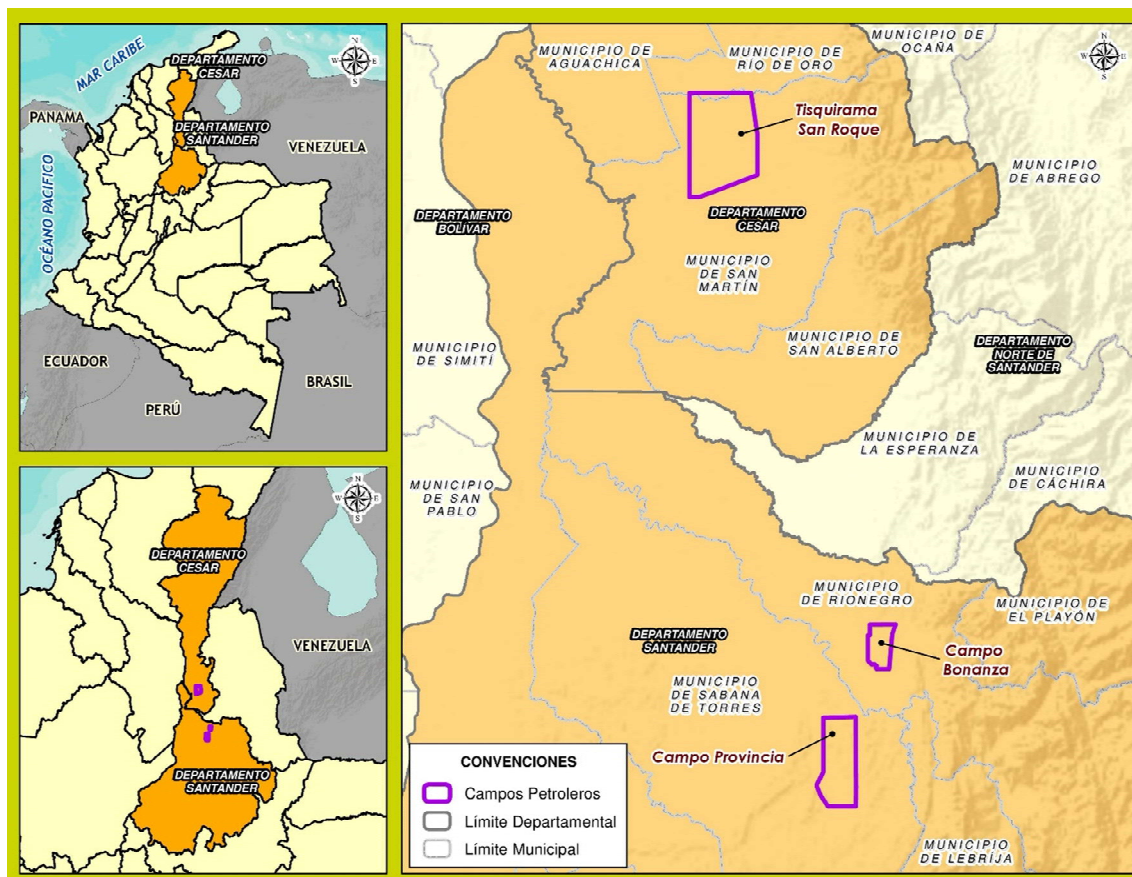


Figura 0-1 Localización general de los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque

Fuente: Ecopetrol S.A. 2024

Estos tres (3) campos constituyen el área intervención comprendida por 14.244,82 hectáreas. Las coordenadas y área de cada uno de los tres campos se relacionan de forma respectiva en la Tabla 0-1, Tabla 0-2 y Tabla 0-3.

Tabla 0-1. Coordenadas de los vértices del campo Provincia

VÉRTICE	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		VÉRTICE	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
1	4.949.362,68	2.365.414,69	5	4.948.816,58	2.369.441,68
2	4.948.519,04	2.366.671,94	6	4.948.832,10	2.375.871,02
3	4.948.071,09	2.367.734,06	7	4.952.657,27	2.375.968,56
4	4.948.071,79	2.368.024,36	8	4.952.657,27	2.365.409,78

Área campo Provincia = 4.148,41 ha

Fuente: Ecopetrol S.A. 2024

Tabla 0-2. Coordenadas de los vértices del campo Bonanza

VÉRTICE	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		VÉRTICE	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
1	4.956.599,30	2.381.596,45	9	4.954.902,56	2.382.159,97
2	4.955.099,73	2.381.600,11	10	4.954.524,72	2.382.160,89
3	4.955.099,85	2.381.649,55	11	4.954.102,07	2.382.587,54
4	4.955.051,71	2.381.694,61	12	4.954.109,43	2.385.584,96
5	4.955.051,97	2.381.802,33	13	4.954.334,17	2.385.584,41
6	4.955.098,35	2.381.849,81	14	4.954.337,28	2.386.852,27
7	4.955.098,45	2.381.889,46	15	4.957.363,32	2.386.858,69
8	4.955.149,48	2.381.947,50	16	4.956.954,54	2.385.707,75

Área campo Bonanza= 1.356,30 ha

Fuente: Ecopetrol S.A. 2024

Tabla 0-3. Coordenadas de los vértices del campo Tisquirama – San Roque

VÉRTICE	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		VÉRTICE	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
1	4.940.534,46	2.449.548,02	4	4.934.360,61	2.437.279,63
2	4.941.270,62	2.444.631,71	5	4.933.257,69	2.437.282,51
3	4.941.258,12	2.439.879,55	6	4.933.289,87	2.449.520,27

Área campo Tisquirama – San Roque = 8.740,11 ha

Fuente: Ecopetrol S.A. 2024

0.3.2 Características del proyecto – Estrategias de desarrollo

El alcance del Estudio de Impacto Ambiental – EIA, corresponde a la solicitud de Licencia Ambiental de los campos Provincia, Bonanza, Tisquirama – San Roque, que cuentan como instrumento de seguimiento y control ambiental un Plan de Manejo Integral – PMAI con expediente LAM1009 establecido por ANLA mediante la Resolución 0764 de 2014, modificada por la Resolución 0135 de 2015; se contempla implementación de cinco (5) estrategias de desarrollo generales y veintidós (22) estrategias de desarrollo específicas, que se agrupan de acuerdo con los términos de referencia HI-TER-1-03.

En la Tabla 0-4, se presenta la homologación donde se reorganizan y correlacionan las diferentes estrategias de desarrollo que se requieren en la presente solicitud de Licencia Ambiental, según lo autorizado en el instrumento de seguimiento y control vigente (Resolución 0764 de 2014, modificada por Resolución 0135 de 2015), así mismo, se incluye la solicitud de nuevas estrategias de desarrollo según la necesidad de los campos de producción.

De acuerdo con la homologación, definición y objeto de las Estrategias de desarrollo generales y específicas requeridas en los campos Provincia, Bonanza, Tisquirama – San Roque, en el capítulo 2-2. Características del proyecto se presentan las descripciones y cantidades a solicitar en cada una de las estrategias para la presente solicitud de Licencia Ambiental.

Tabla 0-4. Homologación Estrategias de Desarrollo del proyecto autorizadas en el PMAI vigente y a solicitar según la estructura definida en los Términos de Referencia HI-TER-1-03

SOLICITUD DE LICENCIA AMBIENTAL CAMPOS PROVINCIA, BONANZA, TISQUIRAMA – SAN ROQUE			PMAI CAMPOS BONANZA, TISQUIRAMA - SAN ROQUE (RESOLUCIÓN 0764 DE 2014)	
Estrategia de Desarrollo General	Estrategia de Desarrollo Específica	ID ⁽²⁾	Estrategias de Desarrollo específicas PMAI ⁽¹⁾ vigente	Acto administrativo que aprueba la actividad
1. Vías de acceso al área y locaciones	Construcción y /o mejoramiento de vías de acceso	ED-01	1. Construcción de vías de acceso	Resolución 0764 de 2014. Artículo Cuarto. Numeral 1
	Mantenimiento y/o rehabilitación de vías de acceso existentes	ED-02	2. Adecuación y mantenimiento de vías de acceso	Resolución 0764 de 2014. Artículo Cuarto. Numeral 2, modificado por Resolución 0135 de 2015. Artículo Segundo.
	Construcción de plataformas	ED-03	3. Construcción de localizaciones	Resolución 0764 de 2014. Artículo Cuarto. Numeral 3, modificado por Resolución 0135 de 2015, Artículo Tercero.
	Ampliación de plataformas	ED-04	4. Ampliación y adecuación de localizaciones	Resolución 0764 de 2014. Artículo Cuarto. Numeral 4, modificado por Resolución 0135 de 2015. Artículo Cuarto.
	Adecuación de plataformas	ED-05		
2. Perforación de pozos	Perforación de pozos	ED-06	5. Perforación de pozos	Resolución 0764 de 2014. Artículo Cuarto. Numeral 5.
	Pozos exploratorios (<i>Near Field Exploration</i>)	ED-07		
3. Trabajo en pozo	Trabajo en pozos	ED-08	6. Reacondicionamiento de pozos	Resolución 0764 de 2014. Artículo Cuarto. Numeral 6, modificado por Resolución 0135 de 2015. Artículo Quinto.
	Inyección ⁽³⁾	ED-09		
4. Líneas de flujo	Construcción de Líneas del Flujo	ED-10	7. Construcción de líneas de flujo, líneas de inyección de agua y gas lift	Resolución 0764 de 2014. Artículo Cuarto. Numeral 7, modificado por Resolución 0135 de 2015. Artículos Sexto y Séptimo
			9. Aprovechamiento de gas de anulares	Resolución 0764 de 2014. Artículo Cuarto. Numeral 9, modificado por Resolución 0135 de 2015. Artículos Sexto y Séptimo
	Operación y mantenimiento de líneas de flujo	ED-11	8. Mantenimiento de líneas de flujo, líneas de inyección de agua y gas lift	Resolución 0764 de 2014. Artículo Cuarto. Numeral 8, modificado por Resolución 0135 de 2015. Artículos Sexto y Séptimo
5. Facilidades de producción	5.1. Facilidades de Producción		10. Construcción y operación de facilidades de producción e inyección	Resolución 0764 de 2014. Artículo Cuarto. Numeral 10, modificado por Resolución 0135 de 2015. Artículo Octavo
	Construcción de infraestructura de Facilidades de Producción e Inyección	ED-12		

SOLICITUD DE LICENCIA AMBIENTAL CAMPOS PROVINCIA, BONANZA, TISQUIRAMA – SAN ROQUE			PMAI CAMPOS BONANZA, TISQUIRAMA - SAN ROQUE (RESOLUCIÓN 0764 DE 2014)	
Estrategia de Desarrollo General	Estrategia de Desarrollo Específica	ID ⁽²⁾	Estrategias de Desarrollo específicas PMAI ⁽¹⁾ vigente	Acto administrativo que aprueba la actividad
	Ampliación de infraestructura de Facilidades de Producción e Inyección	ED-13	11. Ampliación, optimización y operación de facilidades de producción e inyección	Resolución 0764 de 2014. Artículo Cuarto. Numeral 11
	Adecuación de infraestructura de Facilidades de Producción e Inyección	ED-14	Nueva solicitud ⁽²⁾	
	Construcción y adecuación de ZODME	ED-15	Construcción y conformación de ZODME's, autorizado en el Artículo Quinto de la Resolución 0764 de 2014	
	Construcción y operación de áreas para el acopio y manejo de lodos y cortes de perforación	ED-16	Nueva solicitud ⁽²⁾	
	Construcción, operación y mantenimiento de plantas para el manejo de cortes de perforación	ED-17	Nueva solicitud ⁽²⁾	
	Electrificación de los campos	ED-18	12. Construcción y operación para sistemas de electrificación de los campos	Resolución 0764 de 2014. Artículo Cuarto. Numeral 12
	Autogeneración de energía ⁽³⁾	ED-19	13. Construcción, ampliación y operación del sistema de autogeneración de energía	Resolución 0764 de 2014. Artículo Cuarto. Numeral 13, modificado por Resolución 0135 de 2015. Artículo Noveno
	Operación y mantenimiento de sistemas de autogeneración de energía y redes ⁽³⁾	ED-20		
	5.2. Optimización de procesos		Nueva solicitud ⁽²⁾	
	Entrega y recibo de fluidos	ED-21		
Entrega y recibo de cortes de perforación y lodos de producción	ED-22	Nueva solicitud ⁽²⁾		

Nota 1: El Plan de Manejo Ambiental Integral – PMAI vigente es el establecido por ANLA mediante Resolución 0764 de 2014 y modificado por Resolución 0135 de 2015

Nota 2: Corresponde a la identificación (ID) de cada Estrategia de Desarrollo específica agrupada de acuerdo con los términos de referencia HI-TER-1-03 que homologó las autorizadas en el PMAI vigente.

Nota 3. Estrategias de desarrollo enmarcadas en la Política de Transición Energética (CONPES 4075 de 2022) y la transformación energética establecida el Plan Nacional de Desarrollo – Colombia, Potencia Mundial de la Vida (2022-2026).

Fuente: Ecopetrol S.A. 2024

De acuerdo con la homologación, definición y objeto de las Estrategias de desarrollo generales y específicas requeridas en los campos Provincia, Bonanza, Tisquirama – San Roque, a continuación, se presentan las cantidades a solicitar en cada una de las estrategias para la presente solicitud de Licencia Ambiental.

Tabla 0-5. CANTIDADES A SOLICITAR PARA CADA UNA DE LAS ESTRATEGIAS DE DESARROLLO PARA LA SOLICITUD DE LICENCIA AMBIENTAL DE LOS CAMPOS PROVINCIA, BONANZA, TISQUIRAMA – SAN ROQUE

Estrategias de Desarrollo y actividades para la solicitud de Licencia Ambiental		Cantidades solicitadas en la presente Licencia Ambiental		
		Campo Provincia	Campo Bonanza	Campo Tisquirama - San Roque
1. Vías de acceso al área y locaciones	ED-01. Construcción ⁽¹⁾ y/o mejoramiento de vías de acceso ⁽²⁾	Kilómetros (Km) máximos de construcción de vías de acceso		
		15	7	12
		Total vías a construir = 34 Km		
		Nota 1. Las cantidades solicitadas para la presente Licencia son adicionales a las cantidades disponibles en kilómetros de vías de acceso autorizados en el Artículo Cuarto, numeral 1 de la Resolución 0764 de 2014, con corte a septiembre de 2024, a saber, campo Provincia: 18,0 Km, campo Bonanza: 11,8 Km y campo Tisquirama – San Roque: 42,5 Km.		
		Kilómetros (Km) para mejoramiento de vías de acceso		
		16	6	13
		Total mejoramiento de vías = 35 Km		
		Nota 2. El mejoramiento de vías se calculó sobre al 10% del total de vías inventariadas y proyectadas		
	ED-02. Mantenimiento y/o rehabilitación de vías de acceso existentes ⁽³⁾	Campo Provincia	Campo Bonanza	Campo Tisquirama - San Roque
		Kilómetros (Km) máximos de mantenimiento y/o rehabilitación de vías de acceso por año		
		162	63	128
		Nota 3. Las cantidades solicitadas para la presente Licencia corresponde a la sumatoria de los kilómetros para la construcción de vías de acceso y el inventario de vías existentes de cada campo.		
	ED-03. Construcción de plataformas ⁽⁴⁾	Campo Provincia	Campo Bonanza	Campo Tisquirama - San Roque
		Número máximo de plataformas para pozos producción e inyección		
		49	14	2
		Área máxima a intervenir por plataforma para pozos producción e inyección (ha)		
		2,5	2,5	2,5
		Área máxima por intervenir (ha) para construcción de plataformas para pozos producción e inyección		
		122,5	35,0	5,0
		Número máximo de plataformas pozos exploratorios (Near Field Exploration)		
		14	2	2
		Área máxima por plataforma pozos exploratorios (Near Field Exploration) (ha)		
		2,5	2,5	2,5
		Área máxima por intervenir pozos exploratorios (Near Field Exploration) (ha)		
		35,0	5,0	5,0
		Nota 4. Las cantidades solicitadas para la presente Licencia son adicionales a las cantidades disponibles para construcción de plataformas autorizados en el Artículo Cuarto, numeral 3 de la Resolución 0764 de 2014 y el Artículo Tercero de la Resolución 0135 de 2015, con corte a septiembre de 2024, a saber, campo Provincia: 56 plataformas, campo Bonanza: 31 plataformas y campo Tisquirama – San Roque: 53.		
	ED-04. Ampliación de plataformas ⁽⁵⁾	Campo Provincia	Campo Bonanza	Campo Tisquirama - San Roque
		Número máximo de plataformas		
		133	3	3
		Área máxima a intervenir por plataforma (Ha)		

Estrategias de Desarrollo y actividades para la solicitud de Licencia Ambiental		Cantidades solicitadas en la presente Licencia Ambiental																						
		Campo Provincia	Campo Bonanza	Campo Tisquirama - San Roque																				
		13 plataformas x 1,7 ha 34 plataformas x1,0 ha 86 plataformas x 0,5 ha	1	1																				
		Área máxima por intervenir (ha) para ampliación de plataformas (Ha)																						
		99,1	3,0	3,0																				
	Nota 5: Aclaraciones para la estrategia ED-04. Ampliación de plataforma																							
	La presente aclaración procede a argumentar y especificar las cantidades solicitadas para la estrategia ED-04. Ampliación de plataformas:																							
	El campo Provincia , cuenta con 133 plataformas existentes, de las cuales para el presente EIA se solicita la autorización de ampliación de 133 plataformas de la siguiente forma: 13 plataformas hasta en 1,7 ha para el proyecto Kalalú, 34 plataformas hasta en 1,0 ha y 86 plataformas en 0,5 ha, adicionales a las cantidades disponibles para ampliación de plataformas autorizados en el Artículo Cuarto, numeral 4 de la Resolución 0764 de 2014 y el Artículo Cuarto de la Resolución 0135 de 2015, con corte a septiembre de 2024, a saber 86 plataformas.																							
	<table><tr><th>No. de plataformas</th><th>Área máxima a intervenir por plataforma (Ha)</th><th>Cuenta con cantidades autorizadas por el Artículo Cuarto de la Resolución 0764 de 2014?</th><th>Área máxima por intervenir (ha) para ampliación de plataformas (Ha)</th></tr><tr><td>13</td><td>1,70</td><td>NO</td><td>22,10</td></tr><tr><td>34</td><td>1,00</td><td>NO</td><td>34,00</td></tr><tr><td>86</td><td>0,50</td><td>SI</td><td>43,00</td></tr><tr><td colspan="3">Total</td><td>99,10</td></tr></table>				No. de plataformas	Área máxima a intervenir por plataforma (Ha)	Cuenta con cantidades autorizadas por el Artículo Cuarto de la Resolución 0764 de 2014?	Área máxima por intervenir (ha) para ampliación de plataformas (Ha)	13	1,70	NO	22,10	34	1,00	NO	34,00	86	0,50	SI	43,00	Total			99,10
	No. de plataformas	Área máxima a intervenir por plataforma (Ha)	Cuenta con cantidades autorizadas por el Artículo Cuarto de la Resolución 0764 de 2014?	Área máxima por intervenir (ha) para ampliación de plataformas (Ha)																				
	13	1,70	NO	22,10																				
34	1,00	NO	34,00																					
86	0,50	SI	43,00																					
Total			99,10																					
El campo Bonanza , cuenta con 29 plataformas existentes, de las cuales para el presente EIA se solicita la autorización de ampliación de tres (3) plataformas hasta en 1,0 ha; adicionales a las cantidades disponibles para ampliación de plataformas autorizados en el Artículo Cuarto, numeral 4 de la Resolución 0764 de 2014 y el Artículo Cuarto de la Resolución 0135 de 2015, con corte a septiembre de 2024, a saber, 14 plataformas.																								
El campo Tisquirama – San Roque , cuenta con 21 plataformas existentes, de las cuales para el presente EIA se solicita la autorización de ampliación de tres (3) plataformas hasta en 1,0 ha; adicionales a las cantidades disponibles para ampliación de plataformas autorizados en el Artículo Cuarto, numeral 4 de la Resolución 0764 de 2014 y el Artículo Cuarto de la Resolución 0135 de 2015, con corte a septiembre de 2024, a saber 10 locaciones.																								
ED-05. Adecuación de plataformas	Campo Provincia	Campo Bonanza	Campo Tisquirama - San Roque																					
Sobre la totalidad de las plataformas existentes y/o proyectadas, dentro de los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama - San Roque, de acuerdo con las necesidades de cada operación, por lo tanto, no se requieren áreas adicionales.																								
2. Perforación de pozos	ED-06. Perforación de pozos ⁽⁶⁾	Campo Provincia	Campo Bonanza	Campo Tisquirama - San Roque																				
		Máximo de pozos de producción																						
		218	34	16																				
		Máximo pozos de inyección																						
		180	11	30																				
		Total pozos																						
		398	45	46																				
Nota 6. Las cantidades solicitadas para la presente Licencia son adicionales a las cantidades disponibles para perforación de pozos autorizados en el Artículo Cuarto, numeral 5 de la Resolución 0764 de 2014, con corte a septiembre de 2024, a saber, campo Provincia: 163 pozos, campo Bonanza: 22 pozos y campo Tisquirama – San Roque: 201.																								

Estrategias de Desarrollo y actividades para la solicitud de Licencia Ambiental		Cantidades solicitadas en la presente Licencia Ambiental		
	ED-07. Pozos exploratorios (Near Field Exploration) ⁽⁷⁾	Campo Provincia	Campo Bonanza	Campo Tisquirama - San Roque
		Campo Provincia	Campo Bonanza	Campo Tisquirama - San Roque
		Número máximo de pozos exploratorios (Near Field Exploration) por plataforma		
		10	10	10
		Número total de pozos exploratorios (Near Field Exploration)		
		10	10	10
3. Trabajo en pozo	ED-08. Trabajo en pozos	Campo Provincia	Campo Bonanza	Campo Tisquirama - San Roque
		Reacondicionamiento de pozos incluye todos los trabajos efectuados en un pozo, posteriores a su terminación, con el fin de mejorar su productividad, integridad o inyectividad, contempla el mantenimiento, reparaciones o trabajos de fondo de pozo y/o del revestimiento, estimulaciones, cementaciones, cambio o ajuste del sistema y/o equipos de levantamiento artificial (SLA), conversión de pozos, re-perforación de nuevas o viejas zonas productoras o inyectoras, profundizaciones de pozo o cualquier modificación en la terminación mecánica del pozo, entre otros, tanto para los pozos existentes como para los proyectados, de acuerdo con lo estipulado en la normatividad vigente de la Agencia Nacional de Hidrocarburos y el Ministerio de Minas y Energía.		
	ED-09. Inyección	Campo Provincia	Campo Bonanza	Campo Tisquirama - San Roque
		200.000 BWPD	34.000 BWPD	34.000 BWPD
		La actividad de sostenimiento de presión en los campos de la cuenca sedimentaria del Valle Medio del Magdalena tiene como objetivo utilizar la inyección de fluidos para mantener el balance volumétrico del yacimiento. Esta técnica se implementará con fines de recuperación secundaria a través de métodos de Recuperación Mejorada de Hidrocarburos (EOR), estimulando y/o manteniendo la producción de los campos y compensando parte del volumen extraído durante la actividad de producción.		
		Las formaciones geológicas involucradas en esta actividad son diversas y se distribuyen entre los distintos campos. En el Campo Provincia, se incluyen las formaciones Mugrosa, Esmeraldas, La Paz y Lisama. Para el Campo Bonanza, las formaciones son Mugrosa, Lisama y Esmeraldas. En los Campos Tisquirama-San Roque, se consideran las formaciones Mugrosa y Lisama.		
	ED-09. Inyección	En cuanto a las profundidades de inyección, se manejarán diferentes rangos dependiendo del campo. En el Campo Provincia, las profundidades oscilarán entre 4.300 y 18.300 pies. Para el Campo Bonanza, las profundidades serán de entre 1.000 y 10.000 pies. Finalmente, en los Campos Tisquirama-San Roque, se espera realizar la inyección a profundidades que van de 5.000 a 15.000 pies.		
		La inyección de fluidos para recobro se lleva a cabo en pozos productores convertidos previamente a inyectoras o la perforación de pozos de inyección nuevos localizados en plataformas nuevas y/o existentes o en aquellos en los que la operación defina que pueden ser acondicionados como inyectoras y contempla los siguientes métodos:		
		Inyección de Agua Mejorada con soluciones alcalinas, con solución surfactante y/o nano-surfactantes, con polímeros y soluciones micelares poliméricas, con aditivos alcalinos combinados con mezclas de álcali-surfactante (AS) o álcali-surfactante-polímero (ASP).		

Estrategias de Desarrollo y actividades para la solicitud de Licencia Ambiental		Cantidades solicitadas en la presente Licencia Ambiental					
		Campo Provincia		Campo Bonanza		Campo Tisquirama - San Roque	
4. Líneas de flujo	ED-10. Construcción de Líneas de Flujo ⁽⁸⁾	Inyección de Gas: Inyección de gas interna o dispersa, Inyección de gas externa, CO₂, Inyección alterna de agua y gas (WAG), Huff and Puff con CO₂, Inyección convencional de CO₂, Inyección de Agua Carbonatada (CWI) y Gases Miscibles. Se realizó una estimación por escenarios para la recuperación mejorada de petróleo con CO₂, considerando los datos de Original Oil in Place (OOIP), Factores de Recobro (FR) y las características del subsuelo. En el escenario alto, se proyectaron los siguientes volúmenes máximos de inyección cíclica de CO₂: 80 MMscfd para el Campo Provincia, 20 MMscfd para Bonanza, 30 MMscfd para Tisquirama, y 10 MMscfd para San Roque. Las formaciones receptoras identificadas son Mugrosa, Esmeraldas, La Paz y Lisama. El agua para inyectar podrá ser proveniente de los campos en fuentes autorizadas y/o de otra infraestructura operada por Ecopetrol S.A. Estrategia de desarrollo enmarcada en la Política de Transición Energética (CONPES 4075 de 2022) y la transformación energética establecida el Plan Nacional de Desarrollo – Colombia, Potencia Mundial de la Vida (2022-2026).					
		Campo Provincia		Campo Bonanza		Campo Tisquirama - San Roque	
		Diámetro (pulgadas)	Longitud (Km)	Diámetro (pulgadas)	Longitud (Km)	Diámetro (pulgadas)	Longitud (Km)
		2" – 12"	580	2" – 12"	42	2" – 12"	21
		Total Km: 580		Total Km: 42		Total Km: 21	
		Áreas a intervenir por construcción de líneas de flujo					
		Ancho DDV (m)	10	Ancho DDV (m)	10	Ancho DDV (m)	10
		Instalación sobre DDV existente (km)	96,7	Instalación sobre DDV existente (Km)	21	Instalación sobre DDV existente (Km)	10,5
		Instalación sobre DDV nuevo (km)	96,7	Instalación sobre DDV nuevo (km)	21	Instalación sobre DDV nuevo (km)	10,5
		Área total a intervenir (ha)	78,7	Área total a intervenir (ha)	17,0	Área total a intervenir (Ha)	7,5
Nota 8: Aclaraciones para la estrategia ED-10. Construcción de líneas de flujo							
La presente aclaración procede a precisar las cantidades solicitadas para la estrategia ED-10. Construcción de líneas de flujo, con referencia al DDV compartido con vías:							
Campo Provincia: se toman 580 Km proyectados para la construcción de líneas de flujo y se divide entre tres (3), considerando la necesidad de instalar líneas de crudo, gas y agua en el mismo rack; es decir 508/3 = 193,3 Km, posteriormente se toma la longitud de líneas de flujo fraccionadas y para la instalación se calcula una distribución de 50% para nuevas áreas de intervención y 50% para áreas ya intervenidas, es decir: 193,3/2 = 96,7 Km respectivamente.							
Finalmente, el cálculo del total de área a intervenir, corresponde a la diferencia entre 78,7 y 18 ha de DDV compartido con vías, es decir 96,7-18 = 78,7 ha. Las cantidades solicitadas para la presente Licencia son adicionales a las cantidades disponibles para la construcción de líneas de flujo, líneas de inyección							

Estrategias de Desarrollo y actividades para la solicitud de Licencia Ambiental		Cantidades solicitadas en la presente Licencia Ambiental		
		Campo Provincia	Campo Bonanza	Campo Tisquirama - San Roque
	de agua, gas lift y gas de anulares autorizados en el Artículo Cuarto, numeral 7 y 9 de Resolución 0764 de 2014 y el Artículo Sexto de la Resolución 0135 de 2015, con corte a septiembre de 2024, a saber, campo Provincia 82,1 Km de líneas de flujo, líneas de inyección de agua, gas lift y gas de anulares:			
	Campo Bonanza: se toman 42 Km proyectados para la construcción de líneas de flujo y se calcula una distribución de 50% para nuevas áreas de intervención y 50% para áreas ya intervenidas, es decir: $42/2 = 21$ Km respectivamente.			
	Finalmente, el cálculo del total de área a intervenir, corresponde a la diferencia entre 21 y 4 ha de DDV compartido con vías, es decir $21 - 4 = 17,0$ ha. Las cantidades solicitadas para la presente Licencia son adicionales a las cantidades disponibles para la construcción de líneas de flujo, líneas de inyección de agua, gas lift y gas de anulares autorizados en el Artículo Cuarto, numeral 7 y 9 de Resolución 0764 de 2014 y el Artículo Sexto de la Resolución 0135 de 2015, con corte a septiembre de 2024, a saber, campo Bonanza 36,1 Km de líneas de flujo, líneas de inyección de agua, gas lift y gas de anulares.			
	Campo Tisquirama – San Roque: se toman 21 Km proyectados para la construcción de líneas de flujo y se calcula una distribución de 50% para nuevas áreas de intervención y 50% para áreas ya intervenidas, es decir: $21/2 = 10,5$ Km respectivamente.			
	Finalmente, el cálculo del total de área a intervenir, corresponde a la diferencia entre 10,5 y 3 ha de DDV compartido con vías, es decir $10,5 - 3 = 7,5$ ha. Las cantidades solicitadas para la presente Licencia son adicionales a las cantidades disponibles para la construcción de líneas de flujo, líneas de inyección de agua, gas lift y gas de anulares autorizados en el Artículo Cuarto, numeral 7 y 9 de Resolución 0764 de 2014 y el Artículo Sexto de la Resolución 0135 de 2015, con corte a septiembre de 2024, a saber, campo Tisquirama – San Roque 52 Km de líneas de flujo, líneas de inyección de agua, gas lift y gas de anulares.			
	ED-11. Operación y mantenimiento de líneas de flujo	Campo Provincia	Campo Bonanza	Campo Tisquirama - San Roque
	Sobre la totalidad de las líneas de flujo existentes y/o proyectadas para el transporte de fluidos, asociadas al área de influencia de los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama - San Roque; de acuerdo con las necesidades de cada operación con el objeto de garantizar la integridad del sistema.			
5. Facilidades de producción	ED-12. Construcción de infraestructura de Facilidades de Producción e Inyección ⁽⁹⁾	Campo Provincia	Campo Bonanza	Campo Tisquirama - San Roque
		Número máximo de facilidades de producción		
		1	0	0
		Área máxima por intervenir por facilidad de producción (ha)		
		3,0	0,0	0,0
		Número máximo de facilidades de inyección		
		2	1	1
		Área máxima por intervenir por facilidad de inyección (ha)		
		5,0	3,0	3,0
		Total, área máxima por intervenir (ha)		
		13,0	3,0	3,0
	Nota 9. Las cantidades solicitadas para la presente Licencia son adicionales a las cantidades disponibles para construcción de facilidades de producción e inyección autorizados en el Artículo Cuarto, numeral 10 de la Resolución 0764 de 2014, con corte a septiembre de 2024, a saber, campo Provincia una (1) facilidad de inyección, campo Bonanza una (1) facilidad de inyección y campo Tisquirama – San Roque dos (2) facilidades de inyección.			
	ED-13. Ampliación de infraestructura de Facilidades de	Campo Provincia	Campo Bonanza	Campo Tisquirama - San Roque
		Número de facilidades de producción e inyección a ampliar		
		2	1	0

Estrategias de Desarrollo y actividades para la solicitud de Licencia Ambiental		Cantidades solicitadas en la presente Licencia Ambiental					
	Producción e Inyección ⁽¹⁰⁾	Campo Provincia		Campo Bonanza		Campo Tisquirama - San Roque	
		Área máxima a ampliar por facilidad (ha)					
		2,0		2,0		0,0	
		Área máxima por intervenir (Ha)					
		4,0		2,0		0,0	
		Nota 10: Aclaraciones para la estrategia ED-13. Ampliación de infraestructura de Facilidades de Producción e Inyección					
	La presente aclaración procede a precisar las cantidades solicitadas para la estrategia ED-13. Ampliación de infraestructura de Facilidades de Producción e Inyección:						
	Para campo Provincia , se solicita la ampliación de infraestructura de dos (2) facilidades de producción e inyección en un área máxima de hasta dos (2) ha por facilidad; adicionales a las cantidades disponibles para ampliación de facilidades de producción e inyección autorizados en el Artículo Cuarto, numeral 11 de la Resolución 0764 de 2014, con corte a septiembre de 2024, a saber cuatro (4) facilidades de producción (estación Santos, estación Suerte, planta compresores Santos y planta compresores suerte) para ampliación de una (1) ha cada una.						
	Para campo Bonanza , se solicita la ampliación de infraestructura de una (1) facilidad de producción e inyección en un área máxima de hasta dos (2) ha; se aclara que, campo Bonanza, no cuenta con saldos disponibles para ampliación de facilidades de producción e inyección autorizados en el Artículo Cuarto, numeral 11 de la Resolución 0764 de 2014, con corte a septiembre de 2024.						
	Para campo Tisquirama – San Roque , no se solicitan cantidades de ampliación de infraestructura de facilidades de producción e inyección, a razón que, cuenta con saldos disponibles para ampliación de facilidades de producción e inyección autorizados en el Artículo Cuarto, numeral 11 de la Resolución 0764 de 2014, con corte a septiembre de 2024, a saber, dos (2) facilidades de producción para ampliación, estación Tisquirama de 21 ha y la estación San Roque de 2,44 ha.						
	ED-14. Adecuación de infraestructura de Facilidades de Producción e Inyección	Campo Provincia		Campo Bonanza		Campo Tisquirama - San Roque	
		Adecuación de infraestructura de facilidades de producción e inyección existentes, dentro de áreas ya intervenidas, en los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama - San Roque; incluye la instalación, cambio y/o distribución de equipos requeridos para garantizar el manejo, tratamiento y despacho de fluidos, de acuerdo con las necesidades de cada operación, por lo tanto, no se requieren áreas adicionales.					
	ED-15. Construcción y adecuación de ZODME ⁽¹¹⁾	Campo Provincia		Campo Bonanza		Campo Tisquirama - San Roque	
		ZODME (unidad)	8	ZODME (unidad)	2	ZODME (unidad)	1
		Área máxima por ZODME (ha)	5,0	Área máxima por ZODME (Ha)	4,0	Área máxima por ZODME (Ha)	4,0
Capacidad máxima (m³) distribuida de acuerdo con las necesidades de la operación en los ZODME solicitados en la presente Licencia		1.679.040	Capacidad máxima (m³) distribuida de acuerdo con las necesidades de la operación en los ZODME solicitados en la presente Licencia	329.280	Capacidad máxima (m³) distribuida de acuerdo con las necesidades de la operación en los ZODME solicitados en la presente Licencia	165.200	

Estrategias de Desarrollo y actividades para la solicitud de Licencia Ambiental		Cantidades solicitadas en la presente Licencia Ambiental					
5. Facilidades de producción		Campo Provincia		Campo Bonanza		Campo Tisquirama - San Roque	
		Área máxima por intervenir (ha)	40,0	Área máxima por intervenir (ha)	8,0	Área máxima por intervenir (ha)	4,0
	ED-16. Construcción y operación de áreas para el acopio y manejo de lodos y cortes de perforación	Nota 11. Las cantidades solicitadas para la presente Licencia son adicionales a las cantidades disponibles para construcción de ZODMES autorizados en el Artículo Quinto de la Resolución 0764 de 2014, con corte a septiembre de 2024, a saber, campo Provincia dos (2) ZODME (ZD2-PR y ZD3-PR), campo Bonanza una (1) ZODME (ZD1-BN) y campo Tisquirama – San Roque tres (3) ZODMES (ZD1-TISR, ZD3-TISR y ZD5-TISR).					
		Campo Provincia		Campo Bonanza		Campo Tisquirama - San Roque	
		Áreas para el acopio y manejo de cortes de perforación (unidades)	6	Áreas para el acopio y manejo de cortes de perforación (unidades)	1	Áreas para el acopio y manejo de cortes de perforación (unidades)	1
		Área máxima por acopio (Ha)	3,0	Área máxima por acopio (Ha)	3,0	Área máxima por acopio (Ha)	3,0
		Capacidad máxima (m³), distribuida de acuerdo con las necesidades de la operación en las áreas para el acopio y manejo	391.680	Capacidad máxima (m³), distribuida de acuerdo con las necesidades de la operación en las áreas para el acopio y manejo	52.800	Capacidad máxima (m³), distribuida de acuerdo con las necesidades de la operación en las áreas para el acopio y manejo	53.760
	Área máxima por intervenir (Ha)	18,0	Área máxima por intervenir (Ha)	3,0	Área máxima por intervenir (Ha)	3,0	
	ED-17. Construcción, operación y mantenimiento de plantas para el manejo de cortes de perforación	Campo Provincia		Campo Bonanza		Campo Tisquirama - San Roque	
		Construcción de plantas para manejo de cortes					
		1		1		1	
		Área máxima a intervenir (ha)					
	ED-18. Electrificación de los campos ⁽¹²⁾	2,0		2,0		2,0	
		Campo Provincia		Campo Bonanza		Campo Tisquirama - San Roque	
		Líneas eléctricas (Km)					
		Baja tensión (< 1kv)	10	Baja tensión (< 1kv)	0	Baja tensión (< 1kv)	0
		Media tensión (1 - 57,5 kV)	154	Media tensión (1 - 57,5 kV)	9	Media tensión (1 - 57,5 kV)	13
		Total líneas eléctricas (Km)	164	Total líneas eléctricas (Km)	9	Total líneas eléctricas (Km)	13
		Áreas a intervenir por construcción de líneas eléctricas (ha)					
DDV Baja Tensión (10m)		10,0	DDV Baja Tensión (10m)	0,0	DDV Baja Tensión (10m)	0,0	

Estrategias de Desarrollo y actividades para la solicitud de Licencia Ambiental		Cantidades solicitadas en la presente Licencia Ambiental					
		Campo Provincia		Campo Bonanza		Campo Tisquirama - San Roque	
5. Facilidades de producción		DDV Media Tensión (15m)	208	DDV Media Tensión (15m)	11,5	DDV Media Tensión (15m)	18,5
		Área total a intervenir (ha)	218,0	Área total a intervenir (ha)	11,5	Área total a intervenir (ha)	18,5
		Nota 12. Aclaraciones ED-18. Electrificación de los campos					
		La presente aclaración procede a precisar las cantidades solicitadas para la estrategia ED-18. Electrificación de los campos, con referencia al DDV compartido con vías de acceso:					
		Para la ejecución de la ED-01. Construcción de vías de acceso, se define un derecho de vía (DDV) de 15 m donde se realizarán las intervenciones, teniendo en cuenta que, la construcción de líneas mecánicas como de líneas eléctricas se pueden proyectar paralelos a las vías de acceso, se considera el DDV compartido y para el cálculo de áreas a intervenir de ED-10. Construcción de líneas de flujo y ED-18. Electrificación de los campos, se descuentan las áreas para el establecimiento de las líneas mecánicas o eléctricas de los kilómetros de vías solicitadas en la presente Licencia.					
		Para el campo Provincia, el cálculo con el DDV para líneas de media tensión será de 15m y corresponde a la multiplicación de la longitud por el DDV y sustrayéndole 23 ha que corresponde al DDV compartido con vías existentes; adicionalmente, se consideran las cantidades disponibles para construcción líneas eléctricas autorizados en el Artículo Cuarto, numeral 12 de la Resolución 0764 de 2014, con corte a septiembre de 2024, a saber, 25,1 Km de líneas de media tensión.					
		Para el campo Bonanza: el cálculo con el DDV para líneas de media tensión será de 15m y corresponde a la multiplicación de la longitud por el DDV y sustrayéndole 2 ha que corresponde al DDV compartido con vías existentes; adicionalmente, se consideran las cantidades disponibles para construcción líneas eléctricas autorizados en el Artículo Cuarto, numeral 12 de la Resolución 0764 de 2014, con corte a septiembre de 2024, a saber, 4,2 Km de líneas de media tensión.					
		Para el campo Tisquirama – San Roque: el cálculo con el DDV para líneas de media tensión será de 15m y corresponde a la multiplicación de la longitud por el DDV y sustrayéndole 1 ha que corresponde al DDV compartido con vías existentes; adicionalmente, se consideran las cantidades disponibles para construcción líneas eléctricas autorizados en el Artículo Cuarto, numeral 12 de la Resolución 0764 de 2014, con corte a septiembre de 2024, a saber, 24,2 Km de líneas de media tensión.					
		Subestaciones en plataformas					
		Subestaciones en plataforma (unidades)	63	Subestaciones en plataforma (unidades)	14	Subestaciones en plataforma (unidades)	2
		Área máxima por intervenir 0,3 ha por plataforma:	0,3	Área máxima por intervenir 0,3 ha por plataforma:	0,3	Área máxima por intervenir 0,3 ha por plataforma:	0,3
		Área total a intervenir (ha)	18,9	Área total a intervenir (ha)	4,2	Área total a intervenir (ha)	0,6
		Subestaciones por fuera de plataformas					
		Subestaciones por fuera de plataforma (unidades)	1	Subestaciones por fuera de plataforma (unidades)	1	Subestaciones por fuera de plataforma (unidades)	1
		Área máxima por intervenir (ha)	2,0	Área máxima por intervenir (ha)	2,0	Área máxima por intervenir (ha)	2,0

Estrategias de Desarrollo y actividades para la solicitud de Licencia Ambiental		Cantidades solicitadas en la presente Licencia Ambiental					
		Campo Provincia		Campo Bonanza		Campo Tisquirama - San Roque	
		Estaciones eléctricas (Centros de maniobra)					
		Estación eléctrica (centro de maniobra) (unidades)	1	Estación eléctrica (centro de maniobra) (unidades)	1	Estación eléctrica (centro de maniobra) (unidades)	1
		Área máxima por intervenir (ha)	1,5	Área máxima por intervenir (ha)	1,5	Área máxima por intervenir (ha)	1,5
		Campo Provincia		Campo Bonanza		Campo Tisquirama - San Roque	
		Parques Fotovoltaicos					
		Parque fotovoltaico de hasta 10 MW, distribuidos en una o varias áreas a intervenir	1	Parque fotovoltaico de hasta 10 MW, distribuidos en una o varias áreas a intervenir	1	Parque fotovoltaico de hasta 10 MW, distribuidos en una o varias áreas a intervenir, se estiman dos parques de hasta cinco (5) ha cada uno.	2
	ED-19. Autogeneración de energía	Área máxima por intervenir (ha)	10,0	Área máxima por intervenir (ha)	10,0	Área máxima por intervenir (ha)	10,0
		Plantas o Estaciones Autogeneradoras					
		Plantas o estaciones autogeneradoras de una potencia máxima de 68 MW (unidades)	1	Plantas o estaciones autogeneradoras de una potencia máxima de 68 MW (unidades)	1	Plantas o estaciones autogeneradoras de una potencia máxima de 68 MW (unidades)	1
		Área máxima por intervenir (ha)	2,0	Área máxima por intervenir (ha)	2,0	Área máxima por intervenir (ha)	2,0
		Campo Provincia		Campo Bonanza		Campo Tisquirama - San Roque	
		Sobre la totalidad de las alternativas, sistemas de generación de energía, redes de distribución y/o transmisión de energía eléctrica, subestaciones, estaciones eléctricas (centros de maniobra) y/o de transferencia, asociadas al área de influencia de los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama - San Roque, de acuerdo con las necesidades de la operación para garantizar la integridad de los sistemas.					
5. Facilidades de producción (Optimización de procesos)	ED-21. Entrega y recibo de fluidos	Campo Provincia		Campo Bonanza		Campo Tisquirama - San Roque	
		Entrega y recibo de fluidos con otros bloques, campos u otro tipo de infraestructura operada por Ecopetrol S.A. o sus aliados estratégicos, a través de líneas de flujo y/o de transferencia existentes o proyectadas y/o carro tanques, para el posterior uso, reutilización, manejo, almacenamiento, tratamiento y/o disposición de estos; enmarcado en la estrategia de agua neutralidad y estrategia de economía circular de Ecopetrol S.A., de acuerdo con las necesidades de cada operación.					
	ED-22. Entrega y recibo de cortes de perforación y lodos de producción	Campo Provincia		Campo Bonanza		Campo Tisquirama - San Roque	
		Entrega y recibo de cortes de perforación y lodos de producción tratados o no tratados con otros bloques, campos u otro tipo de infraestructura operada por Ecopetrol S.A., para el posterior uso, manejo, almacenamiento, tratamiento y/o disposición de estos; enmarcado en la estrategia de economía circular de Ecopetrol S.A.: de acuerdo con las necesidades de cada operación.					

Fuente: Ecopetrol S.A. 2024

Las cinco (5) estrategias generales y veintidós (22) estrategias específicas asociadas, son agrupadas dentro de cuatro (4) etapas que abarcan el ciclo de desarrollo de proyectos particulares (ejemplo: Desarrollo de una plataforma, construcción de una facilidad, entre otros), de los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque, las cuales constituyen el insumo para la evaluación de impactos (Capítulo 5) y correspondiente formulación de medidas de manejo (Capítulo 7).

La presente solicitud de Licencia Ambiental, integra las actividades evaluadas en el PMAI Provincia establecido por ANLA mediante Resolución 0764 de 2014 y Resolución 0135 de 2015 bajo expediente LAM1009, las integra, reorganiza y propone una estructura de homologación con las actividades que se pueden desarrollar en la ejecución del proyecto, brindando de esta manera el insumo para la evaluación del impacto que generarán las estrategias de desarrollo generales y específicas de los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque. (Ver Tabla 0-6).

Tabla 0-6. Etapas Homologación de las actividades para la evaluación de impactos de la solicitud de Licencia Ambiental

Actividades presente solicitud de Licencia Ambiental				Homologación de actividades según Resolución 0764 de 2014 y Resolución 0135 de 2015
Etapas	Subetapas	ID	Actividades para la evaluación de impactos escenario con proyecto	Actividades PMAI Provincia
Etapas Preoperativa		1	Gestión social y participación comunitaria e institucional	- Socialización y participación comunitaria - Gestión comunitaria e institucional
		2	Adquisición de predios y derechos de servidumbre	Negociación de predios y servidumbres
		3	Contratación de mano de obra y capacitación del personal	Contratación y capacitación del personal
		4	Contratación de bienes y servicios	Adquisición de bienes y servicios
Etapas Constructiva	Obras civiles	5	Desmonte y descapote	Desmonte y descapote
		6	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	- Localización y replanteo - Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos) - Cuneteado, nivelado y compactación del terreno - Estabilización de taludes - Compactación con afirmado - Colocación, extensión, compactación y estabilización química con emulsión asfáltica de la superficie de rodadura
		7	Construcción, ampliación y/o adecuación de obras en concreto, obras de drenaje, obras de arte y cruces especiales	- Construcción y/o adecuación de estructuras en concreto - Construcción de estructuras metálicas - Cruces especiales - Manejo de escorrentía
		8	Instalación, izaje y montaje de infraestructura para facilidades de producción, inyección, eléctrica y mecánica	Nuevas tecnologías en el sector petrolero para la construcción de localizaciones
Constructiva	Obras civiles	9	Construcción y/o adecuación de ZODME y/o Áreas para el acopio y manejo de cortes de perforación	Manejo de Zonas de Disposición de Material Sobrante de Excavación (ZODME)

Actividades presente solicitud de Licencia Ambiental				Homologación de actividades según Resolución 0764 de 2014 y Resolución 0135 de 2015
Etapas	Subetapas	ID	Actividades para la evaluación de impactos escenario con proyecto	Actividades PMAI Provincia
	Redes de flujo y líneas eléctricas	10	Instalación, izaje y montaje (incluido el tendido) de líneas eléctricas y de tuberías	- Acopio, tendido y doblado de tubería e instalación de mecanismos de control - Zanjado, bajado y tapado Soldadura - Reposición de tubería en líneas de flujo - Aplicación de recubrimiento (Protección ambiental)
		11	Pruebas hidrostáticas y ensayos no destructivos (END)	Pruebas hidrostáticas
	Perforación	12	Montaje, operación del taladro y equipos conexos y perforación	Funcionamiento del sistema de perforación
		13	Gestión de lodos y cortes de perforación	Manejo de lodos de perforación
Operativa	Operación de pozos	14	Pruebas de producción y operación de los sistemas de levantamiento artificial (producción de los pozos)	- Pruebas de producción - Levantamiento artificial
Operativa	Operación de facilidades de producción	15	Operación de facilidades de producción	- Tratamiento de crudo (deshidratadoras) - Almacenamiento de crudo (Estaciones de recolección) - Manejo y mantenimiento de tanques y piscinas - Operación de equipos
		16	Operación de quemadores y/o TEA	Tratamiento de gas
	Operación de facilidades de inyección	17	Operación de facilidades para el tratamiento e inyección de fluidos	- Instalación de equipos - Funcionamiento de red anular - Transporte por tubería de gas anular
		18	Inyección de fluidos para sostenimiento de presión del yacimiento y aumento del factor de recobro	Transporte por líneas de flujo (gas, agua y crudo)
	Operación de sistemas para suministro energético	19	Operación de sistemas de suministro de energía eléctrica	- Construcción, adecuación y montaje de infraestructura - Tendido y tensionado de conductores - Operación y puesta en marcha - Mantenimiento de estaciones, servidumbres y líneas de conducción
	Transporte de fluidos	20	Operación de líneas de flujo e infraestructura asociada (estación de bombeo- entre otras)	Transporte por líneas de flujo (gas, agua y crudo)
	Mantenimiento	21	Mantenimiento y/o rehabilitación de vías de acceso existentes	Obras civiles asociadas a la infraestructura vía
		22	Reacondicionamiento de pozos	- Workover - Well Service
		23	Mantenimiento de las facilidades de producción, inyección, infraestructura y equipos	Instalaciones asociadas a la recolección y tratamiento de fluidos
		24	Mantenimiento del sistema de suministro de energía eléctrica	- Compresión de gas - Generación de energía a partir de gas - Infraestructura para generación, transferencia y distribución de energía eléctrica
		25	Mantenimiento de líneas de flujo	Mantenimiento de estaciones, servidumbres y líneas de conducción

Actividades presente solicitud de Licencia Ambiental				Homologación de actividades según Resolución 0764 de 2014 y Resolución 0135 de 2015
Etapas	Subetapas	ID	Actividades para la evaluación de impactos escenario con proyecto	Actividades PMAI Provincia
				Infraestructura para el proceso de recolección (líneas de flujo)
		26	Poda, rocería y limpieza (incluye la conservación de derechos de vía (DDV))	Adecuación del derecho de vía
Desmantelamiento, abandono y restauración ambiental		27	Demolición y/o desmantelamiento de instalaciones, infraestructura y cierre de piscinas	- Obras civiles asociadas a localizaciones - Instalaciones asociadas a la recolección y tratamiento de fluidos - Manejo de áreas intervenidas con la construcción de ZODME - Infraestructura para manejo y tratamiento de gas - Áreas para el manejo Integral de residuos sólidos y líquidos - Áreas frágiles aledañas a las áreas intervenidas
Desmantelamiento, abandono y restauración ambiental		28	Cierre y abandono técnico de pozos	Abandono de pozos
		29	Limpieza final de áreas	Plan de gestión social en labores de abandono y restauración
		30	Restauración paisajística, reconfiguración del terreno, empadización y/o revegetalización final	- Revegetalización - Actividades de revegetalización - Manejo de fauna en procesos de restauración ambiental - Mejoramiento paisajístico en procesos de restauración ambiental
		31	Cierre de compromisos sociales y ambientales	Compensación por flora y fauna
Actividades transversales		32	Movilización de maquinaria, equipos, fluidos (crudo, combustibles, nafta, gas y agua, entre otros), materiales y personal	- Movilización de personal, vehículos, equipos y maquinaria - Adquisición transporte y uso de materiales de construcción
		33	Instalación y operación de frentes de obra temporales	- Acondicionamiento de campamentos y demás facilidades de apoyo - Campamentos, talleres e instalaciones de apoyo
		34	Operación de maquinaria y equipos	Operación de maquinaria y equipos de construcción
		35	Captación de agua subterránea	Captación, transporte y consumo de agua
		36	Captación de agua superficial	Captación, transporte y consumo de agua
		37	Gestión de combustibles, sustancias químicas y lubricantes	Uso de sustancias químicas (combustibles, aditivos, lubricantes, entre otros)
		38	Gestión de residuos líquidos no domésticos	Generación y disposición de residuos líquidos industriales
		39	Gestión de residuos líquidos domésticos	Generación y disposición de residuos líquidos domésticos
		40	Gestión de residuos sólidos no peligrosos	Generación y disposición de residuos sólidos domésticos
		41	Gestión de residuos sólidos peligrosos	Generación y disposición de residuos sólidos industriales y especiales

Fuente: Ecopetrol S.A., 2024

0.4 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

0.4.1 Área de influencia del proyecto

Para la definición, identificación y delimitación del área de influencia del proyecto se tuvo en cuenta las consideraciones técnicas establecidas por la guía para la Definición, Identificación y Delimitación del Área de Influencia (ANLA, 2018) y los términos de referencia para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental de proyectos de Explotación de Hidrocarburos – HI-TER-1-03 (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010), en donde se incluye el proceso iterativo de definición de área de influencia, los tres (3) momentos del análisis multidisciplinario (etapa de precampo, campo y postcampo), además de la calificación y evaluación de la significancia ambiental de los impactos criterio que trascienden en el área de influencia y datos obtenidos en la caracterización ambiental, se determinó un área de influencia definitiva por cada medio (abiótico, biótico y socioeconómico), a través de la superposición de cada uno de ellos se estableció la definitiva.

El área de influencia definitiva donde se enmarca el proyecto se refiere al espacio de terreno sobre la que se manifiestan los impactos ambientales significativos (aquellos que obtienen mayores calificaciones, de acuerdo con la metodología utilizada y la jerarquía de valoración establecida) ocasionados por el desarrollo de las actividades del proyecto. Dichos impactos se determinaron una vez se surtió el levantamiento de la información primaria en la etapa de campo, se realizó la compilación de la información obtenida en la etapa antes mencionada y finalmente, se realizó el ajuste y rectificaciones cartográficas.

Es así, como el área de Influencia definitiva para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del Área es definida a partir de la iteración de la información secundaria y primaria tras surtir los procesos de precampo, campo y post campo y en donde se definen los límites cartográficos a partir de la evaluación de los impactos y definición de la significancia ambiental

0.4.1.1 Evaluación preliminar de los impactos potenciales para la definición del Área de influencia preliminar

La evaluación de impactos preliminar se realizó empleando una matriz de doble entrada, que relaciona las actividades del proyecto y los impactos que se podrían ocasionar por su desarrollo.

En la Tabla 0-7 se presenta el listado de impactos potenciales significativos empleados en la evaluación ambiental preliminar y que permitieron definir el área de influencia preliminar.

Tabla 0-7. Impactos ambientales potenciales considerados para la definición del área de influencia preliminar del proyecto

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTOS LICENCIA AMBIENTAL 2023
ABIÓTICO	Geomorfología	Morfografía	Cambios en las geoformas del terreno.
		Morfodinámica	Cambios en la dinámica de procesos geomorfológicos.
	Geotecnia	Estabilidad geotécnica	Alteración de las condiciones geotécnicas.
	Suelos	Características del suelo	Alteración de la calidad del suelo.
		Uso del suelo	Cambio en el uso del suelo.
	Hidrología	Calidad del recurso hídrico superficial	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial.
		Dinámica fluvial	Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial.
		Disponibilidad del recurso superficial	Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial.
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo.
		Disponibilidad del recurso subterráneo	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo.
	Atmósfera	Calidad del aire	Alteración a la calidad del aire
			Generación de olores ofensivos
		Niveles de radiación	Alteración en los niveles de radiación.
		Niveles de presión sonora	Alteración en los niveles de presión sonora
BIÓTICO	Ecosistemas terrestres	Ecosistemas y hábitats terrestres	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres.
	Flora	Comunidades de flora	Alteración a comunidades de flora.
	Fauna	Alteración a comunidades de fauna terrestre	Cambio en la composición de las especies de fauna.
			Fragmentación del hábitat de fauna.
			Desplazamiento o ahuyentamiento de fauna.
	Ecosistemas acuáticos	Comunidades hidrobiológicas	Alteración a la hidro biota incluyendo la fauna acuática.
SOCIOECONÓMICO	Paisaje	Calidad del paisaje	Cambio en la calidad del paisaje
	Demográfico	Dinámica en la población	Cambio en las variables demográficas.
		Conflictos sociales	Generación y/o alteración de conflictos sociales

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTOS LICENCIA AMBIENTAL 2023
	Político - Administrativo		
	Cultural	Percepción visual del paisaje	Cambio en la percepción visual del paisaje.
	Espacial	Accesibilidad, movilidad y conectividad local.	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local.
		Infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales	Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales.
	Económico	Actividades económicas de la zona	Modificación de las actividades económicas de la zona.

Fuente: HS&E S.A.S., 2023.

0.4.1.2 Área de influencia preliminar medio abiótico y biótico

Para la definición del área de influencia preliminar del medio abiótico, se tuvo en cuenta los análisis de los componentes geomorfológico, geotécnicos, suelos, hidrológico, hidrogeológico, atmosférico y paisajístico considerando la trascendencia de los impactos y la información secundaria disponible, es decir, hasta donde pueden llegar la afectación en términos de área, soportados en los elementos fisiográficos que actúan como criterios y barreras naturales.

La definición del área de influencia preliminar desde el componente biótico está determinada con base en los análisis de los impactos potenciales significativos que se presenten por las actividades del proyecto sobre el componente de flora, fauna e hidrobiota.

Una vez delimitadas las áreas de influencia preliminares de los medios abiótico y biótico, se realiza la unión o superposición de estos, con el fin, de obtener el área de influencia preliminar del medio físico biótico. A continuación, en la Tabla 0-8 se presenta el consolidado de las áreas preliminares obtenidas.

Tabla 0-8. Definición del área de influencia preliminar a partir del medio abiótico y biótico

ÁREA DE INFLUENCIA FÍSICO-BIÓTICA	ÁREA (HA)
Medio abiótico	27965,37
Medio biótico	28141,53

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

0.4.1.3 Área de influencia preliminar medio socioeconómico y cultural

Para Área de Influencia en la fase preliminar del medio socioeconómico, se tuvieron en cuenta tanto los componentes demográfico, espacial, económico, cultural y político-organizativo, así como los posibles impactos y los ámbitos de manifestación, siendo determinados estos últimos por las condiciones del territorio en cuanto a la división de este que se encuentra establecida de forma oficial a nivel municipal.

Evaluados y analizados los aspectos anteriormente mencionados, se establece que el área de influencia socioeconómica está conformada por quince (15) unidades territoriales del municipio de Sabana de Torres y cuatro (4) unidades territoriales del municipio de Rionegro en el departamento de Santander y seis (6) unidades territoriales del municipio de San Martín y dos (2) unidades territoriales del municipio de Río de Oro en el departamento del Cesar, las cuales se presentan en la Tabla 0-9.

Tabla 0-9. Área de influencia preliminar de la Licencia ambiental de los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque a partir del medio Socioeconómico

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL
Santander	Sabana de Torres	Puerto Santos
		San Pedro Incora
		V. Agua Bonita
		V. El Jazmín
		V. Mata de Piña
		V. Payoa Cinco
		V. Cristales la Y
		V. Boca de la Tigra
		C. Provincia
		V. El Almendro

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL
		V. Robada
		V. El Diamante
		V. Cruce Robledo
		V. El Canelo
		B. 20 de julio
	Rionegro	Piletas
		V. Maracaibo
		V. Simonica
		V. Caño Siete
		A. El Diviso
Cesar	San Martín	C. Cuatro Bocas
		V. Tisquirama
		C. Pita Limón
		V. Pueblo Nuevo
		C. La Banca Torcoroma
		V. El Silencio
	Río de Oro	C. Morrison

Fuente: HS&E S.A.S. 2023.

0.4.1.4 Área de influencia definitiva medio abiótico y biótico

En el presente ítem, se encuentra un resumen de los impactos que fueron ajustados conforme con lo evidenciado en la etapa de campo, los cuales se muestran en la Tabla 0-10 bajo la Estandarización y Jerarquización de Impactos Ambientales de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales¹ y el Listado de Impactos Ambientales Específicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible².

¹ Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, Estandarización y Jerarquización de Impactos Ambientales de Proyectos Licenciados, Subdirección de Instrumentos Permisos y Trámites Ambientales, 2021.

² Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Listado de impactos ambientales específicos, Dirección de asuntos ambientales, sectorial y urbano, 2021.

Tabla 0-10. Listado de impactos evaluados para el área de influencia definitiva

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTOS LICENCIA AMBIENTAL 2023
ABIÓTICO	Geomorfología	Morfografía	Cambios en las geoformas del terreno.
		Morfodinámica	Cambios en la dinámica de procesos geomorfológicos.
	Geotecnia	Estabilidad geotécnica	Alteración de las condiciones geotécnicas.
	Suelos	Características del suelo	Alteración de la calidad del suelo.
		Uso del suelo	Cambio en el uso del suelo.
	Hidrología	Calidad del recurso hídrico superficial	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial.
		Dinámica fluvial	Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial.
		Disponibilidad del recurso superficial	Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial.
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo.
		Disponibilidad del recurso subterráneo	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo.
	Atmósfera	Calidad del aire	Alteración a la calidad del aire
		Niveles de radiación	Generación de olores ofensivos
		Niveles de presión sonora	Alteración en los niveles de radiación.
BIÓTICO	Ecosistemas terrestres	Ecosistemas y hábitats terrestres	Alteración en los niveles de presión sonora
	Flora	Comunidades de flora	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres.
	Fauna	Alteración a comunidades de fauna terrestre	Alteración a comunidades de flora.
			Cambio en la composición de las especies de fauna.
			Fragmentación del hábitat de fauna.
			Desplazamiento o ahuyentamiento de fauna.
SOCIOECONÓMICO	Ecosistemas acuáticos	Comunidades hidrobiológicas	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática.
	Paisaje	Calidad del paisaje	Cambio en la calidad del paisaje
	Demográfico	Dinámica en la población	Cambio en las variables demográficas.
		Conflictos sociales	Generación y/o alteración de conflictos sociales

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTOS LICENCIA AMBIENTAL 2023
	Político - Administrativo		
	Cultural	Percepción visual del paisaje	Cambio en la percepción visual del paisaje.
	Espacial	Accesibilidad, movilidad y conectividad local.	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local.
		Infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales	Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales.
	Económico	Actividades económicas de la zona	Modificación de las actividades económicas de la zona.

Fuente: HS&E S.A.S. 2023.

Una vez delimitadas las áreas de influencia definitivas de los componentes del medio abiótico, se realiza la unión o superposición de los tramos de los límites de cada área identificando cuál es el componente relevante, con el fin de obtener el área de influencia definitiva del medio abiótico. Se concluye que para este medio los delimitadores son los componentes de hidrología, hidrogeología, atmósfera y paisaje. Se concluye que para este medio los delimitadores son los componentes de flora y fauna.

A continuación, en la Tabla 0-11, se presenta el consolidado de las áreas definitivas obtenidas.

Tabla 0-11. Definición del área de influencia definitiva físico-biótica del proyecto

ÁREA DE INFLUENCIA FÍSICO BIÓTICO	ÁREA (HA)
Medio abiótico	28121,44
Medio biótico	29298,32

Fuente: HS&E S.A.S. 2024

0.4.1.5 Área de influencia definitiva del medio socioeconómica y cultural

Para la delimitación del área de influencia en el medio socioeconómico, se tomaron en consideración los siguientes criterios:

Ubicación espacial y geográfica de los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque
Teniendo en cuenta la cartografía base, los recorridos en campo y la información suministrada por la comunidad mediante los procesos participativos; se identificaron los límites político-administrativos establecidos oficialmente y con reconocimiento social y JAC constituida, que determinan las unidades territoriales menores establecidas, identificadas como veredas o sectores de vereda, de acuerdo con la dinámica de cada unidad territorial.

Trascendencia espacial de los Impactos de carácter relevante en los componentes físico, biótico y socioeconómico infraestructura que se proyecta de acuerdo con lo que se solicita en el estudio y la ubicación de los permisos de uso y aprovechamiento de recursos que se tienen aprobados.

Del mismo modo, se tomó como unidad de análisis las unidades territoriales, tanto mayores como menores, entendiéndose como unidad territorial: “la delimitación del territorio que constituye una unidad de análisis seleccionada, dependiendo el nivel de detalle con el que se requiera la información, puede presentar características homogéneas que la diferencian de las demás y puede o no coincidir con la división político-administrativa de los entes territoriales reconocidos legalmente”³. A partir de allí, se determinó si podrían verse o no afectadas por la ejecución del proyecto.

Teniendo en cuenta los aspectos anteriores, se establece como unidad de análisis a las unidades territoriales mayores y menores, “entendiéndose como unidad territorial *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, la cual presenta características relativamente homogéneas que la diferencian de las demás y puede o no coincidir con la división político-administrativa de los entes territoriales reconocidos legalmente.*”, (MADS - ANLA, 2020). Con lo cual se determina si dichas unidades pueden ser impactadas con la ejecución del proyecto en los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque y las nuevas dinámicas socio institucionales producto de la

³ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES – ANLA. Términos de referencia para la elaboración de estudios de impacto ambiental. Proyecto de perforación exploratoria de hidrocarburos. 2014.

relación del área de explotación y las unidades territoriales.

Conforme a lo anterior y establecidas las actividades propias del proyecto, se procedió a delimitar el espacio y ubicación de las unidades territoriales de acuerdo con la cartografía oficial, y la recopilación de información primaria (cartografía social) y las entrevistas realizadas con la comunidad en territorio, identificando así las unidades territoriales que pueden ser impactadas por el desarrollo de las actividades del área de explotación indicando algunos criterios de inclusión en el área de influencia a partir del medio socioeconómico y cultural.

Tabla 0-12. Área de influencia definitiva de los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque a partir del medio Socioeconómico

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL
Santander	Sabana de Torres	Puerto Santos
		San Pedro Incora
		V. Agua Bonita
		V. El Jazmín
		V. Mata de Piña
		V. Payoa Cinco
		V. Cristales la Y
		V. Boca de la Tigra
		C. Provincia
		V. El Almendro
		V. Robada
		V. El Diamante
		V. Cruce Robledo
		V. El Canelo
		B. Aeropuerto
		B. Carvajal
		B. Garces Parra
		B. 20 de julio
	Rionegro	Piletas
		V. Maracaibo
		V. Simonica
		V. Caño Siete
Cesar	San Martín	A. El Diviso
		C. Cuatro Bocas
		V. Tisquirama
		C. Pita Limón
		V. Pueblo Nuevo
	Río de Oro	C. La Banca Torcoroma
		V. El Silencio
		C. Morrison

Fuente: HS&E S.A.S 2023.

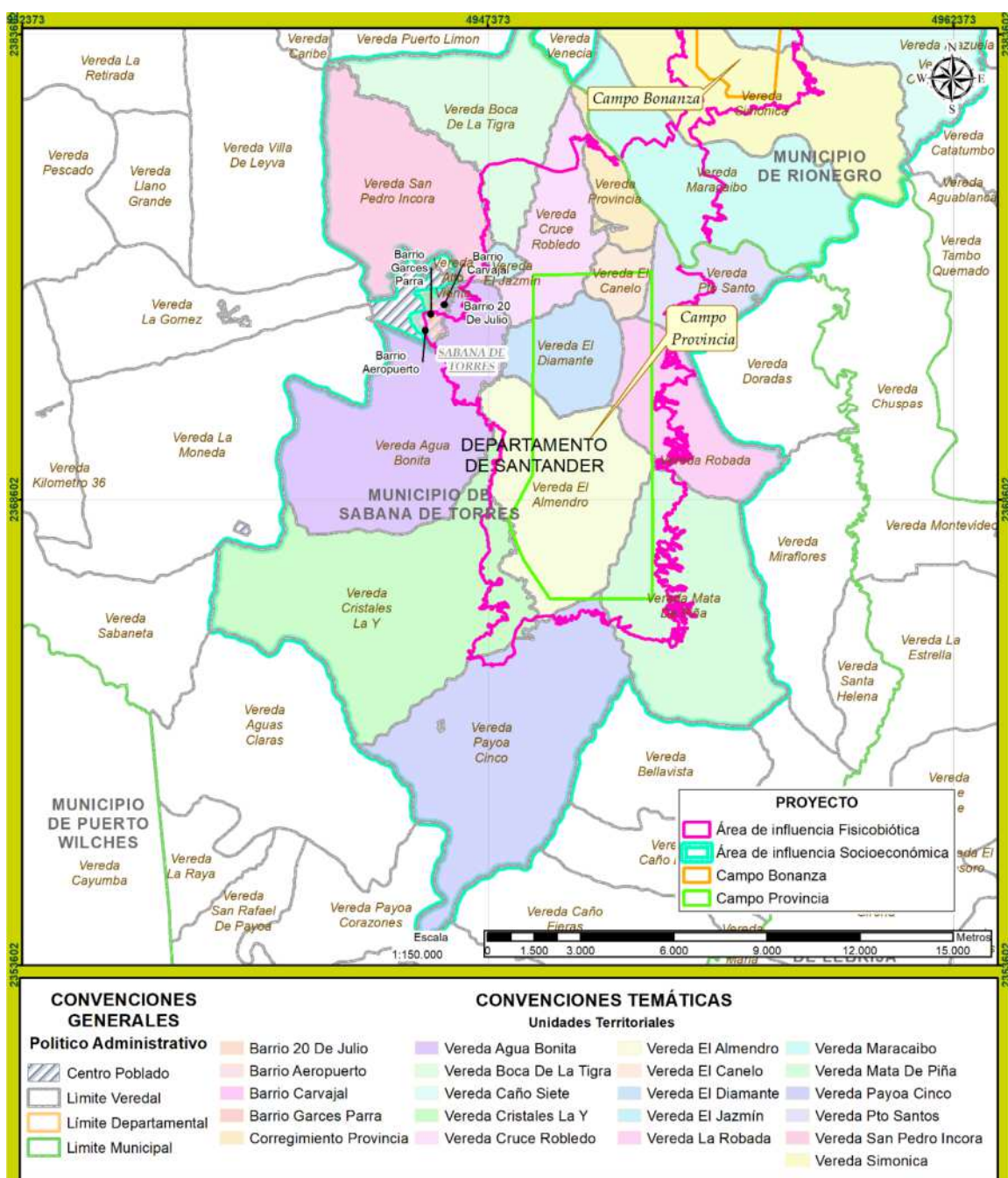


Figura 0-2 Área de influencia definitiva para los medios físico – biótico y socioeconómico Campo Provincia

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

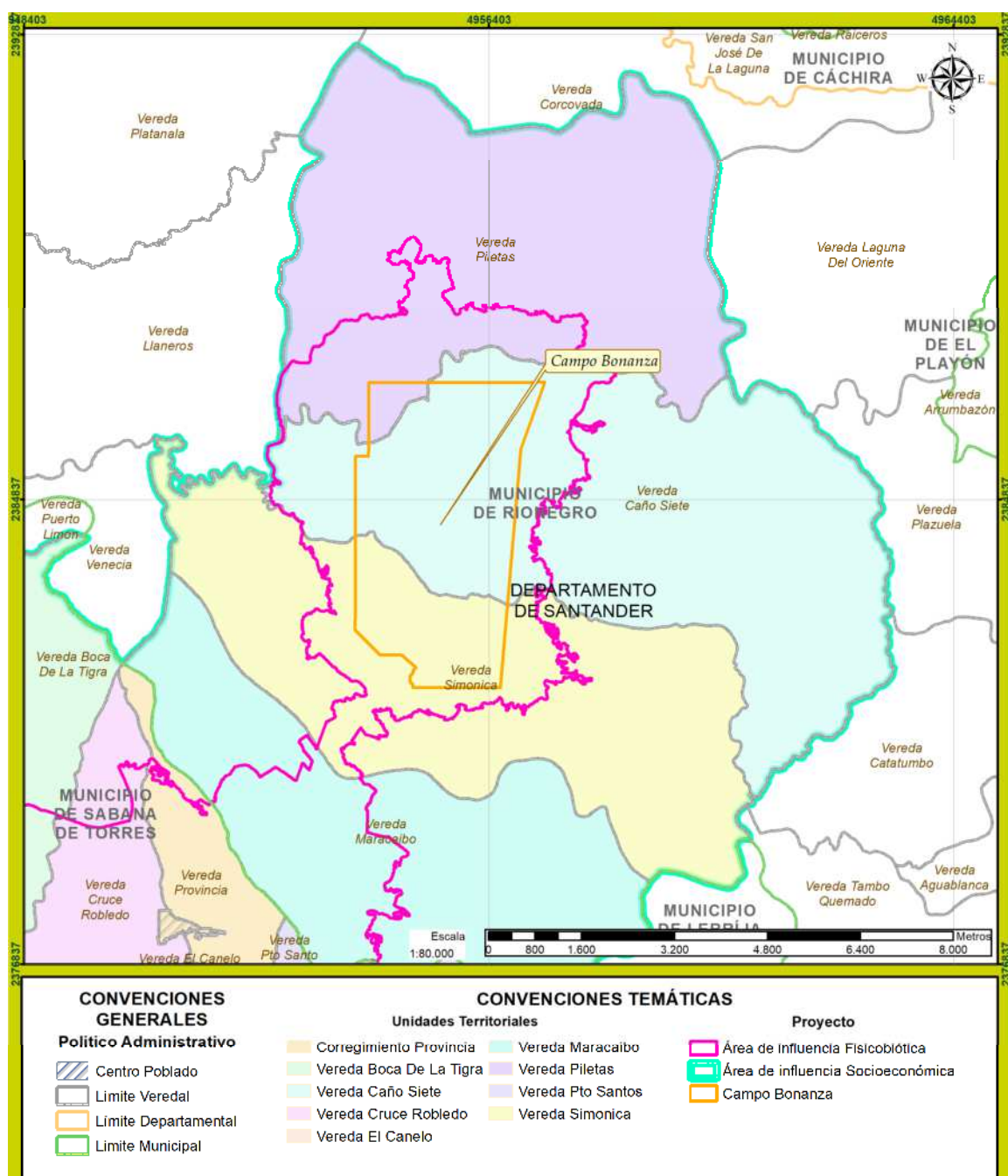


**Figura 0-3 Área de influencia definitiva para los medios físico – biótico y socioeconómico
Campo Bonanza**

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

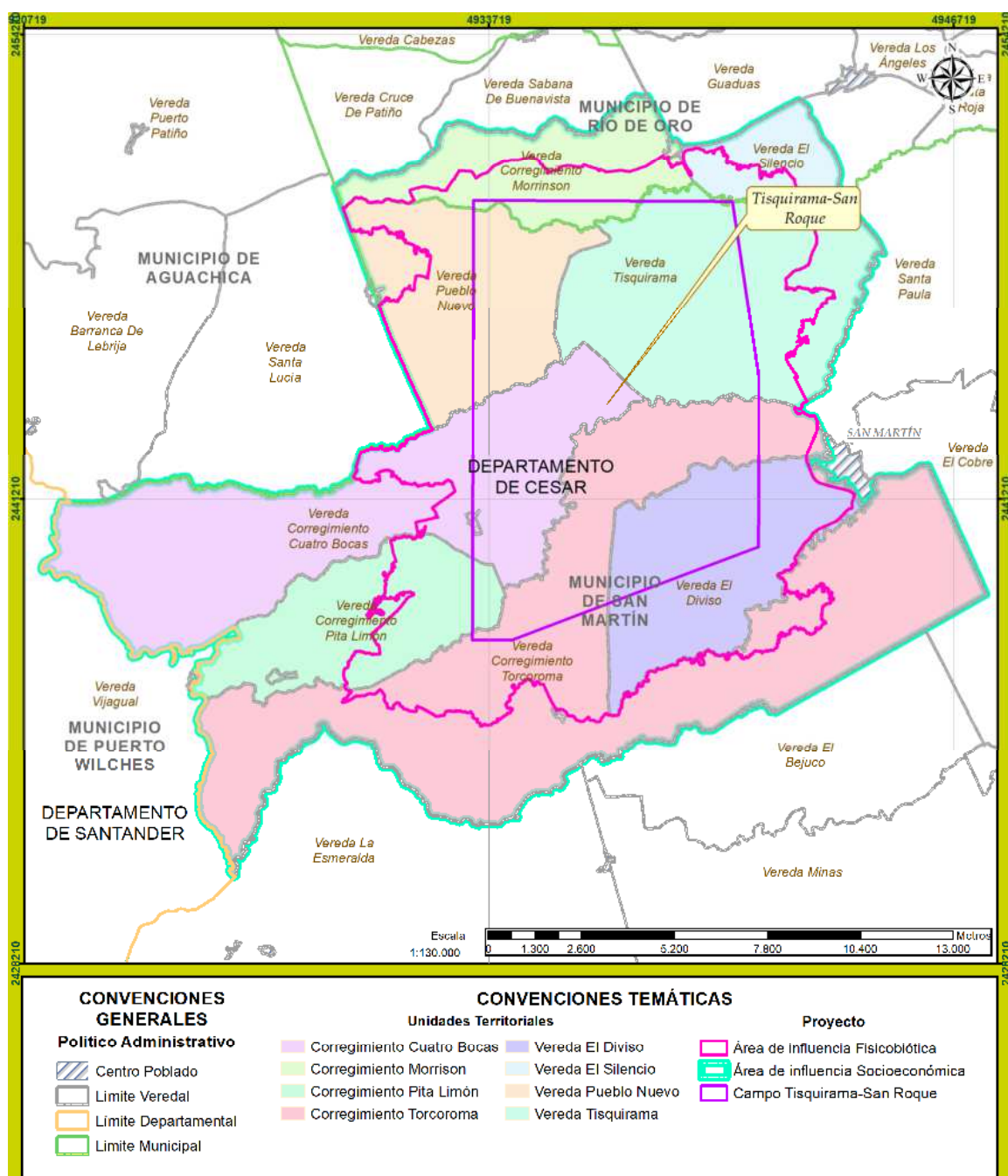


Figura 0-4 Área de influencia definitiva para los medios físico – biótico y socioeconómico
Campo Tisquirama – San Roque

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

Tabla 0-13. Distribución porcentual de las unidades geológicas del área de influencia asociada al Campo Tisquirama-San Roque

UNIDAD GEOLÓGICA	NOMENCLATURA	ÁREA DE INFLUENCIA RELACIONADA AL CAMPO TISQUIRAMA
		ÁREA (%)
Depósitos aluviales cauce activo	Q2ca	0,74
Depósitos aluviales recientes	Q2al	7,94
Depósitos de Llanura	Q1lla	16,90
Depósitos de abanicos aluviales	Q1aa	74,42
TOTAL		100,00

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

Tabla 0-14. Distribución porcentual de las unidades geológicas locales dentro del Campo Tisquirama-San Roque

UNIDAD GEOLÓGICA	NOMENCLATURA	TISQUIRAMA – SAN ROQUE
		ÁREA (%)
Depósitos aluviales cauce activo	Q2ca	0,66
Depósitos aluviales recientes	Q2al	8,81
Depósitos de Llanura	Q1lla	15,05
Depósitos de abanicos aluviales	Q1aa	75,47
TOTAL		100,00

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

A continuación, se presentan la distribución espacial de las doce (12) unidades geológicas identificadas en el área de influencia relacionada a los Campos Provincia y Bonanza (Figura 0-6), también se muestra la distribución porcentual de las unidades geológicas para el área de influencia relacionada a los Campos Provincia y Bonanza (Tabla 0-15), y la distribución porcentual de las unidades geológicas para el campo de Bonanza y Provincia (Tabla 0-16)

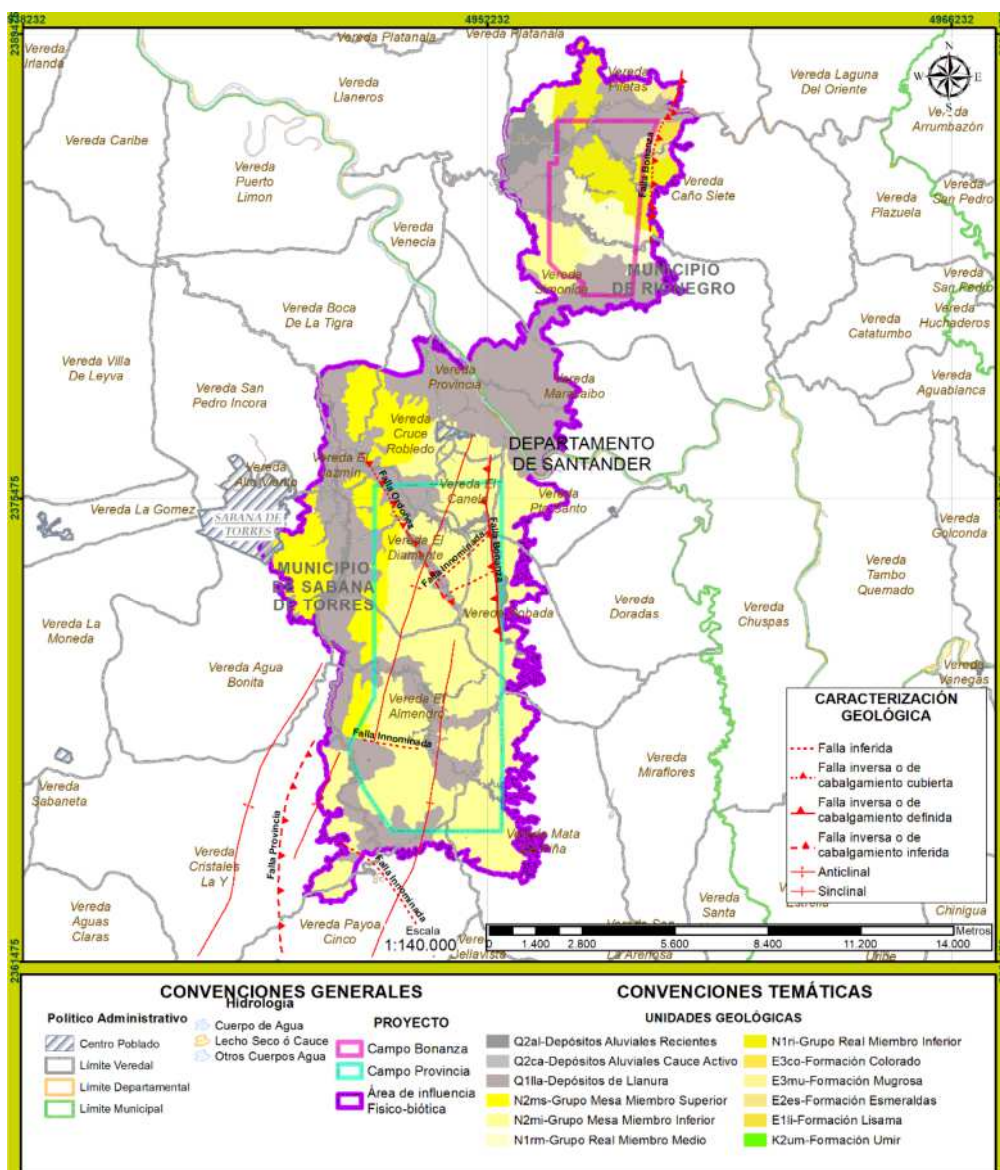


Figura 0-6 Unidades geológicas locales del área de influencia relacionada a los Campos Provincia y Bonanza

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

Tabla 0-15. Distribución porcentual de las unidades geológicas del área de influencia relacionada a los Campos Provincia y Bonanza

UNIDAD GEOLÓGICA	NOMENCLATURA	ÁREA (%)
Depósitos Aluviales Cauce Activo	Q2ca	0,64
Depósitos Aluviales Recientes	Q2al	7,85
Depósitos de Llanura	Q1lla	34,21
Grupo Mesa Miembro Superior	N2ms	10,44
Grupo Mesa Miembro Inferior	N2mi	37,31
Grupo Real Miembro Medio	N1rm	3,41
Grupo Real Miembro Inferior	N1ri	4,65

UNIDAD GEOLÓGICA	NOMENCLATURA	ÁREA (%)
Formación Colorado	E3co	0,16
Formación Mugrosa	E3mu	0,63
Formación Esmeraldas	E2es	0,38
Formación Lisama	E1li	0,29
Formación Umir	K2um	0,03
TOTAL		100,00

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

Tabla 0-16. Distribución porcentual de las unidades geológicas locales dentro de los Campos Provincia y Bonanza

UNIDAD GEOLÓGICA	NOMENCLATURA	CAMPO BONANZA	CAMPO PROVINCIA
		ÁREA (%)	ÁREA (%)
Depósitos Aluviales Cauce Activo	Q2ca	0,34	0,02
Depósitos Aluviales Recientes	Q2al	8,51	6,39
Depósitos de Llanura	Q1lla	34,60	18,20
Formación Esmeraldas	E2es	0,03	-
Formación Mugrosa	E3mu	1,37	-
Grupo Mesa Miembro Superior	N2ms	-	5,09
Grupo Mesa Miembro Inferior	N2mi	10,58	70,30
Grupo Real Miembro Medio	N1rm	24,00	-
Grupo Real Miembro Inferior	N1ri	20,58	-
TOTAL		100,00	100,00

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

0.5.2 Geomorfología

En el Área de Influencia relacionada al Campo Tisquirama-San Roque no se evidenciaron rasgos derivados de movimientos tectónicos, que pudieran incidir sobre la geoforma.

A continuación, se presenta el mapa geomorfológico para el Área de Influencia relacionada al Campo Tisquirama – San Roque (Figura 0-7).

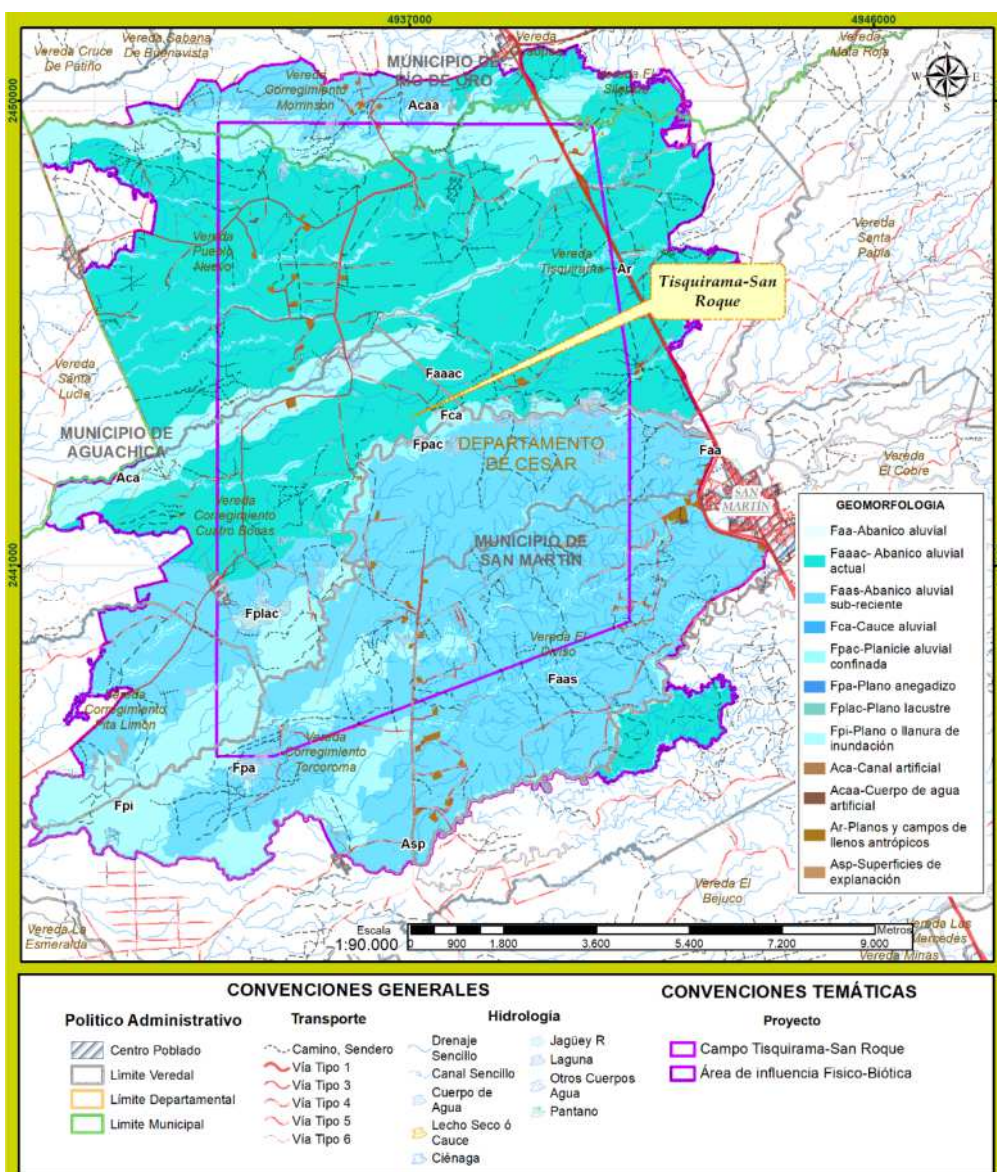


Figura 0-7 Unidades geomorfológicas del Área de Influencia relacionada al Campo de Tisquirama - San Roque

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

A continuación, en la Tabla 0-17 se presenta la distribución porcentual de las geoformas presentes en el Área de Influencia relacionada al Campo Tisquirama-San Roque.

Tabla 0-17. Distribución porcentual de las geoformas presentes en el Área de Influencia relacionada al Campo Tisquirama-San Roque

GEOMORFO- ESTRUCTURA	PROVINCIA	REGIÓN	UNIDAD	SUBUNIDAD	NOMENCLATURA	DE INFLUENCIA RELACIONADA AL CAMPO TISQUIRAMA
						ÁREA (%)
Megacuenca de sedimentación	Valle Interandino Magdalena	Ambiente Fluvial	Abanico Fluvial	Abanico aluvial	Faa	0,04
				Abanico Aluvial Sub- reciente	Faas	35,38
				Abanico Aluvial Actual	Faaac	37,30
			Llanuras Inundación	Plano o Llanura de Inundación	Fpi	16,05
				Cauce Aluvial	Fca	0,74
				Planicie Aluvial Confinada	Fpac	7,56
			Cubeta	Plano Lacustre	Fplac	0,30
				Plano Anegadizo	Fpa	0,79
		Ambiente Antropogénico	Superficies Antrópicas	Planos y Campos de Llenos Antrópicos	Ar	0,73
				Superficies de Explanación	Asp	0,64
				Canal Artificial	Aca	0,02
				Cuerpo de Agua Artificial	Acaa	0,46
TOTAL						100.00

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

A continuación, en la Tabla 0-18 se presenta la distribución porcentual de las geoformas contenidas en el campo Tisquirama-San Roque.

Tabla 0-18. Distribución porcentual de las geoformas dentro del campo Tisquirama-San Roque

GEOMORFO- ESTRUCTURA	PROVINCIA	REGIÓN	UNIDAD	SUBUNIDAD	NOMENCLATURA	DE INFLUENCIA RELACIONADA AL CAMPO TISQUIRAMA
						ÁREA (%)
Megacuenca de sedimentación	Valle Interandino Magdalena	Ambiente Fluvial	Abanico Fluvial	Abanico Aluvial Sub- reciente	Faas	30,78

GEOMORFO- ESTRUCTURA	PROVINCIA	REGIÓN	UNIDAD	SUBUNIDAD	NOMENCLATURA	ÁREA (%)
				Abanico Aluvial Actual	Faaac	43,11
			Llanuras Inundación	Plano o Llanura de Inundación	Fpi	14,07
				Cauce Aluvial	Fca	0,66
				Planicie Aluvial Confinada	Fpac	8,18
			Cubeta	Plano Lacustre	Fplac	0,49
				Plano Anegadizo	Fpa	1,04
		Ambiente Antropogénico	Superficies Antrópicas	Planos y Campos de Llenos Antrópicos	Ar	0,67
				Superficies de Explanación	Asp	0,61
				Cuerpo de Agua Artificial	Acaa	0,37
		TOTAL				

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

A continuación, en la Tabla 0-19 se presenta la distribución porcentual de las geoformas presentes en el Área de Influencia relacionada a los Campos Provincia y Bonanza.

Tabla 0-19. Distribución porcentual de las geoformas presentes en el Área de Influencia relacionada a los Campos Provincia y Bonanza

GEOMORFO- ESTRUCTURA	PROVINCIA	REGIÓN	UNIDAD	SUBUNIDAD	NOMENCLATURA	ÁREA DE INFLUENCIA RELACIONADA A LOS CAMPOS PROVINCIA Y BONANZA ÁREA (%)
Cordillera, Orógeno	Valle Interandino Magdalena	Ambiente Fluvial	Planicie	Plano de Acumulación	Fpaa	9,19
			Llanuras Inundación	Plano o Llanura de Inundación	Fpi	6,95
				Cauce Aluvial	Fca	0,64
				Planicie de Inundación	Fpli	3,39
				Barra Longitudinal	Fbl	0,21
			Terrazas fluviales	Terraza de Acumulación Subreciente	Ftas	0,30

GEOMORFO- ESTRUCTURA	PROVINCIA	REGIÓN	UNIDAD	SUBUNIDAD	NOMENCLATURA	ÁREA DE INFLUENCIA RELACIONADA A LOS CAMPOS PROVINCIA Y BONANZA
						ÁREA (%)
			Ondulaciones inundables	Plano Ondulado Inundable	Fpoi	20,77
			Cubeta	Plano Lacustre	Fplac	0,11
				Plano Anegadizo	Fpa	0,13
		Ambiente Estructural	Sierras homoclinales	Sierra Sinclinal	Sss	0,05
				Ladera de Contrapendiente de Sierra Sinclinal	Ssslc	0,44
				Ladera Estructural de Sierra Sinclinal	Sssle	0,70
			Sierra de Barras Estructurales	Ssbe	0,08	
			Ondulaciones inundables	Plano Aluvial Confinado	Svc	0,56
			Ambiente Denudacional	Cerros Residuales	Planicie Colinada Denudada	Dpcd
		Peneplanicie Colinada			Dpnc	16,55
		Ladera Colinada Denudada			Dlcd	21,90
		Montículo y Ondulaciones Denudacionales			Dmo	13,80
		Ambiente Antropogénico	Canteras	Explotación Minera	Aemc	0,03
			Superficies Antrópicas	Planos y Campos de Llenos Antrópicos	Ar	1,68
				Superficies de Explanación	Asp	0,91
				Canal Artificial	Aca	0,02
				Cuerpo de Agua Artificial	Acaa	0,33
TOTAL						100,00

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

A continuación, se presenta el mapa geomorfológico para el Área de Influencia relacionada al Campo Bonanza (Figura 0-8) y al Campo Provincia (Figura 0-9).

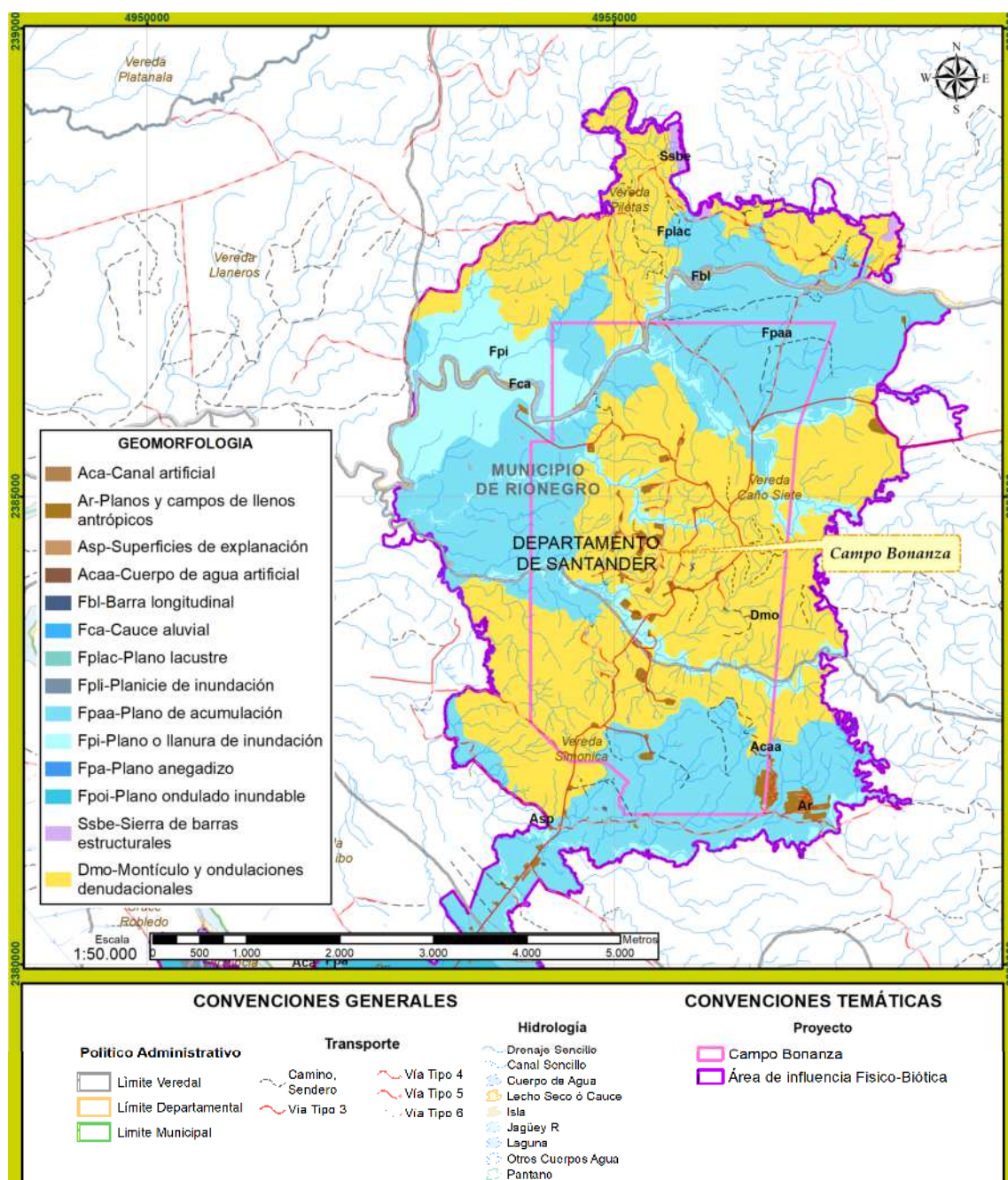


Figura 0-8 Unidades geomorfológicas del Área de Influencia relacionada al Campo Bonanza

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

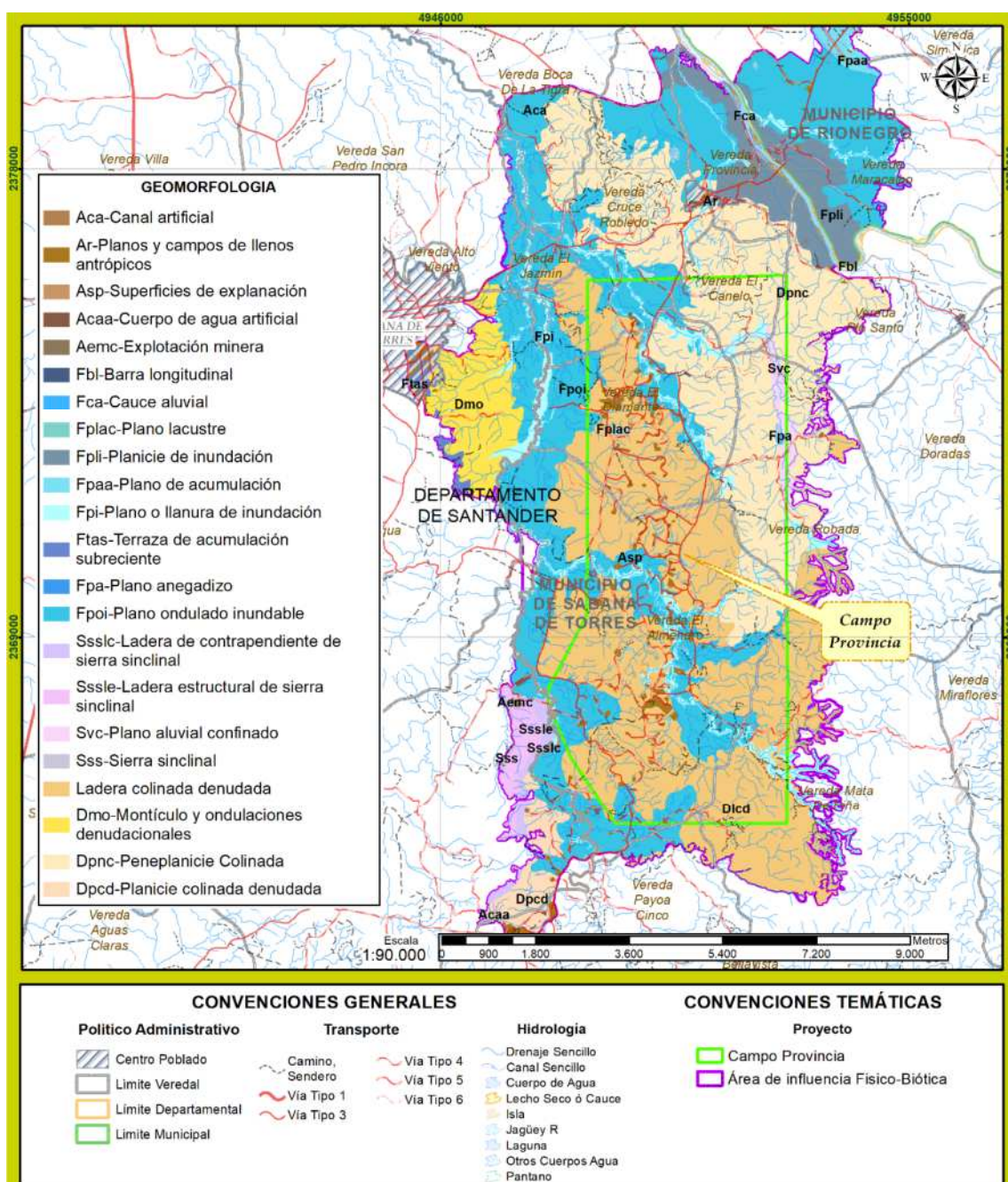


Figura 0-9 Unidades geomorfológicas del Área de Influencia relacionada al Campo Provincia
Fuente: HS&E S.A.S., 2024

A continuación, en la Tabla 0-20 se presenta la distribución porcentual de las geoformas para el campo Bonanza y el campo Provincia.

Tabla 0-20. Distribución porcentual de las geoformas para el campo Provincia y el campo Bonanza

GEOMORFO- ESTRUCTURA	PROVINCIA	REGIÓN	UNIDAD	SUBUNIDAD	NOMENCLATURA	CAMPO PROVINCIA	CAMPO BONANZA
						ÁREA (%)	ÁREA (%)
Cordillera, Orógeno	Valle Interandino Magdalena	Ambiente Fluvial	Planicie	Plano de Acumulación	Fpaa	-	35,22
			Llanuras Inundación	Plano o Llanura de Inundación	Fpi	4,98	8,30
				Cauce Aluvial	Fca	0,02	0,34
				Barra Longitudinal	Fbl	-	0,14
			Ondulaciones inundables	Plano Ondulado Inundable	Fpoi	17,09	-
			Cubeta	Plano Lacustre	Fplac	0,20	-
		Plano Anegadizo		Fpa	0,26	0,03	
		Ambiente Estructural	Sierras homoclinales	Ladera de Contrapendiente de Sierra Sinclinal	Ssslc	0,02	-
			Ondulaciones inundables	Plano Aluvial Confinado	Svc	1,20	-
				Peneplanicie Colinada	Dpnc	22,97	-
				Ladera Colinada Denudada	Dlcd	48,86	-
				Montículo y Ondulaciones Denudacionales	Dmo	-	52,99
			Canteras	Explotación Minera	Aemc	0,02	-
			Superficies Antrópicas	Planos y Campos de Llenos Antrópicos	Ar	2,59	1,80
				Superficies de Explanación	Asp	1,28	0,91
				Cuerpo de Agua Artificial	Acaa	0,51	0,27
TOTAL						100,00	100,00

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

0.5.3 Suelo

La zona del área de influencia físico-biótica del campo Provincia se encuentra en el paisaje de lomerío, piedemonte, planicie y valle donde se distingue el tipo de relieve de lomas, vallecitos, abanicos subcrecientes, plano de inundación y terraza con forma del terreno de ladera, vega, cuerpo, base, cubeta de decantación y plano de terraza. Referirse a Tabla 0-21.

Tabla 0-21. Leyenda de Suelos del campo Provincia

PAISAJE	UNIDAD CLIMÁTICA	TIPO DE RELIEVE	FORMA TERRENO	UNIDAD CARTOGRAFICA SUELOS	FASES	SÍMBOLO
Lomerío	Cálido húmedo	Lomas	Ladera	Typic Udorthents	e3	LVBe3
				Typic Udorthents	d2	LVBd2

PAISAJE	UNIDAD CLIMATICA	TIPO DE RELIEVE	FORMA TERRENO	UNIDAD CARTOGRAFICA SUELOS	FASES	SÍMBOLO
		Vallecito	Vega	<i>Typic Fluvaquents</i>	ap	LVFap
Piedemonte		Abanico subreciente	Cuerpo	<i>Oxic Dystrudepts</i>	b	PVAb
			Base	<i>Oxic Dystrudepts</i>	a	PVAa
Planicie		Plano de inundación	Cubeta de decantación	<i>Typic Dystrudepts</i>	a	RVDa
Valle		Terraza	Plano de terraza	<i>Typic Udifluvents</i>	a	VVAa
		Vallecito	Vega	<i>Typic Udifluvents</i>	a	VVBa

Fuente: HS&E SAS, 2023

Las unidades de suelos identificadas pertenecen al orden inceptisol y entisol, los cuales, fueron agrupados a nivel de familia por distribución de tamaño de partículas y régimen de temperatura. El trabajo permitió identificar unidades cartográficas de tipo consociación con un contenido edafológico en un 70% o más por una misma taxonomía. Estas unidades de suelos se presentan en la Figura 0-10.

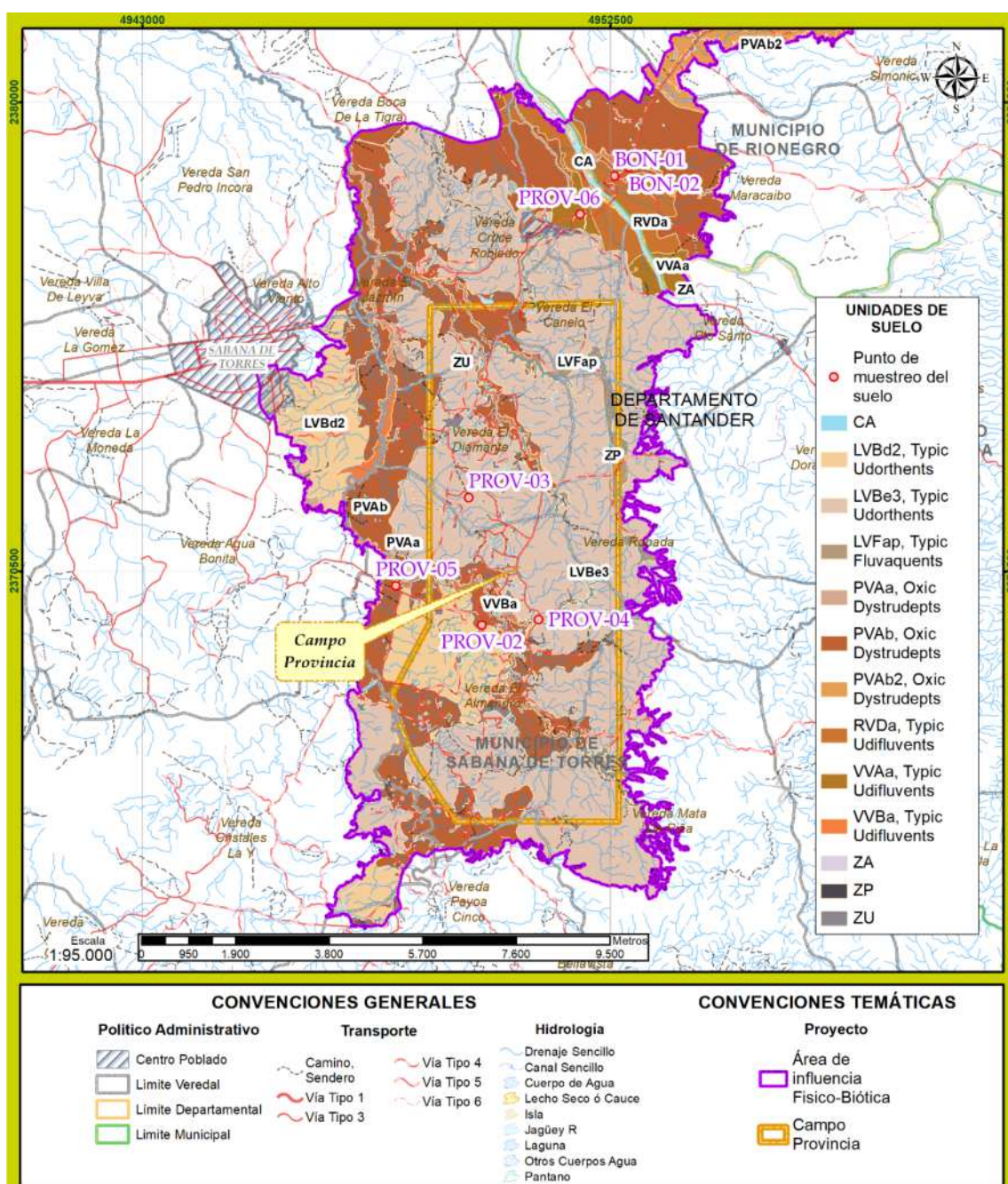


Figura 0-10 Mapa de suelos del área de influencia en el campo Provincia

Fuente: HS&E SAS, 2024

La zona del área de influencia físico-biótica del campo Bonanza se encuentra en el paisaje de lomerío, piedemonte, planicie y valle donde se distingue el tipo de relieve de lomas, vallecitos, abanicos subcientes, plano de inundación y terraza con forma del terreno de ladera, vega, cuerpo, base, cubeta de decantación y plano de terraza. Referirse a Tabla 0-22

Tabla 0-22. Leyenda de Suelos del campo Bonanza

PAISAJE	UNIDAD CLIMATICA	TIPO DE RELIEVE	FORMA TERRENO	UNIDAD CARTOGRAFICA SUELOS	FASES	SÍMBOLO
Lomerío	Cálido húmedo	Lomas	Ladera	<i>Oxic Dystrudepts</i>	d3	LVA _d 3
				<i>Typic Dystrudepts</i>	d2	LVA _d 2
Vallecito		Vega	<i>Typic Fluvaquents</i>	ap	LVF _{ap}	
Piedemonte		Abanico subreciente	Cuerpo	<i>Oxic Dystrudepts</i>	b2	PVA _b 2
				<i>Oxic Dystrudepts</i>	b	PVA _b
			Base	<i>Oxic Dystrudepts</i>	a	PVA _a
Planicie		Plano de inundación	Cubeta de decantación	<i>Typic Dystrudepts</i>	a	RVD _a
Valle		Vallecito	Vega	<i>Typic Udifluvents</i>	a	VVB _a

Fuente: HS&E SAS, 2024

Las unidades de suelos identificadas pertenecen al orden inceptisol y entisol, los cuales, fueron agrupados a nivel de familia por distribución de tamaño de partículas y régimen de temperatura. El trabajo permitió identificar unidades cartográficas de tipo consociación con un contenido edafológico en un 70% o más por una misma taxonomía. Estas unidades de suelos se presentan en la Figura 0-11

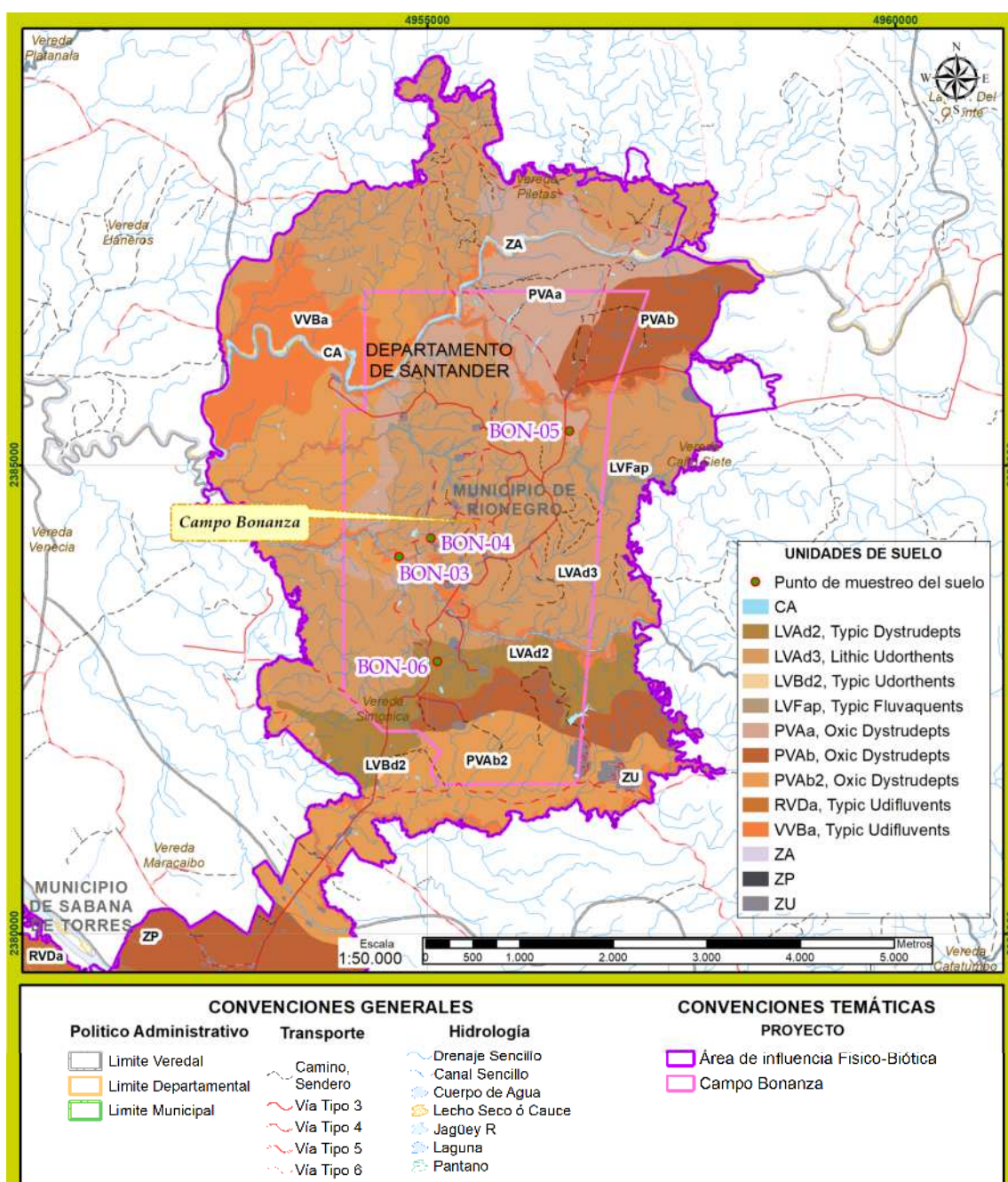


Figura 0-11 Mapa de suelos del área de influencia en el campo Bonanza

Fuente: HS&E SAS, 2024

la zona del área de influencia físico-biótica de Tisquirama – San Roque se encuentra en el paisaje de piedemonte; donde se distingue el tipo de relieve de abanicos recientes y vallecitos con forma del terreno de cuerpo, base y vega. Referirse a la Tabla 0-23.

Tabla 0-23. Leyenda de suelos del área de influencia en Tisquirama-San Roque

PAISAJE	UNIDAD CLIMATICA	TIPO DE RELIEVE	FORMA TERRENO	UNIDAD CARTOGRAFICA SUELOS	FASES	SÍMBOLO
Piedemonte	Cálido húmedo	Abanico reciente	Cuerpo	<i>Oxic Dystrudepts</i>	b1	PVCb1
				<i>Oxic Dystrudepts</i>	b2	PVCb2
			Base	<i>Oxic Dystrudepts</i>	a	PVBa
				<i>Typic Dystrudepts</i>	a1	PVCa1
				<i>Typic Dystrudepts – Oxic Dystrudepts</i>	a	PVDa
		Vallecito	Vega	<i>Typic Eutrudepts</i>	ai	PVCai

Fuente: HS&E SAS, 2023

Las unidades de suelos identificadas pertenecen al orden inceptisol, los cuales, fueron agrupados a nivel de familia por distribución de tamaño de partículas y régimen de temperatura. El trabajo permitió identificar unidades cartográficas de tipo consociación con un contenido edafológico en un 70% o más por una misma taxonomía y unidades de complejo en una relación 50% - 50% por dos taxonomías dominantes. Estas unidades de suelos se presentan en la Figura 0-12

para la Alimentación y la Agricultura – FAO, a través de FAOSTAT y otras aplicaciones de usos en la FAO (proyecto LADA).

Aunque la leyenda presenta un orden para su implementación, el objetivo principal es identificar, especializar y clasificar los usos de la tierra a partir de la información que se presenta en las coberturas de la tierra.

A continuación, en la Tabla 0-24 se presenta el uso actual y los tipos de uso actual con el área y el porcentaje que ocupan dentro del área de influencia relacionada a los Campos Provincia y Bonanza.

Tabla 0-24. Uso actual del suelo del área de influencia relacionada a los Campos Provincia y Bonanza

USO ACTUAL	TIPO DE USO ACTUAL	SÍMBOLO	ÁREA (HA)	%
Agrícola	Cultivo Transitorio Intensivo	CTI	31,40	0,23
	Cultivo Transitorio Semi-intensivo	CTS	187,75	1,40
	Cultivo Permanente Intensivo	CPI	989,49	7,37
Ganadería	Pastoreo Extensivo	PEX	5063,97	37,72
Agroforestal	Agrosilvícola	AGS	28,58	0,21
	Silvopastoril	SPA	2095,85	15,61
Forestal	Producción	FPD	4,32	0,03
	Protección	FPR	4452,62	33,17
Conservación	Áreas para la Conservación y/o Recuperación	CRE	73,25	0,55
Cuerpo de Agua Natural	Cuerpo de Agua Natural	CRH	146,22	1,09
Infraestructura	Transporte	TRA	122,40	0,91
	Industrial	IND	23,78	0,18
	Recreacional	REC	36,96	0,28
Asentamiento	Residencial	ZU	37,22	0,28
Minería	Minerales Energéticos	HID	127,57	0,95
	Materiales de construcción	CON	3,47	0,03
Total			13424,85	100,00

Fuente: HS&E SAS, 2024

En la Figura 0-13, se especifica el uso actual del suelo del área de influencia físico-biótica en Provincia.

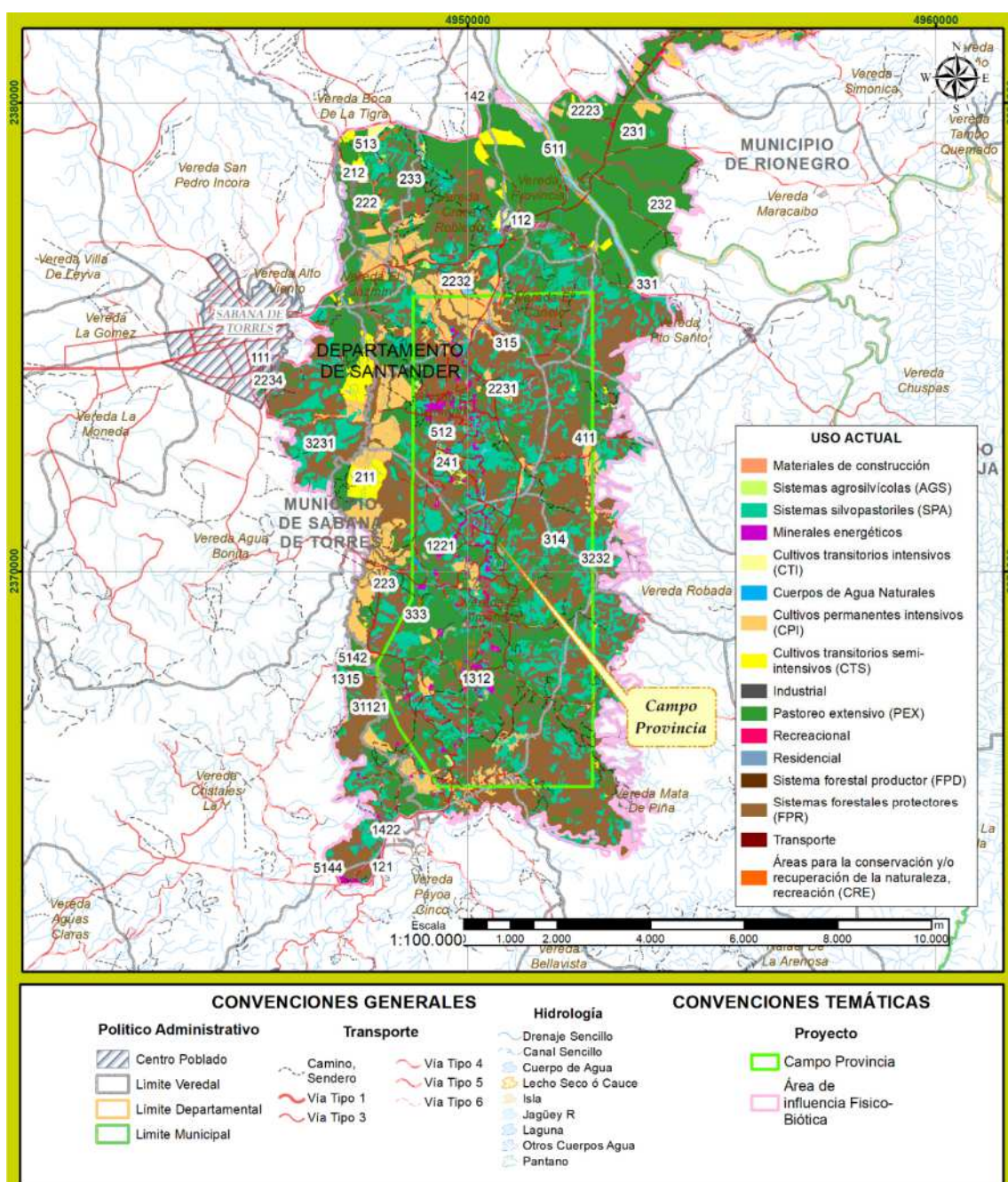


Figura 0-13 Mapa de uso actual del suelo del área de influencia en Provincia

Fuente: HS&E SAS, 2024

En la Figura 0-14, se especifica el uso actual del suelo del área de influencia físico-biótica en Bonanza.



Pág. 51

Tabla 0-25. Uso actual del suelo del área de influencia en Tisquirama-San Roque

USO ACTUAL	TIPO DE USO ACTUAL	SÍMBOLO	ÁREA (HA)	%
Agrícola	Cultivo Transitorio Intensivo	CTI	857,00	5,11
	Cultivo Transitorio Semi-intensivo	CTS	120,97	0,72
	Cultivo Permanente Intensivo	CPI	1634,84	9,74
Ganadería	Pastoreo Extensivo	PEX	10748,89	64,04
Agroforestal	Agrosilvícola	AGS	247,11	1,47
	Silvopastoril	SPA	854,27	5,09
Forestal	Producción	FPD	66,39	0,40
	Protección	FPR	1633,94	9,74
Conservación	Áreas para la Conservación y/o Recuperación	CRE	135,48	0,81
Cuerpo de Agua Natural	Cuerpo de Agua Natural	CRH	255,59	1,52
Infraestructura	Transporte	TRA	106,66	0,64
	Industrial	IND	19,11	0,11
	Recreacional	REC	32,60	0,19
	Servicios	SER	0,20	0,001
Asentamiento	Residencial	ZU	16,72	0,10
Minería	Minerales Energéticos	HID	53,74	0,32
Total			16783,53	100,00

Fuente: HS&E SAS, 2024

En la Figura 0-15, se especifica el uso actual del suelo del área de influencia físico-biótica en Tisquirama-San Roque.

Tabla 0-26. Capacidad de uso del suelo del área de influencia relacionada a los Campos Provincia y Bonanza

CLASE	SUB CLASE	GRUPO MANEJO	UNIDAD SUELOS	AREA HA	AREA %	PRINCIPALES LIMITANTES
3	3s	3s-1	VVAa	135,55	1,01	Suelos profundos, bien drenado, textura franco limosa, franco arenosa y franca, reacción moderada a ligeramente ácida
4	4s	4s-1	PVAa	451,79	3,37	Suelos profundos, bien drenado; textura franco limosa, franco arcillo limosa, franco arcillo arenosa y franco arenosa; reacción fuerte a ligeramente ácida
		4s-2	PVAb	2994,76	22,31	Suelos profundos, bien drenado, textura franca y franco arcillo arenosa, reacción muy fuerte a ligeramente ácida
	4es	4es-1	PVCb2	616,51	4,59	Suelos profundos, bien drenado, textura franco-limosa y franco arcillo arenosa, reacción fuerte a medianamente ácida
		4es-2	LVBd2	1107,19	8,25	Suelos profundos, bien drenado, textura franco-arcillosa, franco arcillo limosa, franco arenosa y franco arcillo arenosa, reacción muy fuerte a moderadamente ácida
5	5hs	5hs-1	VVBa RVDa	1041,18	7,76	Suelos moderadamente profundos, moderadamente bien drenado, textura franca, franco arcillo limosa y franco arcillosa, reacción neutra a fuertemente ácida
7	7es	7es-1	LVBc3	6248,02	46,54	Suelos son moderadamente profundos, textura franco arcillo arenosa, franco arenosa, franco limosa y franco arcillo limosa; reacción neutra a ligeramente ácida y extremadamente ácida, bien drenados
8	8s	8s-1	LVFap	286,92	2,14	Suelos moderadamente profundos, pobremente drenado, textura franco limosa y franco arcillo limosa, reacción fuerte a moderadamente ácida
CA				146,22	1,09	Cuerpos de agua
ZU				351,40	2,62	Zonas urbanas
ZP				16,81	0,13	Zonas pantanosas
ZA				28,50	0,21	Zonas arenosas
Total				13424,85	100,00	

Fuente: HS&E SAS, 2024

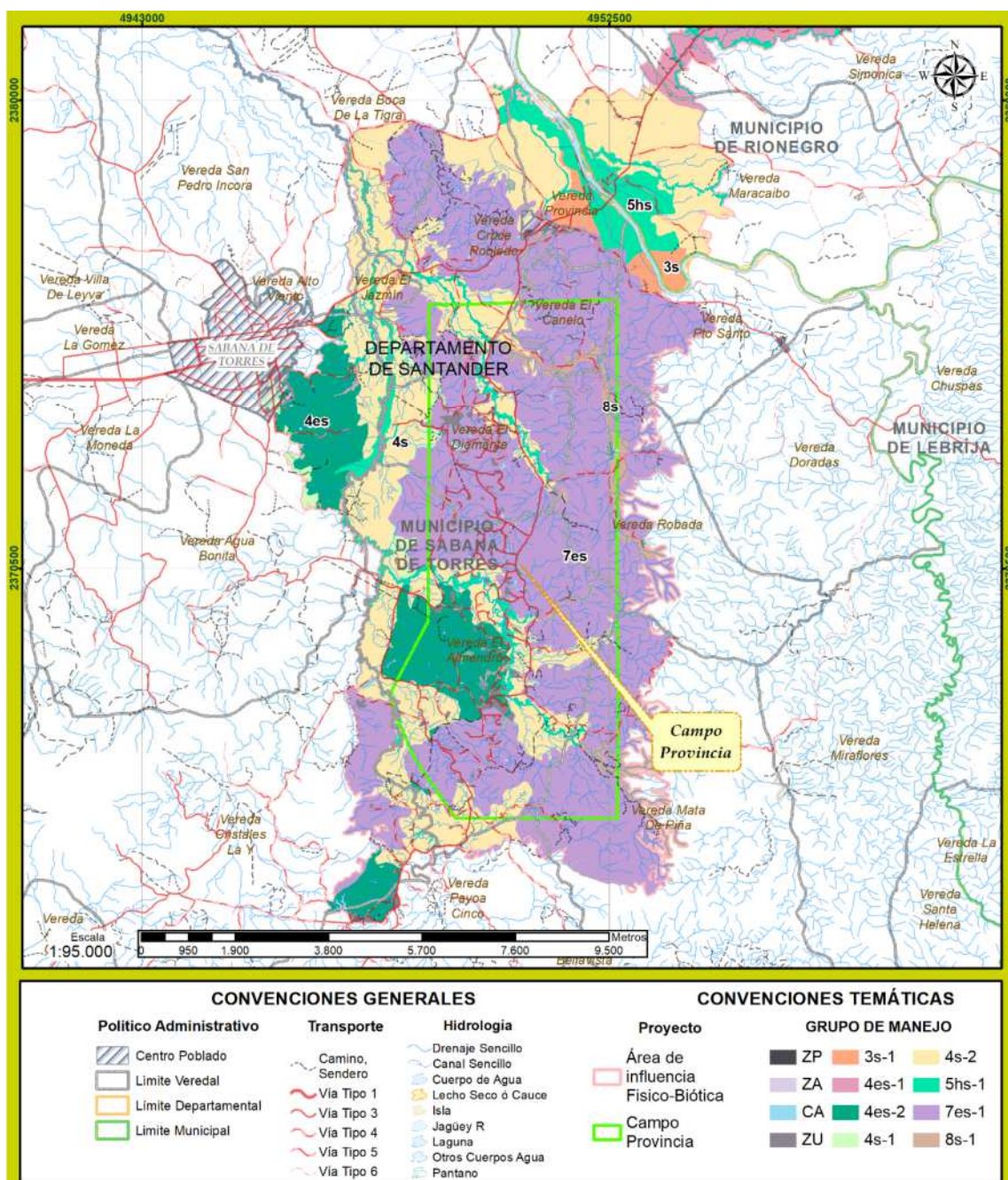


Figura 0-16 Mapa de capacidad de uso del suelo del área de influencia en el campo Provincia

Fuente: HS&E SAS, 2024

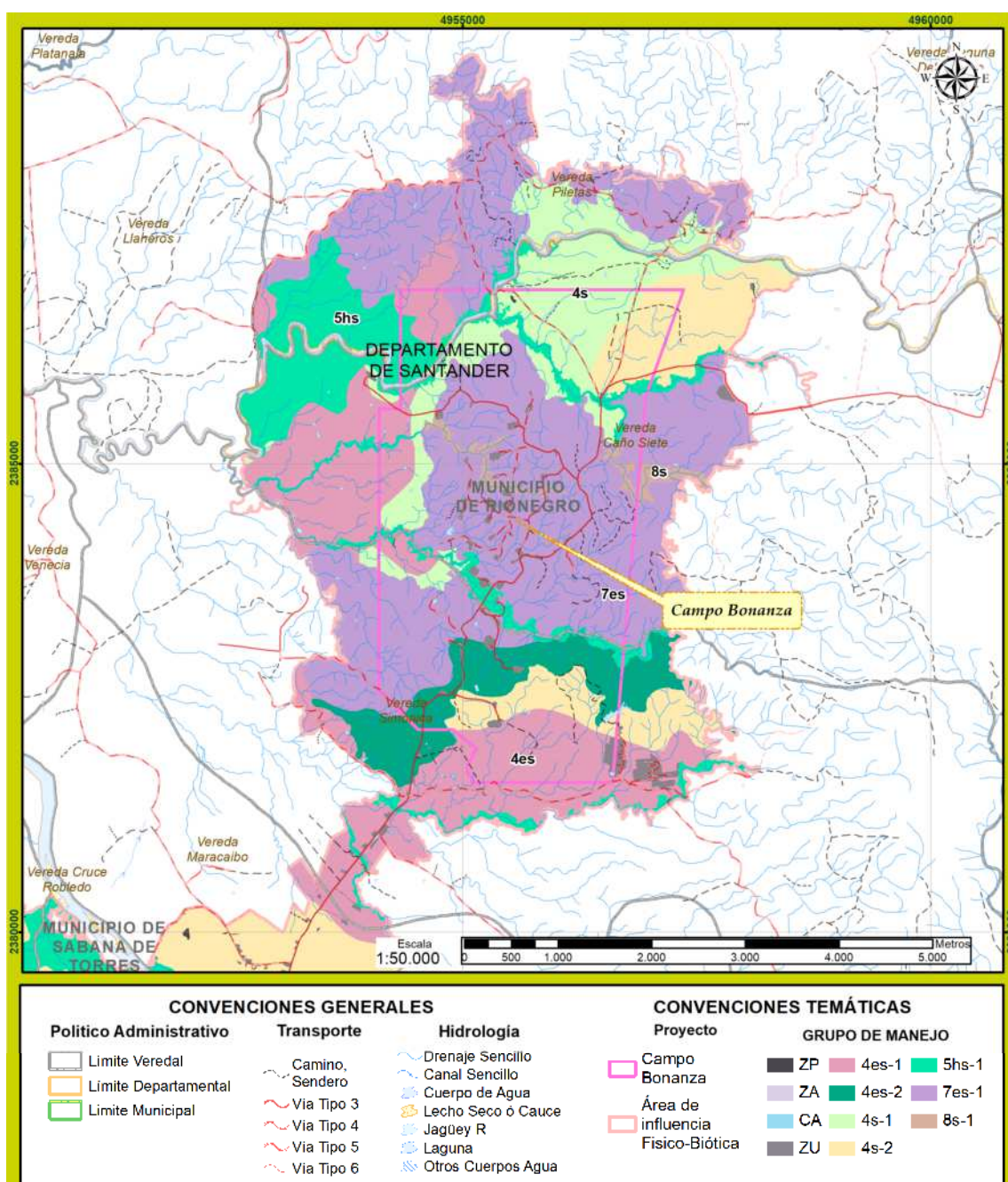


Figura 0-17 Mapa de capacidad de uso del suelo del área de influencia en el campo Bonanza

Fuente: HS&E SAS, 2024

Tabla 0-27. Capacidad de uso del suelo del área en influencia del campo Tisquirama-San Roque

CLASE	SUB CLASE	GRUPO MANEJO	UNIDAD SUELOS	AREA HA	AREA %	PRINCIPALES LIMITANTES
4	4s	4s-1	PVBa PVCa1 PVDa	4955,88	29,53	Suelos profundos, bien drenado; textura franco-limosa, franco arcillo limosa, franco arcillo arenosa y franco arenoso; reacción fuerte a ligeramente ácida
		4s-2	PVCb1	6293,97	37,50	suelos profundos, bien drenado, textura franca y franco arcillo arenosa, reacción muy fuerte a ligeramente ácida
	4es	4es-1	PVCb2	3646,90	21,73	Suelos profundos, bien drenado, textura franco-limosa y franco arcillo arenosa, reacción fuerte a medianamente ácida
5	5hs	5hs-1	PVCai	1268,96	7,56	Suelos moderadamente profundos, moderadamente bien drenado, textura franca arcillo limosa y franco arcillosa, reacción neutra a ligeramente ácida
CA				255,59	1,52	Cuerpos de agua
ZU				229,04	1,36	Zonas urbanas
ZP				133,19	0,79	Zonas pantanosas
Total				16783,53	100,00	

Fuente: HS&E SAS, 2024



Pág. 58

0.5.3.3 Conflicto de uso del suelo o de las tierras

Las diferencias entre el uso actual y el potencial se dan en los siguientes los escenarios de tierras sin conflicto de uso, de subutilización y de sobreuso del suelo. Ver Tabla 0-28 y de Figura 0-19 a Figura 0-21.

Tabla 0-28. Conflictos de Uso del suelo en el área de influencia de Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque

TIPO DE CONFLICTO	SÍMBOLO	ÁREA (HA)	% ÁREA
Sin Conflicto	A	8674,55	28,72
Subutilización Ligera	S1	3197,32	10,58
Subutilización Moderada	S2	2554,50	8,46
Subutilización Severa	S3	11643,96	38,55
Sobreutilización Ligera	O1	1669,99	5,53
Sobreutilización Moderada	O2	2056,94	6,81
Sobreutilización Severa	O3	411,12	1,36
Total		30208,38	100,00

Fuente: HS&E SAS, 2024

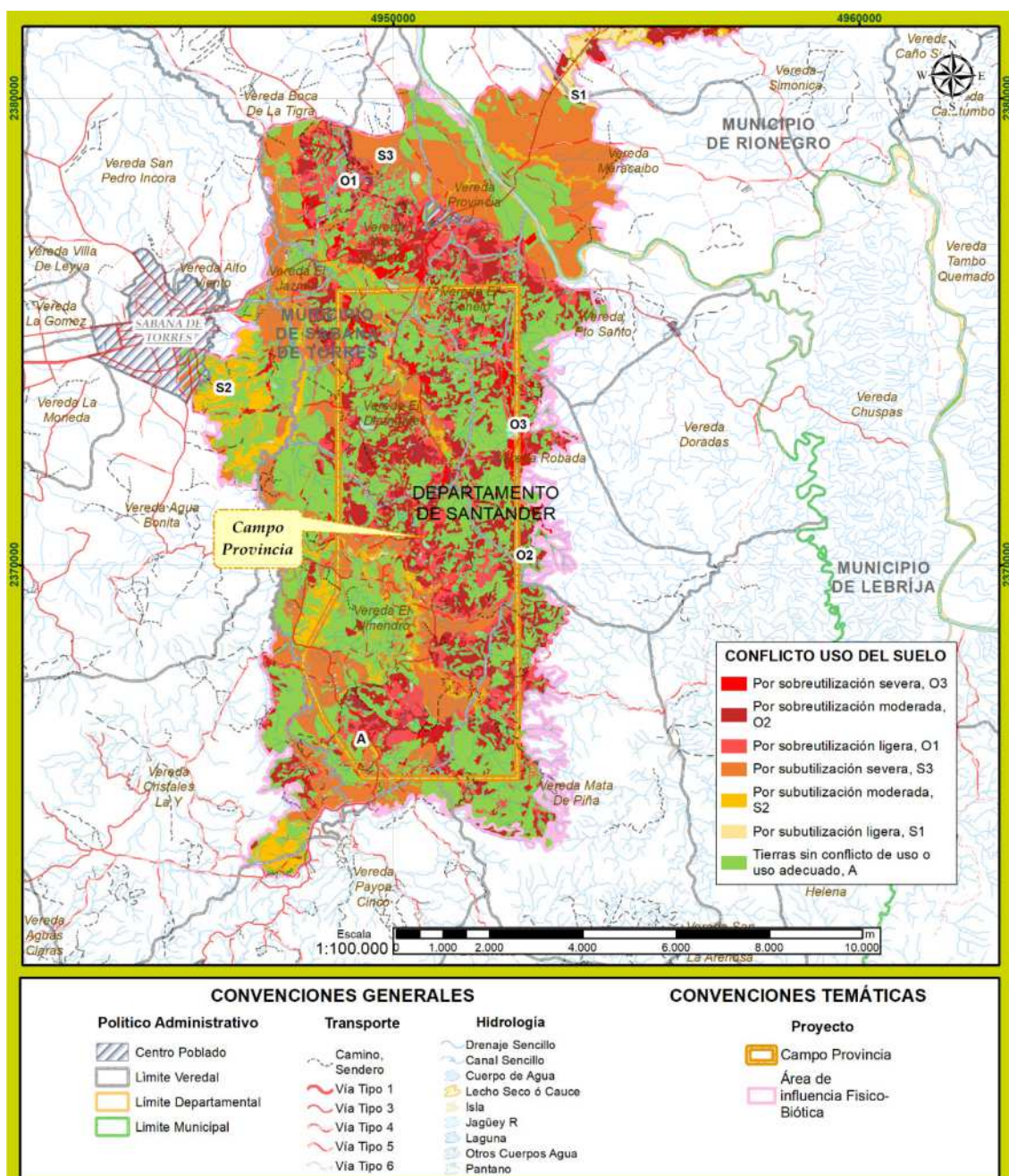


Figura 0-19 Mapa de conflicto de uso del suelo del área de influencia en Provincia

Fuente: HS&E SAS, 2024

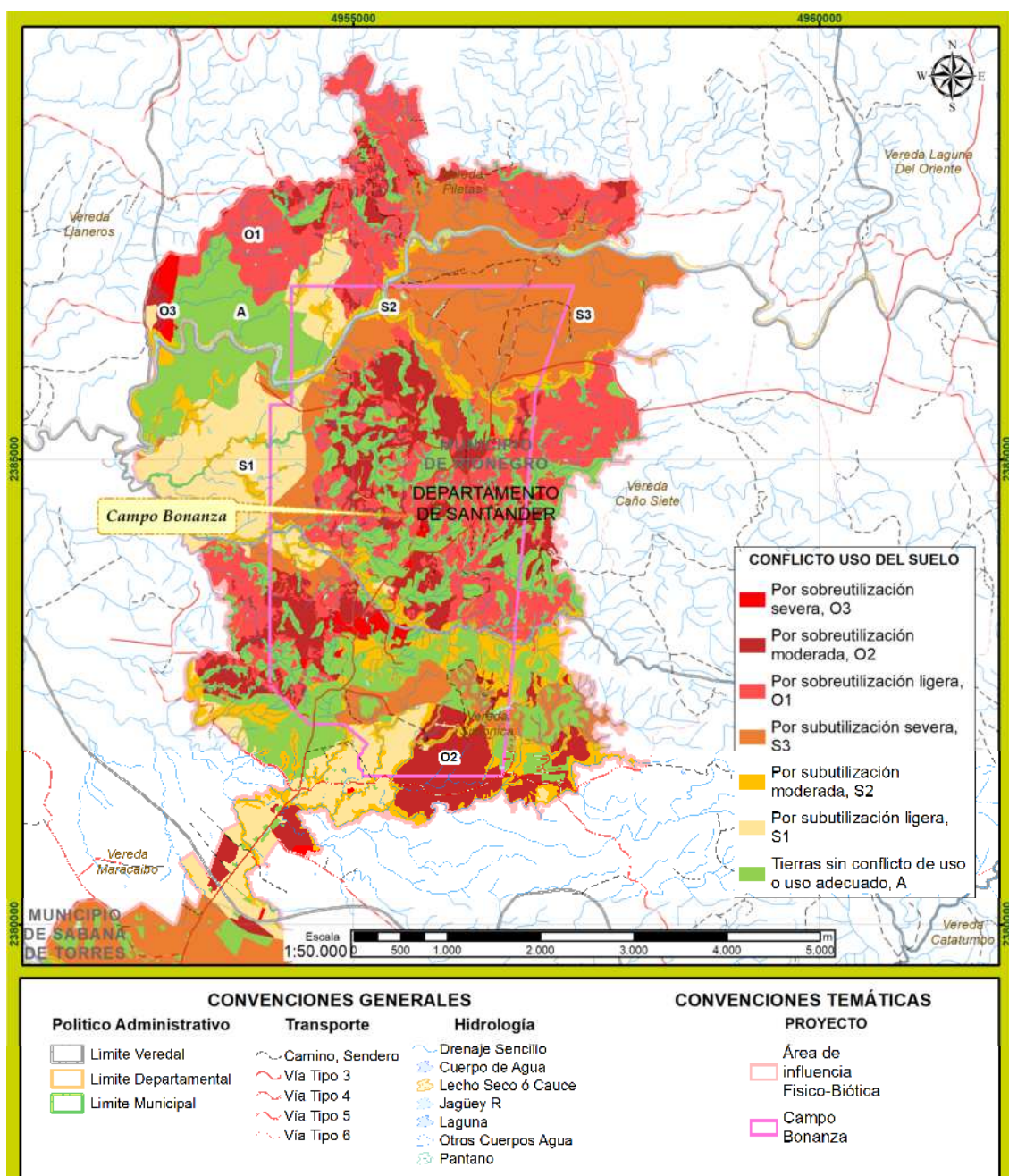


Figura 0-20 Mapa de conflicto de uso del suelo del área de influencia en Bonanza

Fuente: HS&E SAS, 2024

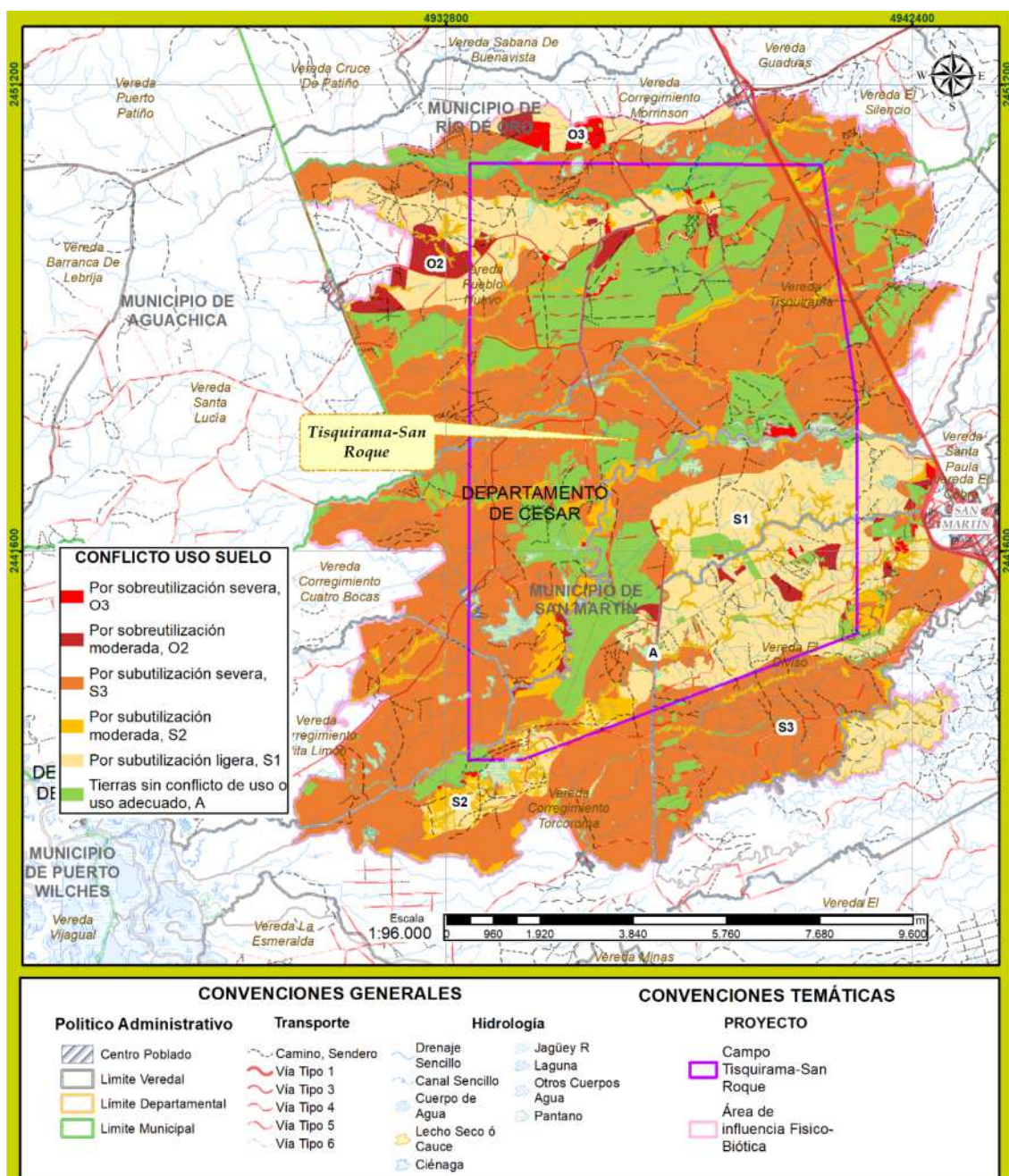


Figura 0-21 Mapa de conflicto de uso del suelo del área de influencia en Tisquirama- San Roque

Fuente: HS&E SAS, 2024

0.5.4 Paisaje

La superposición espacial de las capas temáticas (cobertura vegetal – geomorfología), permitió establecer las Unidades de paisaje (UP) del área de influencia físico-biótica, a partir de las herramientas de sistema de información geográfica (SIG). Cabe resaltar que para el presente análisis de las UP se realizó teniendo en cuenta las coberturas de la tierra de acuerdo a la metodología CORINE Land Cover, adaptada para Colombia.

Las unidades de paisaje según (USDA, 1995), hacen referencia a una descripción objetiva de los elementos biológicos y físicos, que se extrae de la representación de la unidad a ser estudiada y se combina con los atributos del paisaje identificados, dentro de un territorio.

Con la superposición de las 12 geoformas y 32 unidades de coberturas identificadas, se obtuvo un total de 77 unidades de paisaje en el Campo Tisquirama – San Roque, como se consigna a continuación en la Tabla 0-29.

Tabla 0-29. Unidades de paisaje Campo Tisquirama – San Roque

PAISAJE	NÓMENCLATURA	UP	AREA DE INFLUENCIA		CAMPO TISQUIRAMA SAN ROQUE	
			ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)	ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)
Áreas deportivas en Planos y campos de llenos antrópicos	1422 en Ar	UP12	0,73	0,00	-	0,00
Bosque de galería y/o ripario en Abanico aluvial	314 en Faa	UP139	0,14	0,00	-	0,00
Bosque de galería y/o ripario en Abanico aluvial actual	314 en Faaac	UP140	226,93	1,35	124,40	1,42
Bosque de galería y/o ripario en Abanico aluvial sub-reciente	314 en Faas	UP141	232,34	1,38	138,17	1,58
Bosque de galería y/o ripario en Planicie aluvial confinada	314 en Fpac	UP143	960,10	5,72	522,25	5,98
Bosque de galería y/o ripario en Plano o llanura de inundación	314 en Fpi	UP144	214,43	1,28	109,79	1,26
Cacao en Abanico aluvial actual	2223 en Faaac	UP43	2,64	0,02	-	0,00
Canales en Canal artificial	513 en Aca	UP205	3,91	0,02	-	0,00
Cereales en Abanico aluvial actual	212 en Faaac	UP24	448,65	2,67	305,19	3,49
Cereales en Abanico aluvial sub-reciente	212 en Faas	UP25	110,02	0,66	13,51	0,15
Cereales en Planicie aluvial confinada	212 en Fpac	UP26	3,63	0,02	2,34	0,03
Cereales en Plano o llanura de inundación	212 en Fpi	UP27	294,70	1,76	187,50	2,15
Cultivos permanentes arbóreos en Abanico aluvial actual	223 en Faaac	UP48	13,52	0,08	13,52	0,15
Cultivos permanentes arbóreos en Plano o llanura de inundación	223 en Fpi	UP49	11,83	0,07	0,08	0,00
Cultivos permanentes arbustivos en Abanico aluvial actual	222 en Faaac	UP33	2,00	0,01	1,23	0,01
Cultivos permanentes arbustivos en Abanico aluvial sub-reciente	222 en Faas	UP34	0,94	0,01	-	0,00
Cultivos permanentes arbustivos en Planicie aluvial confinada	222 en Fpac	UP36	0,01	0,00	-	0,00
Cultivos permanentes arbustivos en Plano o llanura de inundación	222 en Fpi	UP37	5,52	0,03	-	0,00
Estanques para acuicultura continental en Cuerpo de agua artificial	5143 en Acaa	UP207	1,70	0,01	1,27	0,01
Explotación de hidrocarburos en Planos y campos de llenos antrópicos	1312 en Ar	UP7	53,74	0,32	31,85	0,36
Instalaciones recreativas en Planos y campos de llenos antrópicos	142 en Ar	UP11	31,87	0,19	14,60	0,17
Jagüey en Cuerpo de agua artificial	5144 en Acaa	UP208	73,83	0,44	31,34	0,36

PAISAJE	NÓMENCLATURA	UP	ÁREA DE INFLUENCIA		CAMPO TISQUIRAMA SAN ROQUE	
			ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)	ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)
Lagunas de oxidación en Cuerpo de agua artificial	5142 en Acaa	UP206	1,31	0,01	-	0,00
Lagunas, lagos y ciénagas naturales en Plano lacustre	512 en Fplac	UP204	51,00	0,30	42,81	0,49
Mango en Abanico aluvial sub-reciente	2234 en Faas	UP67	9,36	0,06	9,36	0,11
Mango en Planicie aluvial confinada	2234 en Fpac	UP68	0,01	0,00	0,01	0,00
Mosaico de cultivos en Abanico aluvial actual	241 en Faaac	UP121	5,00	0,03	0,65	0,01
Mosaico de cultivos en Abanico aluvial sub-reciente	241 en Faas	UP122	109,09	0,65	57,31	0,66
Mosaico de cultivos en Planicie aluvial confinada	241 en Fpac	UP123	17,29	0,10	17,12	0,20
Mosaico de cultivos en Plano o llanura de inundación	241 en Fpi	UP124	115,74	0,69	112,98	1,29
Obras hidráulicas en Planos y campos de llenos antrópicos	125 en Ar	UP6	0,20	0,00	-	0,00
Otras zonas verdes urbanas en Planos y campos de llenos antrópicos	1411 en Ar	UP10	11,90	0,07	5,83	0,07
Otros cultivos permanentes arbóreos en Abanico aluvial actual	2231 en Faaac	UP52	73,95	0,44	73,95	0,85
Otros cultivos permanentes arbóreos en Abanico aluvial sub-reciente	2231 en Faas	UP53	40,41	0,24	5,68	0,07
Otros cultivos permanentes arbóreos en Planicie aluvial confinada	2231 en Fpac	UP54	0,41	0,00	0,41	0,00
Otros cultivos transitorios en Abanico aluvial	211 en Faa	UP16	4,48	0,03	-	0,00
Otros cultivos transitorios en Abanico aluvial actual	211 en Faaac	UP17	87,80	0,52	5,10	0,06
Otros cultivos transitorios en Abanico aluvial sub-reciente	211 en Faas	UP18	12,81	0,08	-	0,00
Otros cultivos transitorios en Plano o llanura de inundación	211 en Fpi	UP20	15,88	0,09	-	0,00
Palma de aceite en Abanico aluvial actual	2232 en Faaac	UP58	972,75	5,80	755,68	8,65
Palma de aceite en Abanico aluvial sub-reciente	2232 en Faas	UP59	421,68	2,51	357,44	4,09
Palma de aceite en Planicie aluvial confinada	2232 en Fpac	UP61	28,34	0,17	27,66	0,32
Palma de aceite en Plano o llanura de inundación	2232 en Fpi	UP62	51,45	0,31	19,88	0,23
Pastos arbolados en Abanico aluvial actual	232 en Faaac	UP91	925,26	5,51	517,51	5,92
Pastos arbolados en Abanico aluvial sub-reciente	232 en Faas	UP92	1240,81	7,39	739,10	8,46
Pastos arbolados en Planicie aluvial confinada	232 en Fpac	UP94	136,27	0,81	80,19	0,92

PAISAJE	NÓMENCLATURA	UP	ÁREA DE INFLUENCIA		CAMPO TISQUIRAMA SAN ROQUE	
			ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)	ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)
Pastos arbolados en Plano o llanura de inundación	232 en Fpi	UP95	368,09	2,19	162,30	1,86
Pastos enmalezados en Abanico aluvial actual	233 en Faaac	UP105	135,02	0,80	115,70	1,32
Pastos enmalezados en Abanico aluvial sub-reciente	233 en Faas	UP106	242,16	1,44	63,79	0,73
Pastos enmalezados en Planicie aluvial confinada	233 en Fpac	UP108	6,90	0,04	5,40	0,06
Pastos enmalezados en Plano o llanura de inundación	233 en Fpi	UP109	85,11	0,51	3,66	0,04
Pastos limpios en Abanico aluvial actual	231 en Faaac	UP74	3227,04	19,23	1750,38	20,03
Pastos limpios en Abanico aluvial sub-reciente	231 en Faas	UP75	3064,35	18,26	1082,60	12,39
Pastos limpios en Planicie aluvial confinada	231 en Fpac	UP77	80,11	0,48	43,95	0,50
Pastos limpios en Plano o llanura de inundación	231 en Fpi	UP78	1237,77	7,37	565,90	6,47
Plantación forestal en Abanico aluvial actual	315 en Faaac	UP154	10,59	0,06	9,62	0,11
Plantación forestal en Abanico aluvial sub-reciente	315 en Faas	UP155	53,75	0,32	53,26	0,61
Plantación forestal en Planicie aluvial confinada	315 en Fpac	UP156	2,05	0,01	2,05	0,02
Plantación forestal en Plano o llanura de inundación	315 en Fpi	UP157	0,01	0,00	0,01	0,00
Red ferroviaria y terrenos asociados en Superficies de explanación	1222 en Asp	UP5	8,80	0,05	2,86	0,03
Red vial y territorios asociados en Superficies de explanación	1221 en Asp	UP4	97,86	0,58	50,82	0,58
Ríos (50 m) en Cauce aluvial	511 en Fca	UP203	123,84	0,74	57,93	0,66
Tejido urbano discontinuo en Planos y campos de llenos antrópicos	112 en Ar	UP2	4,83	0,03	3,51	0,04
Tierras desnudas y degradadas en Abanico aluvial actual	333 en Faaac	UP196	0,73	0,00	0,73	0,01
Tierras desnudas y degradadas en Abanico aluvial sub-reciente	333 en Faas	UP197	1,52	0,01	-	0,00
Tierras desnudas y degradadas en Planicie aluvial confinada	333 en Fpac	UP199	0,03	0,00	-	0,00
Vegetación secundaria alta en Abanico aluvial actual	3231 en Faaac	UP163	71,45	0,43	67,63	0,77
Vegetación secundaria alta en Abanico aluvial sub-reciente	3231 en Faas	UP164	24,66	0,15	16,95	0,19
Vegetación secundaria alta en Planicie aluvial confinada	3231 en Fpac	UP166	0,22	0,00	-	0,00
Vegetación secundaria alta en Plano o llanura de inundación	3231 en Fpi	UP167	27,76	0,17	0,47	0,01

PAISAJE	NÓMENCLATURA	UP	AREA DE INFLUENCIA		CAMPO TISQUIRAMA SAN ROQUE	
			ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)	ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)
Vegetación secundaria baja en Abanico aluvial	3232 en Faa	UP178	1,79	0,01	-	0,00
Vegetación secundaria baja en Abanico aluvial actual	3232 en Faaac	UP179	56,85	0,34	26,79	0,31
Vegetación secundaria baja en Abanico aluvial sub-reciente	3232 en Faas	UP180	373,30	2,22	153,19	1,75
Vegetación secundaria baja en Planicie aluvial confinada	3232 en Fpac	UP182	33,57	0,20	13,77	0,16
Vegetación secundaria baja en Plano o llanura de inundación	3232 en Fpi	UP183	264,67	1,58	67,41	0,77
Zonas industriales o comerciales en Planos y campos de llenos antrópicos	121 en Ar	UP3	19,11	0,11	3,06	0,03
Zonas pantanosas en Plano anegadizo	411 en Fpa	UP202	133,19	0,79	90,69	1,04
Total general			16783,53	100,00	8740,11	100,00

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

A continuación, se presenta la distribución de las unidades de paisaje identificadas en el área de influencia físico-biótica del Campo Tisquirama San Roque.

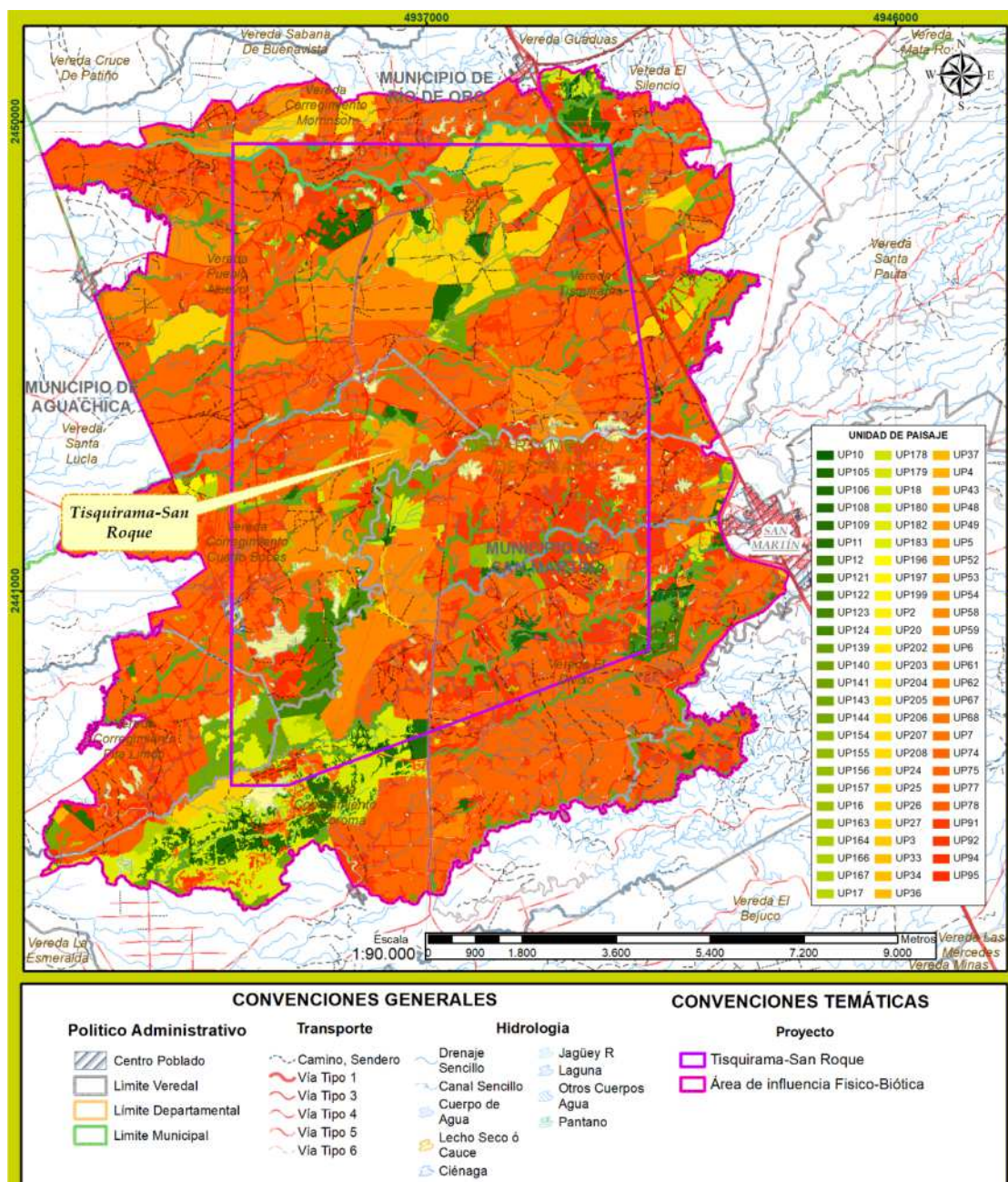


Figura 0-22 Unidades de paisaje para el área de influencia del Campo Tisquirama – San Roque

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

Así mismo, para el caso de los campos Provincia y Bonanza, con la superposición de las 18 geofomas y 33 unidades de coberturas identificadas, se obtuvo un total de 156 unidades de paisaje, dicha información se consigna a continuación en la Tabla 0-30..

Tabla 0-30. Unidades de paisaje Campo Bonanza _ Provincia

PAISAJE	NOMENCLATURA	UP	ÁREA DE INFLUENCIA PROVINCIA-BONANZA		CAMPO BONANZA		CAMPO PROVINCIA	
			ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)	ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)	ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)
Áreas deportivas en Planos y campos de llenos antrópicos	1422 en Ar	UP12	0,66	0,00	-	0,00	-	0,00
Bosque de galería y/o ripario en Ladera colinada denudada	314 en DIcd	UP135	829,59	6,18	-	0,00	509,29	12,28
Bosque de galería y/o ripario en Ladera de contrapendiente de sierra sinclinal	314 en Sssl	UP150	13,47	0,10	-	0,00	0,40	0,01
Bosque de galería y/o ripario en Ladera estructural de sierra sinclinal	314 en Sssl	UP151	36,27	0,27	-	0,00	-	0,00
Bosque de galería y/o ripario en Montículo y ondulaciones denudacionales	314 en Dmo	UP136	540,08	4,02	228,89	16,88	-	0,00
Bosque de galería y/o ripario en Peneplanicie Colinada	314 en Dpnc	UP138	776,71	5,79	-	0,00	347,77	8,38
Bosque de galería y/o ripario en Planicie colinada denudada	314 en Dpcd	UP137	63,30	0,47	-	0,00	-	0,00
Bosque de galería y/o ripario en Planicie de inundación	314 en Fpli	UP145	6,75	0,05	-	0,00	-	0,00
Bosque de galería y/o ripario en Plano aluvial confinado	314 en Svc	UP152	21,05	0,16	-	0,00	15,12	0,36
Bosque de galería y/o ripario en Plano de acumulación	314 en Fpaa	UP142	188,94	1,41	81,80	6,03	-	0,00
Bosque de galería y/o ripario en Plano o llanura de inundación	314 en Fpi	UP144	644,79	4,80	86,89	6,41	181,74	4,38
Bosque de galería y/o ripario en Plano ondulado inundable	314 en Fpoi	UP146	289,78	2,16	-	0,00	158,69	3,83
Bosque de galería y/o ripario en Sierra de barras estructurales	314 en Ssbe	UP148	0,03	0,00	-	0,00	-	0,00
Bosque de galería y/o ripario en Sierra sinclinal	314 en Sss	UP149	1,55	0,01	-	0,00	-	0,00
Bosque de galería y/o ripario en Terraza de acumulación subreciente	314 en Ftas	UP147	10,71	0,08	-	0,00	-	0,00

PAISAJE	NOMENCLATURA	UP	ÁREA DE INFLUENCIA PROVINCIA-BONANZA		CAMPO BONANZA		CAMPO PROVINCIA	
			ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)	ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)	ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)
Bosque denso bajo de tierra firme en Ladera colinada denudada	31121 en Dlcd	UP126	562,84	4,19	-	0,00	326,52	7,87
Bosque denso bajo de tierra firme en Ladera de contrapendiente de sierra sinclinal	31121 en Sssl	UP132	31,97	0,24	-	0,00	-	0,00
Bosque denso bajo de tierra firme en Ladera estructural de sierra sinclinal	31121 en Sssle	UP133	36,31	0,27	-	0,00	-	0,00
Bosque denso bajo de tierra firme en Montículo y ondulaciones denudacionales	31121 en Dmo	UP127	22,96	0,17	1,25	0,09	-	0,00
Bosque denso bajo de tierra firme en Peneplanicie Colinada	31121 en Dpnc	UP129	278,53	2,07	-	0,00	213,29	5,14
Bosque denso bajo de tierra firme en Planicie colinada denudada	31121 en Dpcd	UP128	46,05	0,34	-	0,00	-	0,00
Bosque denso bajo de tierra firme en Plano aluvial confinado	31121 en Svc	UP134	0,06	0,00	-	0,00	0,06	0,00
Bosque denso bajo de tierra firme en Plano ondulado inundable	31121 en Fpoi	UP130	50,81	0,38	-	0,00	15,71	0,38
Bosque denso bajo de tierra firme en Sierra sinclinal	31121 en Sss	UP131	0,07	0,00	-	0,00	-	0,00
Cacao en Montículo y ondulaciones denudacionales	2223 en Dmo	UP42	1,61	0,01	0,89	0,07	-	0,00
Cacao en Plano de acumulación	2223 en Fpaa	UP44	3,13	0,02	2,12	0,16	-	0,00
Cacao en Plano ondulado inundable	2223 en Fpoi	UP45	4,22	0,03	-	0,00	-	0,00
Canales en Canal artificial	513 en Aca	UP205	2,24	0,02	-	0,00	-	0,00
Cereales en Peneplanicie Colinada	212 en Dpnc	UP23	2,70	0,02	-	0,00	-	0,00
Cereales en Plano o llanura de inundación	212 en Fpi	UP27	0,07	0,00	-	0,00	-	0,00
Cereales en Plano ondulado inundable	212 en Fpoi	UP28	28,63	0,21	-	0,00	-	0,00
Cultivos permanentes arbóreos en Ladera colinada denudada	223 en Dlcd	UP46	6,98	0,05	-	0,00	0,86	0,02

PAISAJE	NOMENCLATURA	UP	ÁREA DE INFLUENCIA PROVINCIA-BONANZA		CAMPO BONANZA		CAMPO PROVINCIA	
			ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)	ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)	ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)
Cultivos permanentes arbóreos en Peneplanicie Colinada	223 en Dpnc	UP47	1,10	0,01	-	0,00	-	0,00
Cultivos permanentes arbóreos en Plano ondulado inundable	223 en Fpoi	UP50	1,20	0,01	-	0,00	-	0,00
Cultivos permanentes arbustivos en Ladera colinada denudada	222 en Dlcd	UP29	1,86	0,01	-	0,00	0,96	0,02
Cultivos permanentes arbustivos en Ladera estructural de sierra sinclinal	222 en Sssle	UP41	0,42	0,00	-	0,00	-	0,00
Cultivos permanentes arbustivos en Montículo y ondulaciones denudacionales	222 en Dmo	UP30	5,46	0,04	5,46	0,40	-	0,00
Cultivos permanentes arbustivos en Peneplanicie Colinada	222 en Dpnc	UP32	2,32	0,02	-	0,00	-	0,00
Cultivos permanentes arbustivos en Planicie colinada denudada	222 en Dpcd	UP31	0,32	0,00	-	0,00	-	0,00
Cultivos permanentes arbustivos en Planicie de inundación	222 en Fpli	UP38	0,20	0,00	-	0,00	-	0,00
Cultivos permanentes arbustivos en Plano de acumulación	222 en Fpaa	UP35	0,39	0,00	-	0,00	-	0,00
Cultivos permanentes arbustivos en Plano o llanura de inundación	222 en Fpi	UP37	0,02	0,00	-	0,00	-	0,00
Cultivos permanentes arbustivos en Plano ondulado inundable	222 en Fpoi	UP39	17,06	0,13	-	0,00	1,46	0,04
Cultivos permanentes arbustivos en Sierra sinclinal	222 en Sss	UP40	1,00	0,01	-	0,00	-	0,00
Estanques para acuicultura continental en Cuerpo de agua artificial	5143 en Acaa	UP207	5,31	0,04	0,24	0,02	2,68	0,06
Explotación de hidrocarburos en Planos y campos de llenos antrópicos	1312 en Ar	UP7	127,57	0,95	18,26	1,35	94,73	2,28
Explotación de materiales de construcción en Explotación minera	1315 en Aemc	UP8	3,47	0,03	-	0,00	1,03	0,02
Instalaciones recreativas en Planos y campos de llenos antrópicos	142 en Ar	UP11	36,30	0,27	2,66	0,20	10,16	0,24

PAISAJE	NOMENCLATURA	UP	ÁREA DE INFLUENCIA PROVINCIA-BONANZA		CAMPO BONANZA		CAMPO PROVINCIA	
			ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)	ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)	ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)
Jagüey en Cuerpo de agua artificial	5144 en Acaa	UP208	35,33	0,26	3,43	0,25	17,66	0,43
Lagunas de oxidación en Cuerpo de agua artificial	5142 en Acaa	UP206	3,05	0,02	-	0,00	0,70	0,02
Lagunas, lagos y ciénagas naturales en Plano lacustre	512 en Fplac	UP204	14,81	0,11	-	0,00	8,22	0,20
Mango en Montículo y ondulaciones denudacionales	2234 en Dmo	UP66	0,15	0,00	-	0,00	-	0,00
Mango en Terraza de acumulación subreciente	2234 en Ftas	UP69	0,73	0,01	-	0,00	-	0,00
Mosaico de cultivos en Ladera colinada denudada	241 en Dlcd	UP118	14,69	0,11	-	0,00	14,17	0,34
Mosaico de cultivos en Montículo y ondulaciones denudacionales	241 en Dmo	UP119	0,39	0,00	0,39	0,03	-	0,00
Mosaico de cultivos en Peneplanicie Colinada	241 en Dpnc	UP120	8,17	0,06	-	0,00	-	0,00
Mosaico de cultivos en Plano o llanura de inundación	241 en Fpi	UP124	0,97	0,01	0,97	0,07	-	0,00
Mosaico de cultivos en Plano ondulado inundable	241 en Fpoi	UP125	4,35	0,03	-	0,00	4,29	0,10
Otros cultivos permanentes arbóreos en Peneplanicie Colinada	2231 en Dpnc	UP51	8,30	0,06	-	0,00	8,30	0,20
Otros cultivos transitorios en Ladera colinada denudada	211 en Dlcd	UP13	3,63	0,03	-	0,00	1,63	0,04
Otros cultivos transitorios en Montículo y ondulaciones denudacionales	211 en Dmo	UP14	3,59	0,03	1,93	0,14	-	0,00
Otros cultivos transitorios en Peneplanicie Colinada	211 en Dpnc	UP15	7,24	0,05	-	0,00	0,63	0,02
Otros cultivos transitorios en Planicie de inundación	211 en Fpli	UP21	4,44	0,03	-	0,00	-	0,00
Otros cultivos transitorios en Plano de acumulación	211 en Fpaa	UP19	6,51	0,05	3,39	0,25	-	0,00
Otros cultivos transitorios en Plano o llanura de inundación	211 en Fpi	UP20	0,62	0,00	-	0,00	-	0,00

PAISAJE	NOMENCLATURA	UP	ÁREA DE INFLUENCIA PROVINCIA-BONANZA		CAMPO BONANZA		CAMPO PROVINCIA	
			ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)	ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)	ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)
Otros cultivos transitorios en Plano ondulado inundable	211 en Fpoi	UP22	161,72	1,20	-	0,00	0,60	0,01
Palma de aceite en Ladera colinada denudada	2232 en Dlcd	UP55	55,52	0,41	-	0,00	47,34	1,14
Palma de aceite en Montículo y ondulaciones denudacionales	2232 en Dmo	UP56	28,31	0,21	13,10	0,97	-	0,00
Palma de aceite en Peneplanicie Colinada	2232 en Dpnc	UP57	63,30	0,47	-	0,00	8,83	0,21
Palma de aceite en Planicie de inundación	2232 en Fpli	UP63	0,86	0,01	-	0,00	-	0,00
Palma de aceite en Plano aluvial confinado	2232 en Svc	UP65	18,91	0,14	-	0,00	9,99	0,24
Palma de aceite en Plano de acumulación	2232 en Fpaa	UP60	163,80	1,22	57,42	4,23	-	0,00
Palma de aceite en Plano o llanura de inundación	2232 en Fpi	UP62	26,72	0,20	-	0,00	5,80	0,14
Palma de aceite en Plano ondulado inundable	2232 en Fpoi	UP64	575,61	4,29	-	0,00	131,49	3,17
Pastos arbolados en Ladera colinada denudada	232 en Dlcd	UP87	103,13	0,77	-	0,00	78,93	1,90
Pastos arbolados en Montículo y ondulaciones denudacionales	232 en Dmo	UP88	195,31	1,45	71,45	5,27	-	0,00
Pastos arbolados en Peneplanicie Colinada	232 en Dpnc	UP90	74,61	0,56	-	0,00	5,67	0,14
Pastos arbolados en Planicie colinada denudada	232 en Dpcd	UP89	0,65	0,00	-	0,00	-	0,00
Pastos arbolados en Planicie de inundación	232 en Fpli	UP96	204,02	1,52	-	0,00	-	0,00
Pastos arbolados en Plano aluvial confinado	232 en Svc	UP100	0,71	0,01	-	0,00	0,63	0,02
Pastos arbolados en Plano de acumulación	232 en Fpaa	UP93	161,69	1,20	46,71	3,44	-	0,00
Pastos arbolados en Plano o llanura de inundación	232 en Fpi	UP95	94,48	0,70	7,25	0,53	2,00	0,05

PAISAJE	NOMENCLATURA	UP	ÁREA DE INFLUENCIA PROVINCIA-BONANZA		CAMPO BONANZA		CAMPO PROVINCIA	
			ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)	ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)	ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)
Pastos arbolados en Plano ondulado inundable	232 en Fpoi	UP97	307,31	2,29	-	0,00	49,79	1,20
Pastos arbolados en Sierra de barras estructurales	232 en Ssbe	UP99	5,71	0,04	-	0,00	-	0,00
Pastos arbolados en Terraza de acumulación subreciente	232 en Ftas	UP98	7,45	0,06	-	0,00	-	0,00
Pastos enmalezados en Ladera colinada denudada	233 en Dlcd	UP101	221,55	1,65	-	0,00	175,09	4,22
Pastos enmalezados en Ladera de contrapendiente de sierra sinclinal	233 en Sssl	UP115	1,71	0,01	-	0,00	-	0,00
Pastos enmalezados en Ladera estructural de sierra sinclinal	233 en Sssle	UP116	6,29	0,05	-	0,00	-	0,00
Pastos enmalezados en Montículo y ondulaciones denudacionales	233 en Dmo	UP102	136,79	1,02	57,91	4,27	-	0,00
Pastos enmalezados en Peneplanicie Colinada	233 en Dpnc	UP104	261,91	1,95	-	0,00	45,84	1,11
Pastos enmalezados en Planicie colinada denudada	233 en Dpcd	UP103	4,25	0,03	-	0,00	-	0,00
Pastos enmalezados en Planicie de inundación	233 en Fpli	UP110	4,17	0,03	-	0,00	-	0,00
Pastos enmalezados en Plano aluvial confinado	233 en Svc	UP117	10,93	0,08	-	0,00	6,69	0,16
Pastos enmalezados en Plano de acumulación	233 en Fpaa	UP107	20,25	0,15	14,86	1,10	-	0,00
Pastos enmalezados en Plano o llanura de inundación	233 en Fpi	UP109	6,98	0,05	1,30	0,10	3,46	0,08
Pastos enmalezados en Plano ondulado inundable	233 en Fpoi	UP111	93,96	0,70	-	0,00	41,79	1,01
Pastos enmalezados en Sierra de barras estructurales	233 en Ssbe	UP113	0,00	0,00	-	0,00	-	0,00
Pastos enmalezados en Sierra sinclinal	233 en Sss	UP114	0,68	0,01	-	0,00	-	0,00
Pastos enmalezados en Terraza de acumulación subreciente	233 en Ftas	UP112	1,09	0,01	-	0,00	-	0,00

PAISAJE	NOMENCLATURA	UP	ÁREA DE INFLUENCIA PROVINCIA-BONANZA		CAMPO BONANZA		CAMPO PROVINCIA	
			ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)	ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)	ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)
Pastos limpios en Ladera colinada denudada	231 en Dlcd	UP70	330,96	2,47	-	0,00	285,95	6,89
Pastos limpios en Ladera de contrapendiente de sierra sinclinal	231 en Sssl	UP84	2,72	0,02	-	0,00	-	0,00
Pastos limpios en Ladera estructural de sierra sinclinal	231 en Sssle	UP85	3,53	0,03	-	0,00	-	0,00
Pastos limpios en Montículo y ondulaciones denudacionales	231 en Dmo	UP71	478,16	3,56	142,15	10,48	-	0,00
Pastos limpios en Peneplanicie Colinada	231 en Dpnc	UP73	163,71	1,22	-	0,00	69,40	1,67
Pastos limpios en Planicie colinada denudada	231 en Dpcd	UP72	5,37	0,04	-	0,00	-	0,00
Pastos limpios en Planicie de inundación	231 en Fpli	UP79	230,08	1,71	-	0,00	-	0,00
Pastos limpios en Plano aluvial confinado	231 en Svc	UP86	16,70	0,12	-	0,00	16,49	0,40
Pastos limpios en Plano de acumulación	231 en Fpaa	UP76	651,47	4,85	255,97	18,87	-	0,00
Pastos limpios en Plano o llanura de inundación	231 en Fpi	UP78	135,35	1,01	13,95	1,03	2,84	0,07
Pastos limpios en Plano ondulado inundable	231 en Fpoi	UP80	1104,57	8,23	-	0,00	226,96	5,47
Pastos limpios en Sierra de barras estructurales	231 en Ssbe	UP82	3,26	0,02	-	0,00	-	0,00
Pastos limpios en Sierra sinclinal	231 en Sss	UP83	3,28	0,02	-	0,00	-	0,00
Pastos limpios en Terraza de acumulación subcreciente	231 en Ftas	UP81	9,16	0,07	-	0,00	-	0,00
Plantación forestal en Ladera colinada denudada	315 en Dlcd	UP153	0,47	0,00	-	0,00	0,47	0,01
Plantación forestal en Plano o llanura de inundación	315 en Fpi	UP157	2,61	0,02	-	0,00	-	0,00
Plantación forestal en Plano ondulado inundable	315 en Fpoi	UP158	1,24	0,01	-	0,00	1,24	0,03

PAISAJE	NOMENCLATURA	UP	ÁREA DE INFLUENCIA PROVINCIA-BONANZA		CAMPO BONANZA		CAMPO PROVINCIA	
			ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)	ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)	ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)
Red vial y territorios asociados en Superficies de explanación	1221 en Asp	UP4	122,40	0,91	12,33	0,91	53,10	1,28
Ríos (50 m) en Cauce aluvial	511 en Fca	UP203	85,49	0,64	4,60	0,34	0,66	0,02
Tejido urbano continuo en Planos y campos de llenos antrópicos	111 en Ar	UP1	21,00	0,16	-	0,00	-	0,00
Tejido urbano discontinuo en Planos y campos de llenos antrópicos	112 en Ar	UP2	15,98	0,12	-	0,00	1,81	0,04
Tierras desnudas y degradadas en Ladera colinada denudada	333 en Dlcd	UP193	8,02	0,06	-	0,00	8,02	0,19
Tierras desnudas y degradadas en Montículo y ondulaciones denudacionales	333 en Dmo	UP194	9,31	0,07	6,65	0,49	-	0,00
Tierras desnudas y degradadas en Peneplanicie Colinada	333 en Dpnc	UP195	8,21	0,06	-	0,00	0,37	0,01
Tierras desnudas y degradadas en Plano de acumulación	333 en Fpaa	UP198	0,88	0,01	0,88	0,07		0,00
Tierras desnudas y degradadas en Plano o llanura de inundación	333 en Fpi	UP200	0,04	0,00	-	0,00	0,02	0,00
Tierras desnudas y degradadas en Plano ondulado inundable	333 en Fpoi	UP201	1,48	0,01	-	0,00		0,00
Vegetación secundaria alta en Ladera colinada denudada	3231 en Dlcd	UP159	394,00	2,93	-	0,00	268,17	6,46
Vegetación secundaria alta en Ladera de contrapendiente de sierra sinclinal	3231 en Ssslc	UP171	7,43	0,06	-	0,00	-	0,00
Vegetación secundaria alta en Ladera estructural de sierra sinclinal	3231 en Sssle	UP172	10,37	0,08	-	0,00	-	0,00
Vegetación secundaria alta en Montículo y ondulaciones denudacionales	3231 en Dmo	UP160	286,61	2,13	131,77	9,72	-	0,00
Vegetación secundaria alta en Peneplanicie Colinada	3231 en Dpnc	UP162	286,95	2,14	-	0,00	139,14	3,35

PAISAJE	NOMENCLATURA	UP	ÁREA DE INFLUENCIA PROVINCIA-BONANZA		CAMPO BONANZA		CAMPO PROVINCIA	
			ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)	ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)	ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)
Vegetación secundaria alta en Planicie colinada denudada	3231 en Dpcd	UP161	34,33	0,26	-	0,00	-	0,00
Vegetación secundaria alta en Plano aluvial confinado	3231 en Svc	UP173	1,11	0,01	-	0,00	0,41	0,01
Vegetación secundaria alta en Plano de acumulación	3231 en Fpaa	UP165	18,03	0,13	10,32	0,76	-	0,00
Vegetación secundaria alta en Plano o llanura de inundación	3231 en Fpi	UP167	5,97	0,04	1,64	0,12	2,98	0,07
Vegetación secundaria alta en Plano ondulado inundable	3231 en Fpoi	UP168	66,34	0,49	-	0,00	30,21	0,73
Vegetación secundaria alta en Sierra sinclinal	3231 en Sss	UP170	0,18	0,00	-	0,00	-	0,00
Vegetación secundaria alta en Terraza de acumulación subreciente	3231 en Ftas	UP169	9,84	0,07	-	0,00	-	0,00
Vegetación secundaria baja en Ladera colinada denudada	3232 en Dlcd	UP174	407,12	3,03	-	0,00	309,68	7,47
Vegetación secundaria baja en Ladera de contrapendiente de sierra sinclinal	3232 en Ssslc	UP189	2,27	0,02	-	0,00	0,30	0,01
Vegetación secundaria baja en Ladera estructural de sierra sinclinal	3232 en Sssle	UP190	1,41	0,01	-	0,00	-	0,00
Vegetación secundaria baja en Montículo y ondulaciones denudacionales	3232 en Dmo	UP175	144,29	1,07	56,86	4,19	-	0,00
Vegetación secundaria baja en Peneplanicie Colinada	3232 en Dpnc	UP177	278,00	2,07	-	0,00	113,61	2,74
Vegetación secundaria baja en Planicie colinada denudada	3232 en Dpcd	UP176	13,51	0,10	-	0,00	-	0,00
Vegetación secundaria baja en Planicie de inundación	3232 en Fpli	UP184	4,90	0,04	-	0,00	-	0,00
Vegetación secundaria baja en Plano aluvial confinado	3232 en Svc	UP191	5,11	0,04	-	0,00	0,59	0,01
Vegetación secundaria baja en Plano de acumulación	3232 en Fpaa	UP181	19,05	0,14	4,28	0,32	-	0,00

PAISAJE	NOMENCLATURA	UP	ÁREA DE INFLUENCIA PROVINCIA-BONANZA		CAMPO BONANZA		CAMPO PROVINCIA	
			ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)	ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)	ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)
Vegetación secundaria baja en Plano o llanura de inundación	3232 en Fpi	UP183	15,04	0,11	0,58	0,04	7,72	0,19
Vegetación secundaria baja en Plano ondulado inundable	3232 en Fpoi	UP185	79,80	0,59	-	0,00	46,70	1,13
Vegetación secundaria baja en Sierra de barras estructurales	3232 en Ssbe	UP187	1,93	0,01	-	0,00	-	0,00
Vegetación secundaria baja en Sierra sinclinal	3232 en Sss	UP188	0,38	0,00	-	0,00	-	0,00
Vegetación secundaria baja en Terraza de acumulación subreciente	3232 en Ftas	UP186	1,86	0,01	-	0,00	-	0,00
Zonas arenosas naturales en Barra longitudinal	331 en Fbl	UP192	28,50	0,21	1,90	0,14	-	0,00
Zonas industriales o comerciales en Planos y campos de llenos antrópicos	121 en Ar	UP3	23,78	0,18	3,45	0,25	0,63	0,02
Zonas pantanosas en Plano anegadizo	411 en Fpa	UP202	16,81	0,13	0,40	0,03	10,88	0,26
Zonas verdes urbanas en Planos y campos de llenos antrópicos	141 en Ar	UP9	0,24	0,00		0,00	-	0,00
Total general			13424,85	100,00	1356,30	100,00	4148,38	100,00

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

En la Figura 0-23 se presenta la distribución de las unidades de paisaje identificadas en el área de influencia físico-biótica del campo Bonanza y en la Figura 0-24 las unidades de paisaje del campo Provincia.

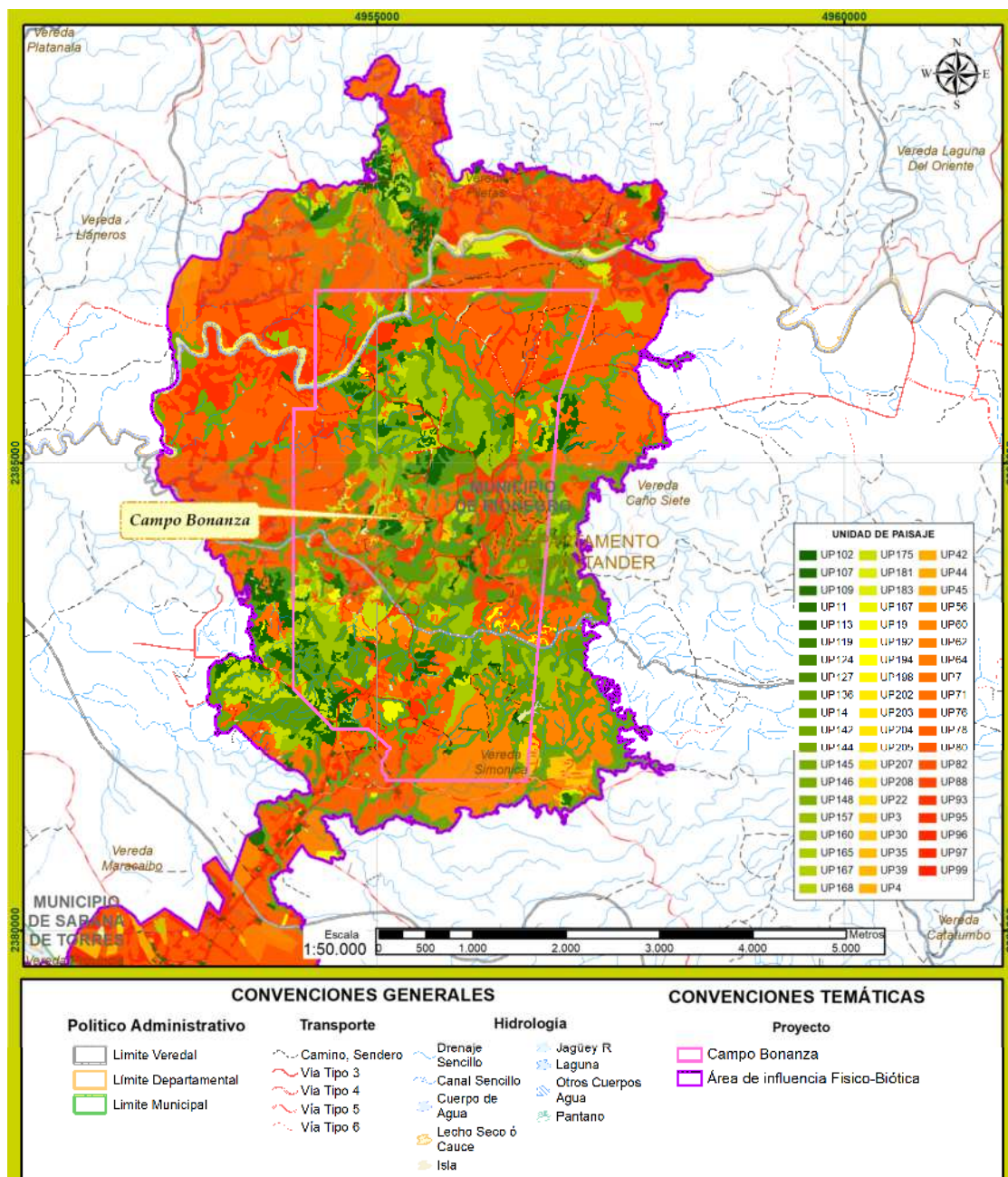


Figura 0-23 Unidades de paisaje para el Campo Bonanza

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

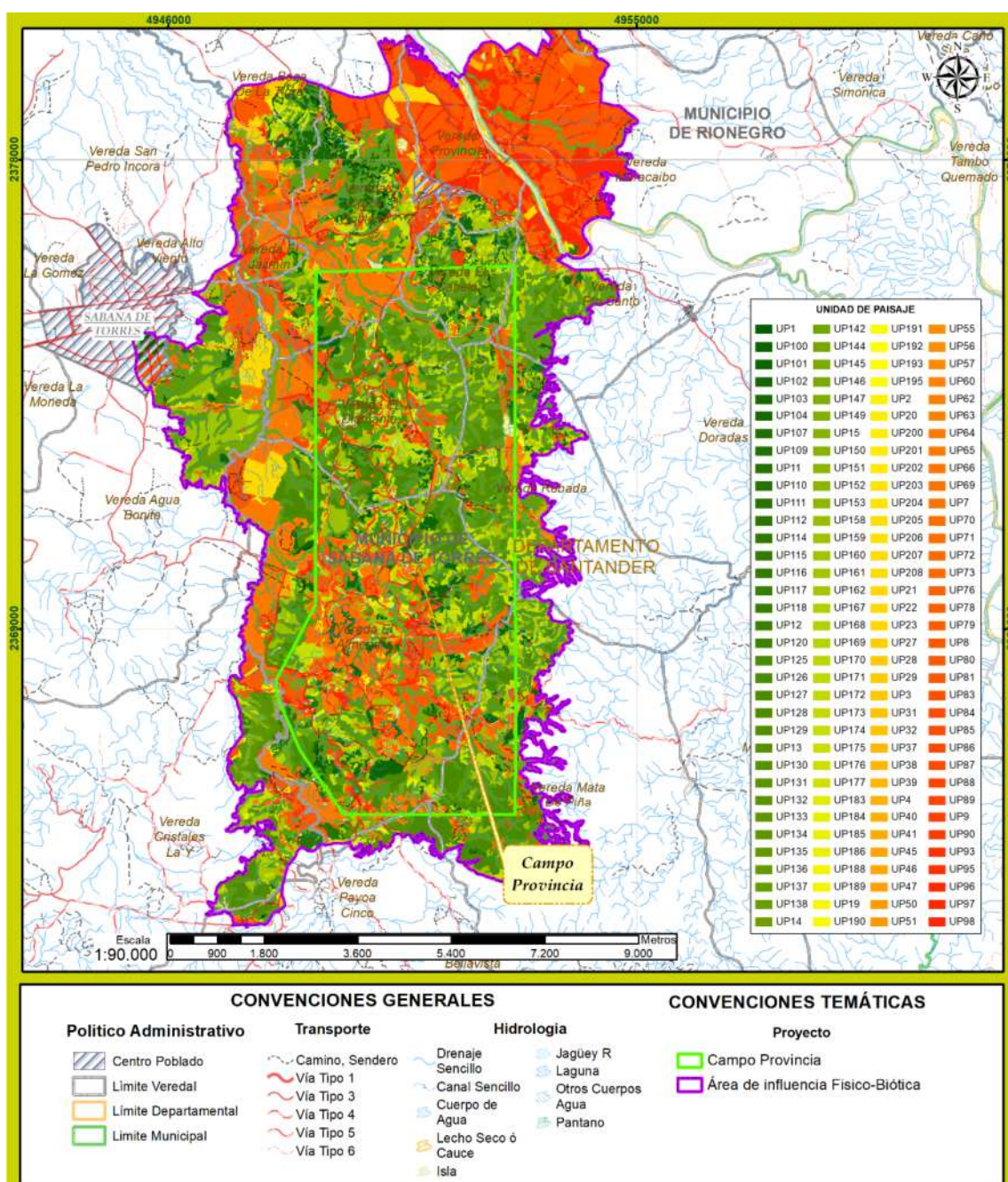


Figura 0-24 Unidades de paisaje para el Campo Provincia

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

0.5.5 Hidrología

La delimitación de una cuenca hidrográfica consiste en definir la línea de *divortium aquarum* (divisoria de aguas), la cual se denomina como “fronteras del sistema” y son un requisito para establecer los modelos hidrológicos de toda la superficie de la cuenca (IDEAM, 2013). La línea de divisoria de aguas es una línea curva definida por las altitudes y que tiene su punto de cierre en la zona más baja

de la cuenca. La longitud de la línea divisoria es el perímetro de la cuenca y la superficie que encierra dicha curva es el área (Dolores & Gabriel, 2018). A nivel general, la CVC (2008) presenta algunas reglas básicas que se deben seguir al delimitar una cuenca hidrográfica:

- Su delimitación comienza en el punto con líneas siempre perpendiculares a las curvas de nivel.
- La divisoria de aguas pasa por los puntos más altos de las cordilleras, cruzando los valles que estas delimitan.
- La divisoria de aguas nunca debe interceptar los cauces naturales.

A partir de la identificación de los principales cuerpos de agua en el área de influencia, se delimitan cuencas en puntos de cierre (o puntos de concentración). La delimitación de las unidades hidrológicas de análisis (UHA) se generó de manera automática, el proceso inicia con la definición de los drenajes, proceso que se realiza utilizando el Software ArcGIS con sus respectivos complementos (Jenson & Domínguez, 1988), el cual permite delinear los drenajes a partir de un modelo de elevación digital, tomando como insumos la cartografía base, el Modelo Digital de Terreno Alos-Palsar a resolución de 12.5 metros y apoyado en la interpretación de la de la imagen satelital adquirida para el proyecto. Posteriormente, se realizó un procesamiento manual para garantizar la consistencia con los drenajes mapeados en la cartografía.

La definición de unidades hidrológicas de análisis (UHA), tuvo en cuenta solamente la cartografía mapeada para el proyecto. En la Figura 0-25 y Figura 0-26 se presentan las unidades hidrológicas delimitadas. Los nombres asignados a las unidades corresponden al nombre del drenaje principal de cada una, este fue tomado de la toponimia asignada a la cartografía generada para el desarrollo de este estudio.

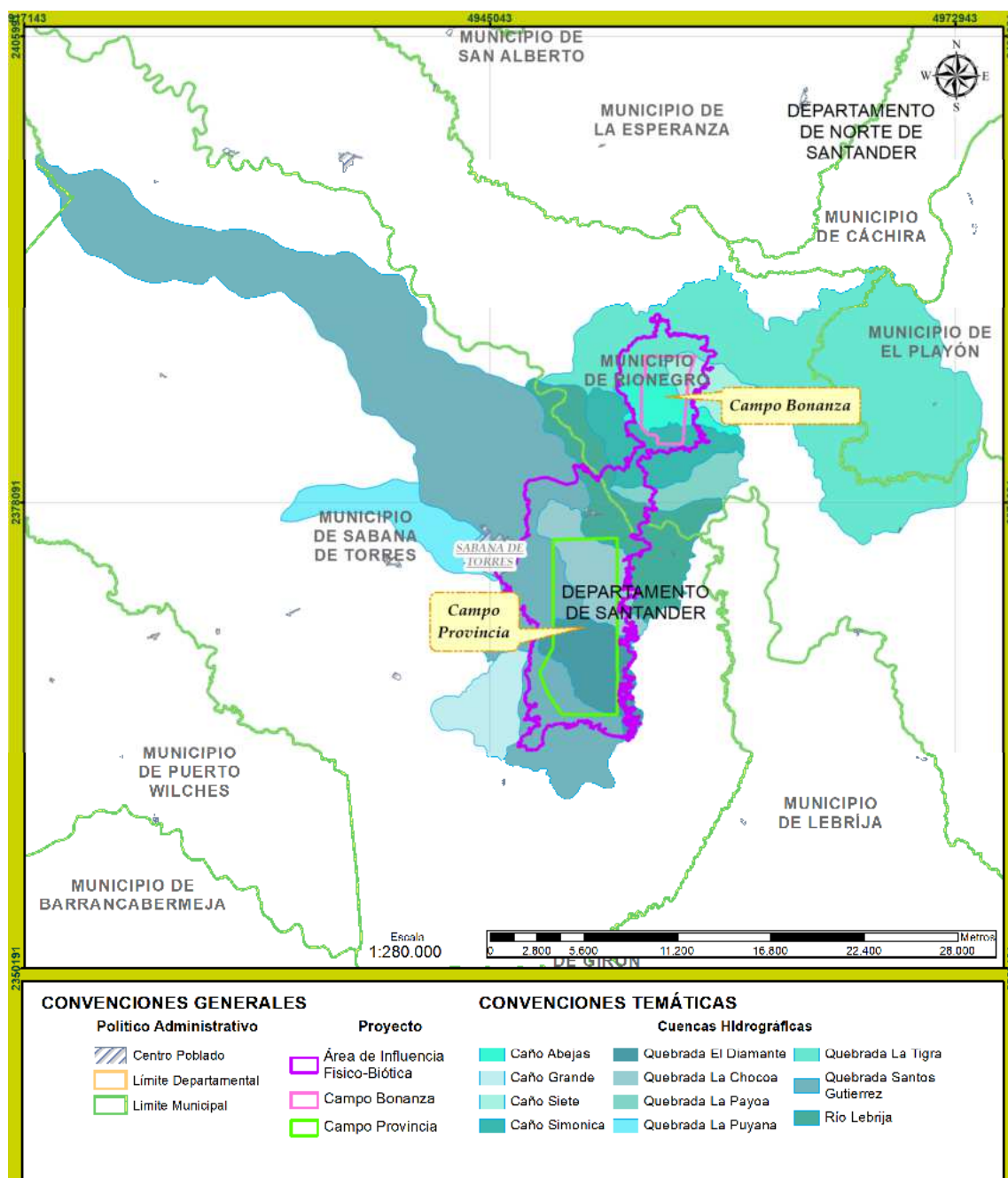


Figura 0-25 Unidades Hidrológicas de Análisis para la caracterización el régimen hidrológico del área de influencia para el área de Provincia Bonanza

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

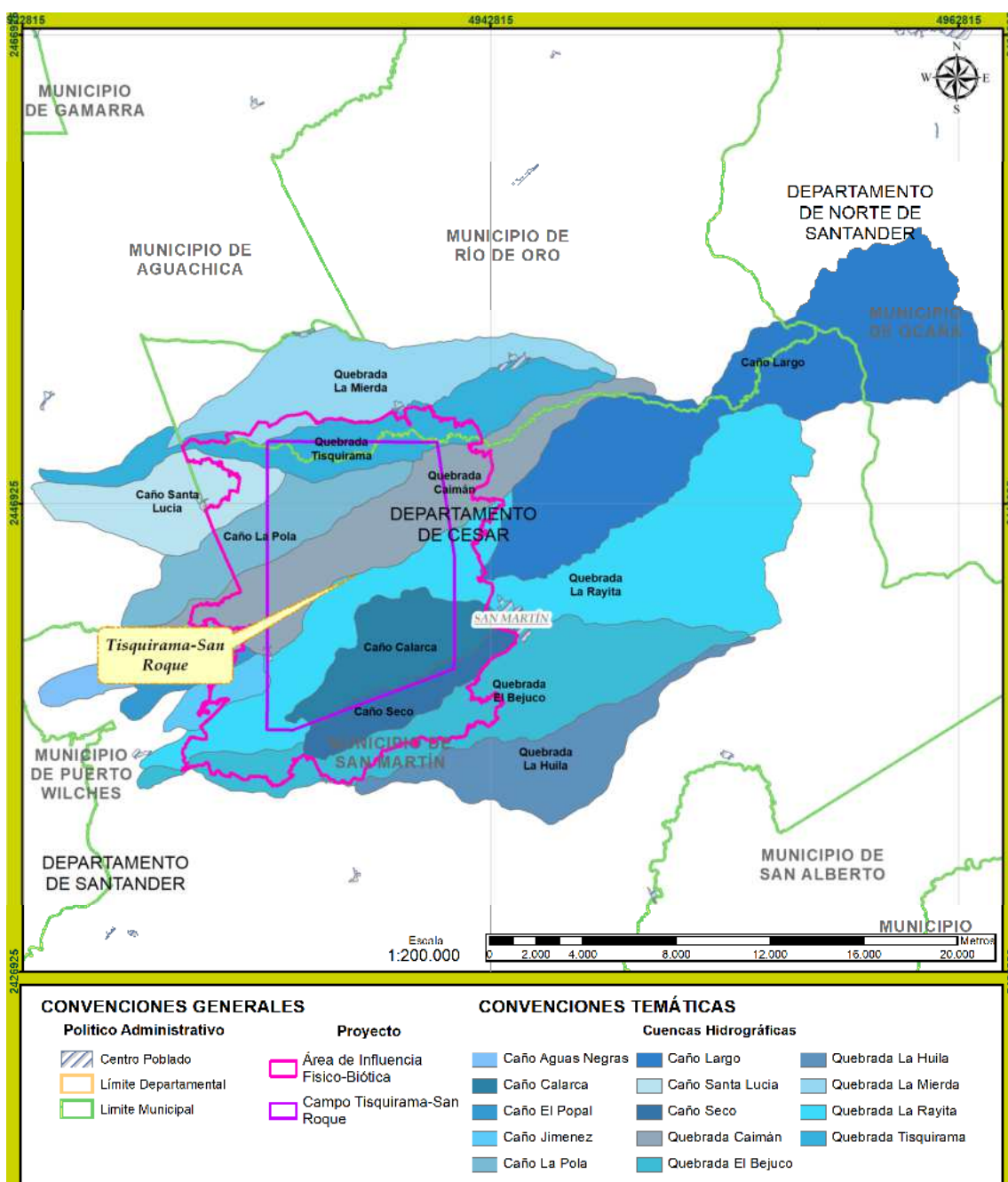


Figura 0-26 Unidades Hidrológicas de análisis para la caracterización el régimen hidrológico del área de influencia para el área de Tisquirama-San Roque

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

El área de influencia del proyecto Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque se intercepta entre la Subzona Hidrográfica del Río Lebrija y otros directos al Magdalena y en particular dentro de las cuencas Lebrija Medio – NSS y Afluentes directos río Lebrija Medio (mi) – NSS con el Núcleo Lebrija como se observa en la Tabla 0-31.

Tabla 0-31. Unidades Hidrológicas de Análisis del Área de influencia

Campo	Zonificación Hidrológica Nacional			Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas		Delimitación a escala del Proyecto
	AH	ZH	SZH	Cuenca II Nivel	Cuenca III Nivel	Unidad hidrológica de Análisis
Provincia - Bonanza	Magdalena-Cauca	Medio Magdalena	Río Lebrija y otros Directos al Magdalena	Río Lebrija Medio - NSS (231904)	Quebrada Lebrija y otros afluentes a la Quebrada Santos Gutiérrez (2319040401)	Caño Grande
						Quebrada El Diamante
					Quebrada La Chocoa (2319040402)	Quebrada La Chocoa
					Quebrada Venecia y Otros afluentes a la Quebrada Santos Gutiérrez (2319040403)	Quebrada Santos Gutiérrez
					Quebrada La Gómez (2319040204)	Quebrada La Puyana
				Afluentes directos al río Lebrija medio (mi) (231903)	Río Lebrija Medio Directos (2319030100)	Río Lebrija
						Quebrada La Payoa
					Quebrada La Tigra (2319030400)	Caño Simónica
						Caño Abejas
						Caño Siete
						Quebrada La Tigra

Campo	Zonificación Hidrológica Nacional			Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas		Delimitación a escala del Proyecto
	AH	ZH	SZH	Cuenca II Nivel	Cuenca III Nivel	Unidad hidrológica de Análisis
Tisquirama San Roque				Río Bajo Lebrija en Cáchira Norte - NSS (231906)	Quebrada La Mierda (2319060100)	Quebrada La Mierda
					Quebrada Tisquirama (2319060200)	Quebrada Tisquirama
					Caño Santa Lucía (2319060300)	Caño Santa Lucía
					Caño La Pola (2319060400)	Caño La Pola
					Caño Largo (2319060500)	Caño Largo
					Quebrada Caimán (2319060600)	Quebrada Caimán
					Caño Jiménez (2319060700)	Caño Jiménez
					Caño El Popal (2319060800)	Caño El Popal
					Caño Aguas Negras (2319060900)	Caño Aguas Negras
					Caño Calarcá (2319061000)	Caño Calarcá
					Caño Seco (2319061100)	Caño Seco
					Quebrada La Huila (2319061200)	Quebrada La Huila
					Quebrada El Bejuco (2319061300)	Quebrada El Bejuco
					Quebrada La Rayita (2319061400)	Quebrada La Rayita

*La codificación de la unidades hidrográficas se realizan a partir de IDEAM, zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia, Bogotá, D. C., Colombia. Publicación aprobada por el Comité de Comunicaciones y Publicaciones del IDEAM, noviembre de 2013, Bogotá, D. C., Colombia. Específicamente para el proyecto con el fin de mejorar la identificación de estas.
Fuente: HS&E S.A.S., 2024

0.5.6 Calidad del agua

El monitoreo para la temporada seca se realizó del 12 al 28 de febrero de 2023 en treinta un (31) puntos distribuidos de la siguiente manera: trece (13) corresponden a aguas superficiales línea base, catorce (14) corresponden a ocupaciones de cauce existentes es decir autorizadas por corporaciones regionales y 4 ocupaciones nuevas proyectadas. El monitoreo correspondiente a temporada de alta precipitación se realizó del 15 al 24 de junio de 2023 en veintiséis (26) puntos distribuidos de la siguiente manera: veintidós (22) corresponden a aguas superficiales línea Base y cuatro (4) corresponden a ocupaciones de cauce nuevas proyectadas. La variación en el número de puntos de monitoreo se dio solo para la temporada de lluvias, debido a que se incluyen nueve puntos de monitoreo adicionales para el sector donde se solicita ampliar el campo Provincia. Ver Anexos: **Anexos 3 / 3.Car_A.Influencia/ 3.2.5.Cal.deAgua/ A.Tem_Seca/ EA017-23_V2 y Anexos 3 / 3.Car_A.Influencia/ 3.2.5.Cal.deAgua/ A.Tem_Lluvia/ EA191-23_V2.**

Teniendo en cuenta lo antes mencionado para Ecopetrol S.A es importante mencionar que periódicamente, se adelantan monitoreos de calidad de agua (Fisicoquímicos y microbiológicos) en el marco del cumplimiento de las obligaciones ambientales establecidas en el expediente LAM1009, es por ello que en esta solicitud se presentan las condiciones del recurso agua superficial con monitoreos adelantados del 17 de noviembre al 27 de noviembre de 2023 correspondiente al periodo de alta precipitación de la zona y los monitoreos adelantados el 24 de enero del 2024 correspondiente a la temporada seca para los Campos Bonanza, Provincia y Tisquirama-San Roque. Ver Anexos: **Anexos /3.Car_A.Influencia/3.2.5.Cal.deAgua/A.Tem_Lluvia/EA755-23_V1 y Anexos /3.Car_A.Influencia/3.2.5.Cal.deAgua/A.Tem_Seca/EA 029-24 _27.03.2024**

En línea con lo anterior se destaca que dichos monitoreos igualmente serán presentados en el ICA 26 correspondiente al periodo año 2023 (LAM1009, Resolución 764 del 16 de Julio de 2014 que modifica parcialmente el Plan de manejo Ambiental establecido mediante resolución 327 de 2003 y 1549 de 2007).

Ahora bien, para las nuevas solicitudes de permiso de ocupación de cauce por cruce de infraestructura proyectada, a medida que el proyecto avance en la ejecución de las estrategias de desarrollo propuestas para los campos Bonanza, Provincia y Tisquirama-San Roque relacionadas en el (Capítulo 2.2.2 Estrategias de desarrollo) ,se presentarán en los planes de manejo ambiental específicos PMAE, el detalle del tipo de estructura y obras complementarias a ejecutar, así como también los respectivos monitoreos físico-químicos, bacteriológicos e hidrobiológicos (antes y después de la actividad) y los estudios hidráulicos e hidrológicos detallados de los cuerpos de agua a intervenir por las ocupaciones de cauce.

Es importante señalar que en las ocupaciones de cauce existentes (Capítulo 2.2.1 Infraestructura Existente) actualmente no se están interviniendo, sin embargo, si el proyecto requiere de alguna actividad de mantenimiento, abandono y/o desmantelamiento se realizaran los monitoreos fisicoquímicos, bacteriológicos e hidrobiológicos (antes y después de la actividad). Lo anterior con el fin de garantizar las condiciones iniciales del cuerpo de agua.

Tabla 0-32. Puntos de Monitoreo Fuentes de agua superficial - Línea Base Temporada Seca

Monitoreo	Punto de monitoreo	ID homologado con ID monitoreo temporada Lluvia- Informe EA 191-23_V2	Cuerpo de agua	ID muestra Informe EA 017-23_V2	Coordenadas Origen Nacional	
					Este	Norte
Línea base	Agua superficial 1	Agua superficial 1	Quebrada NN	49407	4.951.097,61	2.372.450,28
	Agua superficial 2	ASUP-2	Caño y quebrada NN	49509	4.955.388,66	2.386.503,57
	Agua superficial 3	ASUP-3	Caño La Sierrita	49537	4.953.807,55	2.381.073,08
	Agua superficial 4	ASUP-4	Quebrada NN	49408	4.951.176,74	2.377.751,24
	Agua superficial 5	ASUP-5	NN-24688	49411	4.950.493,00	2.369.012,06
	Agua superficial 6	ASUP-6	Quebrada NN	49326	4.936.592,21	2.448.827,00
	Agua superficial 7	ASUP-7	Quebrada La Tigra	49534	4.954.122,89	2.385.961,49
	Agua superficial 8	ASUP-8	Jagüey R	49409	4.941.466,82	2.447.028,55
	Agua superficial 9	ASUP-9	Quebrada La Payoa	49536	4.953.046,93	2.378.707,47
	Agua superficial 10	ASUP-10	Quebrada NN	49410	4.932.652,48	2.448.031,06
	Agua superficial 11	ASUP-11	Quebrada NN	49504	4.948.099,83	2.374.357,39
	Agua superficial 12	ASUP-12	Quebrada La Rayita	49329	4.935.224,42	2.438.951,74
	Agua superficial 13*	ASUP-13	Caño Abejas	Seco	4.954.653,73	2.384.097,09

***No se realiza toma de muestra**

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

Tabla 0-33. Puntos de Monitoreo Fuentes de agua superficial - Línea Base Temporada Lluvia

Monitoreo	ID Punto de Monitoreo Informe EA 191-23_V2	ID Muestra Informe EA 191-23_V2	Cuerpo de agua	Coordenadas Origen Nacional	
				Este	Norte
Línea base	ASUP-1	51297	NN-24450	4.951.051,75	2.372.773,15
	ASUP-2	51223	Caño Siete	4.955.388,67	2.386.503,56
	ASUP-3	51225	Caño La Sierrita	4.953.807,55	2.381.073,04
	ASUP-4*	Seco	Caño El Tagual	4.951.176,74	2.377.751,23
	ASUP-5	51296	NN-24688	4.950.493,00	2.369.012,06
	ASUP-6	51141	Quebrada Tisquirama	4.936.592,21	2.448.827,05
	ASUP-7	51221	Quebrada La Tigra	4.954.122,89	2.385.961,49
	ASUP-8	51212	Jagüey R	4.941.466,79	2.447.028,58
	ASUP-9	51222	Quebrada La Payoa	4.953.046,93	2.378.707,47
	ASUP-10	51142	Caño El Deseo	4.932.652,48	2.448.031,05

Monitoreo	ID Punto de Monitoreo Informe EA 191-23_V2	ID Muestra Informe EA 191-23_V2	Cuerpo de agua	Coordenadas Origen Nacional	
				Este	Norte
	ASUP-11	51298	Quebrada Santo Gutiérrez	4.948.099,83	2.374.357,39
	ASUP-12	51213	Quebrada La Rayita	4.935.224,42	2.438.951,74
	ASUP-13	51224	Caño Abejas	4.954.653,73	2.384.097,05
Sector ampliación campo Provincia - Kalalu	ASUPK-14	51306	Caño La Esmeralda	4.951.702,53	2.369.913,30
	ASUPK-15	51307	Caño La Esmeralda	4.951.997,80	2.369.861,94
	ASUPK-16	51305	Quebrada El Diamante	4.951.807,01	2.368.891,10
	ASUPK-17	51304	Quebrada El Diamante	4.951.963,01	2.368.979,79
	ASUPK-18	51303	Quebrada El Diamante	4.952.077,92	2.369.011,78
	ASUPK-19	51302	Quebrada El Diamante	4.952.276,24	2.368.916,15
	ASUPK-20	51299	Quebrada El Diamante	4.951.442,56	2.367.156,48
	ASUPK-21	51300	Quebrada El Diamante	4.951.739,21	2.367.038,43
	ASUPK-22	51301	JagueyR NN	4.951.816,23	2.368.522,57

*No se realiza toma de muestra

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

Tabla 0-34. Puntos de monitoreo Ocupación de Cauce Temporada Lluvia y Seca

ID Temporada Lluvia	ID_MUESTRA Temporada lluvia	Punto de monitoreo	ID_MUESTRA Temporada seca	ID homologado con ID monitoreo temporada Lluvia	ID Asociado Ocupación de cause Existente	Coordenadas Origen Nacional	
						Este	Norte
		OC-EXISTENTE 1*	Seco	OC-EXISTENTE 1*	OC-BON-06	4.955.861,91	2.384.677,03
		OC-EXISTENTE 2	49533	OC-EXISTENTE 2	OC-BON-02	4.955.631,75	2.384.123,99
		OC-EXISTENTE 3	49538	OC-EXISTENTE 3	OC-BON-04	4.955.343,30	2.382.990,48
		OC-EXISTENTE 4*	Seco	OC-EXISTENTE 4*	OC-PRV-02	4.950.400,50	2.371.101,32
		OC-EXISTENTE 5	49404	OC-EXISTENTE 5	OC-PRV-03	4.949.789,18	2.372.418,71
		OC-EXISTENTE 6	49405	OC-EXISTENTE 6	OC-PRV-04	4.950.245,00	2.371.671,23
		OC-EXISTENTE 7	49507	OC-EXISTENTE 7	OC-BON-07	4.957.180,46	2.387.300,46
		OC-EXISTENTE 8	49508	OC-EXISTENTE 8	OC-BON-01	4.956.461,38	2.385.674,70
		OC-EXISTENTE 9	49403	OC-EXISTENTE 9	OC-PRV-05	4.949.668,53	2.372.522,91
		OC-EXISTENTE 10	49406	OC-EXISTENTE 10	OC-PRV-01	4.950.169,28	2.370.932,02
		OC-EXISTENTE 11	49535	OC-EXISTENTE 11	OC-BON-03	4.955.231,47	2.383.575,04
		OC-EXISTENTE 12	49532	OC-EXISTENTE 12	OC-BON-05	4.955.360,49	2.384.755,44
		OC-EXISTENTE 13	49327	OC-EXISTENTE 13		4.934.105,95	2.446.900,61
		OC-EXISTENTE 14	49328	OC-EXISTENTE 14		4.934.674,10	2.445.821,67
OC-NUEVA 1-AAR	51294	OC-NUEVA 1-AA	49506	OC-NUEVA 1-AA		4.951.659,03	2.378.326,58
OC-NUEVA 2-AAB	51295	OC-NUEVA 2-AB	49505	OC-NUEVA 2-AB		4.951.575,90	2.378.149,11
OC-NUEVA 5-ARR*	seco	OC-NUEVA 5-AA*	seco	OC-NUEVA 5-AA		4.950.560,47	2.376.462,01
OC-NUEVA 6-ABB*	seco	OC-NUEVA 6-AB*	seco	OC-NUEVA 6-AB		4.950.551,50	2.376.315,60

*No se realiza toma de muestra

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

Tabla 0-35. Puntos de monitoreo Temporada Lluvia- Captaciones.

Monitoreo	ID	ID Muestra	BLOQUE	Punto de monitoreo	Coordenadas MAGNA COLOMBIA BOGOTÁ	
					Este (X)	Norte (Y)
Captación Aguas Superficiales	CAP-01	57514	Tisquirama - San Roque	Caño Calarcá	4.937.099,78	2.439.304,91
	CAP-02	Punto seco	Tisquirama - San Roque	Caño Vida Tranquila	4.934.679,27	2.445.819,46
	CAP-05	Punto seco	Tisquirama - San Roque	Quebrada Caimán	4.935.767,38	2.444.989,05
	CAP-06	57513	Tisquirama - San Roque	Quebrada El Bejuco	4.937.084,80	2.435.185,38
	CAP-03	57510	Bonanza	Río Lebrija	4.952.373,05	2.378.198,66
	CAP-07	57511	Provincia	Río Lebrija 1	4.951.848,03	2.378.834,41
	CAP-07AB	57512	Provincia	Río Lebrija 2	4.951.819,29	2.378.930,40
SISTEMA LÉNTICO						
Captación Aguas Superficiales	CAP-04	57509	Provincia	Laguna Suerte	4.949.219,01	2.373.366,59

Fuente: Ambientiq Ingenieros S.A.S., 2023.

Tabla 0-36. Puntos de monitoreo Temporada seca -Captaciones

Monitoreo	ID	ID Muestra	BLOQUE	Punto de monitoreo	Coordenadas Origen Nacional	
					Este (X)	Norte (Y)
Captación Aguas Superficiales	CAP-01	55370	Tisquirama -San Roque	Caño Calarcá	4.937.099,78	2.439.304,91
	CAP-02	55371	Tisquirama -San Roque	Caño Vida Tranquila	4.934.679,27	2.445.819,46
	CAP-03	55373	Bonanza	Río Lebrija 1	4.952.373,05	2.378.198,66
	CAP-04	55374	Provincia	Laguna Suerte	4.949.219,01	2.373.366,59
	CAP-05	55630	Tisquirama -San Roque	Quebrada Caimán	4.935.767,38	2.444.989,05
	CAP-06	55375	Tisquirama -San Roque	Quebrada El Bejuco	4.937.084,80	2.435.185,38
	CAP-07	55369	Provincia	Río Lebrija 2	4.951.848,03	2.378.834,41

* Los puntos Quebrada Caimán y Caño Innominado no fueron caracterizados debido a que, al momento de acceder a los mismos estos se encontraban secos; adicionalmente el parámetro "Caudal" no fue determinado debido a bajos los bajos niveles y flujos que poseían los cuerpos hídricos.

Fuente: Ambientiq Ingenieros S.A.S., 2023.

A continuación, las conclusiones de calidad del agua en el área de influencia del proyecto.

Campo Provincia

- Los valores reportados de pH evidencian que el punto A.SUP 11 reportó un valor por debajo del límite mínimo permisible establecido en el Decreto 1076 de 2015 artículo 2.2.3.3.9.4 con 6,40 unidades de pH, indicando leve contaminación por acidez en el agua, sin embargo, el resto de punto estuvieron dentro de los límites.
- En el sector de ampliación del campo Provincia los valores reportados de pH evidencian que los puntos A.SUPK 22 y A.SUPK 14 reportaron un valor por debajo del límite mínimo permisible establecido en el Decreto 1076 de 2015 artículo 2.2.3.3.9.4 con 6,27 y 6,37 unidades de pH respectivamente.

- En cuanto al oxígeno disuelto los puntos de monitoreo para la temporada seca presentaron diferentes clasificaciones, encontrando que los puntos de monitoreo A.SUP 1 y A.SUP 5 se clasificaron dentro de una condición "ACEPTABLE" y los puntos A.SUP 4 y A.SUP 11 se clasificó como "HIPOXIA", mientras que para la temporada lluvia los puntos A.SUP 1 y A.SUP 5 presentaron condición "ACEPTABLE" y el punto A SUP 11 se clasifico como "BUENA".
- Los puntos de monitoreo en el sector de ampliación del campo Provincia con respecto al oxígeno disuelto presentaron clasificación "BUENA", es decir valores por encima de 8 mg/L esto evidencia que las características de los puntos de monitoreo con respecto a la oxigenación son de buena calidad.
- El parámetro de conductividad se observa que el comportamiento de este parámetro en la temporada seca presentó índices de mineralización de tipo "muy débil" a "débil", en las dos temporadas.
- La conductividad para el sector de ampliación del campo Provincia presentó índices de mineralización de tipo "muy débil" en todos los puntos de monitoreo, indicando baja cantidad de iones disueltos.
- Los valores encontrados en coliformes totales para la temporada seca fueron altos para la mayoría de los puntos, donde A.SUP 4 fue el más alto. Las concentraciones de coliformes mostraron una carga orgánica considerable en este punto de muestreo, superando los límites establecidos en el decreto 1076 de 2015, artículos 2.2.3.3.9.4 y 2.2.3.3.9.5, mientras que los puntos A.SUP 1 y A.SUP 5 superaron el límite establecido en el artículo 2.2.3.3.9.4. Para la temporada lluvia solo el punto A.SUP 5 presentó valor en este parámetro con 100 NMP/100 mL, el cual no superó ningún límite establecido, esto da cuenta de contaminación por bacterias en el agua, que pueden estar llegando por procesos de escorrentía.
- Para el caso de los coliformes termotolerantes, el punto con la mayor concentración de estos microorganismos durante la temporada seca fue A.SUP 4, además de encontrarse estos microorganismos también en los puntos A.SUP 1 y A.SUP 5. Para estos puntos se evidencia procesos de contaminación por ganadería y vertimientos de origen doméstico, sin embargo, ninguno de los puntos superó el límite máximo permisibles establecidos en el Decreto 1076 de 2015.
- Los resultados DBO₅ mostraron que los puntos A.SUP 1 y A.SUP 4 en la temporada seca, fueron los únicos puntos que presentaron registros, el resto de puntos de monitoreo tanto para la primera como para la temporada lluvia presentaron valores por debajo del límite mínimo de cuantificación (<5,00 mg/L).
- Para los hidrocarburos durante las dos temporadas, las concentraciones se encontraron por debajo del límite mínimo de cuantificación (<0,9 mg/L) por lo tanto no se evidencia trazas de estos compuestos.

- Huevos de Helmintos se reportaron resultados indetectables por el análisis de laboratorio en todos los puntos monitoreados en las dos temporadas.
- Las concentraciones de metales en general fueron bajas, la mayoría de los valores de los parámetros regulados por el Decreto 1076 de 2015 fueron inferiores según los límites máximos establecidos. En el caso del Aluminio solo se presentó en el puntos A.SUPK 20, donde los valores superaron el límite máximo permisible, por otro lado también se presentaron concentraciones de Arsénico, Cadmio, Cromo, Hierro, Magnesio, Plomo y Zinc, los cuales presentaron concentraciones muy bajas que no superaron los límites máximos permisibles en el decreto 1076 de 2015, estos valores podrían estar relacionados con derrames de crudo presentados anteriormente, los cuales dejan trazas que perduran en el tiempo.
- El Nitrógeno amoniacal presentó valores elevados en la mayoría de los puntos de monitoreo, que superaron los límites máximos permisibles por el DEC 1076/15, esto dado posiblemente por los desechos nitrogenados procedentes de los procesos de ganadería presentes en la zona, así como vertimientos de origen doméstico.
- Para todos los puntos de monitoreo en las dos temporadas se evidenciaron sólidos totales, identificando que en la temporada seca el punto A.SUP 4 tuvo el valor más alto, mientras que el punto A.SUP 5 tuvo el menor valor, los otros puntos de monitoreo se encontraron en este rango, para la temporada lluvia las concentraciones fueron menores a la temporada anterior, encontrando que el punto A.SUP 11 tuvo el valor más alto, esto dado posiblemente por la disminución en las lluvias que disminuye la cantidad de sólidos que ingresan o se mezclan en el cuerpo de agua.
- En este caso se observaron Sólidos disueltos totales en todos los puntos durante las dos temporadas, observando que en la temporada seca de igual manera el punto A.SUP 4 tuvo el valor más elevado, mientras que para la temporada lluvia el punto A.SUP 5 tuvo el valor más alto, al igual que los diferentes sólidos, estos están directamente relacionados con las precipitaciones que al aumentar o disminuir afectan el cuerpo de agua.
- Los Sulfatos presentaron valores indetectables (<5,0 mg/L) durante las dos temporadas, teniendo en cuenta el Decreto 1076 de 2015 en los Artículos 3 y 4 de la sección 2.2.3.3.9 establece un valor límite máximo permisible de 400 mg/L, por lo tanto, se evidencia cumplimiento normativo en todos los puntos monitoreados.
- Los surfactantes solo estuvieron presentes durante la temporada seca de monitoreo, evidenciando que el punto de monitoreo A.SUP 4 presentó un valor alto, evidenciando que este punto superó el valor máximo permisible según el decreto 1076 de 2015, indicando que en dicho punto se presenta contaminación por parte de este elemento, de igual manera los puntos A.SUP 5 y A.SUP 11 presentaron concentraciones de surfactantes, las cuales estuvieron por debajo de los límites máximos permisibles, sin embargo, estos resultados demuestran que se está presentando contaminación por parte de este parámetro, posiblemente por vertimientos de origen doméstico.

Campo Bonanza

- Los valores obtenidos de pH para todos los puntos de monitoreo en las dos temporadas cumplieron con los límites máximos y mínimos permisibles establecidos en el Decreto 1076 de 2015.
- El oxígeno para la temporada seca fue variables, encontrando se entre Hipoxia y Aceptable, encontrando que para la temporada lluvia el comportamiento fue similar a excepción del punto A.SUP 7, el cual mejoró.
- El parámetro de conductividad para la temporada seca presentó mineralización desde muy débil hasta débil, mientras que para la temporada lluvia la mineralización aumento hasta media acentuada, demostrando el aumento de iones en el agua, posiblemente por el aumento de las precipitaciones.
- La acidez y la alcalinidad presentaron valores similares para las dos temporadas, encontrándose en concentraciones normales para los cuerpos de agua de la región.
- Los coliformes totales presentaron valores altos en los puntos A.SUP 2 y A.SUP 13 durante la temporada lluvia, superando el límite máximo permisible según el decreto 1076 de 2015 artículo 2.2.3.3.9.4, indicando contaminación por parte de este parámetro.
- Para el caso de los coliformes termotolerantes, todos los puntos estuvieron por debajo de los límites máximos permisibles regulados por el Decreto 1076 de 2015.
- Las concentraciones de metales en general fueron bajas, la mayoría de los valores de los parámetros regulados por el Decreto 1076 de 2015 fueron inferiores según los límites máximos establecidos. Sin embargo, algunos parámetros presentaron concentraciones que no superaron los límites máximos permisibles, a excepción del hierro que en el punto A.SUP 3 para la temporada lluvia, estuvo por encima del límite máximo permisible.
- Los resultados obtenidos para nitratos y nitritos presentaron concentraciones bajas, donde ningún valor supero los límites máximos permisibles.
- El Nitrógeno amoniacal presentó valores elevados en todos los puntos de monitoreo para la temporada seca, que superaron los límites máximos permisibles por el DEC 1076/15, esto dado posiblemente por los desechos nitrogenados procedentes de los procesos de ganadería presentes en la zona, sin embargo, para la temporada lluvia los valores fueron inferiores y no superaron los límites máximos permisibles.

Campo Tisquirama – San Roque

- El comportamiento del parámetro pH en las muestras de agua demostró que el punto A.SUP 6 durante la temporada lluvia fue el único que estuvo por debajo del límite mínimo permisible establecido en el Decreto 1076 de 2015 artículo 2.2.3.3.9.4, indicando contaminación allí.

- En cuanto al oxígeno disuelto para la temporada seca se encontró en condiciones óptimas para la mayoría de los puntos, con calificación aceptable, mientras que la temporada lluvia disminuyó el todo el punto, siendo estos hipóxicos, lo cual afecta el desarrollo de organismos en los cuerpos de agua.
- El parámetro de conductividad en los puntos muestreados para las dos temporadas presentó índices de mineralización de tipo débil hasta media acentuada.
- Los valores encontrados en coliformes totales durante la temporada seca fueron altos para los puntos A.SUP 6 y A.SUP 12, mientras que para la temporada lluvia los puntos A.SUP 8, A.SUP 10 y A.SUP 12 también fueron altos y todos estos superaron el límite máximo permisible establecidos en el decreto 1076 de 2015 artículo 2.2.3.3.9.4.
- Los coliformes termotolerantes para la temporada lluvia en el punto A.SUP 10 superaron el límite máximo permisible en el decreto 1076 de 2015 artículo 2.2.3.3.9.5, indicando contaminación por vertimientos de origen domésticos o por procesos ganaderos.
- Las concentraciones de metales en general fueron bajas, donde ningún parámetro superó los límites máximos establecidos en el decreto 1076 de 2015.
- Los resultados obtenidos para nitratos y nitritos presentaron concentraciones bajas, donde ningún valor supero los límites máximos permisibles.
- El Nitrógeno amoniacal presentó valores elevados en todos los puntos de monitoreo para la temporada seca que superaron los límites máximos permisibles por el DEC 1076/15, esto dado posiblemente por los desechos nitrogenados procedentes de los procesos de ganadería presentes en la zona.
- Con respecto a la Turbidez, se evidenció que durante la temporada lluvia el punto de monitoreo A.SUP 10 superó límite máximo permisible establecido en el Decreto 1076 de 2015 artículo 2.2.3.3.9.4, indicando contaminación en este punto por parte de este parámetro.

Captaciones Época Húmeda

- El parámetro de cloruros en el punto Río Lebrija 2 se reportó una concentración de 261 mg Cl-/L; lo cual indica que se encuentra por encima del límite máximo permisible establecido en los Artículos 2.2.3.3.9.3 y 2.2.3.3.9.4 (250 mg Cl-/L); esto se puede posiblemente adjudicar a procesos de erosión y lavado de suelos debido a precipitaciones previas.
- Los coliformes totales en los puntos ([Quebrada El Bejuco](#), [Quebrada Caimán](#), y Río Lebrija 2) presentaron magnitudes por encima del límite máximo permisible en el Artículo 2.2.3.3.9.4 del Decreto 1076 de 2015; estos resultados en discrepancia posiblemente pueden atribuirse a la presencia de material orgánico en descomposición como excretas o deposiciones de la fauna local sobre el lecho de las fuentes hídricas.

- El parámetro hierro total en cuatro (4) puntos de monitoreo se determinaron concentraciones superiores al límite declarado en el Artículo 2.2.3.3.9.5 del Decreto 1076 (5,0 mg Fe/L), estos valores se deben posiblemente a la composición del lecho del río o de los caños, ya que podrían ser formaciones ígneas que dan lugar a los minerales primarios como los silicatos ferromagnéticos, augita, biotita; y a través del proceso de meteorización se libera hierro soluble a la disolución implementado por los organismos en diferentes procesos metabólicos, o transformados a minerales secundarios como sulfuros, carbonatos, minerales de arcilla, pero, fundamentalmente óxidos e hidróxidos. (Juárez, Cerdán, & Sánchez, 2024)
- El nitrógeno amoniacal en cinco (5) puntos de monitoreo se encuentra por encima del límite establecido en los Artículos 2.2.3.3.9.3 y 2.2.3.3.9.4, estos valores pueden atribuirse posiblemente de una gran cantidad de materia orgánica en el medio; donde el nitrógeno amoniacal se origina a partir de la degradación del nitrógeno orgánico, que a su vez por acción bacteriana se oxida para formar nitratos y posteriormente nitritos.
- El parámetro de turbiedad reportó en dos puntos de monitoreo (Río Lebrija 1 y 2) valores por encima del límite enunciado en el Artículo 2.2.3.3.9.4 del Decreto 1076 de 2015 (190 UNT ó 10 UJT), esto se debe posiblemente a la cantidad de sólidos suspendidos derivados del arrastre de sedimentos con el aumento de caudal, o vertimientos orgánicos.
- Con respecto al ICOpH se reportaron un grado de contaminación “muy baja” en la totalidad de los puntos. El ICOSUS presentó un comportamiento de contaminación muy baja en cinco puntos de monitoreo con excepción de Río Lebrija 1 y 2 el cual manifestó un índice de contaminación muy alta; esto se atañe y concuerda con el resultado de los Sólidos totales reportados en estos puntos; en el ICOMO, se evidenció un índice de contaminación “baja” en cinco (5) puntos de monitoreo y “media” en los puntos Caño Calarcá y Caño [Vida Tranquila](#). Por último, con relación al índice de ICOMI se presenta gran variabilidad reportando grados de contaminación “muy baja” en Laguna Suerte, “baja” en [Quebrada Caimán](#), “media” en [Quebrada El Bejuco](#) y Caño [Vida Tranquila](#), y “alta” en Caño Calarcá, Río Lebrija 1 y 2; esto debido a las variaciones en los grados de mineralización junto con la cantidad de sales disueltas.
- Referente al ICA, se presentó un índice de calidad del agua “Aceptable” en tres (3) puntos de monitoreo ([Quebrada El Bejuco](#), [Quebrada Caimán](#) y Laguna Suerte), un índice de calidad “Regular” (Caño [Vida Tranquila](#) y Río Lebrija 2), y “Malo” en (Caño Calarcá y Río Lebrija 1).

Captaciones Época Seca.

- El 95% de los parámetros establecidos en el presente estudio, no superan los límites máximos permisibles enmarcados en los Artículos 2.2.3.3.9.3, 2.2.3.3.9.4 y 2.2.3.3.9.5 pertenecientes al Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015.
- El nitrógeno amoniacal en dos (2) puntos de monitoreo (Caño Calarcá y Río Lebrija 2) se encuentra por encima del límite establecido en los Artículos 2.2.3.3.9.3 y 2.2.3.3.9.4, estos valores pueden atribuirse posiblemente de una gran cantidad de materia orgánica en el

medio; donde el nitrógeno amoniacal se origina a partir de la degradación del nitrógeno orgánico, que a su vez por acción bacteriana se oxida para formar nitratos y posteriormente nitritos

- El punto de monitoreo Caño Calarcá obtuvo un pH de 6,09 unidades; de acuerdo con los límites establecidos en los Artículos 3, 4 y 5 pertenecientes a la sección 9 del Decreto 1076 de 2015, este punto se encuentra subyacente a límite mínimo enmarcado en el Artículo 2.2.3.3.9.4 (6,5 unidades), esto se atribuye posiblemente a la presencia de materia orgánica y sus derivados en los procesos de oxido-reducción.
- Con respecto al ICOpH e ICOSUS se reportaron un grado de contaminación “muy baja” en la totalidad de los puntos analizados.; en el ICOMO, se evidenció un índice que contaminación “muy baja” en un punto de monitoreo (Rio Lebrija 2) , “baja” en tres puntos caracterizados (Rio Lebrija 2, [Quebrada El Bejuco](#) y Rio Lebrija 1) y “media” en los dos puntos restantes (Laguna Suerte y Caño Calarcá) y para el ICOMI se evidenció un grado de contaminación que oscila entre “muy bajo y medio”.
- Finalmente, la índice calidad de agua (ICA) registró tres puntos con calidad “aceptable” (Laguna Suerte, Rio Lebrija 1 y Rio Lebrija 2), dos puntos con una calidad “regular” (Rio Lebrija y [Quebrada El Bejuco](#) y el punto Caño Calarcá con un índice “malo”

0.5.7 Usos del agua

Con base en información secundaria suministrada por la CDMB con No de radicado 06427, en donde remitió la relación de acueductos municipales y veredales que se encuentran en el área de interés, lo consultado en la CAS y CORPOCESAR, así como la respuesta de las Alcaldía de Rionegro en donde remite listado de las fuentes de abastecimiento de las veredas y corregimientos bajo su jurisdicción y lo estipulado en el POMCAS Lebrija Medio y Afluentes directo Río Lebrija Medio, consulta en el SIAC, así como el levantamiento de información en campo se indica que:

El suministro de agua en el municipio de Sabana de Torres está a cargo de la empresa ESPUSATO E.S.P. Según el Plan de Desarrollo Municipal -PDM- (2020-2023), desde el año 2005 la cobertura del servicio de acueducto tuvo un incremento de 14 puntos porcentuales pasando de 59,1% a 74,1%. Para el sector rural disperso la cobertura del servicio de acueducto es de solo el 15,5%, en los centros poblados la cobertura es de 71,7% y en la cabecera municipal es de 91,9%.

El agua es recolectada de la represa municipal para luego ser distribuida a las viviendas, empresas y demás instituciones del municipio. Para el campo Provincia el agua del Acueducto de Sabana de Torres nace en la vereda agua bonita hasta llegar a quebrada Isidro; donde se encuentra la bocatoma que consta de una presa convencional de derivación con rejilla, por las cuales ingresa el agua y pasa al desarenador para ser conducida a través de una tubería hacia la planta de tratamiento ubicada en el barrio Carvajal; allí es potabilizada y distribuida al municipio por medio de las redes primarias y secundarias. Por otra parte, en la temporada seca ante la escasez de lluvias se genera un descenso en el caudal de los cuerpos de agua superficial, por tal motivo la comunidad ha optado por agua subterránea es decir en pozos profundos.

La encargada del servicio de acueducto en Rionegro es la Administradora Pública EMSERVIR E.S.P., la cual cuenta con una planta de tratamiento convencional y se encuentra en funcionamiento desde hace un poco más de 20 años. Según el Plan de Desarrollo Municipal -PDM- (2020-2023), posee una capacidad de funcionamiento de 20 l.p.s limitada por el tanque de almacenamiento con

capacidad de 450 m³ y un tanque auxiliar de 250 m³, la tubería utilizada es de H.G. Existe una modificación a la planta que registra un poco menos de diez años de funcionamiento y posee una capacidad de 4 l.p.s con un tanque de almacenamiento de 350 m³ y la tubería utilizada es de P.V.C.

En el municipio de San Martín la Administradora Pública Cooperativa Empresa Solidaria de San Martín – APCES (ver: Fotografía 3-1), es la empresa encargada de prestar el servicio de acueducto, presentando buenos indicadores de cobertura en el casco urbano y medios en las zonas rurales. El municipio se abastece de la quebrada Torcoroma. La bocatoma, tiene capacidad de 50l/s, construida en concreto reforzado de 3.000psi. La línea de conducción está construida entre el desarenador y la planta, en tubería de 10" y 12" de diámetro, donde se hace la distribución a las viviendas por gravedad las 24 horas. El sistema incluye tanque de almacenamiento adicional y redes que se están ampliando esta se encuentra por fuera del AI del campo Tisquirama – San Roque.

El agua es tomada de la quebrada la Tambora, siendo la principal fuente abastecedora del acueducto municipal de Rionegro.

Según la Empresa APCES ESP del municipio de San Martín, en la zona rural los centros poblados de Aguas Blancas, San José de las Américas, Minas, La Cueva, Los Bagres, Terraplén, Puerto Oculto, Cuatro Bocas y Torcoroma tienen acueductos veredales que consisten en pozo profundo y tanque elevado con redes de distribución que están siendo optimizados, y algunos aljibes.

La ausencia de cobertura a la totalidad a nivel rural ha conllevado a que en algunas viviendas y establecimientos comerciales se acuda a soluciones individuales como la instalación de aljibes y pozos profundos. Este tipo de solución es la misma que se utiliza en los centros poblados rurales, la captación desde pozo profundo y almacenamiento en tanque elevado o el bombeo desde las fuentes hídricas veredales.

Para el municipio de Río de Oro y según el Plan de Desarrollo Municipal -PDM- (2020-2023), en el sector de agua potable la prestación de servicios de acueducto a los 14408 habitantes (6606 zona urbana y 7802 en zona rural) del municipio en términos de cobertura, calidad y continuidad no es garantizada en su totalidad, para las unidades territoriales presentes dentro del AI se presentan acueductos veredales que fueron que los mismos pobladores adecuaron, desde la vereda El Silencio, proporcionando agua al corregimiento Morrison.

En la zona urbana del municipio, la Administración Pública Cooperada Empresa Comunitaria de Acueducto de Río de Oro – A.P.C. EMCAR E.S.P., presta los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo. La empresa comunitaria de acueducto del barrio San Miguel ACOSMI, presta solo el servicio de acueducto atendiendo 359 usuarios estrato I y 15 usuarios comerciales. Ambos prestadores están inscritos en el RUP y ambas reciben de la administración municipal recursos provenientes del fondo de solidaridad y redistribución por concepto de subsidio de prestación de servicios en los estratos I, II y III.

El sistema de acueducto del Municipio Río de Oro para los Centros Poblados de Puerto Nuevo, Montecitos, El Márquez y Morrison presenta grandes inconvenientes, en cuanto a calidad y continuidad. Por lo que en el sistema de tratamiento existente no cumple en algunas estructuras con los parámetros establecidos por la norma RAS-2017 y además se presentan daños en algunas de estas; lo cual hace necesaria la intervención institucional para su optimización.

Inventario de usos del recurso hídrico:

Para el desarrollo de operaciones en los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama-San Roque se otorgaron concesiones que autorizan el uso y aprovechamiento de aguas superficiales en siete (7) puntos y aguas subterráneas en ocho (8) puntos. A continuación, se presenta la información correspondiente a cada punto de captación autorizado, se incluye cuerpo de agua, información de la

resolución que a la aprueba, tipo de uso, autoridad ambiental que la otorga, caudal otorgado, localización y el uso actual.

Tabla 0-37. Inventario de puntos existentes en los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama-San Roque

Tipo de fuente	Nombre de la fuente	Localización de la captación	Departamento	Municipio	Poblado/vereda/corregimiento	Usos	Cantidad de agua (l/s)
Lótico	Quebrada Calarcá	El Porvenir	Cesar	San Martín	Corregimiento Torcoroma	Uso industrial	1
Lótico	Quebrada Calarcá	El Porvenir	Cesar	San Martín	Corregimiento Torcoroma	Domestico	0,2
Lótico	Quebrada Calarcá	El Porvenir	Cesar	San Martín	Corregimiento Torcoroma	Riego de áreas verdes y adicionales	0,1
Lótico	Caño NN	San Luis 2	Cesar	San Martín	Vereda Pueblo Nuevo	Uso industrial	1
Lótico	Caño NN	San Luis 2	Cesar	San Martín	Vereda Pueblo Nuevo	Domestico	0,2
Lótico	Caño NN	San Luis 2	Cesar	San Martín	Vereda Pueblo Nuevo	Riego de áreas verdes y adicionales	0,1
Lótico	Río Lebrija	Finca Veracruz	Santander	Rionegro	Vereda Maracaibo	Uso industrial	8
Lótico	Río Lebrija	Finca Veracruz	Santander	Rionegro	Vereda Maracaibo	Uso industrial	1
Lótico	Río Lebrija	Finca Veracruz	Santander	Rionegro	Vereda Maracaibo	Domestico	1
Lótico	Laguna artificial Suerte	Provincia Producción Estación 2	Santander	Sabana de Torres	Vereda El Diamante	Uso industrial	3
Lótico	Quebrada Caimán	La Palma	Cesar	San Martín	Corregimiento Cuatro Bocas	Uso industrial	1
Lótico	Quebrada Caimán	La Palma	Cesar	San Martín	Corregimiento Cuatro Bocas	Domestico	0,2
Lótico	Quebrada Caimán	La Palma	Cesar	San Martín	Corregimiento Cuatro Bocas	Riego de áreas verdes y adicionales	0,1
Lótico	Quebrada El Bejuco	San Rafael	Cesar	San Martín	Vereda El Diviso	Uso industrial	1
Lótico	Quebrada El Bejuco	San Rafael	Cesar	San Martín	Vereda El Diviso	Domestico	0,2
Lótico	Quebrada El Bejuco	San Rafael	Cesar	San Martín	Vereda El Diviso	Riego de áreas verdes y adicionales	0,1
Pozo	Pozo PW1	Lote Normandia	Santander	Sabana de Torres	Vereda El Diamante	Uso industrial Doméstico Sistema contra Incendios	2
Pozo	Pozo PW2	Lote Normandia	Santander	Sabana de Torres	Vereda El Diamante	Uso industrial Doméstico Sistema contra Incendios	2
Pozo	Pozo Santos 6	San Cristóbal	Santander	Sabana de Torres	Vereda El Almendro	Uso industrial Doméstico	3

Tipo de fuente	Nombre de la fuente	Localización de la captación	Departamento	Municipio	Poblado/vereda/corregimiento	Usos	Cantidad de agua (l/s)
						Sistema contra Incendios	
Pozo	Pozo Chiquita	Pozo Santos 32	Santander	Sabana de Torres	Vereda El Almendro	Uso industrial Doméstico Sistema contra Incendios	14
Pozo	Tisquirama 3	Zona comunal	Cesar	San Martín	Vereda Pueblo Nuevo	Uso industrial Doméstico Riego zona verde y contra incendios	8
Pozo	Pozo ABA4	Bonanza M	Santander	Rionegro	Vereda Caño Siete	Uso industrial y Sistema contra incendio	15
Pozo	Pozo ABA2	Las Abejas	Santander	Rionegro	Vereda Simonica	Uso industrial y Sistema contra incendio	4
Pozo	Pozo ABA3	LOTE CAOBA	Santander	Rionegro	Vereda Caño Siete	Uso industrial y Sistema contra incendio	8

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

A manera general con base en el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca (POMCA) de los Afluentes Directos al Río Lebrija Medio (Resolución CAS N° 490/2018) y lo observado en campo en se presenta uso para consumo humano, uso pecuario, uso agrícola, uso industrial o manufacturero y recreativo. Cabe mencionar que con las fuentes de información consultadas y los recorridos de campo realizados, no se identificaron usuarios del recurso en la franja de movilidad de cada una de las captaciones superficiales y que para las captaciones subterráneas los pozos son de uso exclusivo de Ecopetrol S.A.

Conflicto por el uso del recurso:

Para el estudio de conflictos por uso del recurso, se presenta un análisis del Índice de Uso del Agua teniendo en cuenta los caudales mínimos probables registrados para cada corriente en los periodos de retorno de 2, 5, 10, 25 y 50 años, los cuales se presentan en el Capítulo 3.2.6 Usos del agua y en donde se puede evidenciar que, de las cuencas analizadas en su mayoría, presentan un Índice de usos de agua en periodos de retorno muy bajos, bajos, moderados y alto, encontrando que, para este último, en caso de presentarse eventos extremos que marquen periodos de retorno altos, la presión de la demanda puede ser significativa con respecto a la oferta disponible.

Con base en el análisis de los puntos de captación ubicados en las unidades hidrográficas de análisis, que incluyen el Río Lebrija, la Quebrada Santos Gutiérrez, el Caño Calarcá, el Quebrada El Bejuco, la Quebrada Caimán y el Caño La Pola, se ha evaluado la potencial ocurrencia de conflictos asociados con el uso del recurso hídrico en la región. Estos conflictos pueden surgir debido a la demanda de agua para diversos fines, como el abastecimiento de comunidades, actividades industriales y agrícolas, entre otros.

En este contexto, se ha categorizado la naturaleza de estos conflictos en diferentes niveles. La mayoría de los conflictos identificados se ubican en las categorías de muy baja, baja y media, lo que sugiere que, si bien existen desafíos en cuanto al uso del agua, su magnitud es relativamente limitada y manejable. Sin embargo, se ha observado que, en una proporción menor de casos, algunos conflictos alcanzan una categoría alta, lo que implica que representan desafíos más significativos y requieren una atención más detenida para garantizar la gestión sostenible del recurso hídrico en estas cuencas.

0.5.8 Hidrogeología

A partir de la evaluación y caracterización de la información de las unidades geológicas, pedológicas y geomorfológicas que se identificaron en el área de Influencia, se realizó la caracterización de las unidades hidrogeológicas existentes en la zona, con el fin de identificar la presencia de acuíferos de acuerdo con su potencial y diferenciarlos de las unidades impermeables conforme a la metodología de zonas hidrogeológicas homogéneas de Colombia utilizada por el SGC, el cual se expresa a continuación en la Tabla 0-38.

Tabla 0-38. Clasificación SGC para las Unidades Hidrogeológicas del área de influencia

TONALIDAD	UNIDAD	CAPACIDAD ESPECÍFICA PROMEDIO (l/s/m)
A. SEDIMENTOS Y ROCAS CON FLUJO ESENCIALMENTE INTERGRANULAR		
	Acuíferos continuos de extensión regional, de muy alta productividad, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente fluvial. Acuíferos libres y confinados con aguas de buena calidad química para consumo humano.	Muy Alta Mayor de 5,0
	Acuíferos continuos de extensión regional, de alta productividad, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados y rocas sedimentarias terciarias poco consolidados de ambiente fluvial, glaciofluvial, marino y vulcanoclástico. Acuíferos libres y confinados con aguas de buena calidad química para consumo humano.	Alta Entre 2.0 y 5.0
	Acuíferos continuos de extensión regional, de mediana productividad, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados y rocas sedimentarias terciarias poco consolidados de ambiente fluvial, glaciofluvial, marino y vulcanoclástico. Acuíferos generalmente confinados con aguas de buena calidad química para el consumo humano.	Media Entre 1,0 y 2,0
	Acuíferos discontinuos de extensión local, de baja productividad, conformados por sedimentos cuaternarios y rocas sedimentarias terciarias poco consolidadas de ambiente aluvial lacustre, coluvial, eólico y marino marginal. Acuíferos libres y confinados con aguas de regular calidad química para consumo humano.	Baja Entre 0,05 y 1,0
B. ROCAS CON FLUJO ESENCIALMENTE A TRAVÉS DE FRACTURAS (ROCAS FRACTURADAS Y/O CARSTIFICADAS)		
	Acuíferos discontinuos de extensión regional, de muy alta productividad, conformados por rocas sedimentarias carbonatadas cretácicas, consolidadas, de ambiente marino. Acuíferos generalmente confinados, con aguas de buena calidad química para consumo humano.	Muy Alta Mayor de 5,0
	Acuíferos discontinuos de extensión regional de extensión regional, de alta productividad, conformados por rocas sedimentarias clásticas y carbonatadas, terciarias y cretácicas consolidadas, de ambiente transicional a marino. Acuíferos confinados con aguas de buena calidad química para consumo humano, generalmente duras.	Alta Entre 2.0 y 5.0
	Acuíferos continuos de extensión regional, de mediana productividad, conformados por rocas sedimentarias y volcánicas piroclásticas, de	Media Entre 1,0 y 2,0

TONALIDAD	UNIDAD	CAPACIDAD ESPECÍFICA PROMEDIO (l/s/m)
	ambiente marino y continental. Acuíferos libres y confinados con aguas de buena calidad química. Con frecuencia se encuentran fuentes termales asociadas a la tectónica.	
	Acuíferos discontinuos de extensión regional y local, de baja productividad, conformados por rocas sedimentarias y volcánicas, terciarias a paleozoicas consolidadas, de ambiente marino y continental. Acuíferos generalmente confinados con aguas de buena calidad química para consumo humano.	Baja Entre 0,05 y 1,0
C. SEDIMENTOS Y ROCAS CON LIMITADO A NINGÚN RECURSO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS.		
	Complejo de sedimentos y rocas con muy baja productividad, constituidos por depósitos cuaternarios no consolidados de ambiente lacustre, deltaicos y marinos, y por rocas sedimentarias terciarias a cretácicas poco consolidadas a muy consolidadas, de origen continental o marino. Almacenan aguas de regular a muy mala calidad química para consumo humano, generalmente salada en regiones costeras.	Muy Baja Menor de 0,05
	Complejo de rocas ígneo-metamórficas con muy baja a ninguna productividad, muy compactas y en ocasiones fracturadas, terciarias a precámbricas. Con frecuencia se encuentran fuentes termales asociadas a la tectónica.	Muy Baja a ninguna Menor de 0,05
	Regiones compuestas por depósitos arcillosos o de playas con agua salada.	Muy Baja a ninguna Menor de 0,05

Fuente: Servicio Geológico Colombiano (Anteriormente Ingeominas), 2000.

En el Campo Tisquirama – San Roque se determinaron dos (2) unidades hidrogeológicas, resultantes de la caracterización geológica, parámetros hidráulicos provenientes de la ejecución de pruebas de bombeo en aljibes y pozos profundos, y las características hidrogeológicas de la zona de estudio. La distribución espacial de las unidades hidrogeológicas se presenta en la Figura 0-27.

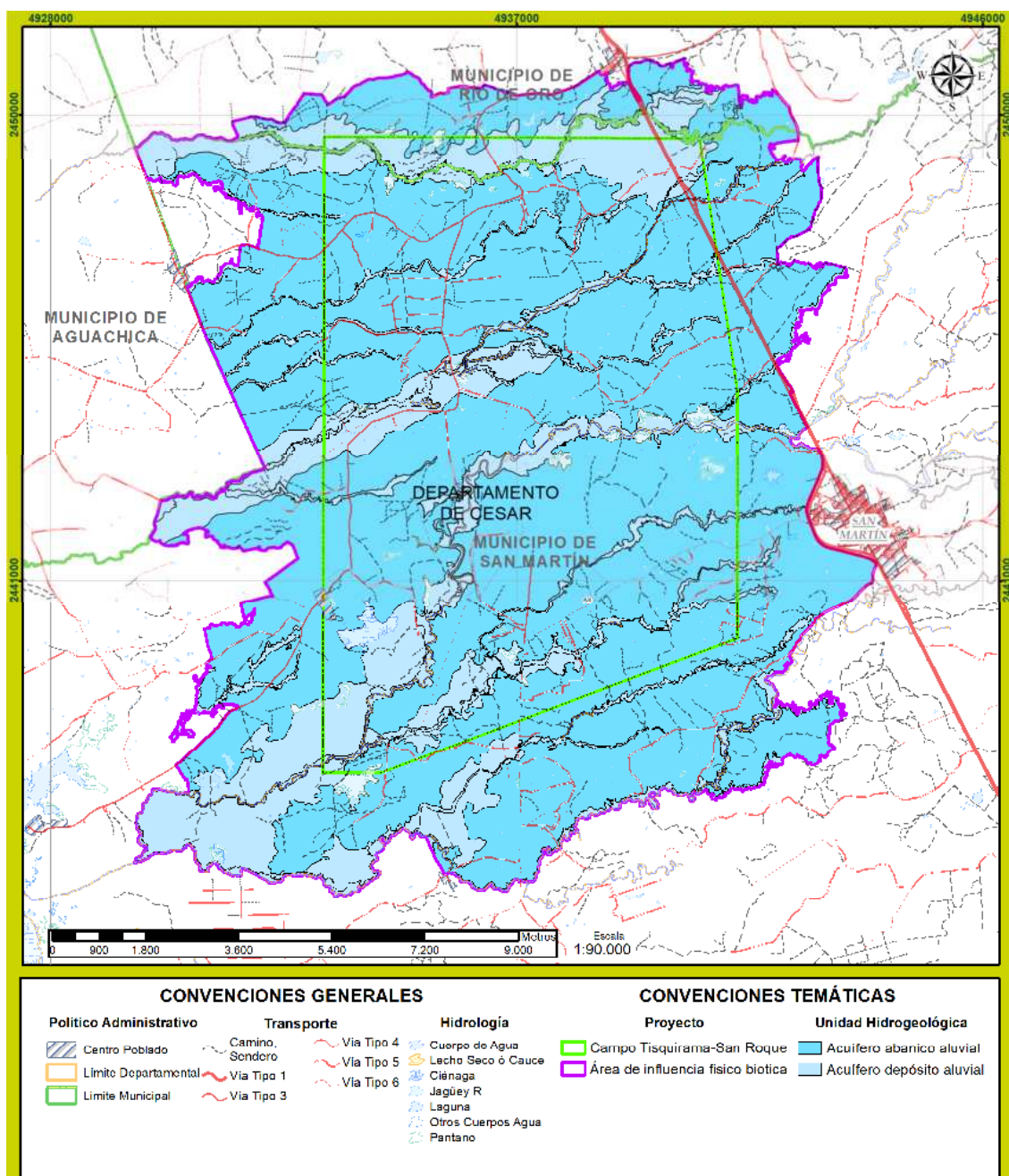


Figura 0-27 Unidades hidrogeológicas locales del área de influencia relacionada al campo Tisquirama - San Roque

Fuente: HS&E SAS., 2024

Dado que los campos Provincia y Bonanza hacen parte del mismo sistema acuífero, además de que las unidades presentan continuidad, se manejan de manera conjunta en la descripción. Por lo que para el Campo Provincia y Bonanza se determinaron ocho (8) unidades hidrogeológicas, resultantes de la caracterización geológica y parámetros hidráulicos provenientes de la ejecución de pruebas de bombeo en aljibes y pozos profundos, además de las características hidrogeológicas de la zona en

la cual se enmarca el proyecto. La distribución espacial de las unidades hidrogeológicas se presenta en la Figura 0-28.

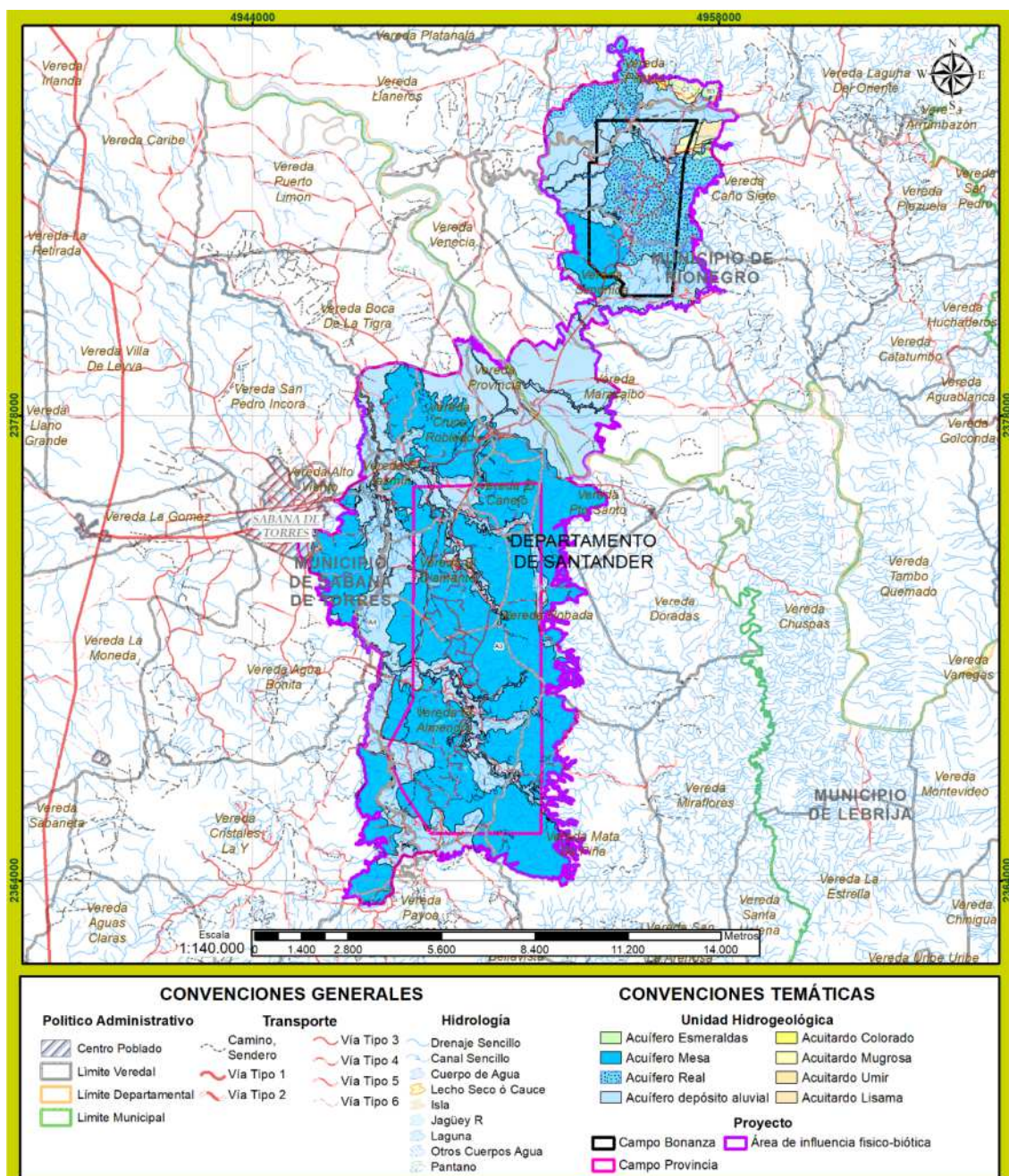


Figura 0-28 Unidades hidrogeológicas locales del área de influencia relacionada a los campos Provincia y Bonanza

Fuente: HS&E SAS., 2024

0.5.9 Geotecnia

Una vez han sido estandarizados o parametrizados las variables de calificación, junto con sus respectivos pesos asignados, el método de la combinación lineal ponderada o WLC por sus siglas en inglés (Voogd, 1983), es el más simple método para la agregación de los criterios de evaluación en un criterio de calificación. Así, según el método WLC, el índice de susceptibilidad a movimientos en masa (ISD) se obtiene de la suma de cada criterio de evaluación multiplicado por su respectivo peso (obtenido de la calificación AHP), (Servicio Geológico Colombiano, 2013), por lo cual se obtienen las ecuaciones (Tabla 0-39), para la generación de los diferentes mapas de susceptibilidad.

Tabla 0-39. Ecuaciones para la generación del mapa de zonificación geotécnica

MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD	ECUACIÓN GENERADA
Susceptibilidad de la geomorfología	$0,3 * \text{Morfogénesis} + 0,3 * \text{Morfodinámica} + 0,4 * \text{Morfometría}$
Susceptibilidad de la morfometría	$0,6 * \text{Pendiente} + 0,30 * \text{Rugosidad} + 0,10 * \text{Acuena}$
Susceptibilidad de la geología	$0,5 * \text{Textura} + 0,4 * \text{Resistencia} + 0,1 * \text{Densidad fallas}$
Susceptibilidad de los suelos	$0,3 * \text{Textura} + 0,20 * \text{Tipo de arcilla} + 0,15 * \text{Taxonomía} + 0,15 * \text{Drenaje natural} + 0,20 * \text{Profundidad}$
Susceptibilidad de la cobertura de la tierra	$0,25 * \text{Evapotranspiración} + 0,25 * \text{Drenaje profundo} + 0,25 * \text{Sistema raíz} + 0,25 * \text{Número de estratos}$
Susceptibilidad del componente sismo	$0,50 * \text{Mapa Nacional de Amenaza Sísmica-Aceleración máxima (PGA 475 años)} + 0,5 * \text{NSR -10}$
Mapa de Zonificación Geotécnica	$0,80 * \text{Susceptibilidad por movimientos en masa} + 0,10 * \text{Susceptibilidad a inundación} + 0,10 * \text{Susceptibilidad sísmica}$

Fuente: (Servicio Geológico Colombiano, 2013). Modificada por HS&E S.A.S., 2023

La aplicación de las ecuaciones para cada una de las variables, además de su combinación ponderada, permitió determinar la categorización de estabilidad geotécnica para los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque.

La calificación de cada uno de los atributos, así como del resultado final de la susceptibilidad se hará en un rango de valores de 1 al 5, siendo 1 en nivel más bajo de susceptibilidad que a su vez está asociado con una estabilidad alta del terreno, y 5 que representa la máxima susceptibilidad al desarrollo de movimientos en masa y por tanto una muy baja estabilidad.

La zonificación geotécnica para el Campo Tisquirama-San Roque puede verse en la Figura 0-29, su porcentaje de ocupación en la Tabla 0-40 y Figura 0-30.

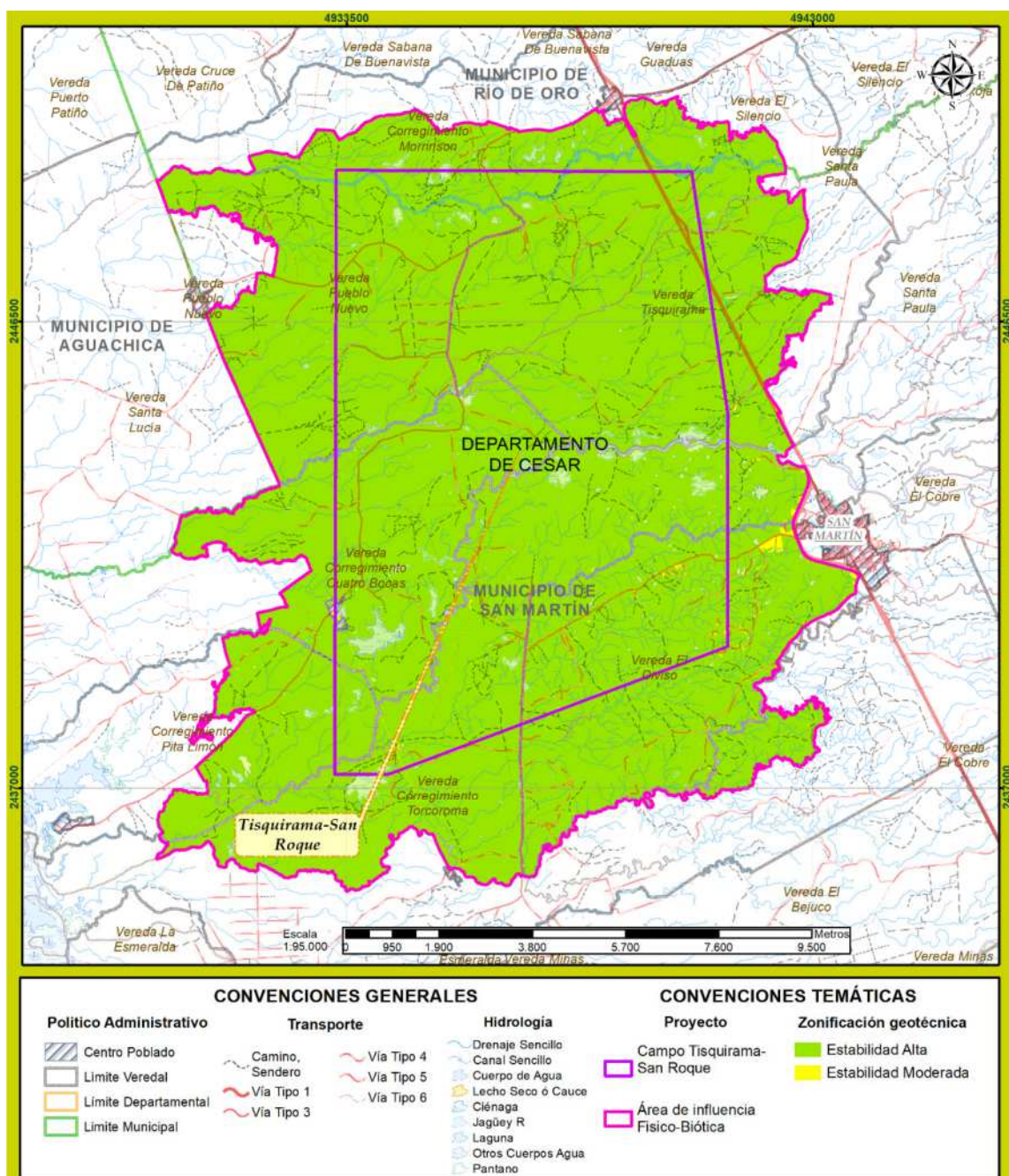


Figura 0-29 Mapa de zonificación geotécnica para el área de influencia relacionada al Campo Tisquirama-San Roque.

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

Tabla 0-40. Distribución de la zonificación geotécnica en el área de influencia relacionada al Campo Tisquirama-San Roque

ESTABILIDAD	CALIFICACIÓN	ÁREA DE INFLUENCIA RELACIONADA AL CAMPO TISQUIRAMA-SAN ROQUE	
		ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
Alta	2	16666,45	99,30
Moderada	3	117,08	0,70
TOTAL		16783,53	100,00

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

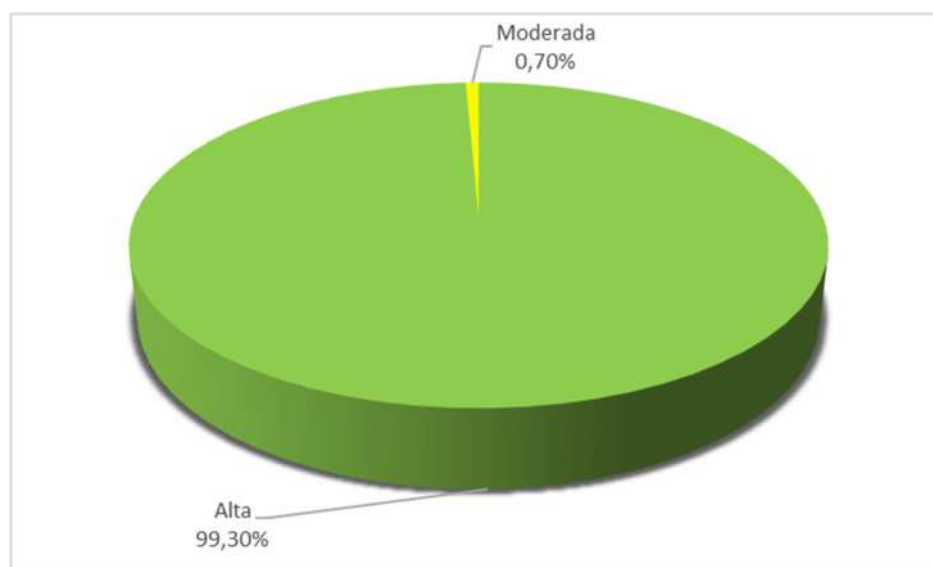


Figura 0-30 Distribución porcentual de la zonificación geotécnica en el área de influencia relacionada al Campo Tisquirama-San Roque.

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

Estabilidad Alta

Esta categoría para el área de influencia relacionada al Campo Tisquirama-San Roque, ocupa 16704,99 Ha, es decir, 99,53%, en cuanto al campo Tisquirama-San Roque, se encuentra ocupando 9798,42 Ha, es decir, 99,63%, siendo la estabilidad con mayor ocupación en el campo y en el área de influencia relacionada al Campo Tisquirama-San Roque. Esta estabilidad alta se deriva de una susceptibilidad predominantemente baja relacionada a la susceptibilidad por movimientos en masa con un peso de 80% (unidad geológica de depósitos de llanura principalmente, zonas de pendientes ligeramente planas a moderadamente inclinadas, áreas de baja intervención antrópica, suelos con buenos drenajes naturales y coberturas que permiten el flujo natural del agua y el amarre de los horizontes del suelo), una susceptibilidad predominantemente alta relacionada a la susceptibilidad a inundaciones con un peso de 10% (correspondiendo con zonas con ángulos de pendientes bajos principalmente) y una susceptibilidad baja relacionada a la susceptibilidad sísmica con un peso de 10% (baja actividad tectónica)

Estabilidad Moderada

Esta categoría para el área de influencia relacionada al Campo Tisquirama-San Roque, ocupa 78,55 Ha, es decir, 0,47%, en cuanto al campo Tisquirama-San Roque, se encuentra ocupando 36,17 Ha,

es decir, 0,37%, siendo la estabilidad con menor ocupación en el campo y en el área de influencia relacionada al Campo Tisquirama-San Roque. Esta estabilidad moderada se encuentra dispersa en el área de influencia, la cual deriva de una susceptibilidad predominantemente moderada relacionada a la susceptibilidad por movimientos en masa con un peso de 80% (unidades geológicas de depósitos de abanicos aluviales y depósitos de llanura principalmente, zonas de pendientes moderadamente inclinadas, áreas de moderada intervención antrópica, suelos asociados a morfologías de abanicos recientes, y vallecitos, que corresponden a sedimentos principalmente coluvio aluviales gruesos, medios y finos con un buen drenado natural, coberturas de pastos limpios, mosaicos de cultivos y zonas pantanosas), una susceptibilidad predominantemente alta a muy alta relacionada a la susceptibilidad a inundaciones con un peso de 10% (correspondiendo con zonas con ángulos de pendientes bajos principalmente asociadas a la Quebrada La Rayita y Caño Helena) y una susceptibilidad baja relacionada a la susceptibilidad sísmica con un peso de 10% (baja actividad tectónica)

La zonificación geotécnica para los Campos Provincia y Bonanza puede verse en la Figura 0-32 y Figura 0-33., su porcentaje de ocupación en la Tabla 0-41, Figura 0-31

Tabla 0-41. Distribución de la zonificación geotécnica en el área de influencia relacionada a los Campos Provincia y Bonanza

ESTABILIDAD	CALIFICACIÓN	ÁREA DE INFLUENCIA RELACIONADA A LOS CAMPOS PROVINCIA Y BONANZA	
		ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
Alta	2	12552,80	93,50
Moderada	3	872,05	6,50
TOTAL		13424,85	100,00

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

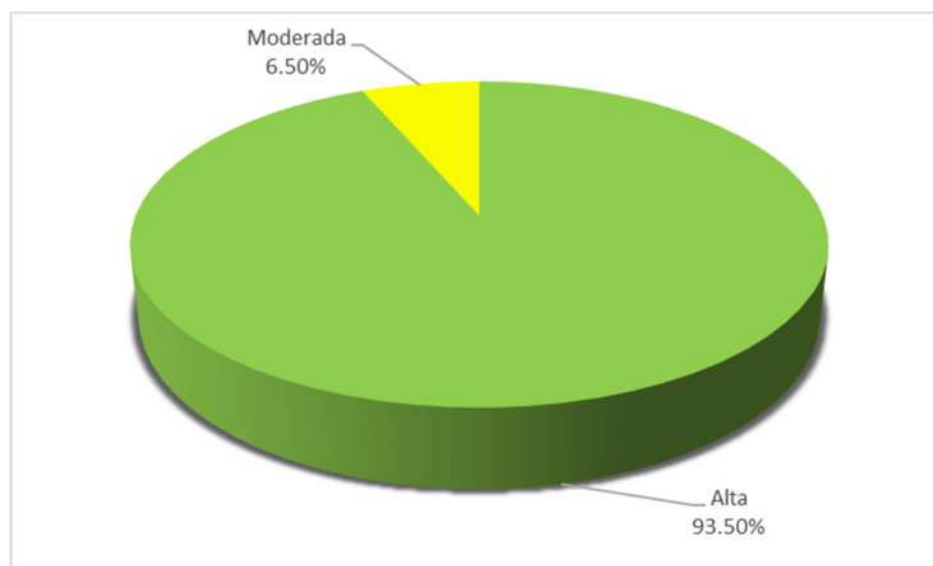


Figura 0-31 Distribución porcentual de la zonificación geotécnica en el área de influencia relacionada a los Campos Provincia y Bonanza.

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

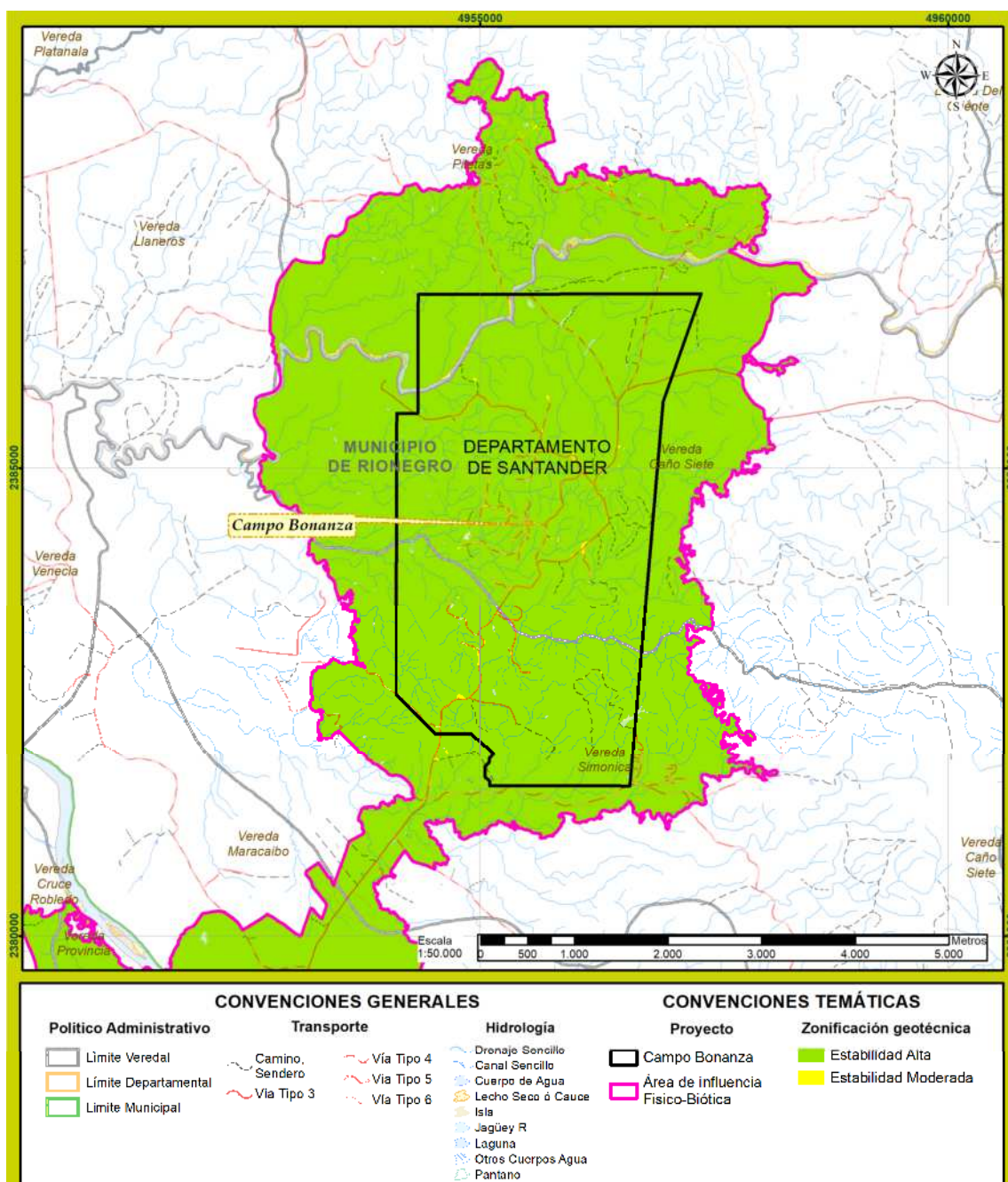


Figura 0-32 Mapa de zonificación geotécnica para el Campo Bonanza

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

Estabilidad Alta

Esta categoría para el Campo Bonanza se encuentra ocupando 1214,90 Ha, es decir, 98,29%, siendo la estabilidad con mayor ocupación en el campo y en el área de influencia relacionada al Campo Bonanza. Esta estabilidad alta se deriva de una susceptibilidad predominantemente baja relacionada a la susceptibilidad por movimientos en masa con un peso de 80% (Unidad geológica

Depósitos de Llanura, Depósitos aluviales recientes y Depósitos aluviales cauce activo principalmente, zonas de pendientes ligeramente planas a moderadamente inclinadas, áreas de baja intervención antrópica, suelos asociados con morfologías de abanicos subcrecientes, lomas, lomeríos y vallecitos, que corresponden a sedimentos principalmente aluviales mixtos y areniscas arcillosas con texturas francas con un buen drenado natural y coberturas de cultivos, pastos arbolados, pastos, enmalezados y vegetación secundaria, coberturas que permiten el flujo natural del agua y el amarre de los horizontes del suelo), una susceptibilidad predominantemente alta relacionada a la susceptibilidad a inundaciones con un peso de 10% (correspondiendo con zonas con ángulos de pendientes bajos principalmente y relacionados a las zonas de desborde del Río Lebrija y Quebrada La Tigra) y una susceptibilidad baja relacionada a la susceptibilidad sísmica con un peso de 10% (baja actividad tectónica)

Estabilidad Moderada

Esta categoría para el área de influencia relacionada al Campo Bonanza se encuentra ocupando 21,18 Ha, es decir, 1,71%, siendo la estabilidad con menor ocupación en el campo y en el área de influencia relacionada al Campo Bonanza. Esta estabilidad moderada deriva de una susceptibilidad predominantemente moderada relacionada a la susceptibilidad por movimientos en masa con un peso de 80% (Unidad geológica Grupo Mesa Miembro Inferior, Grupo Real Miembro Medio y Grupo Real Miembro Inferior principalmente y estructuralmente asociada al trazo de la Falla de Bonanza y falla innominada, zonas de pendientes moderadamente inclinadas a fuertemente inclinadas, áreas de moderada intervención antrópica, suelos que no cuentan con un drenado natural lo que incrementa su susceptibilidad y a coberturas cultivos, pastos arbolados, pastos, enmalezados y vegetación secundaria ,coberturas que permiten el amarre de los horizontes del suelo), una susceptibilidad predominantemente moderada relacionada a la susceptibilidad a inundaciones con un peso de 10% (correspondiendo con zonas con ángulos de pendientes bajos principalmente) y una susceptibilidad baja relacionada a la susceptibilidad sísmica con un peso de 10% (baja actividad tectónica).

Grupo Mesa Miembro Superior, Depósitos de Llanura, Depósitos aluviales recientes y Depósitos aluviales cauce activo principalmente, zonas de pendientes ligeramente planas a moderadamente inclinadas, áreas de baja intervención antrópica, suelos asociados con morfologías de vallecitos y abanicos, que corresponden a sedimentos principalmente aluviales mixtos con un buen drenado natural y coberturas boscosas densas, cultivos arbóreos y plantaciones forestales, coberturas que permiten el flujo natural del agua y el amarre de los horizontes del suelo), una susceptibilidad desde baja hasta muy alta relacionada a la susceptibilidad a inundaciones con un peso de 10% (correspondiendo con zonas con ángulos de pendientes bajos principalmente y relacionados a las zonas de desborde del Río Lebrija, Quebrada Santos Gutiérrez) y una susceptibilidad baja a media relacionada a la susceptibilidad sísmica con un peso de 10% (con baja actividad tectónica hacia el norte y moderada actividad tectónica hacia el sur)

Estabilidad Moderada

Esta categoría para el Campo Provincia se encuentra ocupando 257,92 Ha, es decir, 3,99 %, siendo la estabilidad con menor ocupación en el campo y su área de influencia. Esta estabilidad moderada se deriva de una susceptibilidad predominantemente moderada relacionada a la susceptibilidad por movimientos en masa con un peso de 80% (Unidad geológica Grupo Mesa Miembro Inferior, y estructuralmente asociada al trazo de las Fallas de Bonanza 2, Falla Ordoñez, Fallas innominadas, y al Sinclinal de Nuevo Mundo y el anticlinal de Provincia, zonas de pendientes moderadamente inclinadas a fuertemente inclinadas, áreas de moderada intervención antrópica, suelos que no cuentan con un drenado natural lo que incrementa su susceptibilidad por lo que se les asigna la mayor categorización y coberturas de tierra de cultivos, pastos arbolados, pastos, enmalezados y vegetación secundaria, coberturas que permiten el amarre de los horizontes del suelo), una susceptibilidad predominantemente moderada relacionada a la susceptibilidad a inundaciones con un peso de 10% (correspondiendo con zonas con ángulos de pendientes bajos principalmente y relacionados a las zonas de desborde del Río Lebrija, Quebrada Santos Gutiérrez, Quebrada El Diamante y Quebrada Chocoa principalmente) y una susceptibilidad baja a media relacionada a la susceptibilidad sísmica con un peso de 10% (con baja actividad tectónica hacia el norte y moderada actividad tectónica hacia el sur).

0.5.10 Atmósfera

0.5.10.1 Clima

La selección de las estaciones para este estudio obedece principalmente a la relación de entorno fisiográfico e hidrográfico, proximidad respecto al área de influencia y disponibilidad de datos del operador. Los registros fueron obtenidos de la red del Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2019) y que cumple con lo dispuesto por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) de presentar una red mínima de 278 km de distancia entre una y otra.

En la Tabla 0-42, se presentan las estaciones solicitadas al IDEAM de las cuales nueve (9) son de tipo pluviométrica y una (1) climatológica principal. En el Anexo **3.2.9.1_Climatología/ INFORMACIÓN CLIMÁTICA IDEAM**, se encuentran los datos climatológicos crudos obtenidos de cada una de las estaciones. En la Figura 0-34 y la Figura 0-35, se presenta la ubicación espacial de las mismas.

Tabla 0-42. Estaciones meteorológicas seleccionadas para el estudio

Provincia – Bonanza							
Estación	Categoría	Código	Departamento	Municipio	Altitud (m.s.n.m)	Coordenadas Origen Nacional	
						Este	Norte
Sabana de Torres	Pluviométrica	23180070	Santander	Sabana de Torres	144	4946007	2374614
Porvenir El	Pluviométrica	23180040	Santander	Sabana de Torres	110	4946750	2381551
Payoa 5	Pluviométrica	24060080	Santander	Sabana de Torres	161	4945839	2361384
Provincia	Pluviométrica	23190320	Santander	Sabana de Torres	109	4952014	2375989
San Rafael	Pluviométrica	23190560	Santander	Sabana de Torres	74	4938280	2395006
Villa Leiva	Climática Principal	23185010	Santander	Sabana de Torres	328	4940745	2381926
Tisquirama - San Roque							
Estación	Categoría	Código	Departamento	Municipio	Altitud (m.s.n.m)	Coordenadas Origen Nacional	
						Este	Norte
San Daniel Hacienda	Pluviométrica	23190580	Cesar	Río de Oro	75	4931852	2451852
Ángeles Los	Pluviométrica	23190480	Cesar	Río de Oro	228	4944109	2452956
Dorada La	Pluviométrica	23190520	Cesar	San Martín	271	4951561	2441528
Barranca Lebrija	Pluviométrica	23190710	Cesar	Aguachica	50	4920199	2443371
Apto Yarguies	Sinóptica Principal	23155030	Santander	Barrancabermeja	126	4910726	2334482
Villa Leiva	Climática Principal	23185010	Santander	Sabana de Torres	328	4940745	2381926

Fuente: IDEAM, adaptada por grupo consultor Health Safety and Environment S.A.S., 2023.

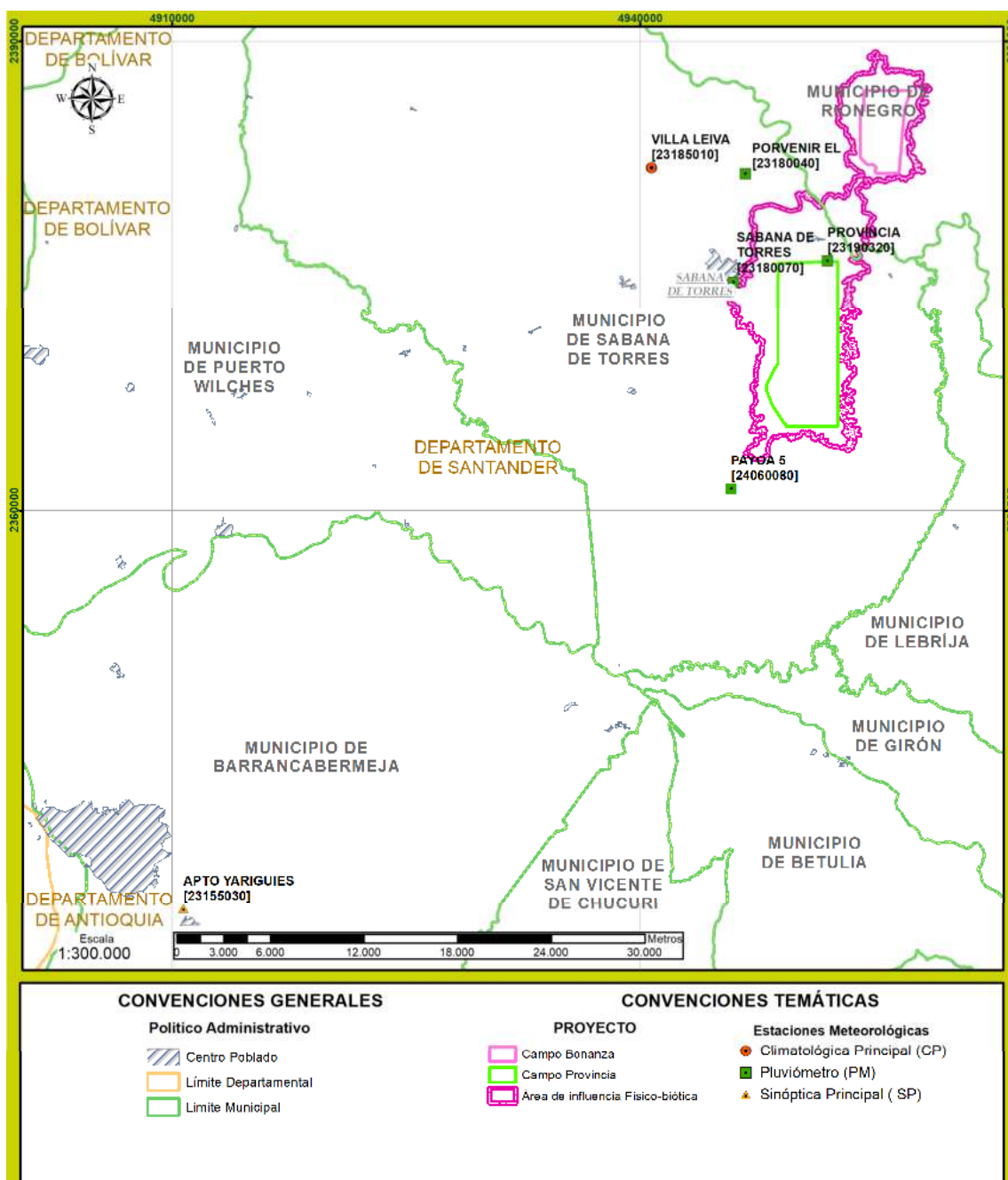


Figura 0-34 Localización espacial de las estaciones meteorológicas seleccionadas para las áreas de influencia a caracterizar de los campos Provincia y Bonanza

Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2024.

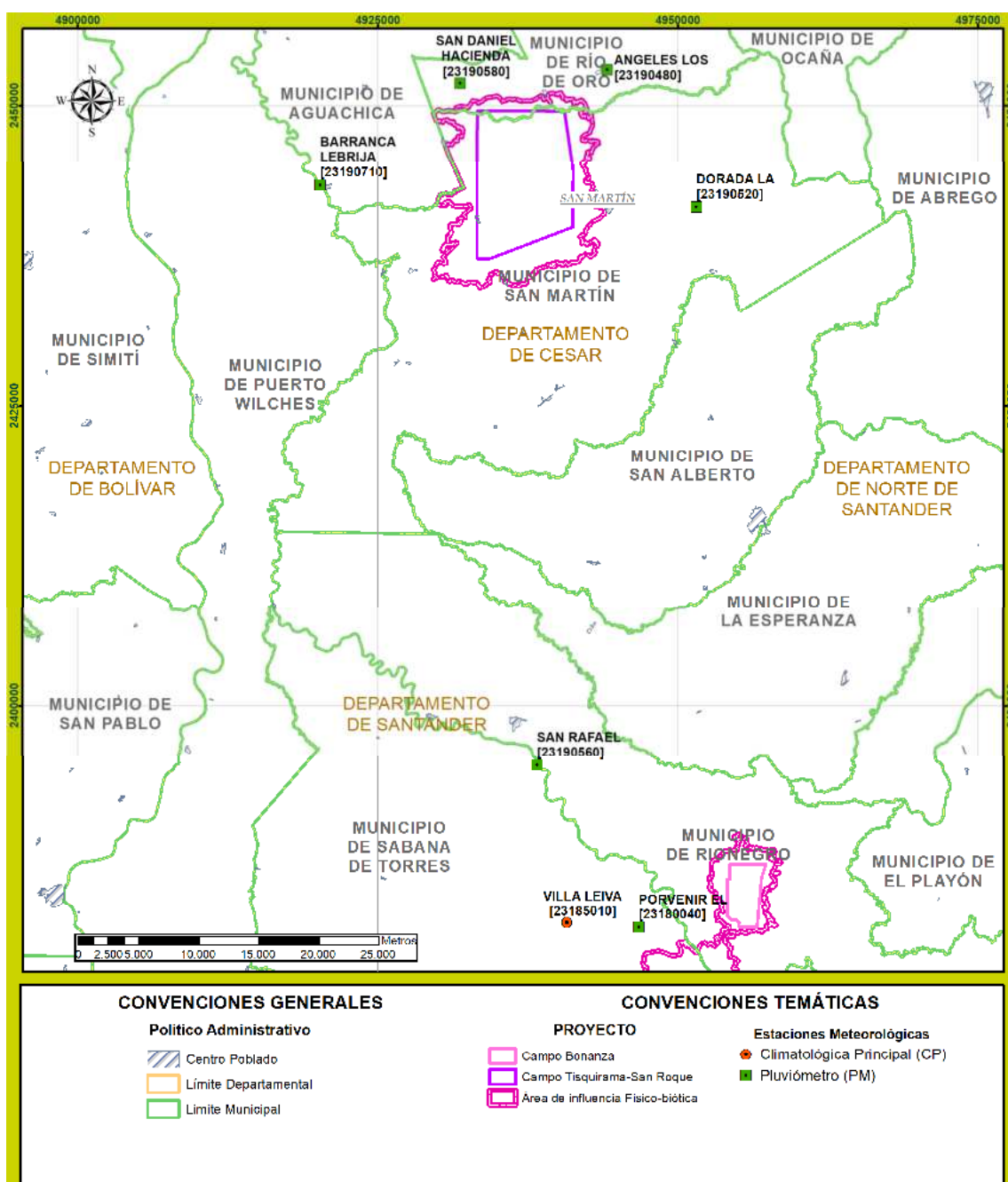


Figura 0-35 Localización espacial de las estaciones meteorológicas seleccionadas para caracterizar el campo Tisquirama-San Roque

Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2024.

Zonificación Climática

La diversidad climática está determinada en gran medida por la ubicación geográfica y por las características fisiográficas del territorio. Para la zonificación climática de las áreas de influencia se utilizó el método climatológico de Caldas-Lang (Ver Tabla 0-43). La clasificación establecida por

Caldas y aplicada al trópico americano, se basa exclusivamente en los valores de temperatura, pero con respecto a su variación altitudinal. Por su parte, Lang fijó los límites de su clasificación teniendo en cuenta una sencilla relación entre la precipitación y la temperatura a través de la estimación del índice de efectividad de la precipitación o factor de lluvia de Lang.

Tabla 0-43. Rangos definidos por Caldas Lang para la clasificación de climática

Factor Lang (P/T)	Provincia de humedad	Símbolo
0 a 20	Desértico	D
20,1 a 40	Árido	A
40,1 a 60	Semiárido	Sa
60,1 a 100	Semihúmedo	Sh
100,1 a 160	Húmedo	H
>160	Superhúmedo	SH

Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2023.

Para la clasificación climática se tomó la información de las estaciones mencionadas anteriormente, (de acuerdo con los datos de las variables climatológicas de las estaciones incluidas), se llegó a la definición de la zonificación climática que corresponde a cálido húmedo para el área de influencia correspondiente al campo Provincia, cálido húmedo para el campo Bonanza y cálido húmedo y cálido semihúmedo para el campo Tisquirama – San Roque. En la Figura 0-36, Figura 0-37 y Figura 0-38 se observa su distribución espacial.



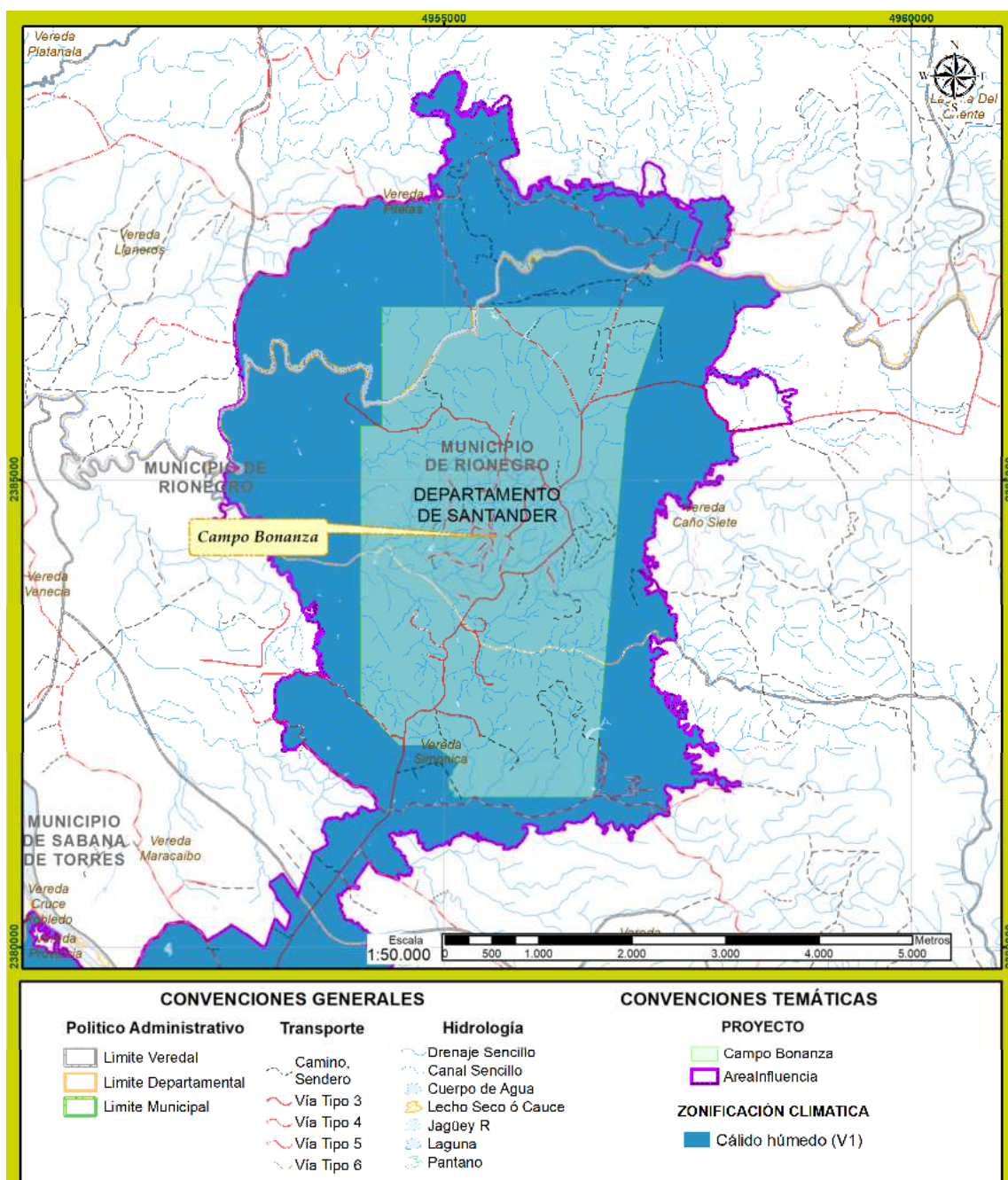


Figura 0-37 Zonificación climática Campo Bonanza

Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2024.

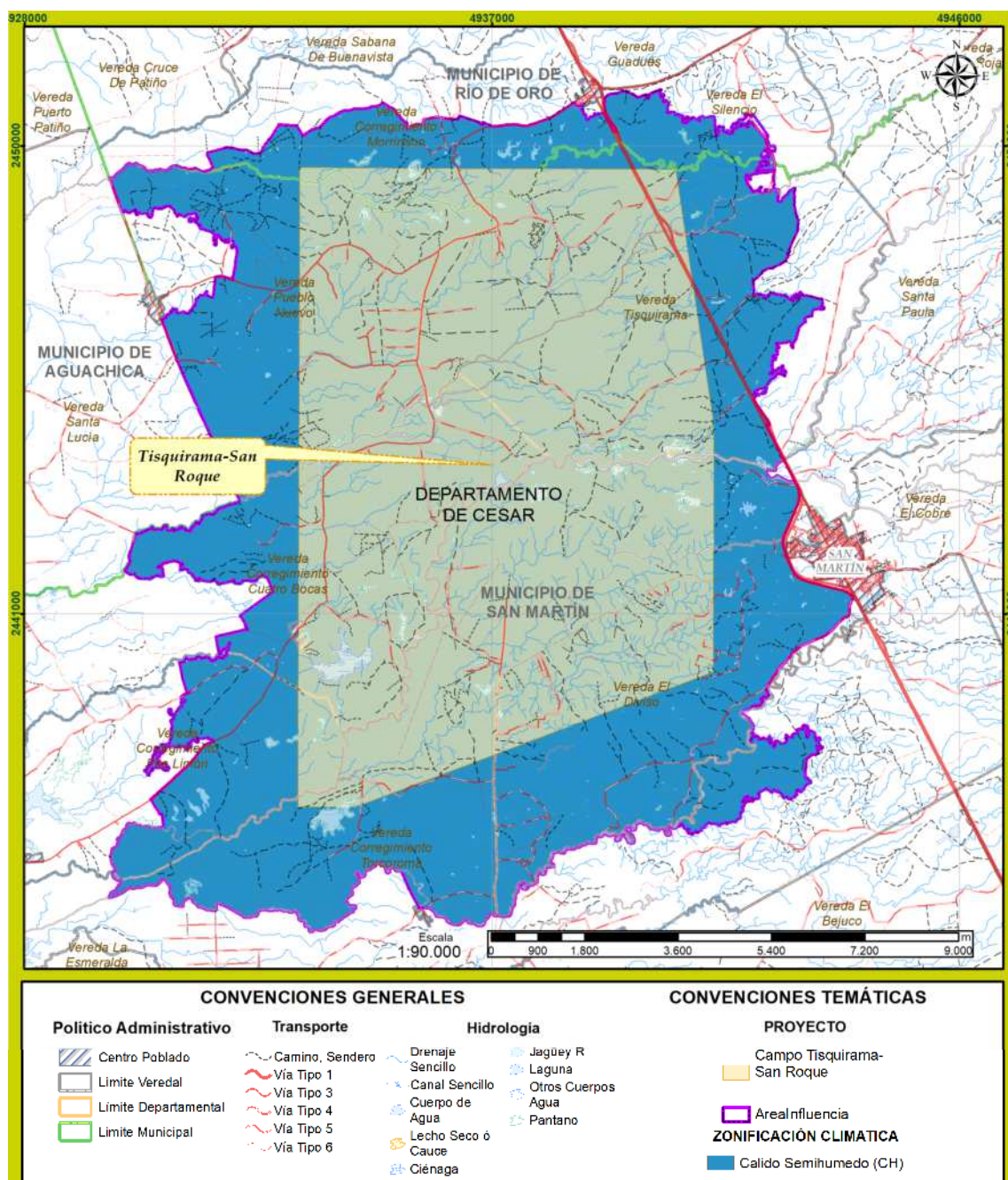


Figura 0-38 Zonificación climática Campo Tisquirama – San Roque

Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2024.

0.5.10.2 Calidad de aire

Estas estaciones de monitoreo y seguimiento de calidad de aire se ubicarán teniendo en cuenta los lineamientos establecidos en el Manual de Diseño de sistema de vigilancia de la calidad del aire, en su numeral 5.7.2 “Metodología específica del diseño de un SVCAI”:

- Comunidades expuestas a las emisiones atmosféricas.
- Área de mayores concentraciones de contaminantes.
- Condiciones meteorológicas (Dirección del viento, precipitación).
- Aspectos de logística, seguridad y energía eléctrica.
- Estaciones localizadas para determinar concentraciones generales de fondo.
- Estaciones localizadas para determinar las concentraciones más altas en el dominio del SVCAI.

Tabla 0-44. Estaciones de monitoreo de calidad del aire

ID Estación Calidad de Aire	Campo	Coordenadas Origen Nacional		Campaña de monitoreo
		Este	Norte	
Estación N°1	Tisquirama-San Roque	4936787	2450402	Presente Estudio de Impacto Ambiental
Estación N°2		4933338	2440716	
Estación N°3	Provincia	4950814	2377299	
Estación N°4		4950023	2367754	
Estación N°5	Bonanza	4954179	2382539	
Estación N°6		4956573	2385830	
Estación 1. Finca el Silencio	Bonanza	4956540	2385148	ICA 26 del 2023 del Campo Provincia, Bonanza, Tisquirama y San Roque
Estación 2. Finca Vega Rica		4955099	2385984	
Estación 3. Finca Batería 4		4955762	2384284	
Estación 1. Finca Villa Luz	Provincia	4947968	2369019	
Estación 2. Batallón		4948966	2373340	
Estación 3. Finca Granja Las Isabellas		4947173	2375718	
Estación 1. Finca El Placer	Tisquirama – San Roque	4935716	2446978	
Estación 2. Casco urbano		4942830	2442135	
Estación 3. Finca Santa Isabela		4937352	2439913	

Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2023.

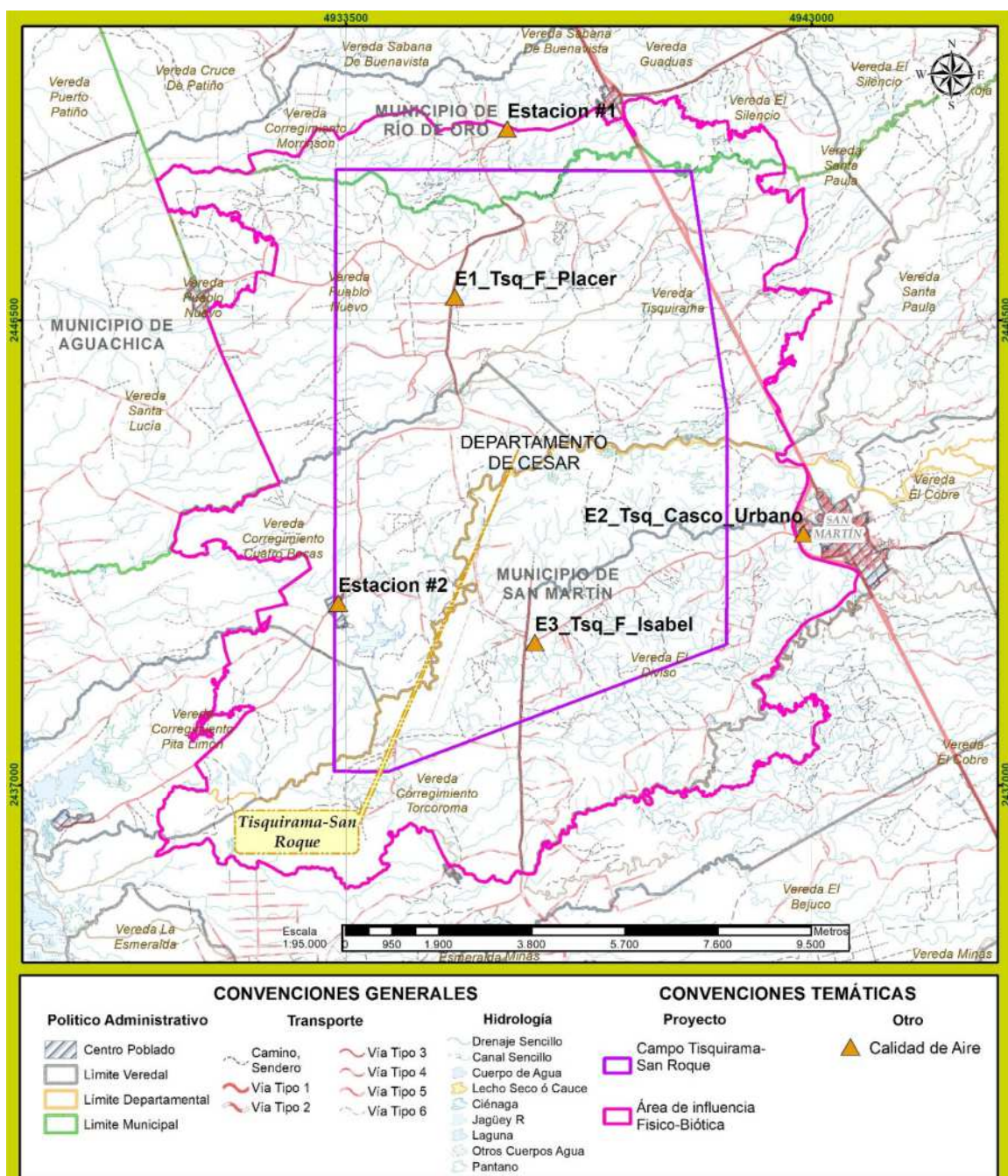
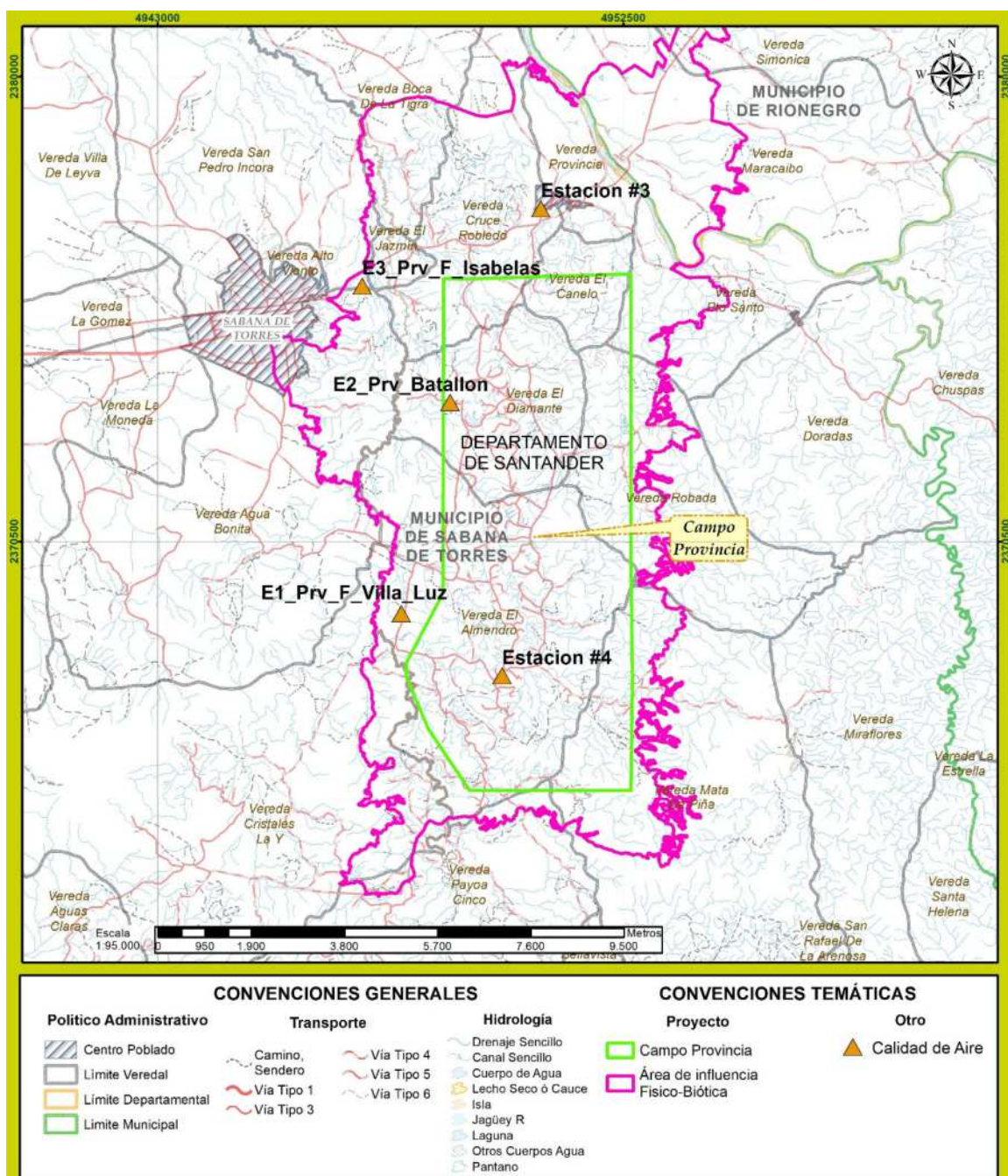


Figura 0-39 Estaciones de monitoreo de calidad del aire - Campo Tisquirama San Roque

Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2024.



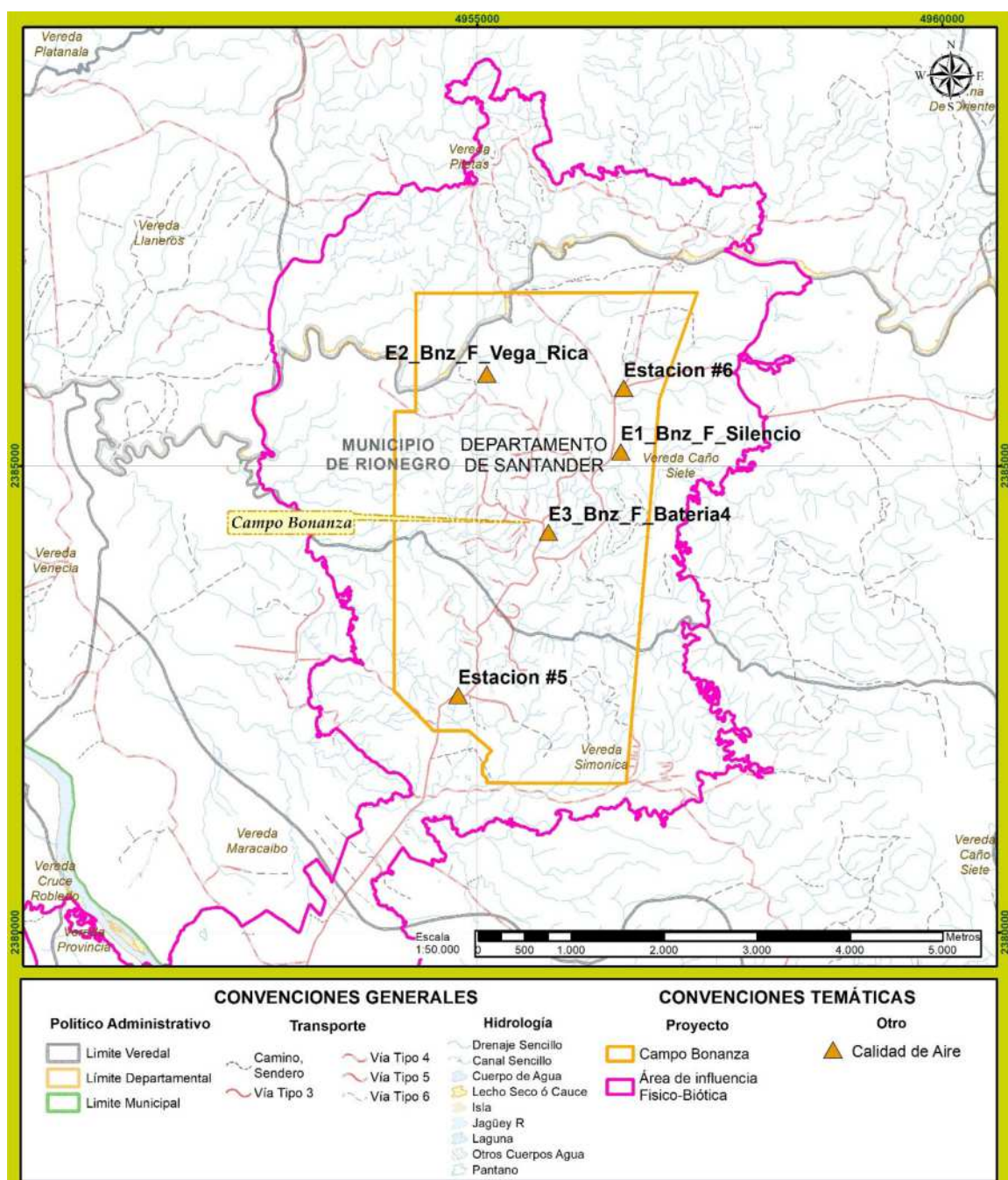


Figura 0-41 Estaciones de monitoreo de calidad del aire - Campo Bonanza

Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2024.

0.5.10.3 Ruido

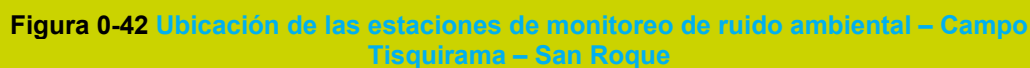
En campo se lleva a cabo la revisión de viabilidad de dichos puntos, para así dar cumplimiento con lo estipulado en los términos de referencia anteriormente mencionados. Con forme a las condiciones

de accesibilidad se establecen 48 puntos a los cuales se desarrollarán las actividades de monitoreo de ruido ambiental (Ver Tabla 0-45 y la Figura 0-42 a la Figura 0-44).

Tabla 0-45. Ubicación de las estaciones de monitoreo de ruido ambiental

PUNTO DE MONITOREO	COORDENADAS MAGNA COLOMBIA ORIGEN NACIONAL		PUNTO DE MONITOREO	COORDENADAS MAGNA COLOMBIA ORIGEN NACIONAL	
	Este	Norte		Este	Norte
TISQUIRAMA - SAN ROQUE					
RA-01	4933450	2440293	RA-09	4941885	2445247
RA-02	4937072	2438666	RA-10	4934754	2447778
RA-03	4940882	2438417	RA-11	4937743	2447775
RA-04	4934875	2442135	RA-12	4941052	2447050
RA-05	4940226	2441899	RA-13	4932797	2442830
RA-06	4942405	2442420	RA-14	4938425	2450597
RA-07	4934778	2445082	RA-15	4940696	2449507
RA-08	4938586	2444840	RA-16	4931826	2447586
BONANZA					
RA-17	4954662	2382127	RA-25	4956628	2384216
RA-18	4955593	2382169	RA-26	4954252	2385626
RA-19	4956613	2381621	RA-27	4955596	2385094
RA-20	4953691	2382870	RA-28	4955815	2386549
RA-21	4955089	2383176	RA-29	4954918	2387781
RA-22	4958465	2382485	RA-30	4957313	2386056
RA-23	4953982	2384132	RA-31	4957351	2387450
RA-24	4955604	2384093	RA-32	4955814	2385567
PROVINCIA					
RA-33	4948119	2365192	RA-41	4951674	2372346
RA-34	4950058	2365294	RA-42	4946367	2374387
RA-35	4952134	2367200	RA-43	4949562	2374304
RA-36	4947910	2369187	RA-44	4952837	2374214
RA-37	4950847	2369271	RA-45	4951431	2377284
RA-38	4946951	2376801	RA-46	4954452	2377283
RA-39	4947124	2371584	RA-47	4948991	2379405
RA-40	4950248	2371514	RA-48	4954077	2379137

Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2023.



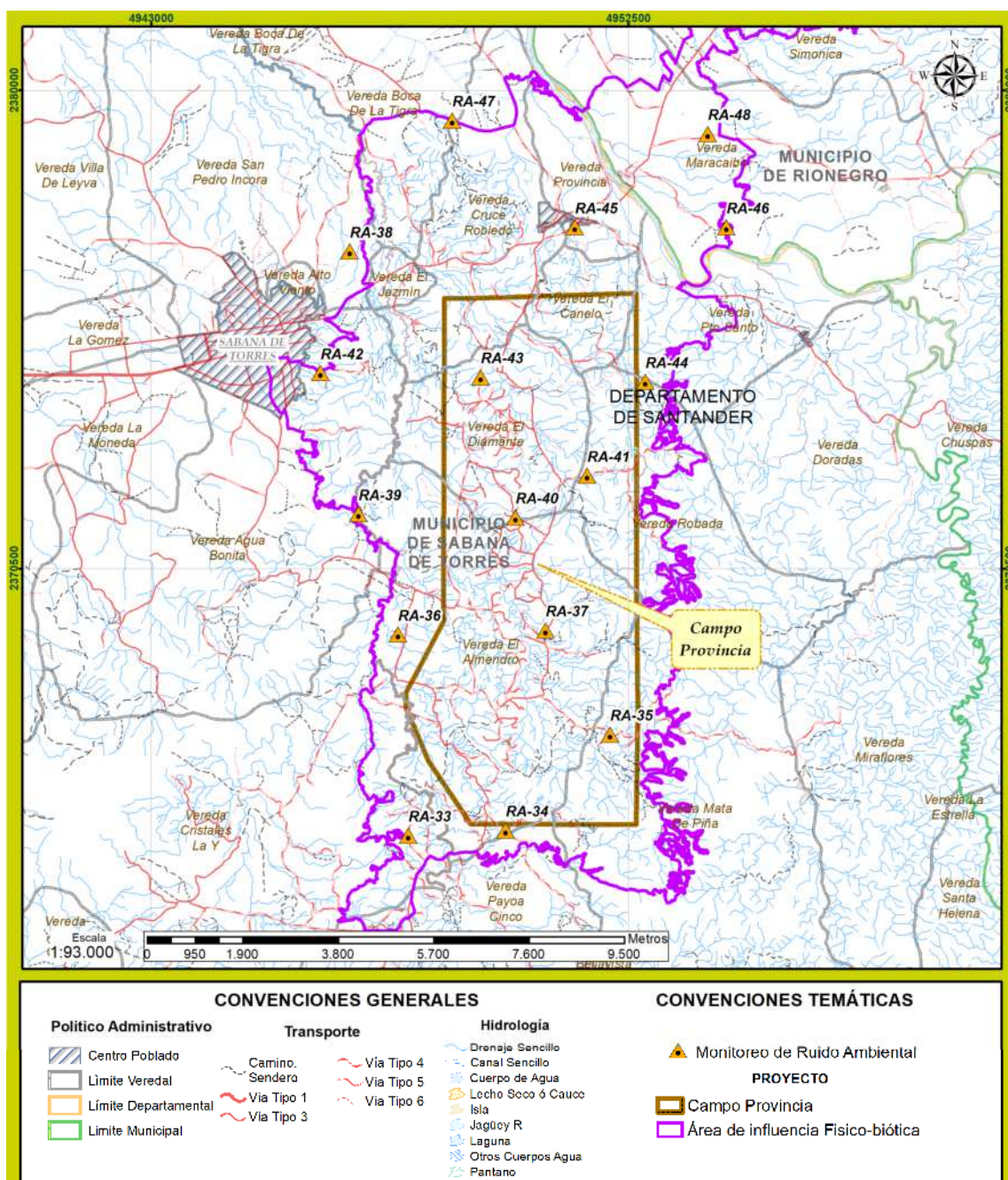


Figura 0-43 Ubicación de las estaciones de monitoreo de ruido ambiental – Campo Provincia

Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2024.

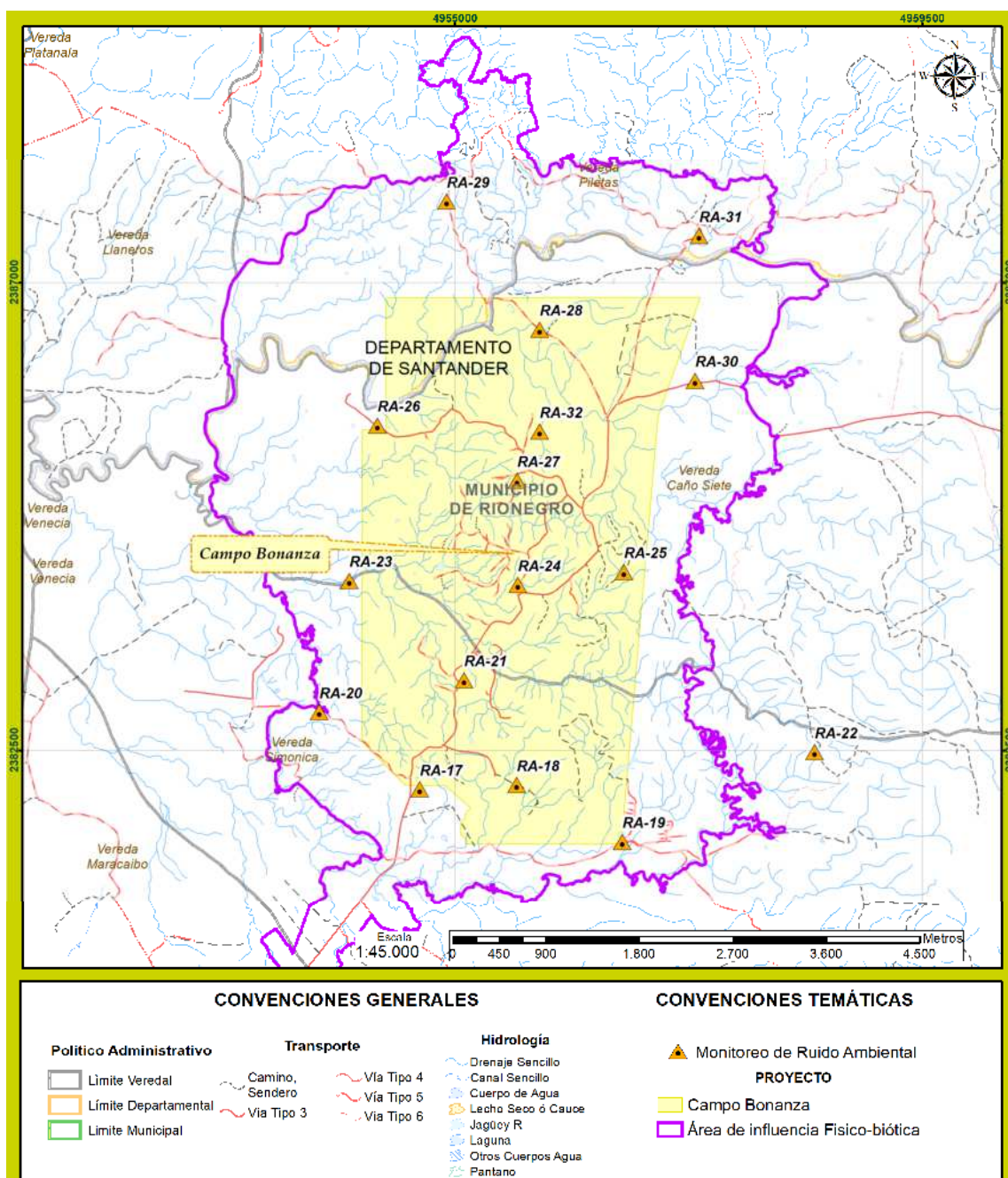


Figura 0-44 Ubicación de las estaciones de monitoreo de ruido ambiental – Campo Bonanza
Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2024.

0.6 MEDIO BIÓTICO

0.6.1 Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas

A continuación, se presenta el listado de comunicaciones con las autoridades ambientales para confirmar el traslape de las áreas bajo alguna figura de protección.

Tabla 0-46. Fuente de información consultada

CATEGORÍA	NOMBRE	ENTIDAD	FUENTE CARTOGRAFÍA	TRASLAPE CON EL ÁREA INFLUENCIA FÍSICO - BIÓTICA	FUENTE DE CONSULTA	CONSULTA POR OFICIO	RESPUESTA AL OFICIO
Áreas protegidas SINAP Públicas	Áreas protegidas del Sistema de Parques Nacionales Naturales – SPNN	SPNN	SIAC	No	http://www.siac.gov.co/cat-alogo-de-mapas el 09 de noviembre de 2023	Radicado SPNN 20224600171092 del 6 de diciembre de 2022	Respuesta SPNN 20222400371691 del 23 de diciembre de 2022
	Reservas Forestales Protectoras	SPNN	SIAC	No			
	Parques Naturales Regionales	SPNN	SIAC	No			
	Distritos de Manejo Integrado	SPNN	SIAC	No			
	Distritos de Conservación de Suelos	SPNN	SIAC	No			
	Áreas de Recreación	SPNN	SIAC	No			
Áreas protegidas SINAP Privadas	Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil – RESNATUR	RESNATUR	SIAC	No	http://geonetwork.humboldt.org.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/home el 09 de noviembre de 2023	Radicado SPNN 20224600171092 del 6 de diciembre de 2022, Correo enviado a RESNATUR el 6 de diciembre de 2022	Respuesta SPNN 20222400371691 del 23 de diciembre de 2022
Áreas complementarias para la Conservación Internacional	Sitios RAMSAR	MADS	SIAC	No		Radicado MADS 2022E1047840 del 6 de diciembre de 2022	No se cuenta con respuesta
	Reservas de la Biosfera	MADS	SIAC	No		Radicado MADS 2022E1047840 del 6 de diciembre de 2022	No se cuenta con respuesta
	AICAS	IAvH	IAvH	No	http://www.siac.gov.co/cat-alogo-de-mapas el 09 de noviembre de 2023	Radicado IAvH 202304400016822 del 9 de febrero de 2023	Respuesta 202301500008391 del 15 de febrero de 2023
Áreas complementarias para la Conservación Otras áreas de distinción	Zonas de reservas forestales de la ley 2da de 1959	MADS	SIAC	No		Radicado MADS 2022E1047840 del 6 de diciembre de 2022	No se cuenta con respuesta
Áreas complementarias para la	Planes y esquemas de ordenamiento territorial	Alcaldía Municipal	Alcaldía Municipal	Si		Radicado Rionegro 4568 y 4570 del 6 de diciembre de 2022,	Respuesta Rionegro 500-15-01-52 y 500-15-01-51 del 19 de enero de 2023,

CATEGORÍA	NOMBRE	ENTIDAD	FUENTE CARTOGRAFÍA	TRASLAPE CON EL ÁREA INFLUENCIA FÍSICO - BIÓTICA	FUENTE DE CONSULTA	CONSULTA POR OFICIO	RESPUESTA AL OFICIO
Conservación Ordenamiento territorial						Radicado Sabana de Torres 20227481 y 20227482 del 2 de diciembre de 2022, Radicado San Martín del 2 de diciembre de 2022,	Respuesta San Martín DAM01-0131-100 del 14 de marzo de 2023, Respuesta Río e Oro el 3 de marzo de 2023
	Planes De Ordenamiento De Cuencas Hidrográficas	CDMB, CAS, CORPOCESAR	CDMB, CAS, CORPOCESAR	Si		Radicado CAS 80307342-2023 del 20 de noviembre de 2022, Radicado CDMB 2681 del 20 de febrero de 2022, Radicado CORPOCESAR 01779 del 20 de febrero de 2023	Respuesta CDMB 113 del 17 de marzo de 2023, Respuesta CORPOCESAR DG0776 del 23 de mayo de 2023, Respuesta CAS 801054722023 del 04-10-2023
Áreas de importancia ambiental	Bosque seco tropical	IAvH	SIAC	No	http://geonetwork.humboldt.org.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/home el 09 de noviembre de 2023	Radicado IAvH 202304400016822 del 9 de febrero de 2023	Respuesta 202301500008391 del 15 de febrero de 2023
	Complejos de páramo	MADS	SIAC	No	http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas el 09 de noviembre de 2023	Radicado MADS 2022E1047840 del 6 de diciembre de 2022	No se cuenta con respuesta
	Prioridades de conservación nacional CONPES	SPNN	SIAC	Si	http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas el 09 de noviembre de 2023	Radicado SPNN 20224600171092 del 6 de diciembre de 2022	Respuesta SPNN 20222400371691 del 23 de diciembre de 2022
	Ecosistemas acuáticos MADS	MADS	SIAC	Si	http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas el 09 de noviembre de 2023	Radicado MADS 2022E1047840 del 6 de diciembre de 2022	No se cuenta con respuesta
	Lista Roja de Ecosistemas de Colombia	TREMARCTOS	TREMARCTOS	Si	http://www.tremarctoscolombia.org/ el 09 de noviembre de 2023	No aplica	No aplica

CATEGORÍA	NOMBRE	ENTIDAD	FUENTE CARTOGRAFÍA	TRASLAPE CON EL ÁREA INFLUENCIA FÍSICO - BIÓTICA	FUENTE DE CONSULTA	CONSULTA POR OFICIO	RESPUESTA AL OFICIO
	Áreas de distribución de especies sensibles	TREMARCTOS	TREMARCTOS	Si	http://www.tremarctoscolombia.org/ el 09 de noviembre de 2023	No aplica	No aplica

Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2023

En el presente numeral se relacionan los ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas que presentan traslape con Área de influencia físico-biótica definida para el licenciamiento ambiental de los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque.

0.6.1.1 Áreas complementarias para la Conservación – Ordenamiento territorial

El Plan de Ordenamiento Territorial (POT) es el instrumento básico definido por la Ley 388 de 1997, para que los municipios y distritos del país planifiquen el ordenamiento del territorio urbano y rural. Por lo tanto, el POT contiene un conjunto de objetivos, políticas, estrategias, metas, normas, programas y proyectos que orientan el desarrollo físico del territorio, además, de definir la estrategia para el uso, las actividades productivas y definir los perímetros de las zonas que se encuentran clasificadas como áreas protegidas.

El área de influencia físico-biótica del Campo comprende una extensión de 30208,4246 hectáreas de las cuales 9406,18 ha se encuentran en el municipio de Sabana de Torres, 4018,71 ha en Rionegro, 15738,05 ha en San Martín y 1045,48 ha en Río de Oro; municipios que hacen parte de los departamentos de Santander y Cesar respectivamente.

Estos municipios establecen en sus Instrumentos de ordenamiento Territorial los parámetros para la planificación de su territorio, concertados en una primera instancia por las Autoridades Ambientales Regionales y adoptados por las autoridades Municipales, los cuales se enfocan en contribuir a la conservación, protección y preservación de los recursos naturales.

➤ EOT Municipio de Sabana de Torres

El municipio de Sabana de Torres cuenta con un Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) vigente, adoptado mediante Acuerdo Municipal 015 de 2004 que presentó una modificación excepcional adoptada mediante Acuerdo Municipal 033 del 30 de noviembre de 2015, en el cual las actividades del subsector de hidrocarburos se encuentran clasificadas como MINERÍA. Este municipio ocupa un 31,14% es decir 9406,18 hectáreas del área de influencia del campo Provincia.

Este Acuerdo municipal establece dentro de sus objetivos ordenar, planificar y regular el uso del suelo, por lo que establece en su artículo 58 las categorías de Protección en suelo rural y en el artículo 68 las Categorías de Producción o Desarrollo del suelo rural, sin embargo es importante anotar que estas categorías están conformadas por elementos ambientales, los cuales presentan una reglamentación propia en el Acuerdo municipal, esta información se encuentra espacializada en la capa de Zonificación ambiental de la GDB adoptada mediante Acuerdo Municipal 033 del 30 de noviembre de 2015.

➤ Plan Básico de Ordenamiento Territorial PBOT Municipio de Rionegro

El municipio de Rionegro- Santander cuenta con un Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) que fue adoptado por el acuerdo No. 11 del 28 de junio de 2000, en el cual se definen los usos del suelo para el sector rural del municipio. En dicho acuerdo en el artículo 6 se establece la zonificación para los suelos rurales con su definición y reglamentación, la cual está categorizada en “Áreas o zonas de protección”, “Áreas o zonas de producción” y “Áreas de Producción con restricciones ambientales” los cuales están representados en una cartografía mediante planos en DWG a escala 1:100.000, se aclara que los límites municipales en dicha cartografía no concuerdan con los límites de la cartografía del IGAC, para el presente estudio se realizaron los cruces con los planos de DWG.

➤ Esquema de Ordenamiento Territorial EOT Municipio de San Martín

El municipio de San Martín - Cesar cuenta con un Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) adoptado por el acuerdo N° 003 del 26 de febrero de 2004, en el cual se definen los usos del suelo para el sector rural y urbano del municipio, en los artículos 43 y 44 donde se establece la zonificación ambiental (uso recomendado) con su definición y reglamentación, la cual está categorizada en "Suelos de protección y de importancia ambiental" y "Suelos de producción" los cuales están representados en una cartografía mediante planos en DWG a escala 1:100.000, se aclara que los límites municipales en dicha cartografía no concuerda con los límites de la cartografía del IGAC. En la zonificación de este instrumento la actividad petrolera se encuentra identificada dentro de la minería.

➤ **Esquema de Ordenamiento Territorial EOT municipio Río de Oro.**

El Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio se adoptó, bajo el Acuerdo 015 del 2000, donde se clasificó el territorio en suelo urbano, suelo de expansión y suelo rural, así mismos se clasificaron las actividades socioeconómicas que se desarrollan en él, para el caso del subsector de hidrocarburos este se caracterizó como Minería, artículo 43 del acuerdo en mención. De igual manera este Acuerdo municipal establece una reglamentación de uso del suelo, así como un mapa de Zonificación Ambiental para el Suelo Rural.

0.6.1.2 Planes de ordenación y manejo ambiental de las cuencas hidrográficas (POMCAS)

Dentro del área de influencia de los Campos Provincia y Bonanza se encuentra el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) Afluentes directos río Lebrija Medio (mi) – NSS 2319-04 aprobado mediante Resolución 0490 del 25 de julio de 2018 de la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS) y el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) Río Lebrija Medio – NSS2319-03; aprobado mediante la Resolución conjunta No 001117 del 27 de diciembre de 2019 de la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS) No. 1728 del 19 del 27 de diciembre de 2019 de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB) N.º 1522 del 30 diciembre de 2019 Corporación autónoma regional de la Frontera Nororiental - CORPONOR y N°1540 del 30 de diciembre 2019 de Corporación Autónoma Regional del Cesar - CORPOCESAR.

Es importante mencionar que estos dos POMCAS, no presentan reglamentación de uso del suelo, pero si delimitan y definen categorías de conservación y protección que deben ser tenidas en cuenta en el análisis de la presente zonificación para poder tener claridad frente a las posibles áreas con condicionamientos especiales. Adicionalmente, tanto en el documento de prospectiva y zonificación ambiental y en los actos administrativos, las áreas licenciadas o con instrumento similar que reglamenten las actividades minero-energéticas son consideradas de Uso Múltiple y son las autoridades ambientales competentes revisar si se requiere definir medidas ambientales adicionales a las ya aprobadas y adoptadas para el desarrollo de las actividades en estas áreas.

0.6.1.3 Áreas de importancia ambiental

0.6.1.3.1 Humedales

Para la identificación de humedales en el área de influencia físico-biótica de los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque, se tiene como referencia el la capa V3 del mapa de humedales de Colombia del MADS 2021. Sin embargo, al superponer la esta capa sobre el área de influencia, se observa, que algunas áreas de humedal de la capa V3 del MADS se solapan con zonas que no corresponden a humedal, es decir, se superpone con geoformas no funcionales para humedal (Laderas, peneplanicies colinadas, modelado antrópico, etc.), también se observa, para humedales permanentes superposición con coberturas diferentes a cuerpos de agua; igualmente ocurre con áreas de humedal temporal que se solapan en algunos sectores con unidades que presentan muy baja susceptibilidad a la inundación, las cuales corresponden a áreas que nunca se inundan, es decir

que tampoco corresponden a zonas de humedal, adicionalmente en el traslape se encuentran coberturas de la tierra que no guardan correspondencia con la presencia de humedales permanentes en la capa V3 del MADS.

Lo anterior, es debido principalmente a la gran diferencia de escala entre los insumos superpuestos, como son, por una parte, la capa de humedales V3 del MADS elaborada a escala 1:100.000, y por otra, las capas ajustadas y actualizadas de cuerpos de agua y de coberturas de la tierra elaboradas a escala 1:10.000 para las áreas de influencia del EIA, asimismo, cabe mencionar que el Mapa de Humedales de Colombia V3 MADS 2021, se constituye en un insumo importante, para la identificación de los humedales en Colombia, no obstante, es de resaltar que este no se constituye en una reglamentación y/o delimitación oficial de los humedales, por tanto este mapa se debe entender como un referente de ubicación y sobre todo como un respaldo metodológico, ya que tal como se establece en la Memoria técnica justificativa, estos se constituyen en un referente nacional, en lineamientos metodológicos y que por estar a escala 1:100.000 la unidad mínima cartografiada es de 160.000 m² o 16 hectáreas y la precisión cartográfica es de ± 50 m, por tanto, necesitan de afinamiento en una escala mínima de 1:25.000 o mayor, bajo la cual si es posible hacer gestión sobre estos ecosistemas

De acuerdo con lo expuesto, en el presente Estudio de Impacto Ambiental, se desarrolló afinamiento de la escala para la identificación de humedales a partir de insumos a escala 1:10.000, escala a la cual fue realizada la caracterización el área de influencia físico-biótica de los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama - San Roque. Dicha identificación de humedales se basó en los lineamientos conceptuales y metodológicos contenidos en la versión 3 del Mapa de Humedales de Colombia a escala 1:100.000 y su memoria técnica justificativa, publicados por el MADS en 2021, estos lineamientos acotan la definición de humedal, su clasificación en Nivel1 (humedal permanente) y Nivel 2 (humedal temporal) con sus subcategorías (humedal temporal natural y humedal temporal transformado) e indican que la identificación de estos obedece a la integración de los criterios geomorfológico, hidrológico y ecosistémico.

La integración de los componentes para la identificación de humedales, se realiza mediante la superposición de los mapas generados por cada componente (geomorfológico, hidrológico, ecosistémico), como son:

- ✓ Mapa de geoformas funcionales, que señala las áreas de humedales permanentes (Cauces permanentes) y sus áreas inundables asociadas (humedal temporal) necesarias para su funcionamiento desde el punto de vista geomorfológico.
- ✓ Mapa de cuerpos de agua de sistemas lénticos y lóticos y Mapa de susceptibilidad a la inundación, categoriza la susceptibilidad a la inundación de las geoformas asociadas al cauce permanente que pueden albergar la inundación.
- ✓ Mapa de coberturas vegetales, las cuales determinan el estado natural o de transformación de los humedales temporales

La información se estructuró para términos de manejo y análisis mediante una base de datos geográfica (Geodatabase) de acuerdo con el Modelo de Almacenamiento Geográfico (MAG) de la ANLA, en el sistema de proyección cartográfico Magna Sirgas Origen Nacional. En la siguiente tabla, se presenta el resultado, en términos de áreas, de la capa de humedales identificados en el EIA a escala 1:10.000, obtenido acorde con la caracterización y superposición de los elementos identificados en cada temática o componente.

Tabla 0-47. Humedales identificados en el área de influencia campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque

Humedales	Área

Categoría	Clasificación	(ha)
Nivel1	Humedal Permanente	453,63
Nivel 2	Humedal Temporal Natural	2.205,21
	Humedal Temporal Transformado	3.220.03
Total		5.879,18

Fuente: Ecopetrol S.A, 2024

0.6.1.3.2 Áreas con prioridades de conservación contempladas por PNN (establecidas por el CONPES 3680 de 2010)

La construcción del portafolio de áreas prioritarias para la conservación del país se llevó a cabo teniendo en cuenta la identificación de ecosistemas naturales agrupados según el bioma al que pertenecen, las condiciones climáticas, la geomorfología del terreno, suelos, cobertura vegetal y los distritos biogeográficos. Asimismo, se identificaron especies amenazadas y/o endémicas. Las metas de conservación se establecieron según el estado de preservación, las amenazas y la distribución biogeográfica (SIRAP, et al., 2010).

En el área de influencia físico-biótica de los campos Bonanza, Provincia y Tisquirama San Roque se encuentran **6.640,84** ha de estos ecosistemas prioritarios para la conservación. De acuerdo con la información disponible se reporta que estas áreas están asociadas a ecosistemas y corresponden a categorías de alta insuficiencia y urgente, omisiones, urgentes y seminaturales y omisiones, urgentes, naturales y sin oportunidad.

0.6.1.3.3 Sitios de interés paisajístico de importancia cultural y ambiental

De acuerdo con lo enunciado en el capítulo 3.5 Paisaje la información recolectada en las encuestas de percepción social referencian las áreas ya identificadas en el antiguo Plan de Manejo Integrado; así las cosas, tras realizar consulta cartográfica y temática de la GDB y documento de caracterización del área e influencia para el componente de paisaje del PMAI preliminar al presente estudio (ECOPETROL, 2012), se especifica que los sitios de interés paisajístico Ciénaga de Pita Limón, filo Los Cristales y Reservas de Cabildos Verde I y II ya No se traslapan con el área de influencia físico-biótica planteada para la presente solicitud de Licencia Ambiental Provincia, Bonanza, Tisquirama – San Roque. Por su parte la Ciénaga cuatro bocas, Laguna el Kiosco, Quebrada Santos Gutiérrez y parte del filo La Payoa también identificados en el PMAI de 2012, SI presentan traslape con el área de influencia físico-biótica planteada para la presente solicitud de Licencia Ambiental Provincia, Bonanza, Tisquirama – San Roque.

0.6.2 Servicios Ecosistémicos

Para la identificación y respectivo análisis, se establecieron los servicios ecosistémicos que ofrecen bienestar humano a través de los procesos, funciones, estructura biológica y elementos físicos, para cada una de las categorías descritas, y con base a este se realizó la identificación y respectivas encuestas (Ver Tabla 0-48).

Tabla 0-48. Clasificación servicio ecosistémico

CATEGORÍA DE SERVICIO ECOSISTÉMICO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	DESCRIPCIÓN
Aprovisionamiento	Agua	Comprende el acceso y uso del agua para el consumo doméstico, agrícola o industrial adquirido a través de concesión, ministerio de la ley u otro.
	Alimento por agricultura	Todos los productos de origen natural o tomado directamente de los ecosistemas que sean identificados como alimento humano o para animales domésticos. Incluye frutos, raíces, flores, hojas, tallos, hongos, entre otros.
	Alimento por ganadería	Todos los productos de origen natural o tomado directamente de los ecosistemas que sean identificados como alimento humano o para animales domésticos. Incluye huevos, leche, miel, insectos, entre otros. Se excluyen los recursos hidrobiológicos
	Biomasa	Se refiere a la provisión de leña como combustible tanto para uso doméstico como industrial. También incluye el carbón vegetal tanto como sistema productivo o como alternativa energética
	Carne y pieles (cacería)	Productos de origen animal obtenidos a partir de actividades de caza o recolección de partes en los hábitats naturales, y que son utilizados básicamente para la comercialización. Incluye carne, plumas, pieles, pelos, huesos, cuernos y cornamentas, pezuñas, mandíbulas, escamas, dientes, caparzones, entre otros.
	Fibras y resinas	Incluye productos secundarios del bosque, es decir que estos son obtenidos por medios extractivos que no necesariamente implican un aprovechamiento o apeo de los árboles u otras especies. Puede incluir, resinas, fibras de palmas, mimbres, bejucos, raíces, tallos, cañas, paja, algodón, cáñamos, fique, ceras, entre otros. No incluye partes de la planta que no requieran transformación como hojas o tallos o brácteas florales generalmente utilizadas como ornamentales.
	Madera	Abarca todos los productos primarios del bosque (natural y plantado), es decir, aquellos obtenidos por el aprovechamiento de la madera. Puede expresarse en diferentes productos como madera aserrada (canteada), trozas, postes, tucas, varas, etc.
	Minerales	Explotación y comercialización de materiales pétreos obtenidos de mina, cantera o aluvión, asociada básicamente a minería artesanal o de hecho
	Productos forestales no maderables	Consiste en un producto que no sea madera, que se produzca naturalmente en los bosques y se puede cosechar para uso humano sin necesidad de cortar árboles.
	Pesca y/o acuicultura (recursos pesqueros)	Actividades asociadas a la captura y/o cultivo de animales y plantas cuyo medio de vida principal es el agua y que puede ser obtenido desde medios naturales o artificiales
	Plantas medicinales	Grupo de plantas o sus partes utilizados en medicina tradicional u homeopática a través de mecanismos de transformación simple como infusiones, emplastos, téis, zumos u otros.
Soporte	Ciclaje de nutrientes	Los ciclos de nutrientes ocurren gracias a la acción de la cobertura vegetal y los microorganismos asociados

CATEGORÍA DE SERVICIO ECOSISTÉMICO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	DESCRIPCIÓN
	Amortiguación de perturbaciones	Influencia de las estructuras ecológicas en la amortiguación de perturbaciones naturales.
	Captura de carbono	Capacidad de capturar y almacenar carbono. Generalmente está asociado a la biomasa (aérea y subterránea), pero también puede incluirse el suelo como medio de fijación de carbono.
	Fertilidad del suelo	Capacidad de retener sedimentos y mantener la humedad y de los nutrientes en el suelo, permitiendo la preservación de la materia orgánica y el humus, haciendo posible que pueda ser utilizado como sustrato y sustento de cultivos o ganado.
	Formación de suelo	Meteorización de la roca madre y acumulación de materia orgánica
	Hábitat para especies	Los ecosistemas mantienen el hábitat o espacio físico para desarrollar las fases del ciclo de vida de numerosas especies animales y vegetales, especialmente aquellas reconocidas por su estatus de amenaza o endemismo y sobre las cuales procesos biológicos como la reproducción, la depredación o la dispersión garantizan su permanencia en el tiempo
	Producción primaria	Producción de materia orgánica que realizan los organismos autótrofos a través de los procesos de fotosíntesis o quimiosíntesis. La producción primaria es el punto de partida de la circulación de energía y nutrientes a través de las cadenas tróficas.
Regulación	Control de la erosión	Regulación de la pérdida del suelo y la desertificación por el efecto de la lluvia, el viento u otros mecanismos naturales o antrópicos, a través de los componentes geotécnicos, la biología del suelo y la presencia de coberturas vegetales.
	Regulación climática	Capacidad de la cubierta vegetal y del suelo de regulación termo-pluviométrica, generando una percepción diferencial de la condición climática local, con respecto a una región.
	Control biológico	Capacidad de regulación de plagas y vectores patógenos de humanos, cosechas y ganado a través de la interacción biológica de los componentes de la biodiversidad local sobre componentes de los sistemas productivos y sociales en donde actúan mecanismos como la depredación, el parasitismo y/o la alelopatía.
	Depuración del agua	Algunos ecosistemas como los humedales filtran efluentes, descomponen residuos mediante la actividad biológica de los microorganismos y eliminan agentes patógenos nocivos.
	Polinización	Proceso que permite la reproducción de las plantas, en el cual participan especies de la fauna silvestre (insectos, aves, peces, mamíferos, entre otros). Este proceso y sus polinizadores se consideran como imprescindibles dentro de los mecanismos reproductivos de las especies cultivadas o proveedoras de algún servicio ecosistémico en particular. En el caso de las áreas naturales, se identifica la existencia de interacciones especializadas entre polinizador y especie vegetal. Aquí también se incluyen los procesos dispersión de semillas por parte de la fauna vertebrada e invertebrada

CATEGORÍA DE SERVICIO ECOSISTÉMICO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	DESCRIPCIÓN
	Purificación de aire	Capacidad de la cubierta vegetal y del suelo de filtrar y retener partículas y gases contaminantes presentes en la atmósfera y que, ante su ausencia general, se percibe la vulnerabilidad ante agentes contaminantes.
	Regulación hídrica	Acción ejercida por los atributos mecánicos del agua, cuya acción conjunta con los otros componentes del ecosistema, contribuyen a la ralentización hídrica y captura y retención del agua.
	Regulación de riesgos naturales	Capacidad de los ecosistemas de retardar, controlar o disminuir el efecto de un riesgo natural o de ocurrencia de posibles eventos de desastres naturales. Este efecto puede ser reconocido por la comunidad o por profesionales especializados
Culturales	Recreación y turismo	Lugares de ecosistemas determinados que son escenario de actividades lúdicas en la naturaleza que proporcionan bienestar. Tienen el potencial u frecen condiciones para el descanso, la integración y la diversión, y para los cuales puede existir una articulación a sistemas económicos.
	Espirituales y religiosos	Apreciación de especies, paisajes y/o lugares determinados que generan satisfacción por su inspiración espiritual ya que tienen una condición de sacralidad, inspiración o respeto y sobre las cuales existe un reconocimiento y tendencia a su protección o conservación como mecanismo para el mantenimiento de las creencias y valores.

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

Con el propósito de integrar los datos expuestos a través de este capítulo la cual contiene las relaciones de dependencia identificadas desde los servicios ecosistémicos hacia el proyecto y las comunidades, así como, la incidencia del proyecto sobre estos mismos, de lo cual se puede inferir que, el servicio que genera mayor dependencia tanto de las comunidades como del proyecto es el suministro de agua, lo que se debe a los requerimientos técnicos del proyecto y las condiciones del área; mientras que se observa que la dependencia de las comunidades de estos servicios mantiene una constante alta, ya que se abastecen directamente de ellos.

Tabla 0-49. Clasificación servicio ecosistémico

CATEGORÍA DE SERVICIO ECOSISTÉMICO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	ESTADO ACTUAL DEL SSEE	TENDENCIA FUTURA DEL SSEE	TIPO Y CANTIDAD DE USUARIOS DEL SSEE	IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE EL SSEE	DEPENDENCIA DE LAS COMUNIDADES AL SSEE	DEPENDENCIA DEL PROYECTO AL SSEE
Aprovisionamiento	Agua	Bueno	Reducción	13327	Muy Baja	Alta	Media
	Alimento por agricultura	Bueno	Reducción	8263	Media	Alta	Sin dependencia
	Alimento por ganadería	Bueno	Constante	4078	Media	Alta	Sin dependencia
	Biomasa	Bueno	Constante	9502	Sin Incidencia	Baja	Sin dependencia
	Carne y pieles (cacería)	Deteriorado	Reducción	2226	Media	Baja	Sin dependencia
	Madera	Regular	Reducción	2226	Media	Baja	Media
	Minerales	Regular	Constante	120	Sin Incidencia	Media	Sin dependencia
	Productos forestales no maderables	Bueno	Reducción	1106	Sin Incidencia	Baja	Sin dependencia
	Pesca y/o acuicultura (recursos pesqueros)	Regular	Reducción	5557	Baja	Baja	Sin dependencia
Soporte	Plantas medicinales	Bueno	Constante	6783	Sin Incidencia	Baja	Sin dependencia
	Ciclaje de nutrientes	Bueno	Constante	3705	Sin Incidencia	Baja	Sin dependencia
	Captura de carbono	Bueno	Reducción	4931	Baja	Baja	Sin dependencia
	Fertilidad del suelo	Bueno	Reducción	8756	Sin Incidencia	Alta	Sin dependencia
	Hábitat para especies	Bueno	Reducción	9502	Media	Baja	Sin dependencia
Regulación	Control de la erosión	Bueno	Constante	986	Baja	Media	Sin dependencia
	Regulación climática	Bueno	Constante	866	Sin Incidencia	Media	Sin dependencia
	Control biológico	Regular	Constante	613	Sin Incidencia	Alta	Sin dependencia
	Polinización	Bueno	Reducción	9009	Sin Incidencia	Baja	Sin dependencia
	Purificación de aire	Bueno	Reducción	746	Media	Baja	Sin dependencia
	Regulación hídrica	Bueno	Constante	253	Baja	Baja	Sin dependencia
	Recreación y turismo	Bueno	Reducción	986	Baja	Baja	Sin dependencia
Culturales	Espirituales y religiosos	Regular	Constante	493	Sin Incidencia	Baja	Sin dependencia

Fuente: HS&E SAS., 2023

0.6.3 Flora

0.6.3.1 Biomás

Un bioma se define como una “formación compleja en donde se agrupan fisionomías homogéneas, independientemente de la composición florística y controlada por el macroclima” (Dajoz, 1973). Adicionalmente, cada bioma se caracteriza por presentar una formación vegetal madura y estable, en equilibrio con el clima de la región y por ende con la misma fisionomía de todo su territorio y en este contexto la distribución de los biomas está controlada por los factores abióticos del medio ambiente, tanto al nivel climático como geomorfológico.

Cuando varios ecosistemas presentan afinidades comunes, similares conforman Biomas; de éstos, los que dependen de las características de suelo se denominan Azonales, los que se encuentran en áreas de montaña son los Orobiomas y los de las tierras bajas se denominan Zonales o Zonobiomas.

El Magdalena Medio es una región central de Colombia que ha soportado una alta transformación del paisaje, debido a las actividades de producción agropecuaria, así como por la construcción de infraestructura para la comunicación entre el interior del país y la costa Caribe. Aun así, en este espacio se conservan fragmentos naturales de bosques, que se caracterizan por su diversidad biótica, presencia de fauna y flora con especies maderables valiosas; no obstante, en la región no existen áreas de manejo especial o bajo protección de carácter oficial que mitiguen estas pérdidas. Los últimos remanentes de bosque en esta región están amenazados por los procesos activos de expansión de la frontera agrícola, generados por diferentes actividades agropecuarias (Marín, 2018).

La distribución geográfica de los biomas existentes en el área de influencia físico-biótica del proyecto se realizó teniendo en cuenta criterios climáticos, geomorfológicos y pedológicos y por su ubicación dentro de una gran cuenca hidrográfica; aspectos que fueron utilizados en la delimitación del “Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia”⁴.

Una vez realizado el respectivo ajuste a la escala actual de trabajo, el área de influencia del proyecto se ubica tanto en el gran bioma Bosque Húmedo Tropical como en el gran bioma Bosque seco Tropical los cuáles presentan con mayor representatividad por extensión tres (3) tipos de biomas: Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina, Hidrobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina y Zonobioma Húmedo Tropical Magdalena Medio y Depresión Momposina.

Para la construcción de la capa de biomas se usaron variables climáticas, suelos y geomorfología, así como coberturas de la tierra. Se usó la Clasificación climática de Caldas-Lang en la cual se tienen aspectos relacionados con precipitación y temperatura anual y mensual y evapotranspiración anual. Con respecto al ambiente geomorfológico originado y controlado por un estilo de geodinámica interna y/o externa debido a su orogénesis, se analizaron los atributos de suelos, se incluyó el material parental y así mismo se revisaron las unidades geomorfológicas a partir de la información oficial disponible del Instituto Geográfico Agustín Codazzi y su actualización a la escala del proyecto.

En la Tabla 0-51, se presentan los biomas identificados en área de influencia del proyecto, así como la geomorfología sobre los que se desarrollan los que se encuentran con su respectiva extensión (ver Tabla 0-50) y en la Figura 0-45 a Figura 0-47, se presenta la ubicación espacial de estos biomas.

4 IDEAM, IGAC, IAvH, Invermar, I. Sinchi e IIAP. 2017. Mapa de Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon Von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras Jose Benito Vives De Andreis e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi.

Tabla 0-50. Biomas y unidades geomorfológicas en el área de influencia

BIOMA	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	Área del Campo (ha)			Área de Influencia (ha)	
		Provincia	Bonanza	Tisquirama-San Roque	Provincia - Bonanza	Tisquirama
Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina	Barra longitudinal		1,90		28,50	
	Planicie aluvial confinada			715,16		1268,96
	Planicie de inundación				455,43	
	Plano aluvial confinado	49,99			74,58	
	Plano anegadizo	10,88	0,40	90,69	16,81	133,19
	Plano de acumulación		477,75		1234,16	
	Plano o llanura de inundación	206,57	112,58	1229,97	933,64	2692,95
	Plano ondulado inundable	708,93			2788,06	
Total Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina		976,37	592,64	2035,82	5531,18	4095,10
Hidrobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina	Cauce aluvial	0,66	4,60	57,93	85,49	123,84
	Plano lacustre	8,22		42,81	14,81	51,00
Total Hidrobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina		8,88	4,60	100,73	100,30	174,85
Territorios Artificializados	Canal artificial				2,24	3,91
	Cuerpo de agua artificial	21,04	3,66	32,61	43,69	76,84
	Explotación minera	1,03			3,47	
	Planos y campos de llenos antrópicos	107,33	24,36	58,84	225,53	122,39
	Superficies de explanación	53,10	12,33	53,67	122,40	106,66
Total Territorios Artificializados		182,51	40,36	145,12	397,32	309,79
Zonobioma Humedo Tropical Magdalena Medio y Depresión Momposina	Abanico aluvial					6,41
	Abanico aluvial actual			3768,08		6260,18
	Abanico aluvial sub-reciente			2690,36		5937,21
	Ladera colinada denudada	2027,08			2940,37	
	Ladera de contrapendiente de sierra sinclinal	0,70			59,57	
	Ladera estructural de sierra sinclinal				94,60	
	Montículo y ondulaciones denudacionales		718,70		1853,02	
	Peneplanicie Colinada	952,85			2221,77	
	Planicie colinada denudada				167,79	
	Sierra de barras estructurales				10,95	
	Sierra sinclinal				7,14	
	Terraza de acumulación subreciente				40,84	
Total Zonobioma Humedo Tropical Magdalena Medio y Depresión Momposina		2980,62	718,70	6458,44	7396,05	12203,80
Total general		4149,38	1355,30	8740,11	13424,55	16780,53

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

Tabla 0-51. Biomás y ecosistemas en el área de influencia

BIOMA	NOMBRE	Área de Influencia		Área del Campo			Total general
		Provincia - Bonanza	Tisquirama	Provincia	Bonanza	Tisquirama-San Roque	
Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina	Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina	1151,30	1174,53	355,55	168,69	632,04	3482,12
	Bosque denso bajo de tierra firme del Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina	50,87		15,77			66,65
	Cacao del Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina	7,35			2,12		9,47
	Cereales del Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina	28,70	298,33			189,84	516,87
	Cultivos permanentes arbóreos del Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina	1,20	11,83			0,08	13,10
	Cultivos permanentes arbustivos del Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina	17,67	5,53	1,46			24,66
	Mango del Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina		0,01			0,01	0,03
	Mosaico de cultivos del Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina	5,32	133,03	4,29	0,97	130,11	273,71
	Otros cultivos permanentes arbóreos del Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina		0,41			0,41	0,83
	Otros cultivos transitorios del Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina	173,29	15,88	0,60	3,39		193,15
	Palma de aceite del Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina	785,89	79,79	147,28	57,42	47,53	1117,92
	Pastos arbolados del Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina	768,21	504,36	52,42	53,96	242,48	1621,44
	Pastos enmalezados del Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina	136,29	92,01	51,94	16,16	9,06	305,47
	Pastos limpios del Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina	2138,17	1317,88	246,28	269,93	609,86	4582,12
	Plantación forestal del Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina	3,85	2,06	1,24		2,06	9,21
	Tierras desnudas y degradadas del Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina	2,41	0,03	0,02	0,88		3,35
	Vegetación secundaria alta del Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina	91,45	27,98	33,60	11,96	0,47	165,46
	Vegetación secundaria baja del Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina	123,90	298,24	55,01	4,85	81,18	563,19
	Zonas arenosas naturales del Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina	28,50			1,90		30,40

BIOMA	NOMBRE	Área de Influencia		Área del Campo			Total general
		Provincia - Bonanza	Tisquirama	Provincia	Bonanza	Tisquirama-San Roque	
	Zonas pantanosas del Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina	16,81	133,19	10,88	0,40	90,69	251,97
Total Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina		5531,18	4095,10	976,37	592,64	2035,82	13231,10
Hidrobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina	Lagunas, lagos y ciénagas naturales del Hidrobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina	14,81	51,00	8,22		42,81	116,84
	Ríos (50 m) del Hidrobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina	85,49	123,84	0,66	4,60	57,93	272,51
Total Hidrobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina		100,30	174,85	8,88	4,60	100,73	389,35
Territorios Artificializados	Territorios Artificializados	397,32	309,79	182,51	40,36	145,12	1075,10
Total Territorios Artificializados		397,32	309,79	182,51	40,36	145,12	1075,10
Zonobioma Humedo Tropical Magdalena Medio y Depresión Momposina	Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Humedo Tropical Magdalena Medio y Depresión Momposina	2271,72	459,41	857,45	228,89	262,58	4080,04
	Bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma Humedo Tropical Magdalena Medio y Depresión Momposina	978,72		539,81	1,25		1519,79
	Cacao del Zonobioma Humedo Tropical Magdalena Medio y Depresión Momposina	1,61	2,64		0,89		5,14
	Cereales del Zonobioma Humedo Tropical Magdalena Medio y Depresión Momposina	2,70	558,67			318,70	880,07
	Cultivos permanentes arbóreos del Zonobioma Humedo Tropical Magdalena Medio y Depresión Momposina	8,08	13,52	0,86		13,52	35,98
	Cultivos permanentes arbustivos del Zonobioma Humedo Tropical Magdalena Medio y Depresión Momposina	11,37	2,95	0,96	5,46	1,23	21,97
	Mango del Zonobioma Humedo Tropical Magdalena Medio y Depresión Momposina	0,89	9,36			9,36	19,60
	Mosaico de cultivos del Zonobioma Humedo Tropical Magdalena Medio y Depresión Momposina	23,26	114,09	14,17	0,39	57,96	209,87
	Otros cultivos permanentes arbóreos del Zonobioma Humedo Tropical Magdalena Medio y Depresión Momposina	8,30	114,36	8,30		79,63	210,60
	Otros cultivos transitorios del Zonobioma Humedo Tropical Magdalena Medio y Depresión Momposina	14,46	105,09	2,26	1,93	5,10	128,84
	Palma de aceite del Zonobioma Humedo Tropical Magdalena Medio y Depresión Momposina	147,13	1394,44	56,17	13,10	1113,12	2723,97
	Pastos arbolados del Zonobioma Humedo Tropical Magdalena Medio y Depresión Momposina	386,87	2166,07	84,60	71,45	1256,61	3965,60
	Pastos enmalezados del Zonobioma Humedo Tropical Magdalena Medio y Depresión Momposina	634,28	377,18	220,94	57,91	179,50	1469,80

BIOMA	NOMBRE	Área de Influencia		Área del Campo			Total general
		Provincia - Bonanza	Tisquirama	Provincia	Bonanza	Tisquirama-San Roque	
	Pastos limpios del Zonobioma Humedo Tropical Magdalena Medio y Depresión Momposina	1000,15	6291,39	355,35	142,15	2832,98	10622,02
	Plantación forestal del Zonobioma Humedo Tropical Magdalena Medio y Depresión Momposina	0,47	64,34	0,47		62,88	128,16
	Tierras desnudas y degradadas del Zonobioma Humedo Tropical Magdalena Medio y Depresión Momposina	25,54	2,26	8,39	6,65	0,73	43,56
	Vegetación secundaria alta del Zonobioma Humedo Tropical Magdalena Medio y Depresión Momposina	1029,72	96,12	407,31	131,77	84,58	1749,50
	Vegetación secundaria baja del Zonobioma Humedo Tropical Magdalena Medio y Depresión Momposina	850,78	431,94	423,59	56,86	179,97	1943,14
Total Zonobioma Humedo Tropical Magdalena Medio y Depresión Momposina		7396,05	12203,80	2980,62	718,70	6458,44	29757,62
Total general		13424,88	18783,83	4148,38	1396,38	8740,11	44453,17

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

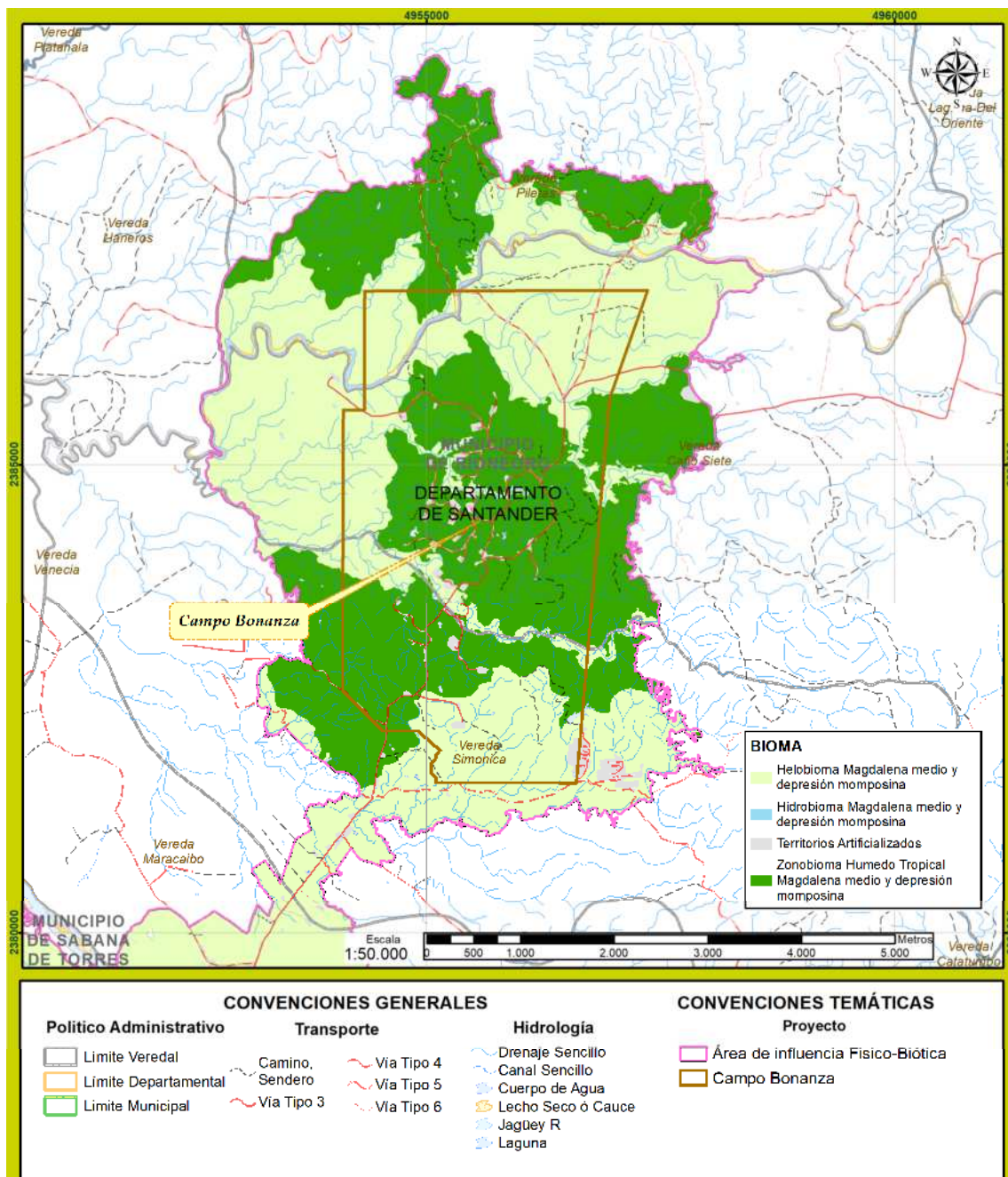


Figura 0-45 Distribución de biomas en el AI Fisico-Biótica Campo Bonanza

Fuente: HS&E S.A.S., 2024





características fisionómicas, ambientales y la interacción hombre - naturaleza. Siendo la cobertura de la tierra ligada directamente a su uso, es decir la prestación o la utilidad de un tipo de cobertura en pro del desarrollo de actividades del ser humano especialmente a las de tipo económico, sin descartar aquellos usos de conservación y de protección (DI GREGORIO. A y JANSEN, 2005) .

La metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia a escala 1:100.000 permite clasificar y caracterizar las coberturas naturales y antropizadas. Las coberturas naturales son de principal importancia pues incluyen las áreas con presencia de bosques y áreas seminaturales como vegetación secundaria y por su grado de intervención determinan la calidad ambiental de un área y la generación de bienes y servicios ecosistémicos como la protección al suelo al reducir la radiación solar sobre el mismo, disminución de los vientos al generar una barrera viva, ser regulador de temperatura, participar como banco de flora y semillas, fuente de alimentos así como hábitat, estructurar los corredores biológicos, reciclaje de nutrientes del suelo, e influir en los procesos de absorción y en el ciclo hídrico (ROBAINA & SOCARRÁS, 2010). Por su parte aquellas coberturas vegetales no naturales o antropizadas determinan el grado de intervención y la interacción de hombre – naturaleza, importantes también en el análisis del desarrollo económico y social.

Para el área de influencia del proyecto se interpretaron las coberturas de la tierra a partir de la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM, 2010), mediante la fotointerpretación de un mosaico de imágenes Worldview-2 y Worldview-3 con una resolución espacial de 0,49 m/pixel. La delimitación de los polígonos y la identificación de las coberturas se desarrolló a una escala de salida 1:10.000; en este caso la unidad mínima cartografiada fue de 0,25 ha para elementos naturales y de 0,02 para cuerpos de agua y zonas artificializadas.

En el área de influencia de los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque son notables los cambios con la disminución de las coberturas naturales y la expansión de las áreas para ganadería, pues los pastos limpios y arbolados son los más representativos por su extensión. Esta información del área de influencia es consistente con lo identificado para el municipio de San Martín, pues en su EOT se distingue que en el municipio se tienen pastos mejorados y pastos naturales para el uso ganadero, siendo ésta una de las actividades más importantes después de la agricultura⁵. En lo correspondiente al municipio de Sabana de Torres se puntualiza que la cobertura de pastos presenta un uso de ganadería extensiva y súper extensiva, con ganado de doble propósito y de engorde y con un crecimiento de las actividades ganaderas por el auge de la ganadería de búfalo en ciclo completo⁶.

Para el proyecto se identificaron 37 tipos de coberturas distintas distribuidas en sus niveles jerárquicos entre Territorios Artificializados, Territorios Agrícolas, Bosques y Áreas Seminaturales, Áreas húmedas, y superficies de agua. Las coberturas más representativas por su extensión corresponden a Pastos limpios, Pastos arbolados y Bosque de galería y/o ripario con un cubrimiento de 36,08%, 12,52% y 16,63% del área de influencia físico – biótica, respectivamente. En la Tabla 0-52, se enseña la jerarquización y distribución de acuerdo con los niveles estipulados por la metodología de CORINE Land Cover adaptada para Colombia.

5 Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de San Martín - Cesar

6 Esquema de Ordenamiento Territorial municipio de Sabana de Torres – Santander, según acuerdo N° 033 de 2015.

Tabla 0-52. Coberturas de la tierra en el área de influencia físico-biótica

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Área del Campo (ha)			Área de Influencia (ha)		Total general
				Tisquirama-San Roque	Provincia	Bonanza	Provincia - Bonanza	Tisquirama	
Territorios Artificializados	Zonas urbanizadas	Tejido urbano continuo	---				21,00		21,00
		Tejido urbano discontinuo	---	3,51	1,81		15,98	4,83	26,12
	Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	Zonas industriales o comerciales	---	3,06	0,63	3,45	23,78	19,11	50,03
		Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	Red vial y territorios asociados	50,82	53,10	12,33	122,40	97,86	336,51
			Red ferroviaria y terrenos asociados	2,86				8,80	11,65
		Obras hidráulicas	---					0,20	0,20
	Zonas de extracción minera y escombreras	Zonas de extracción minera	Explotación de hidrocarburos	31,85	94,73	18,26	127,57	53,74	326,14
			Explotación de materiales de construcción		1,03		3,47		4,50
	Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	Zonas verdes urbanas	---				0,24		0,24
			Otras zonas verdes urbanas	5,83				11,90	17,72
		Instalaciones recreativas	---	14,60	10,16	2,66	36,30	31,87	95,59
			Áreas deportivas				0,66	0,73	1,39
Territorios Agrícolas	Cultivos transitorios	Otros cultivos transitorios	---	5,10	2,86	5,32	187,75	120,97	321,99
		Cereales	---	508,53			31,40	857,00	1396,93
	Cultivos permanentes	Cultivos permanentes arbustivos	---	1,23	2,41	5,46	29,05	8,48	46,63
			Cacao			3,01	8,96	2,64	14,60
		Cultivos permanentes arbóreos	---	13,59	0,86		9,27	25,35	49,08
			Otros cultivos permanentes arbóreos	80,04	8,30		8,30	114,77	211,42
			Palma de aceite	1160,65	203,45	70,52	933,03	1474,23	3841,89
			Mango	9,37			0,89	9,37	19,63
	Pastos	Pastos limpios	---	3442,83	601,63	412,08	3138,32	7609,27	15204,13

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Área del Campo (ha)			Área de Influencia (ha)		Total general
				Tisquirama-San Roque	Provincia	Bonanza	Provincia Bonanza	Tisquirama	
		Pastos arbolados	---	1499,10	137,02	125,42	1155,08	2670,43	5587,04
		Pastos enmalezados	---	188,56	272,88	74,07	770,57	469,19	1775,27
	Áreas agrícolas heterogéneas	Mosaico de cultivos	---	188,06	18,46	1,36	28,58	247,11	483,57
Bosques y Áreas Seminaturales	Bosques	Bosque denso	Bosque denso bajo		555,58	1,25	1029,60		1586,43
		Bosque de galería y/o ripario	---	894,62	1213,00	397,58	3423,02	1633,94	7562,16
		Plantación forestal	---	64,93	1,71		4,32	66,39	137,37
	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Vegetación secundaria o en transición	Vegetación secundaria alta	85,05	440,92	143,73	1121,17	124,09	1914,96
			Vegetación secundaria baja	261,16	478,60	61,72	974,67	730,18	2506,33
	Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	Zonas arenosas naturales	---			1,90	28,50		30,40
		Tierras desnudas y degradadas	---	0,73	8,41	7,53	27,95	2,29	46,91
Áreas Húmedas	Áreas húmedas continentales	Zonas pantanosas	---	90,69	10,88	0,40	16,81	133,19	251,97
Superficies de Agua	Aguas continentales	Ríos (50 m)	---	57,93	0,66	4,60	85,49	123,84	272,51
		Lagunas, lagos y ciénagas naturales	---	42,81	8,22		14,81	51,00	116,84
		Canales	---				2,24	3,91	6,15
		Cuerpos de agua artificiales	Lagunas de oxidación		0,70		3,05	1,31	5,06
			Estanques para acuicultura continental	1,27	2,68	0,24	5,31	1,70	11,19
			Jagüey	31,34	17,66	3,43	35,33	73,83	161,59
		Total				8740,11	4148,38	1356,30	13424,86

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

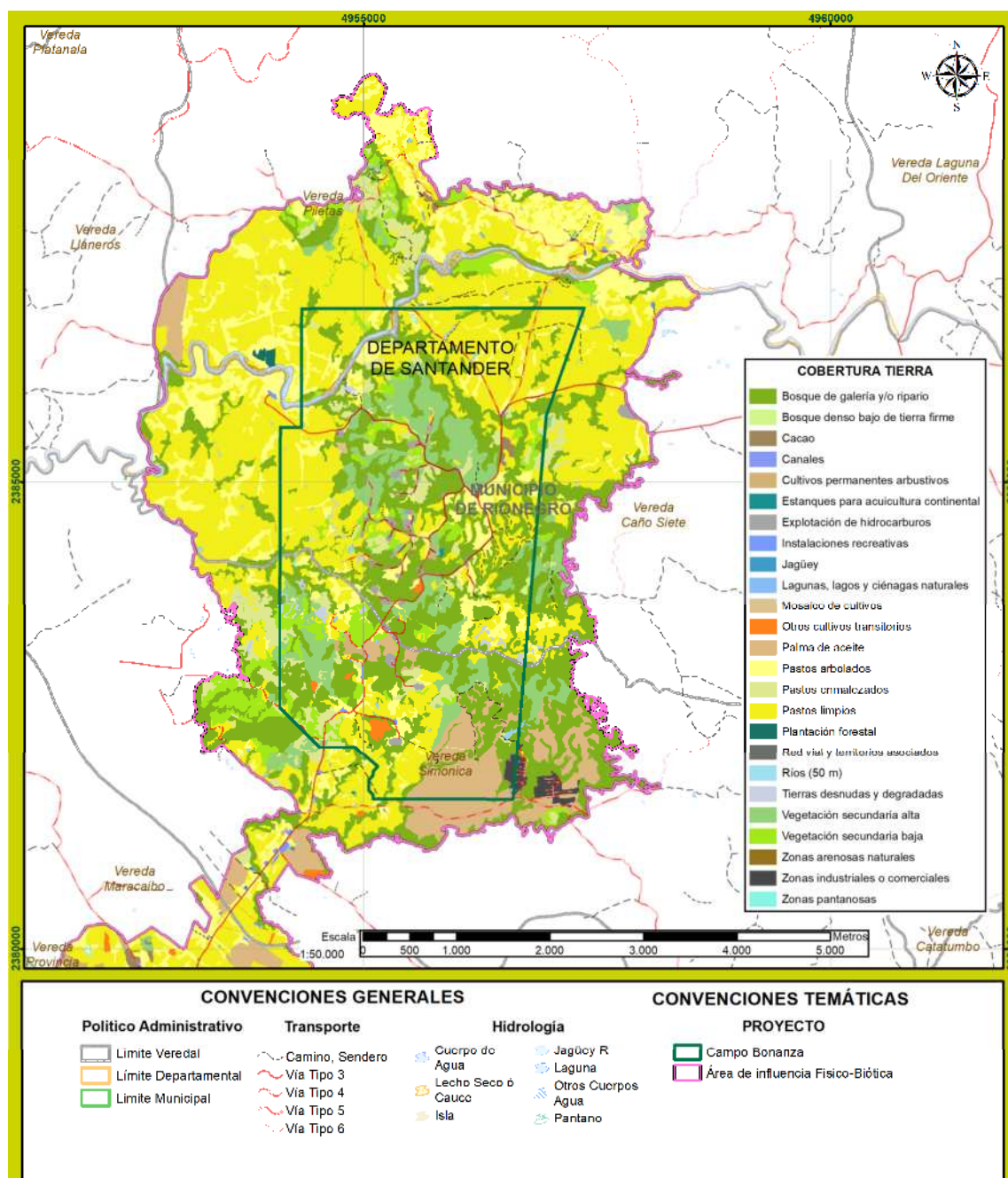


Figura 0-48 Distribución de las coberturas de la tierra en el AI Físico-Biótica Bonanza

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

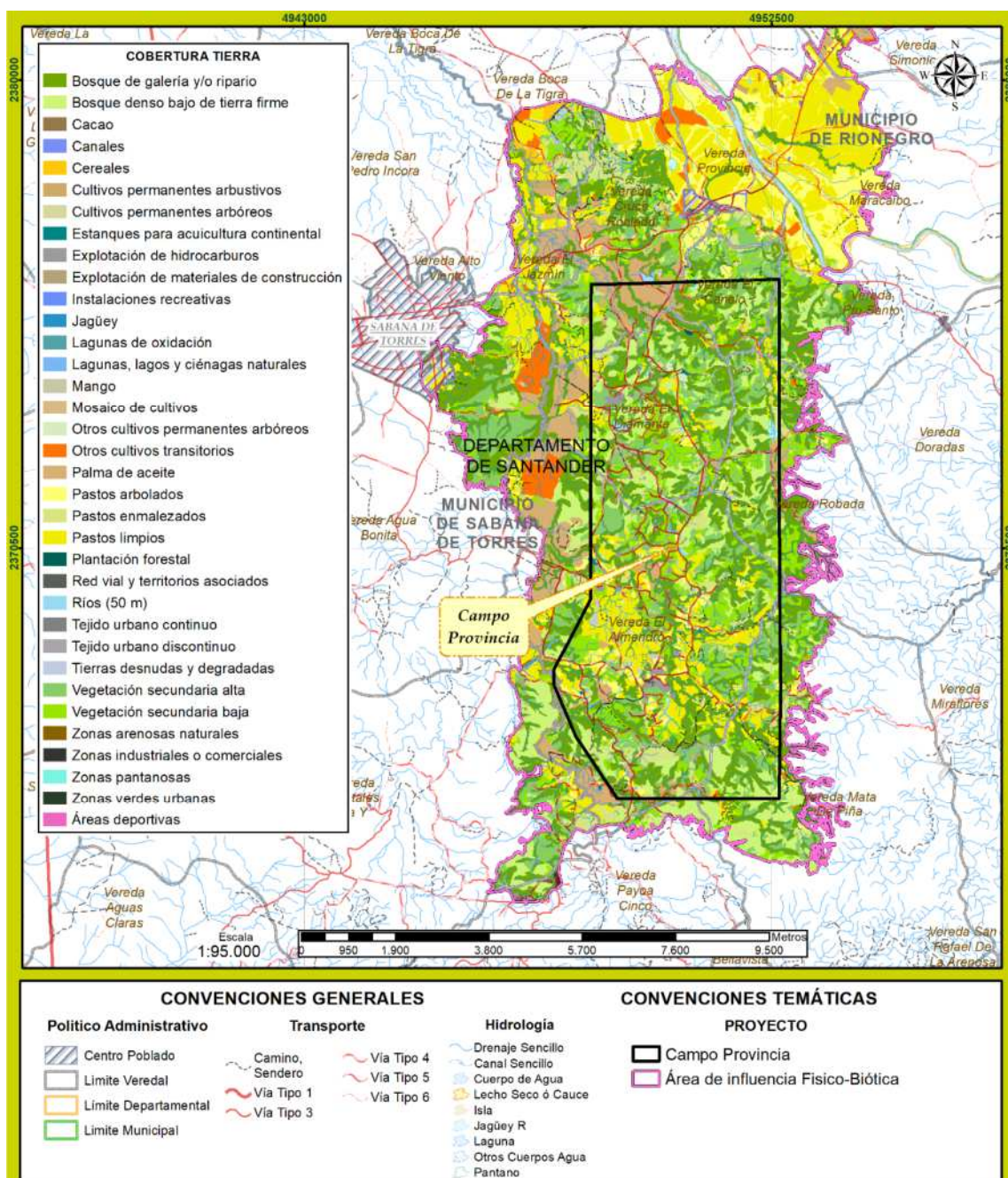


Figura 0-49 Distribución de las coberturas de la tierra en el AI Físico-Biótica Provincia

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

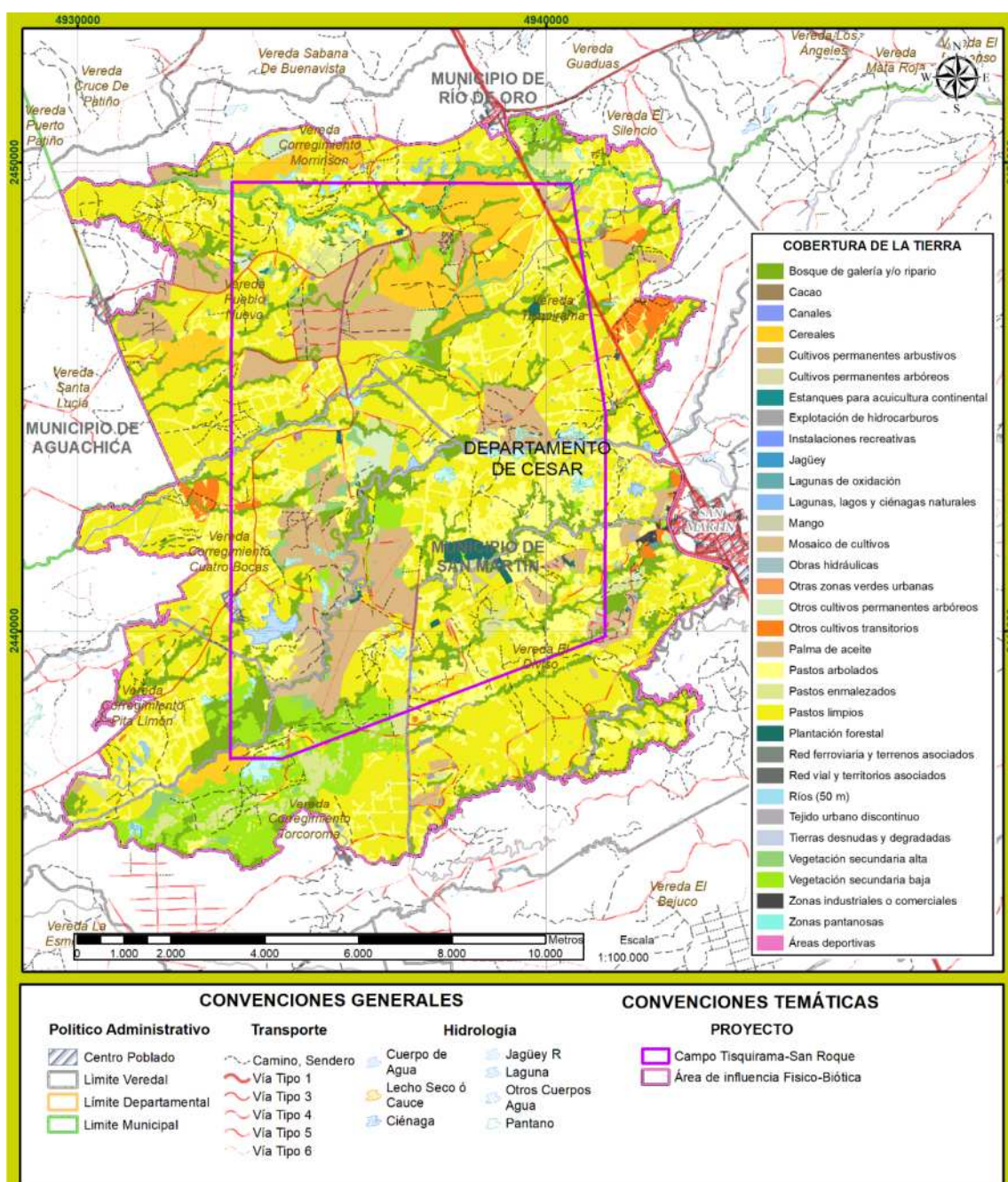


Figura 0-50 Distribución de las coberturas de la tierra en el AI Físico-Biótica Tisquirama - San Roque

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

0.6.3.3 Especies arbóreas vedadas, endémicas, en categoría de amenaza

Con el fin de proporcionar información de la vulnerabilidad de las especies encontradas en el área de influencia del proyecto, se genera una revisión de información secundaria sobre los estados de amenaza en Colombia con respecto a los listados establecidos en los libros rojos y en la Resolución

0126 de 2024 (MADS) y los estados de amenaza en el mundo, en relación a las categorías de la Unión Internacional para la conservación de la naturaleza (UICN) y los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2014).

Según lo consultado en CITES y la Res. 0126 de 2024 (MADS), las especies identificadas en el área de influencia del proyecto se ubican en las categorías del apéndice II y en peligro.

Tabla 0-53. Categorías CITES para las especies registradas

NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	CITES
<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	Apéndice II

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

Tabla 0-54. Categorías Res. 0126 de 2024 para las especies registradas

NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	Res. 0126 de 2024
<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	Peligro (EN)
<i>Clathrotropis brunnea</i> Amshoff	Fabaceae	Peligro (EN)
<i>Gustavia longifuniculata</i> S.A.Mori	Lecythidaceae	Peligro (EN)
<i>Licania arborea</i> Seem.	Chrysobalanaceae	Peligro (EN)
<i>Bombax ceiba</i> L.	Malvaceae	Peligro (EN)
<i>Parinari pachyphylla</i> Rusby	Chrysobalanaceae	Peligro (EN)

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

En cuanto a las categorías UICN, en la Tabla 0-55 se presentan las especies que se encuentran categorizadas, en donde, la mayoría de las especies registradas en el inventario pertenecen a la categoría de Preocupación Menor (LC). No obstante, se han registrado algunas especies como se presentan a continuación como:

Tabla 0-55. Categorías UICN para las especies registradas

NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	UICN
<i>Brownea santanderensis</i> Quiñones	Fabaceae	Peligro (EN)
<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	Peligro Crítico (CR)
<i>Cordia protracta</i> I.M.Johnst.	Boraginaceae	Peligro (EN)
<i>Gustavia longifuniculata</i> S.A.Mori	Lecythidaceae	Peligro Crítico (CR)
<i>Swartzia oraria</i> R.S. Cowan	Fabaceae	Peligro Crítico (CR)
<i>Swartzia robiniifolia</i> Vogel	Fabaceae	Peligro (EN)
<i>Swartzia santanderensis</i> Cowan	Fabaceae	Peligro Crítico (CR)
<i>Wettinia hirsuta</i> Burret	Arecaceae	Peligro (EN)

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

Tabla 0-56. Especies pertenecientes a la familia Cyatheaaceae en Veda nacional -Res. 0801 de 1977

FAMILIA	MORFOESPECIE	VEDA
Cyatheaaceae	<i>Cyathea</i> sp.	RES. 0801 de 1977 - INDERENA

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

0.6.4 Fauna silvestre

0.6.4.1.1 Anfibios

Para la caracterización de la herpetofauna presente en el área de estudio, el esfuerzo de muestreo realizado en los campos Provincia, Bonanza, Tisquirama – San Roque se calculó al multiplicar el número de horas efectivas de muestreo diario que presentó un horario diurno y nocturno (8) ocho horas al día), por el número total de días de muestreo (120 días) en donde todas las coberturas vegetales fueron muestreadas. Muestreo que se realizó en tres fases de campo, la primera fase del 9/2/2023 al 19/3/2023 (39 días); la segunda fase del 15/6/2023 al 16/7/2023 (32 días) y la tercera fase del 5/9/2023 al 5/10/2023 (30 días); adicionalmente en el marco de la RIA Requerimiento 22 del acta 58 de 2024, se realizó un complemento para la caracterización de fauna con el fin de garantizar una representatividad mínima del 85%, llevada a cabo del 24/09/2024 al 12/10/2024 (19 días) (Tabla 0-57), en todas las unidades de cobertura con presencia de comunidades vegetales, dado que ofrecen diferentes recursos o nichos que favorecen la presencia o remanencia de comunidades de fauna silvestre. Se registró un total de 3815 individuos pertenecientes a 37 especies de anfibios En la GDB se relacionan los 339 transectos asociados a las diferentes unidades de cobertura evaluadas dentro del muestreo de anfibios.

Tabla 0-57. Esfuerzo de muestreo empleado por metodología

MÉTODO	INTENSIDAD DE MUESTREO	DÍAS DE MUESTREO	OBSERVADORES		ESFUERZO TOTAL
			Radicados	RIA	
Transectos de observación búsqueda libre (339)	8 horas/día	120	1	3	1184 horas

Fuente: Health Safety and Environment SAS., 2024

0.6.4.1.2 Reptiles

El esfuerzo de muestreo realizado para la caracterización de reptiles fue de 1184 horas-hombre, realizando dos muestreos diarios de ocho (8) horas cada uno durante 120 días de muestreo en donde todas las coberturas vegetales fueron muestreadas. Muestreo que se realizó en tres fases de campo, la primera fase del 9/2/2023 al 19/3/2023 (39 días); la segunda fase del 15/6/2023 al 16/7/2023 (32 días) y la tercera fase del 5/9/2023 al 5/10/2023 (30 días); adicionalmente en el marco de la RIA se realizó un complemento para la caracterización de fauna con el fin de garantizar una representatividad mínima del 85%, llevada a cabo del 24/09/2024 al 12/10/2024 (19 días). (Tabla 0-58), registrando un total de 44 especies de reptiles y 1819 individuos.

Tabla 0-58. Esfuerzo de muestreo empleado por metodología

MÉTODO	INTENSIDAD DE MUESTREO	DÍAS DE MUESTREO	OBSERVADORES		ESFUERZO TOTAL
			Radicados	RIA	
Transectos de observación búsqueda libre (339)	8 horas/día	120	1	3	1184 horas

Fuente: Health Safety and Environment SAS., 2024

0.6.4.1.3 Aves

Para la presente caracterización de avifauna, el esfuerzo de muestreo se calculó teniendo en cuenta la cantidad de horas totales utilizadas, la distancia total recorrida en los transectos de observación y el número total de redes empleadas para el desarrollo de cada una de las metodologías (Tabla 0-59). El muestreo se realizó en tres fases de campo, la primera fase del 9/2/2023 al 19/3/2023 (39 días); la segunda fase del 15/6/2023 al 16/7/2023 (32 días) y la tercera fase del 5/9/2023 al 5/10/2023 (30 días); adicionalmente en el marco de la RIA se realizó un complemento para la caracterización de fauna con el fin de garantizar una representatividad mínima del 85%, llevada a cabo del 24/09/2024 al 12/10/2024 (19 días), para un total de 120 días de muestreo en 21 coberturas, en donde todas las coberturas vegetales fueron muestreadas. Según las técnicas aplicadas para el registro de aves en el área de estudio, se obtuvo por medio de la metodología de transectos el registro de 235 especies y 13863 individuos y por medio de redes de niebla se registraron 48 especies de aves con 211 individuos capturados, para un total de 236 especies y 14074 individuos registrados.

Tabla 0-59. Esfuerzo de muestreo empleado por metodología

MÉTODO	ESFUERZO DE MUESTREO	DÍAS DE MUESTREO	OBSERVADORES		ESFUERZO TOTAL (HORAS)
			RADICADO	RIA	
Redes de niebla (449)	6 horas/red	120	1	3	2694
Transectos (316)	8 horas/día	120	1	3	1184

Fuente: Health Safety and Environment SAS., 2024

0.6.4.1.4 Mamíferos

El esfuerzo de muestreo realizado en las coberturas evaluadas para la caracterización de mamíferos se aplicó la metodología de transectos en el día y la noche (dos horas aproximado por transecto). Las metodologías de captura con trampas Sherman y Tomahawk, así como redes de niebla, no se emplearon en la cobertura de zonas pantanosas, debido a que las condiciones propias del terreno no garantizaban la integridad de los individuos capturados. Por cada cobertura, se realizó tres (3) días efectivos de campo y un cuarto día para el desmonte de trampas y redes. El muestreo se realizó en tres fases de campo, la primera fase del 9/2/2023 al 19/3/2023 (39 días); la segunda fase del 15/6/2023 al 16/7/2023 (32 días) y la tercera fase del 5/9/2023 al 5/10/2023 (30 días); adicionalmente en el marco de la RIA se realizó un complemento para la caracterización de fauna con el fin de garantizar una representatividad mínima del 85%, llevada a cabo del 24/09/2024 al 12/10/2024 (19 días), para un total de 120 días de muestreo en 21 coberturas, en donde todas las coberturas vegetales fueron muestreadas.

Según las técnicas aplicadas para el registro de mamíferos en el área de estudio, se obtuvo por medio de la metodología de transectos el registro de 24 especies y 651 individuos; por medio de fototrampeo se registraron 16 especies y 111 individuos, por medio de redes de niebla se registraron 26 especies de Chiropteros con 598 individuos capturados; por medio de trampas Sherman dos (2) especies y seis (6) individuos y trampas Tomahawk con la captura de un individuo.

En la Tabla 0-60 se presenta el esfuerzo de muestreo empleado por cada metodología utilizada en el registro de mamíferos en el área de estudio.

Tabla 0-60. Esfuerzo de muestreo empleado por metodología

Método	Esfuerzo de muestreo	Días de muestreo	Observadores		Esfuerzo total (horas)
			RADICADO	RIA	
Trampas Tomahawk (279)	24 horas/trampa	101	1		28179
Trampas Sherman (812)	24 horas/trampa	120	1	3	97440
Redes de niebla (364)	4 horas/red	120	1	3	1456
Cámaras trampa (145)	24 horas/trampa	120	1	3	17400
Transectos (262)	8 horas/día	120	1	3	1184

Fuente: Health Safety and Environment SAS., 2024

0.6.5 Ecosistemas acuáticos

Para la caracterización de la calidad del agua de las áreas de influencia se consideraron puntos asociados con la línea base y la demanda de recursos (captaciones y ocupaciones de cauce). Para los puntos de línea base está asociados a los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama-San Roque se presentan en la Figura 0-51, Figura 0-52 y Figura 0-53, respectivamente, por su parte para los puntos de monitoreo de Ocupación de Cauce (Figura 0-54, Figura 0-55 y Figura 0-56) y captaciones (Figura 0-57, Figura 0-58, Figura 0-59) que se ubican sobre los campo Provincia, Bonanza y Tisquirama-San Roque.

Finalmente, para las captaciones se ubicaron puntos de monitoreo sobre los tres campos de monitoreo. Allí se ubicaron diferentes puntos de monitoreo, con el fin de abarcar la mayor área de influencia posible y caracterizar de manera óptima el estado de calidad del agua, los puntos de monitoreo se presentan en la Tabla 0-61, Tabla 0-62 y Tabla 0-63, se incluyen los formatos de campo, donde se encuentran las anotaciones realizadas en campo de impactos observados, fecha y hora de la toma de las muestras, así como nombre y coordenadas de cada uno de los puntos de monitoreo.

Dado que los nombres de los puntos de monitoreo presentaron cambios entre las dos temporadas monitoreadas, en la Tabla 0-61, se realiza una homologación del nombre de los puntos de monitoreo, donde se encuentran los nombres utilizados durante la temporada seca, los nombres utilizados durante la temporada de Lluvias y el nombre definitivo de los puntos de monitoreo (ID Puntos de monitoreo).

Tabla 0-61. Puntos de monitoreo Línea Base Superficial

CAMPO	ID MONITOREO TEMPORADA SECA	ID HOMOLOGADO CON ID MONITOREO TEMPORADA LLUVIA	CUERPO DE AGUA	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL ÚNICO	
				(X)	(Y)
Provincia	Agua superficial 1	ASUP-1	quebrada NN	4.951.097,61	2.372.450,28

CAMPO	ID MONITOREO TEMPORADA SECA	ID HOMOLOGADO CON ID MONITOREO TEMPORADA LLUVIA	CUERPO DE AGUA	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL ÚNICO	
				(X)	(Y)
Bonanza	Agua superficial 2	ASUP-2	caño y quebrada NN	4.955.388,66	2.386.503,57
Bonanza	Agua superficial 3	ASUP-3	Caño La Sierrita	4.953.807,55	2.381.073,08
Provincia	Agua superficial 4	ASUP-4	quebrada NN	4.951.176,74	2.377.751,24
Provincia	Agua superficial 5	ASUP-5	NN-24688	4.950.493,00	2.369.012,06
Tisquirama-San Roque	Agua superficial 6	ASUP-6	quebrada NN	4.936.592,21	2.448.827,00
Bonanza	Agua superficial 7	ASUP-7	Quebrada La Tigra	4.954.122,89	2.385.961,49
Tisquirama-San Roque	Agua superficial 8	ASUP-8	Jagüey R	4.941.466,82	2.447.028,55
Provincia	Agua superficial 9	ASUP-9	Quebrada La Payoa	4.953.046,93	2.378.707,47
Tisquirama-San Roque	Agua superficial 10	ASUP-10	quebrada NN	4.932.652,48	2.448.031,06
Provincia	Agua superficial 11	ASUP-11	quebrada NN	4.948.099,83	2.374.357,39
Tisquirama-San Roque	Agua superficial 12	ASUP-12	Quebrada La Rayita	4.935.224,42	2.438.951,74
Bonanza	Agua superficial 13	ASUP-13	Caño Abejas	4.954.653,73	2.384.097,09
Provincia		ASUPK-14	Caño La Esmeralda	4.951.702,53	2.369.913,30
Provincia		ASUPK-15	Caño La Esmeralda	4.951.997,80	2.369.861,94
Provincia		ASUPK-16	Quebrada El Diamante	4.951.807,01	2.368.891,10
Provincia		ASUPK-17	Quebrada El Diamante	4.951.963,01	2.368.979,79
Provincia		ASUPK-18	Quebrada El Diamante	4.952.077,92	2.369.011,78
Provincia		ASUPK-19	Quebrada El Diamante	4.952.276,24	2.368.916,15
Provincia		ASUPK-20	Quebrada El Diamante	4.951.442,56	2.367.156,48

CAMPO	ID MONITOREO TEMPORADA SECA	ID HOMOLOGADO CON ID MONITOREO TEMPORADA LLUVIA	CUERPO DE AGUA	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL ÚNICO	
				(X)	(Y)
Provincia		ASUPK-21	Quebrada El Diamante	4.951.739,21	2.367.038,43
Provincia		ASUPK-22	JagueyR_NN	4.951.816,23	2.368.522,57

Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2023

Tabla 0-62. Puntos de monitoreo Ocupación de Cauce

CAMPO	ID MONITOREO TEMPORADA SECA	ID MONITOREO TEMPORADA LLUVIA	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL ÚNICO	
			(X)	(Y)
Bonanza	OC-EXISTENTE 1		4.955.861,91	2.384.677,03
Bonanza	OC-EXISTENTE 2		4.955.631,75	2.384.123,99
Bonanza	OC-EXISTENTE 3		4.955.343,30	2.382.990,48
Provincia	OC-EXISTENTE 4		4.950.400,50	2.371.101,32
Provincia	OC-EXISTENTE 5		4.949.789,18	2.372.418,71
Provincia	OC-EXISTENTE 6		4.950.245,00	2.371.671,23
Bonanza	OC-EXISTENTE 7		4.957.180,46	2.387.300,46
Bonanza	OC-EXISTENTE 8		4.956.461,38	2.385.674,70
Provincia	OC-EXISTENTE 9		4.949.668,53	2.372.522,91
Provincia	OC-EXISTENTE 10		4.950.169,28	2.370.932,02
Bonanza	OC-EXISTENTE 11		4.955.231,47	2.383.575,04
Bonanza	OC-EXISTENTE 12		4.955.360,49	2.384.755,44
Tisquirama-San Roque	OC-EXISTENTE 13		4.934.105,95	2.446.900,61
Tisquirama-San Roque	OC-EXISTENTE 14		4.934.674,10	2.445.821,67
Provincia	OC-NUEVA 1-AA	OC-NUEVA 1-AAR	4.951.659,03	2.378.326,61
Provincia	OC-NUEVA 2-AB	OC-NUEVA 2-AAB	4.951.575,90	2.378.149,11
Provincia	OC-NUEVA 5-AA	OC-NUEVA 5-ARR	4.950.560,47	2.376.462,01
Provincia	OC-NUEVA 6-AB	OC-NUEVA 6-ABB	4.950.551,50	2.376.315,60

Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2023

Tabla 0-63. Puntos de monitoreo Captación

CAMPO	ID MONITOREO TEMPORADA SECA	ID MUESTRA INFORME	PUNTO DE MONITOREO	COORDENADAS MAGNA COLOMBIA BOGOTÁ	
				Este (X)	Norte (Y)

Tisquirama - San Roque	CAP-01	57514	Caño Calarcá	4.937.095,50	2.439.305,71
Tisquirama - San Roque	CAP-02	Punto seco	Caño <i>Vida Tranquila</i>	4.934.389,51	2.445.750,75
Bonanza	CAP-03	57510	Río Lebrija	4.952.329,24	2.378.263,71
Provincia	CAP-04	57509	Laguna Suerte	4.949.240,66	2.373.375,63
Tisquirama - San Roque	CAP-05	Punto seco	Quebrada Caimán	4.935.767,40	2.444.989,10
Tisquirama - San Roque	CAP-06	57513	<i>Quebrada El Bejuco</i>	4.937.084,85	2.435.185,38
Provincia	CAP-07	57511	Río Lebrija 1	4951848,03	2378834,41
		57512	Río Lebrija 2	4.951.819,29	2.378.930,40

CAMPO	ID MONITOREO TEMPORADA LLUVIA	ID MUESTRA INFORME	PUNTO DE MONITOREO	COORDENADAS MAGNA COLOMBIA BOGOTÁ	
				Este (X)	Norte (Y)
Tisquirama - San Roque	CAP-01	55370	Caño Calarcá	4.964.721,13	2.439.330,50
Tisquirama - San Roque	CAP-02	55371	Caño <i>Vida Tranquila</i>	4.934.679,27	2.445.819,46
Bonanza	CAP-03	55373	Río Lebrija 1	4.952.373,05	2.378.198,66
Provincia	CAP-04	55374	Laguna Suerte	4.948.609,45	2.373.782,44
Tisquirama - San Roque	CAP-05	55630	<i>Quebrada Caimán</i>	4.935.767,38	2.444.989,05
Tisquirama - San Roque	CAP-06	55375	<i>Quebrada El Bejuco</i>	4.937.084,80	2.435.185,38
Provincia	CAP-07	55369	Río Lebrija 2	4.951.848,03	2378834,41

Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2023

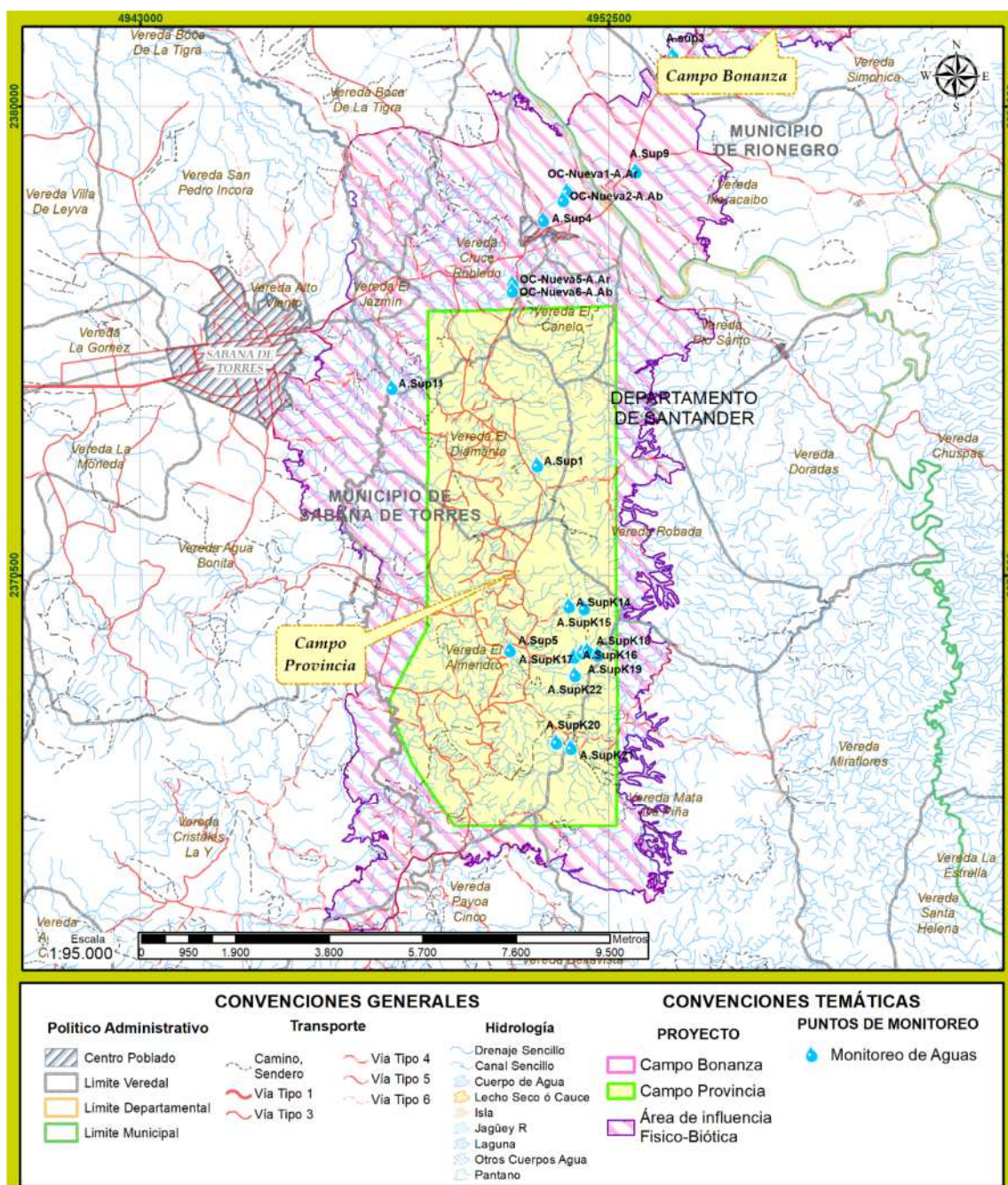


Figura 0-51 Mapa del área de estudio campo Provincia Línea Base

Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2024

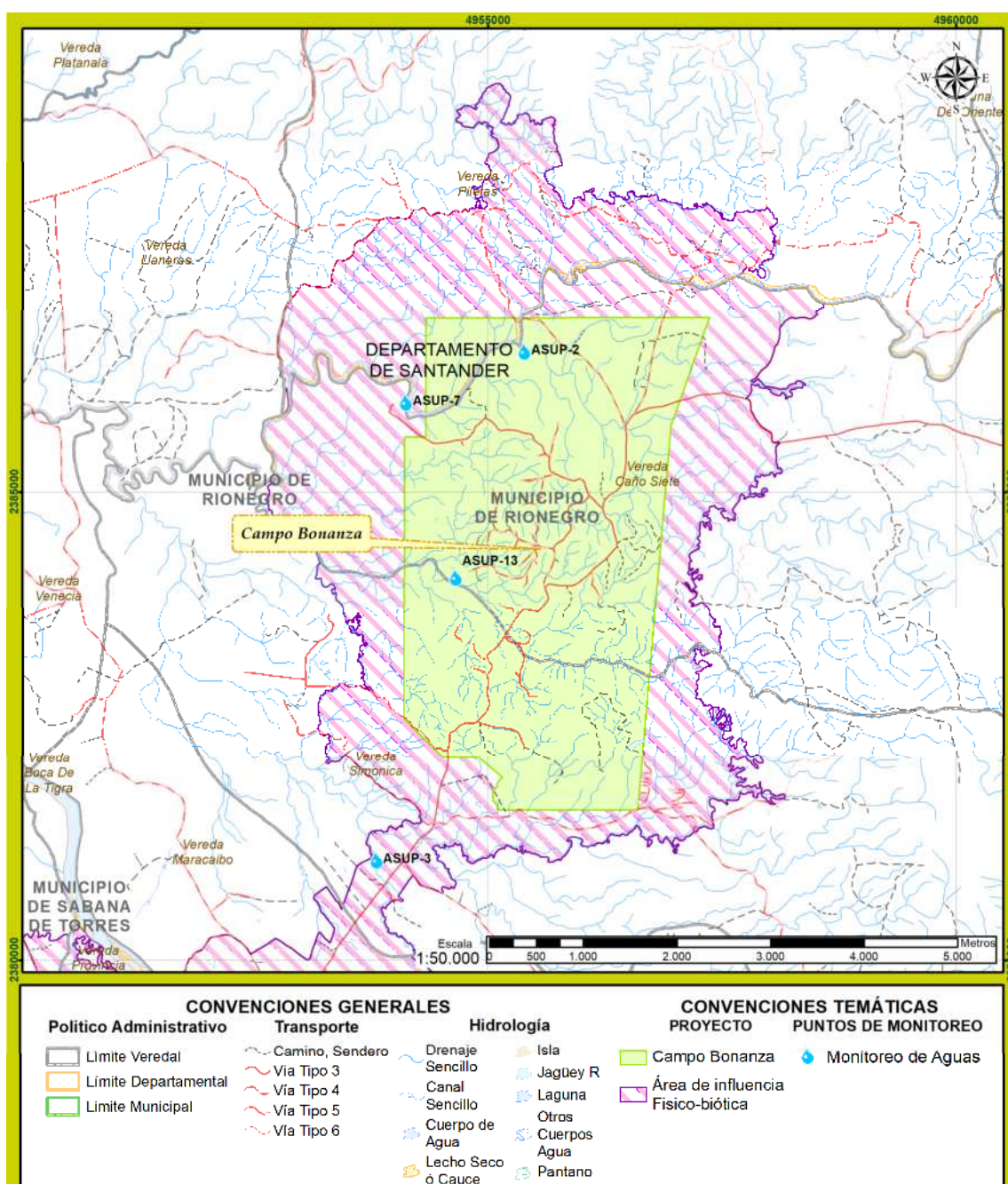


Figura 0-52 Mapa del área de estudio campo Bonanza Línea Base

Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2024

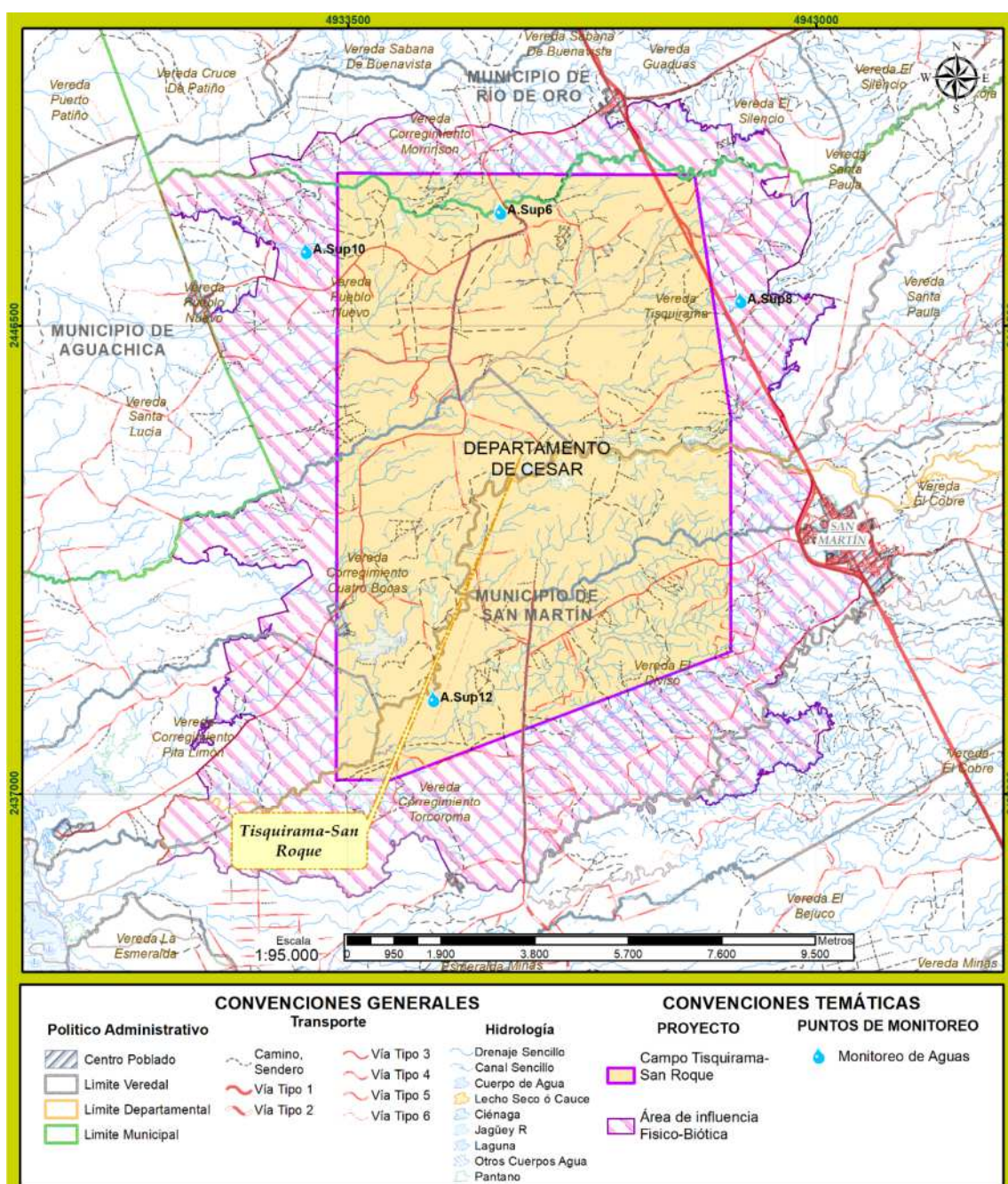


Figura 0-53 Mapa del área de estudio campo Tisquirama-San Roque Línea Base

Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2024

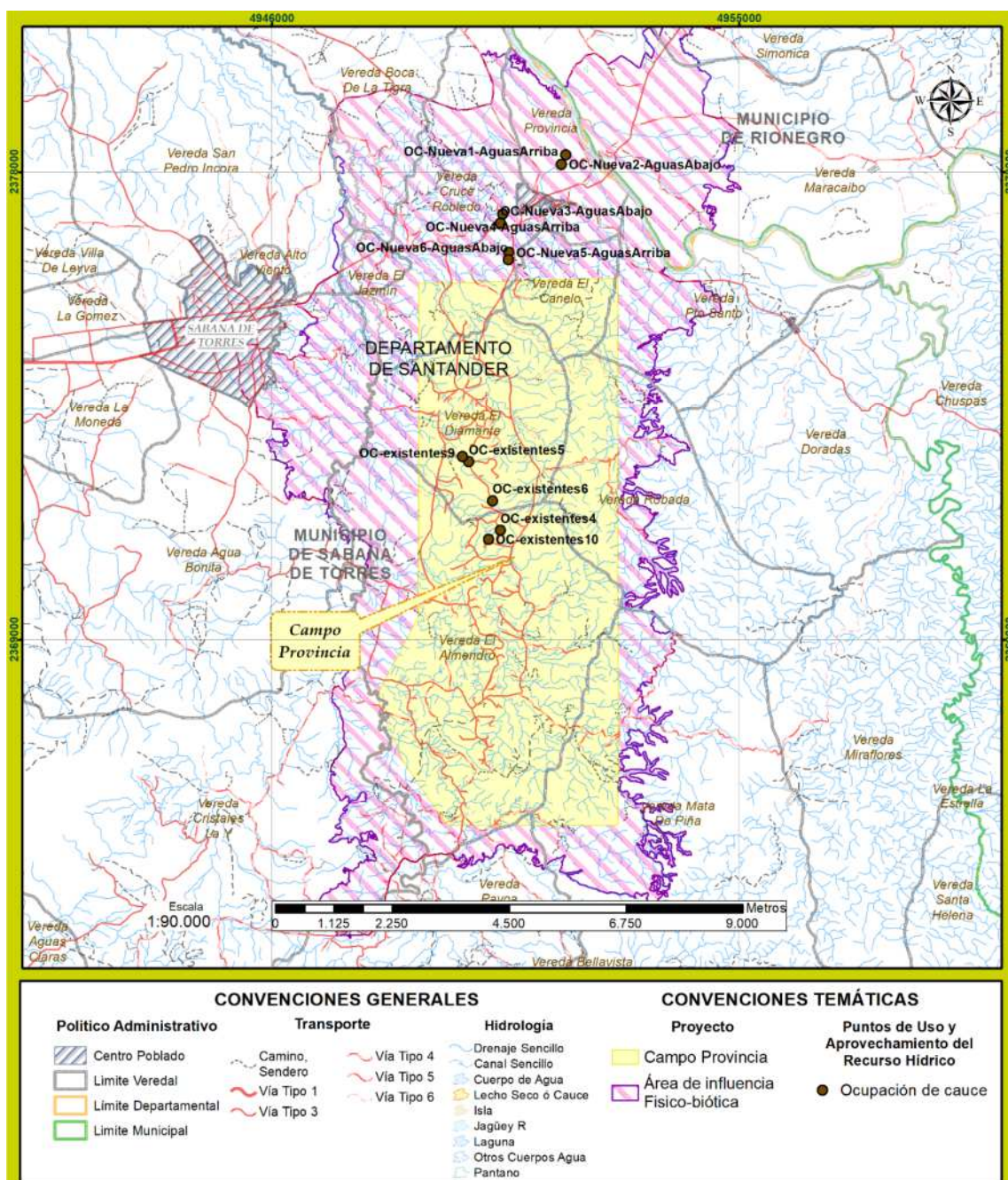


Figura 0-54 Mapa del área de estudio campo Provincia Ocupación de Cauce

Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2024

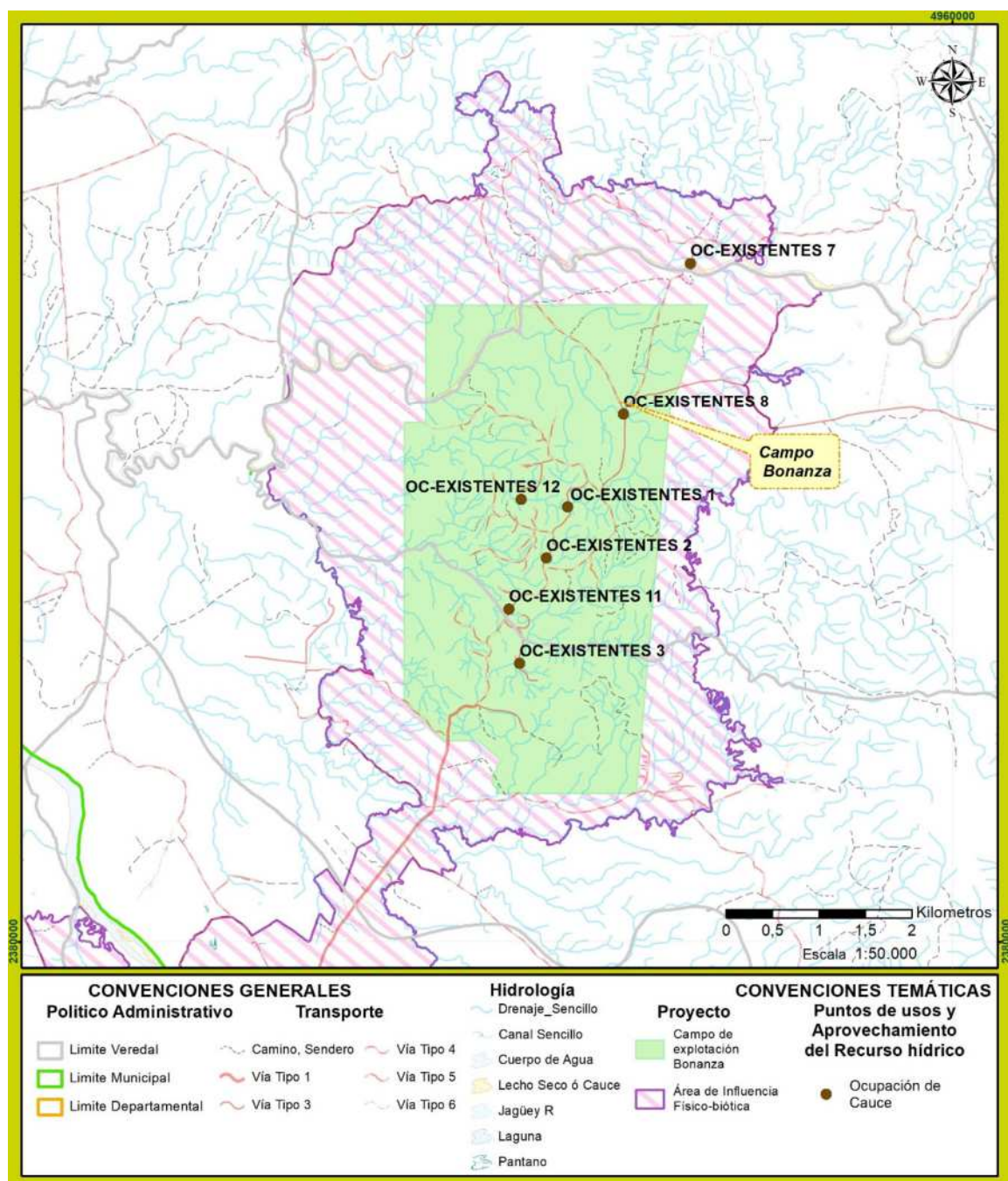


Figura 0-55 Mapa del área de estudio campo Bonanza Ocupación de Cauce

Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2024

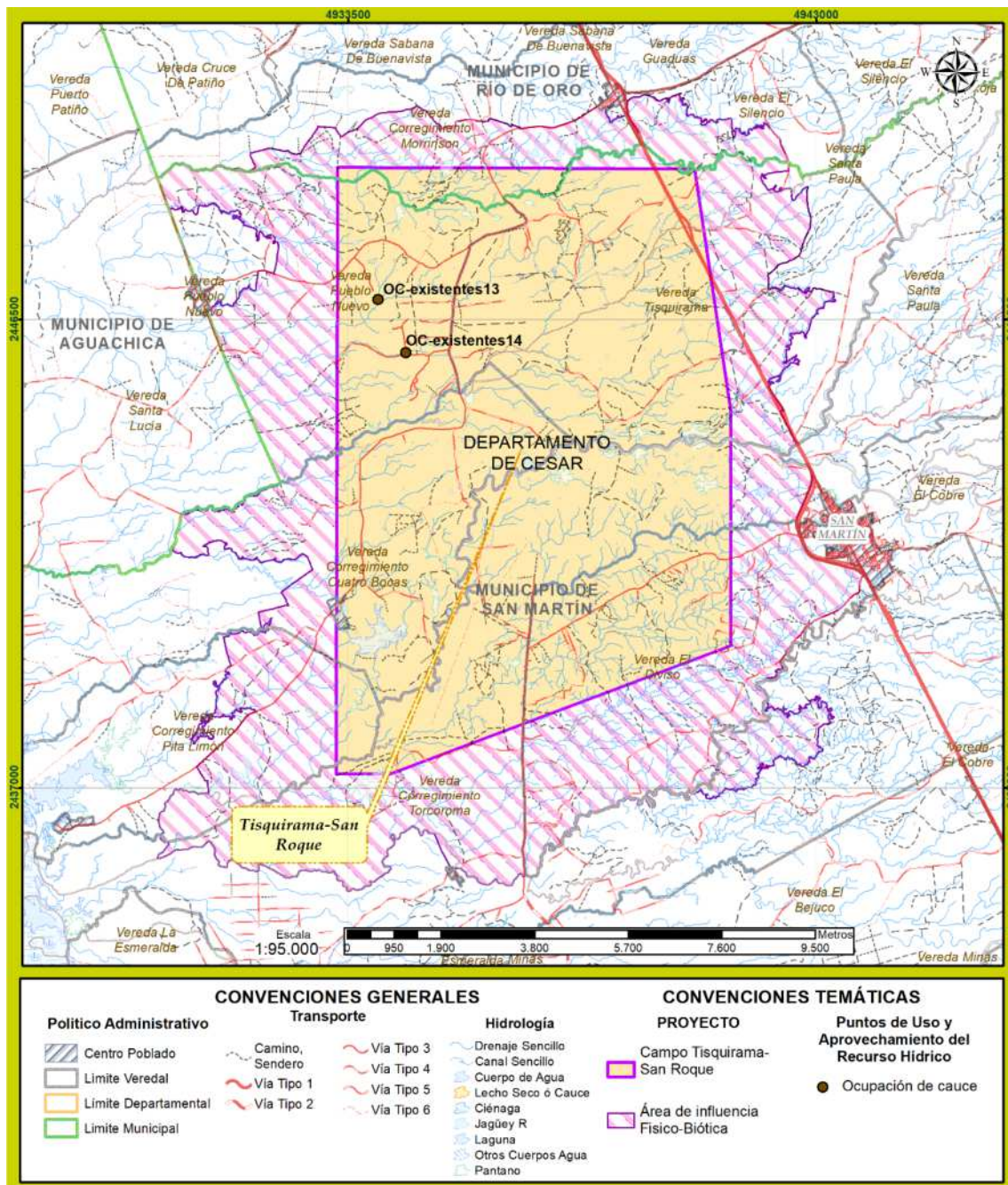


Figura 0-56 Mapa del área de estudio campo Tisquirama-San Roque Ocupación de Cauce
Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2024



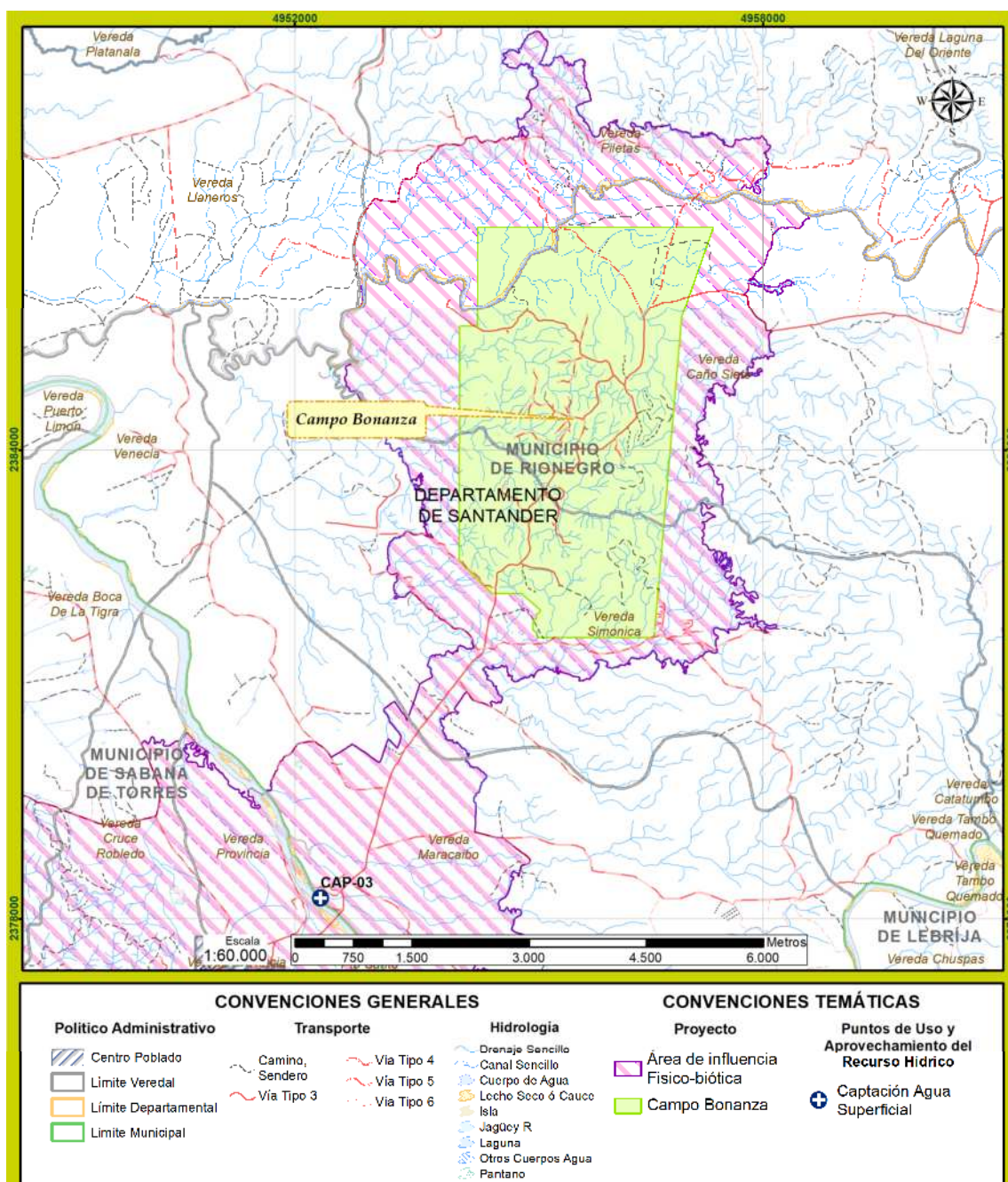


Figura 0-58 Mapa del área de estudio campo Bonanza Captación de agua superficial

Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2024

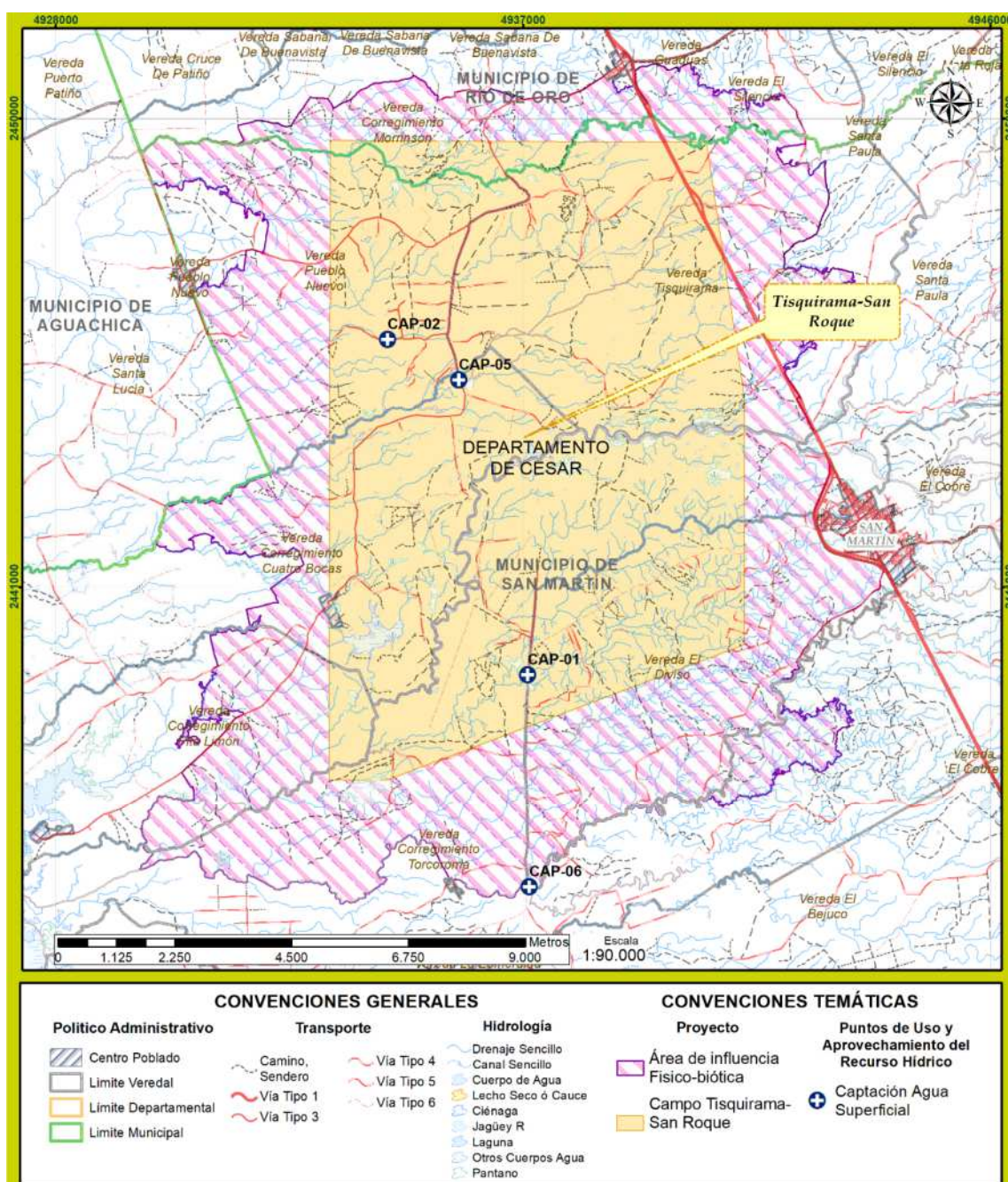


Figura 0-59 Mapa del área de estudio campo Tisquirama-San Roque Captación de agua superficial

Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2024

De los monitoreos realizados se tienen las siguientes conclusiones:

Campo Provincia

- El fitoplancton presentó en general densidades bajas, evidenciando que aumentaron para la Temporada lluvia, siendo el sector de ampliación de campo Provincia el de mayor densidad, para esta comunidad el filo Euglenozoa fue el más representativo en la Temporada seca, mientras que para la Temporada lluvia fue Bacillariophyta, finalmente los índices de diversidad demostraron que durante la Temporada seca se encontró una mayor diversidad, posiblemente porque en esa temporada se presentó mayor radiación solar que benefició el desarrollo de estos organismos.
- La comunidad zooplanctónica registró en general densidades bajas, encontrando un mayor número de organismos para la Temporada lluvia, de igual manera la clase Lobosa fue la más representativa durante las dos temporadas, por otro lado, la diversidad fue similar en las dos temporadas, encontrándose una baja diversidad para esta comunidad.
- En la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, se evidenció que la Temporada seca tuvo un gran número de individuos y taxones con respecto a la Temporada lluvia, encontrando la familia Ceratopogonidae como la más representativa, sin embargo, la diversidad fue baja.
- El perifiton presentó mayor densidad en la Temporada lluvia, sin embargo, la riqueza fue mayor en la Temporada seca, donde el filo Bacillariophyta fue el más representativo, de igual manera se evidenció que la diversidad fue similar en la mayoría de los puntos encontrando diversidad baja a media.
- En cuanto a macrófitas, durante la Temporada seca se encontró mayor riqueza y cobertura, así como mayor diversidad, lo cual era de esperarse, puesto que, al aumentar las precipitaciones, se genera arrastre de estos organismos, disminuyendo la diversidad.
- La comunidad de peces de igual manera fue más diversa para la Temporada seca, encontrando diversidad baja para ambas temporadas, sin embargo, entre los peces reportados se presentan algunos con categorías de amenaza que deben ser de especial interés en el sector.
- Para los tres puntos de muestreo de las captaciones del Campo Provincia, ubicados sobre el Río Lebrija y la Laguna Suerte, la mayor cantidad de especies y diversidad se concentró en los muestreos realizados para el fitoplancton, con diecisiete especies para la temporada de lluvias y sesenta y cinco especies para la temporada seca, mientras que para los grupos de macroinvertebrados bentónicos y zooplancton, se identificaron dieciocho especies en cada uno de ellos, con un número mayor de diversidad y especies para la temporada seca, con relación a la temporada de lluvias.
- Para estos tres puntos de muestreo, no se identificaron especies de macrófitas, ni de fauna íctica para la temporada de lluvias, ni para la temporada seca. En total, para los tres puntos de muestreo de las captaciones del Campo Provincia, se identificó un total de veinticinco

especies para los cinco grupos en la temporada de lluvias y noventa y tres especies para los cinco grupos en la temporada seca.

Campo Bonanza

- En los resultados de fitoplancton la Temporada lluvia ostento una densidad mucho mayor, sin embargo, la riqueza fue variable entre temporadas y puntos de monitoreo, encontrando mayor diversidad durante la Temporada seca.
- La comunidad zooplanctónica registró densidades y riqueza similares en los puntos de monitoreo, aunque los análisis de diversidad demostraron que la Temporada lluvia fue un poco más diversa.
- En la comunidad de macroinvertebrados bentónicos solo estuvo presente durante la Temporada seca, posiblemente relacionado al aumento de precipitaciones que genera arrastre de organismos, encontrando que esta comunidad presentó diversidad baja en todos los puntos de monitoreo.
- La comunidad de perifiton tuvo densidades y riqueza mucho mayores durante la Temporada lluvia, lo cual se evidenció con los índices de diversidad, los cuales demostraron que la diversidad fue mayor en la Temporada lluvia.
- En cuanto a macrófitas, se presentó densidad similar entre las dos temporadas, sin embargo, la riqueza fue mayor durante la Temporada lluvia, indicando que de igual manera la diversidad fue baja en todos los puntos en las dos temporadas.
- La comunidad de peces presento resultados similares en las dos temporadas encontrado mayor riqueza durante la Temporada seca, sin embargo, los índices de diversidad demostraron que la diversidad fue baja en todos los puntos de monitoreo, por otro lado, se reportaron peces con diferentes grados de amenaza, entre ellos la especie *Ichthyoelephas longirostris*, la cual se encuentra en peligro (EN) según el Libro Rojo de Peces de Colombia y la Resolución 1912.
- Para el único punto de muestreo de la captación del Campo Bonanza, ubicado sobre el Río Lebrija, la mayor cantidad de especies y diversidad se concentró, en los muestreos realizados para el fitoplancton, con tres especies para la temporada de lluvias y veinticinco especies para la temporada seca, mientras que para los grupos de macroinvertebrados bentónicos y zooplancton, se identificaron seis y cinco especies respectivamente en cada uno de ellos, con un número mayor de diversidad y especies para la temporada seca, con relación a la temporada de lluvias.
- Para este punto de muestreo, la menor diversidad se presentó para los grupos de macrófitas y fauna íctica, con dos especies para el primer grupo y una especie para el segundo grupo. En total, para el único punto de muestreo de la captación del Campo Bonanza, se identificó

un total de siete especies para los cinco grupos en la temporada de lluvias y treinta y cinco especies para los cinco grupos en la temporada seca.

Campo Tisquirama-San Roque

- En los resultados de fitoplancton la Temporada seca presentó la mayor densidad al igual que la mayor riqueza, lo cual se relaciona a una mayor diversidad, encontrando el filo Euglenozoa y Bacillariophyta como los más representativos de esta comunidad.
- La comunidad zooplanctónica fue más densa y de mayor riqueza en la Temporada seca, con la clase Lobosa como la más representativa, evidenciando mayor diversidad para la Temporada lluvia, sin embargo, dicha diversidad fue baja en la mayoría de los puntos de monitoreo.
- En la comunidad de macroinvertebrados bentónicos presentó mayor densidad y riqueza para la Temporada seca, donde la familia Elmidae fue la más representativa, sin embargo, la diversidad fue baja en todos los puntos de monitoreo.
- El perifiton ostento mayor densidad durante la Temporada lluvia, con el filo Bacillariophyta como el más representativo, la riqueza fue similar en los diferentes puntos entre las dos temporadas, sin embargo, se observó mayor diversidad para la Temporada seca.
- En cuanto a macrófitas, la mayor cobertura y riqueza se evidencio para la Temporada seca, encontrando una baja diversidad en los diferentes puntos de monitoreo.
- Para los cuatro puntos de muestreo de las captaciones del Campo Tisquirama – San Roque, ubicados sobre el Quebrada Caimán, Caño Calarcá, Caño Vida Tranquila y Quebrada el Bejuco, la mayor cantidad de especies y diversidad se concentró, en los muestreos realizados para el fitoplancton, con treinta y seis especies para la temporada de lluvias y veinticuatro especies para la temporada seca, mientras que para los grupos de macroinvertebrados bentónicos y zooplancton, se identificaron seis y veinticuatro especies respectivamente en cada uno de ellos, con un número mayor de diversidad y especies para la temporada de lluvias con relación a la temporada seca en la mayoría de los casos.
- Para estos cuatro puntos de muestreo, la menor diversidad se presentó para los grupos de macrófitas y fauna íctica, con tres especies en cada uno de estos grupos, identificadas en la temporada de lluvias para las macrófitas y en la temporada seca para la fauna íctica. En total, para los cuatro puntos de muestreo de las captaciones del Campo Tisquirama – Sn Roque, se identificó un total de cincuenta y seis especies para los cinco grupos en la temporada de lluvias y cuarenta especies para los cinco grupos en la temporada seca.

0.7 MEDIO SOCIOECONÓMICO

A continuación, se presenta síntesis de la caracterización del medio socioeconómico, correspondiente al municipio de Hato Corozal, en el departamento de Casanare, así como de las 5 unidades territoriales que integran el área de influencia socioeconómica de los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque.

0.7.1 Lineamientos de participación

0.7.1.1 Proceso de convocatoria

0.7.1.1.1 Convocatoria Autoridades Municipales locales, asociaciones.

- **Primer momento o fase:** En aras de garantizar procesos adecuados de información, socialización y participación ciudadana del área de influencia del proyecto, se consolidaron las siguientes estrategias orientadas a convocar a actores institucionales de los municipios que se traslapan con el área de influencia y los actores sociales de las unidades territoriales a reuniones de socialización.

Durante este momento se sostuvieron comunicaciones con las autoridades municipales (Alcaldía y Personería de los municipios de Sabana de Torres, Rionegro, San Martín y Río de Oro), en donde se pudo establecer, la fecha, hora y lugar para poder llevar a cabo las respectivas jornadas de información y socialización del proyecto. Para los actores institucionales y sociales con los cuales no se radicaron oficios se acordaron los espacios de relacionamiento vía telefónica.

- **Segundo momento o fase:** Para el segundo momento de relacionamiento se sostuvieron comunicaciones con autoridades regionales, municipales, así como con las agremiaciones, líderes y comunidades del área de influencia del Proyecto, en donde se pudo construir la agenda para llevar a cabo las jornadas de relacionamiento.

Posteriormente, por medio de comunicaciones escritas radicadas en los respectivos despachos y en los territorios que hacen parte del área de influencia. Para las autoridades sociales e institucionales que no se presentan comunicaciones escritas, se acordaron espacios de reunión vía telefónica.

- **Tercer momento o fase:** Para llevar a cabo el tercer momento de relacionamiento se sostuvieron comunicaciones con autoridades regionales, municipales, organizaciones sociales y comunidades del área de influencia del proyecto, en donde se pudo establecer la fecha, hora y lugar para el desarrollo de cada una de las jornadas de relacionamiento de entrega de resultados del Proyecto “Modificación del PMAI de Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque”.

Para oficializar los encuentros se tienen en cuenta comunicaciones escritas, las cuales fueron radicadas en los respectivos despachos de las autoridades y en el territorio con las comunidades del área de influencia del proyecto. Para los actores que no cuentan con oficio, se realizó contacto vía telefónica para agendar la jornada de relacionamiento.

0.7.2 Componente demográfico

Sabana de Torres

Según información reportada por el DANE en el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2018 (CNPV 2018), en el municipio de Sabana de Torres, el 0,1% de la población se autorreconoce como Indígena; el 1,3% como Negra, Afrocolombiana o Palenquera; el resto de la población (98,6%), se autorreconoce como mestiza. No se reporta población que se autorreconoce como Rom, Raizal o Palenquera (Figura 0-60).

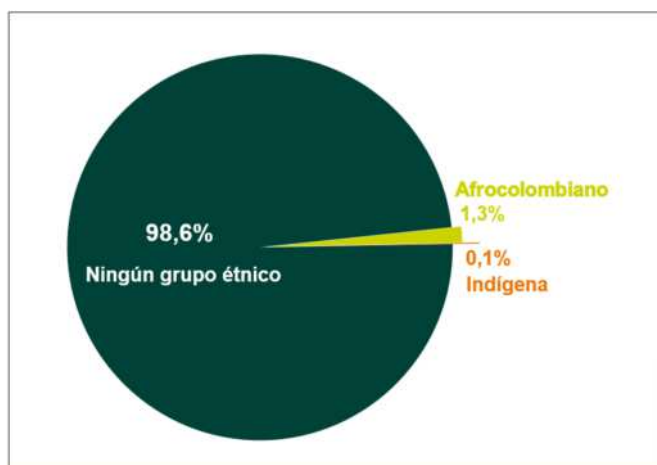


Figura 0-60 Tipo de población asentada en el municipio de Sabana de Torres

Fuente: DANE CNPV 2018

Para el año 2023 en el municipio Sabana de Torres se estiman 11.040 viviendas de las cuales el 70,8% (7.821), están ubicadas en el área urbana del municipio y el restante 29,2% (3.219), en los centros poblados y el área rural dispersa del municipio. En cuanto al número de hogares, reportan para el mismo año 11.805 de los cuales el 70,6% (8.338), están ubicados en el área urbana del municipio y el restante 29,4% (3.467), en los centros poblados y el área rural dispersa del municipio, como se observa en la Figura 0-61

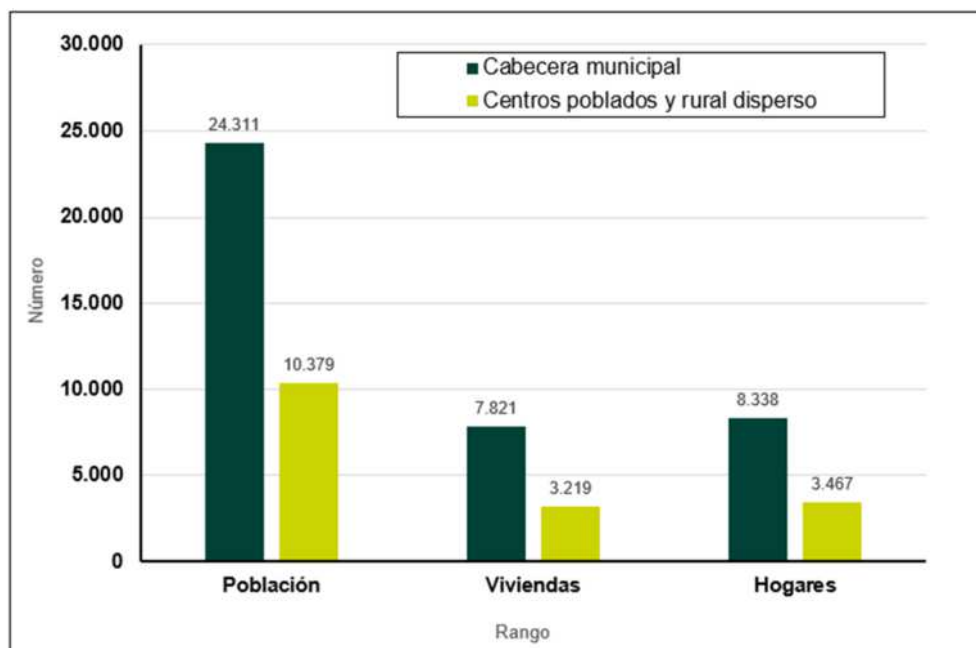


Figura 0-61 Totales de población, hogares y vivienda en el municipio de Sabana de Torres

Fuente: DANE CNPV 2018

Rionegro

Según información reportada por el DANE en el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2018 (CNPV 2018), en el municipio de Rionegro, el 0,3% como Negra, Afrocolombiana o Palenquera; el resto de la población (99,7%), se autorreconoce como mestiza. No se reporta población que se autorreconoce como Indígena, Rom, Raizal o Palenquera (Figura 0-62).

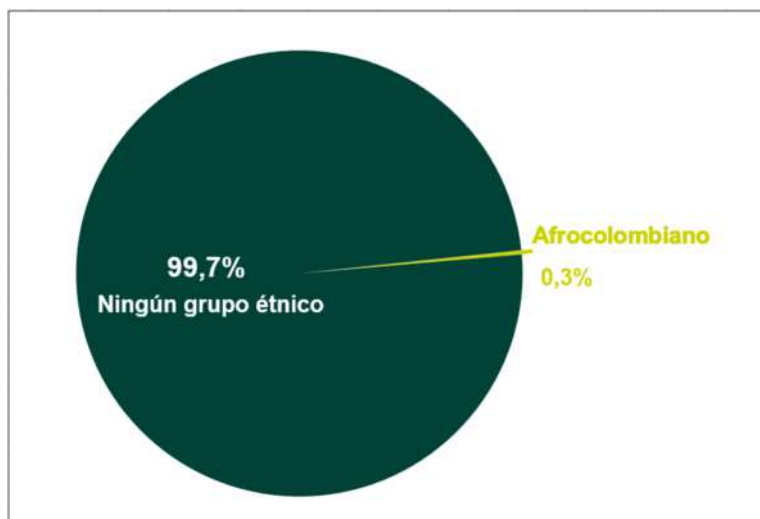


Figura 0-62 Tipo de población asentada en el municipio de Rionegro

Fuente: DANE CNPV 2018

Para el año 2023 en el municipio Rionegro se estiman 8.920 viviendas de las cuales el 27,3% (2.434), están ubicadas en el área urbana del municipio y el restante 72,7% (6.486), en los centros poblados y el área rural dispersa del municipio. En cuanto al número de hogares, reportan para el mismo año 9.261 de los cuales el 28,2% (2.610), están ubicados en el área urbana del municipio y el restante 71,8% (6.651), en los centros poblados y el área rural dispersa del municipio, como se observa en la Figura 0-63.

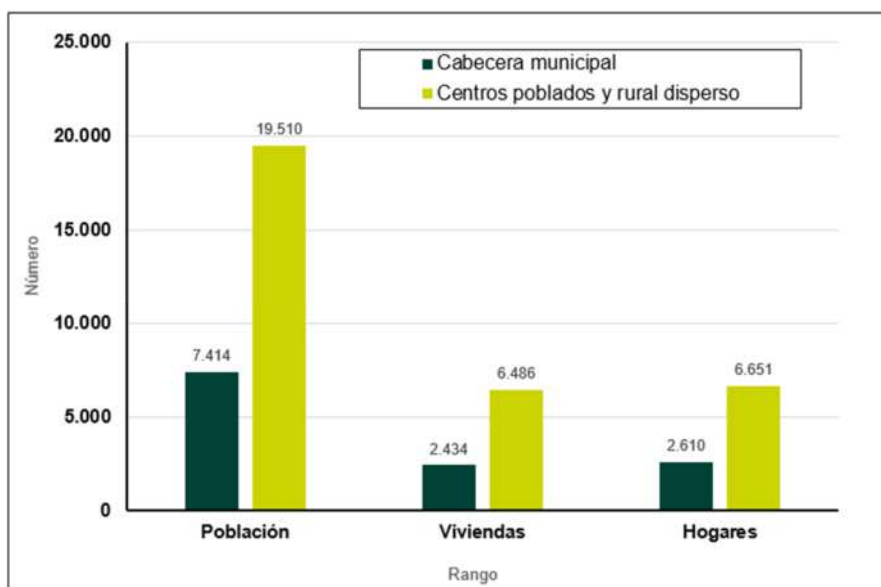


Figura 0-63 Totales de población, hogares y vivienda en el municipio de Rionegro

Fuente: DANE CNPV 2018

San Martín

Según información reportada por el DANE en el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2018 (CNPV 2018), en el municipio San Martín, el 0,2% como Negra, Afrocolombiana o Palenquera; el resto de la población (99,8%), se autorreconoce como mestiza. No se reporta población que se autorreconoce como Indígena, Rom, Raizal o Palenquera (Figura 0-64).

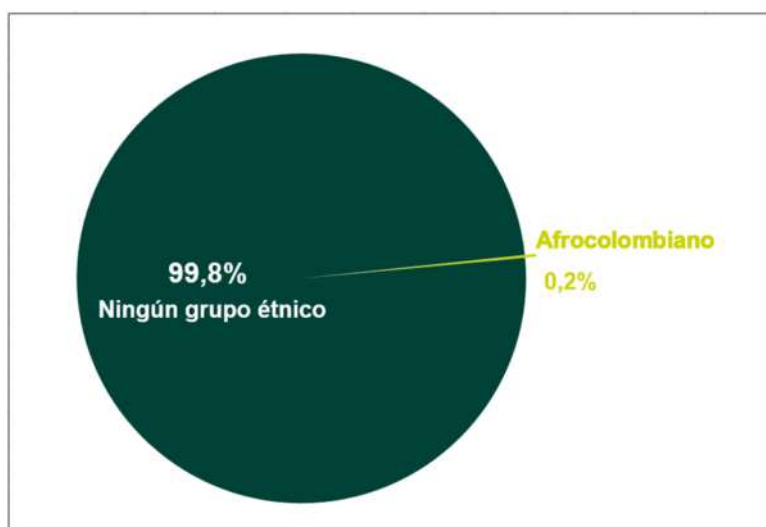


Figura 0-64 Tipo de población asentada en el municipio de San Martín

Fuente: DANE CNPV 2018

Para el año 2023 en el municipio San Martín se estiman 9.097 viviendas de las cuales el 56,4% (5.135), están ubicadas en el área urbana del municipio y el restante 43,6% (3.962), en los centros poblados y el área rural dispersa del municipio. En cuanto al número de hogares, reportan para el mismo año 10.065 de los cuales el 53,9% (5.430), están ubicados en el área urbana del municipio y el restante 46,1% (4.635), en los centros poblados y el área rural dispersa del municipio, como se observa en la Figura 0-65.

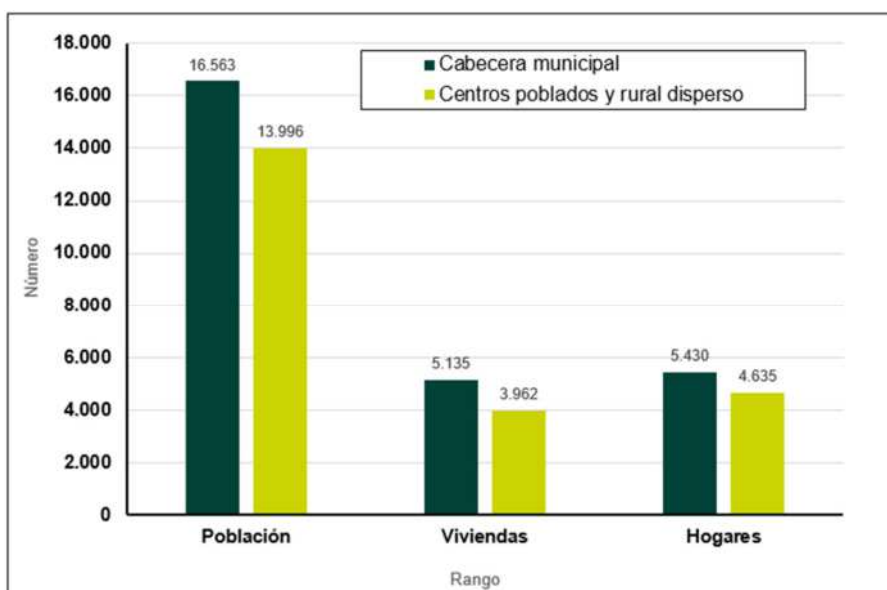


Figura 0-65 Totales de población, hogares y vivienda en el municipio San Martín

Fuente: DANE CNPV 2018

Rio de Oro

Según información reportada por el DANE en el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2018 (CNPV 2018), en el municipio Río de Oro, el 0,1% como Negra, Afrocolombiana o Palenquera; el resto de la población (99,9%), se autorreconoce como mestiza. No se reporta población que se autorreconoce como Indígena, Rom, Raizal o Palenquera (Figura 0-66).

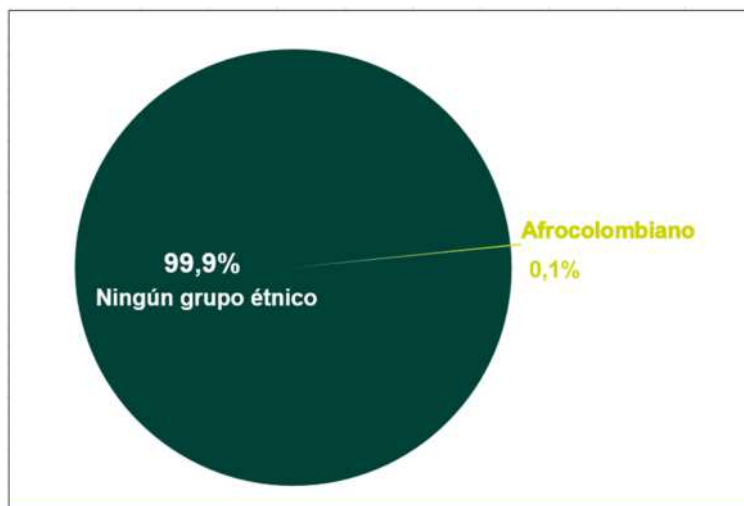


Figura 0-66 Tipo de población asentada en el municipio Río de Oro

Fuente: DANE CNPV 2018

Para el año 2023 en el municipio San Martín se estiman 5.984 viviendas de las cuales el 47,3% (2.830), están ubicadas en el área urbana del municipio y el restante 52,7% (5.984), en los centros poblados y el área rural dispersa del municipio. En cuanto al número de hogares, reportan para el mismo año 6.403 de los cuales el 48,4% (3.099), están ubicados en el área urbana del municipio y

el restante 51,6% (3.304), en los centros poblados y el área rural dispersa del municipio, como se observa en la Figura 0-67.

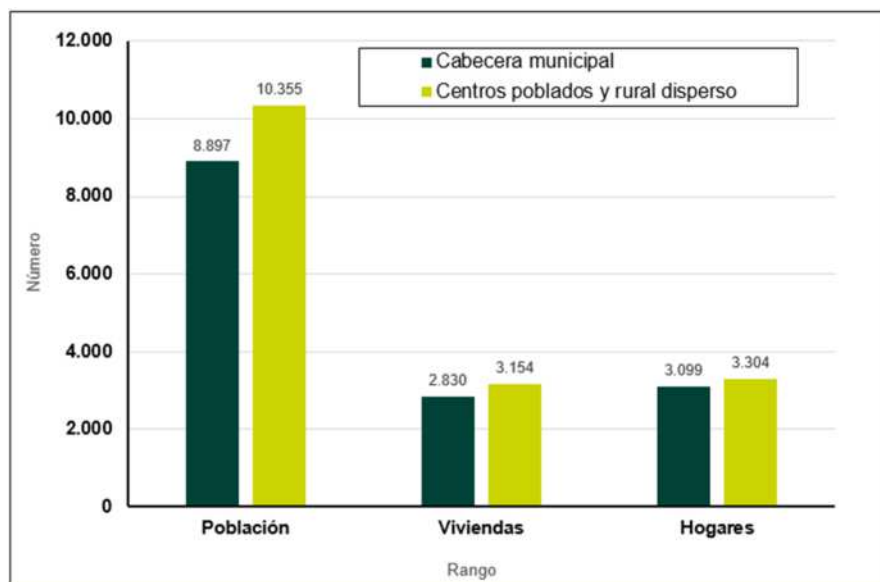


Figura 0-67 Totales de población, hogares y vivienda en el municipio Río de Oro

Fuente: DANE CNPV 2018

0.7.3 Componente espacial

0.7.3.1 Acueducto

Sabana de Torres

Según el Plan de Desarrollo Municipal “Más por Sabana” 2020-2023, el servicio de acueducto se encuentra a cargo de la empresa ESPUSATO E.S.P., los datos reportados por el CNPV-2018 del DANE⁷, de acuerdo con el total de viviendas reportadas en el municipio el servicio de acueducto tiene una cobertura del 73,1%. Del total de viviendas ubicadas en el área urbana se presenta una cobertura del 91,92% del servicio y del total de viviendas reportadas para centros poblados y rural disperso el 34,56% cuenta con cobertura de acueducto.

El recurso hídrico es recolectado de la represa municipal para luego ser distribuido a las viviendas, empresas y demás instituciones del municipio. El agua del Acueducto de Sabana de Torres nace en la vereda agua bonita hasta llegar a quebrada Isidro, lugar en donde se encuentra la bocatoma que cuenta con una presa convencional de derivación con rejilla, por donde ingresa el agua y pasa al desarenador para ser conducida por medio de tuberías hacia la planta de tratamiento ubicada en el barrio Carvajal, en donde es potabilizada y distribuida a las infraestructuras del municipio que cuentan con el servicio, por medio de las redes primarias y secundarias

⁷ Ibidem

Rionegro

En el municipio de Rionegro Santander, la empresa encargada de suministrar el servicio de acueducto es la Administradora Pública EMSERVIR E.S.P., según los datos reportados por el DANE en el CNPV-2018 el municipio cuenta con una cobertura del 56,75%, para las viviendas ubicadas en el área urbana se reporta una cobertura de 99,12% y para las viviendas localizadas en centros poblados y rural disperso se cuenta con una cobertura del 43,87%.

De acuerdo con la información del Plan de Desarrollo Municipal 2020-2023⁸, para la prestación del servicio la empresa cuenta con una planta de tratamiento convencional, la cual cuenta con una capacidad de funcionamiento de 20lps, con un tanque de almacenamiento de 450m³ y un tanque auxiliar de 250m³ y tubería en material H.G., este sistema de tratamiento se encuentra en funcionamiento hace alrededor de 20 años. Adicionalmente cuentan con otro sistema de tratamiento el cual se encuentra sin funcionamiento debido a la ausencia de mantenimiento.

San Martín

En el municipio de San Martín, Cesar la Administradora Pública Cooperativa Empresa Solidaria de San Martín – APCES E.S.P., es la empresa encargada de suministrar el servicio de acueducto, con una cobertura de 84,99% para el municipio, para las viviendas del casco urbano del municipio la cobertura es de 97,13% y para las viviendas localizadas en centros poblados y rural disperso se reportó el 69,17% de cobertura (DANE, 2018).

La empresa cuenta con una planta de tratamiento de agua potable -PTAP y un tanque de almacenamiento, desde donde se distribuye el recurso hídrico a las infraestructuras que cuentan con cobertura del servicio en el municipio las 24 horas del día (Alcaldía de San Martín, 2020).

Río de Oro

En el municipio de Río de Oro Cesar, la empresa que suministra el servicio de acueducto es la Empresa Comunitaria de Acueducto de Río de Oro – EMCAR E.S.P., de acuerdo con la información del DANE en su CNPV-2018, el municipio cuenta con una cobertura municipal del 65,87%, para el área urbana alcanza el 96,99% de cobertura y para centros poblados y rural disperso el 38,53%.

0.7.3.2 Alcantarillado

Sabana de Torres

El servicio de alcantarillado se encuentra a cargo de la Empresa de Servicios Públicos de Sabana de Torres - ESPUSATO E.S.P., de acuerdo con los datos reportados por el DANE en el CNPV-2018 el municipio cuenta con una cobertura del 65,25%, por debajo de la cobertura departamental y nacional, para el área urbana el servicio representa el 85,39% de cobertura y para centros poblados y rural disperso su cobertura es de 23,94%, en relación con las viviendas que se encuentran reportadas allí.

Rionegro

⁸ Plan de Desarrollo Municipal Rionegro “con sentido social” 2020-2023. Tomado de: https://rionegrosantander.micolombiadigital.gov.co/sites/rionegrosantander/content/files/000321/16009_plan-de-desarrollo-alcaldia-de-rionegro-20202023.pdf

La Administradora Pública EMSERVIR E.S.P. empresa encargada de suministrar el servicio de alcantarillado en el Municipio de Rionegro, cuenta con una cobertura municipal de 39,54%, para la cabecera municipal tiene una cobertura de 98,29% respecto a las viviendas reportadas en esta zona y para las viviendas localizadas en centros poblados y rural disperso se reporta el 21,68% de cobertura del servicio.

Para la prestación del servicio la empresa cuenta con una infraestructura de tipo semicombinado para la conducción y evacuación de aguas residuales, en todas las vías internas del casco urbano, se encuentra tubería de gres en diámetro de 8" a 24" y para el manejo y evacuación de aguas lluvias se da a través del mismo sistema y por medio de cunetas que se encuentran ubicadas a los costados de las vías.

San Martin

El servicio de alcantarillado en el municipio de San Martín es prestado por la empresa APCES E.S.P., de acuerdo con los datos reportados por el DANE en su CNPV-2018 cuenta con una cobertura municipal de 72,04%, para las viviendas reportadas en el área urbana su cobertura alcanza el 93,00% y 44,73% en las viviendas que se encuentran ubicadas en centros poblados y rural disperso del municipio.

Según el Plan de Desarrollo 2020-2023, el municipio maneja en su mayoría las aguas lluvias y aguas residuales de manera combinada y son dirigidas a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR, en la cual se trata aproximadamente el 30% del total de aguas residuales generadas en el municipio, el 70% restante tiene como lugar de disposición final a una fuente hídrica, sin tratamiento previo, situación que reportan que se presentará mientras se termina de construir una segunda PTAR en el municipio, para ampliar la capacidad del servicio.

Rio de Oro

Con respecto al servicio de alcantarillado en Río de Oro la encargada de suministrar el servicio es la Empresa Comunitaria de Acueducto de Río de Oro – EMCAR E.S.P., según la información de DANE en su CNPV-2018, el municipio cuenta con una cobertura de 53,71%, para el área urbana representa el 96,74% de cobertura y en centros poblados y rural disperso corresponde a 15,91% de cobertura del servicio.

Teniendo en cuenta lo referido en el Plan de Desarrollo Municipal 2020-2023, se resalta la importancia de construir una planta de tratamiento en la cabecera para disminuir la contaminación del río a causa de las descargas realizadas sin tratamiento previo. Además, se hace necesario implementar sistemas de alcantarillado en los centros poblados de la zona plana y en la zona rural dispersa con baterías sanitarias; todo con el fin de garantizar saneamiento básico.

0.7.3.3 Energía eléctrica

Sabana de Torres

El servicio de energía eléctrica es suministrado por la Empresa Electricadora de Santander S.A. E.S.P. - ESSA GRUPO EPM, de acuerdo con los datos reportados por el DANE en el CNPV-2018 brinda una cobertura municipal de 97,95%; para la cabecera municipal de Sabana Torres tiene una cobertura del 98,93% para las viviendas reportadas allí, la cobertura del servicio para centros poblados y rural disperso corresponde al 95,96%, siendo este el servicio que llega a más viviendas tanto en el área urbana como en el área rural.

Rionegro

El servicio de energía del municipio es suministrado por parte de la Empresa Electrificadora de Santander S.A. E.S.P. - ESSA GRUPO EPM, de acuerdo con los datos reportados por el CNPV-2018 del DANE se reporta el servicio con una cobertura municipal de 99,07% siendo este el servicio que cuenta con mayor cobertura, para las viviendas del área urbana se reporta una cobertura de 92,97% y para las viviendas ubicadas en centros poblados y rural disperso su cobertura es de 98,87%. El servicio de energía está disponible las 24 horas del día, sin embargo, en ocasiones se presentan eventualidades que pueden generar discontinuidad en el suministro, como por ejemplo las condiciones climáticas.

San Martin

El servicio de energía eléctrica en el municipio de San Martín Cesar es suministrado por la empresa Electrificadora de Santander S.A., ESSA Grupo EPM con una cobertura municipal de 99,08%, para el área urbana del municipio cuenta con el 99,29% de cobertura y para centros poblados y rural disperso representa el 98,79%, siendo el servicio que cuenta con mayor suministro para el municipio de San Martín.

Rio de Oro

De acuerdo con la información del CNPV-2018 del DANE, el servicio de energía eléctrica es el que mejores cifras de cobertura presenta en el municipio de Río de Oro, logrando una cobertura municipal de 98,75%, para el área urbana alcanza el 99,16% y para centros poblados y rural disperso su cobertura es del 98,40%. El servicio de energía es suministrado por la empresa ESSA Grupo EPM, en cuanto al servicio de alumbrado público es prestado por las empresas electrificadoras presentes en el municipio, CENS y ESSA, ambas del grupo EPM.

0.7.3.4 Telecomunicaciones

Sabana de Torres

De acuerdo con la información reportada por el DANE en sus mapas temáticos del CNPV-2018, dan cuenta de que la cobertura del servicio de Internet para las viviendas reportadas a nivel municipal es del 15,64%, para las viviendas ubicadas en la cabecera municipal de Sabana Torres existe una cobertura del 21,36% y para las viviendas localizadas en centros poblados y rural disperso cuentan con una cobertura del 3,89%. Lo anterior indica que este servicio es el de menor cobertura para el municipio, siendo una dificultad para el acceso a información en medios digitales y trámites en línea para la población del municipio, especialmente en el sector rural.

Los datos de telefonía fija para el municipio de Sabana de Torres, según información de MINTIC⁹ para el primer trimestre de 2023 en el municipio se encuentran 88 líneas de telefonía fija de tipo residencial (57 líneas en las viviendas estrato 2, 18 líneas en las viviendas estrato 3 y 17 líneas en las viviendas estrato 3), además cuenta con 53 líneas de servicio corporativo; la totalidad de estas líneas de servicio se encuentran a cargo de la empresa Colombia Telecomunicaciones S.A. E.S.P. Por otro lado, en el Plan de Desarrollo Municipal 2020-2023 se reporta que el servicio de telefonía móvil en el sector urbano es del 100%, en el sector rural es de aproximadamente el 15%.

Rionegro

⁹ Información de telefonía fija reportada por el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, actualizado el 26 de julio de 2023. Tomado de: <https://www.datos.gov.co/Ciencia-Tecnolog-a-e-Innovaci-n/Telefon-a-fija-L-neas-TPBC-por-estrato/utfu-675p>

De acuerdo con las cifras reportadas por el DANE en su CNPV-2018, el municipio de Rionegro cuenta con una cobertura del servicio de internet de 7,77%, para las viviendas ubicadas en la cabecera municipal se reporta una cobertura de 26,80% y para las viviendas localizadas en centros poblados y rural disperso la representatividad es de 1,98%, siendo este el servicio que cuenta con menor cobertura para el municipio.

La información sobre líneas de telefonía fija reportada por el MINTIC para el primer trimestre de 2023 da cuenta de la existencia de 29 líneas en servicio de tipo residencial (16 líneas en las viviendas de estrato 2, 6 líneas en las viviendas de estrato 3, 4 líneas en las viviendas de estrato 1, 2 líneas de servicio en las viviendas estrato 4 y 1 línea en las viviendas estrato 2), además se encuentran 11 líneas corporativas en servicio. Todas las líneas a cargo de la empresa Colombia Telecomunicaciones S.A. E.S.P., con excepción de 1 línea corporativa y la línea presente en las viviendas estrato 2, las cuales se encuentran a cargo de la empresa UNE EPM Telecomunicaciones S.A. E.S.P.

San Martín

En cuanto a la prestación del servicio de internet en el municipio de San Martín de acuerdo con los datos del DANE en su CNPV-2018 se reporta una cobertura a nivel municipal de 12,23%, para el área urbana corresponde al 17,52% y para centros poblados y rural disperso la cobertura es de 5,35%.

En cuanto al servicio de telefonía fija según información del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, para el año 2023 el municipio cuenta con 3 líneas en servicio de tipo residencial (2 líneas para las viviendas en estrato 1 y 1 línea en servicio para viviendas en estrato 2), adicionalmente, se reportan 9 líneas de tipo corporativo las cuales se encuentran en servicio, todas las líneas se encuentran a cargo de la empresa Colombia Telecomunicaciones S.A. E.S.P., con excepción de 2 líneas de tipo corporativo que se encuentran a cargo de la empresa Comunicación Celular S A Comcel S A.

Río de Oro

El municipio de Río de Oro, de acuerdo con la información reportada por el DANE en su CNPV-2018 cuenta con una cobertura del servicio de Internet de 11,95 a nivel municipal, para el área urbana corresponde a 23,43% y para centros poblados y rural disperso la cobertura alcanzada corresponde tan solo al 1,86%, siendo este el servicio con menor cobertura ofrecida para Río de Oro, Cesar.

En relación con el servicio de telefonía fija, según la información del MINTIC para el primer trimestre del año 2023 el municipio cuenta con dos líneas residenciales en servicio, las cuales se encuentran a cargo de la empresa Colombia Telecomunicaciones S.A. E.S.P.

0.7.4 Componente económico

0.7.4.1 Estructura de la propiedad

El análisis de la estructura de la propiedad en los municipios de Sabana de Torres y Rionegro (Santander), así mismo en San Martín y Río de Oro (Cesar), se hará a partir de la información contenida en el Atlas de la Distribución de la Propiedad Rural en Colombia (Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC-, 2012), el cual surge como el referente oficial vigente en esta materia, esto debido a que el municipio no cuenta con información discriminada en tal sentido. De acuerdo con la fuente bibliográfica, los rangos frente al tamaño de la propiedad para categorizar la propiedad rural en el país se presentan en la Tabla 0-64.

Tabla 0-64. Clasificación de los predios rurales en Colombia.

CLASIFICACIÓN	RANGO
Microfundio	Propiedades que comprenden desde 0 a 3 hectáreas.
Minifundio	Propiedades que comprenden desde 3 a 10 hectáreas.
Pequeña Propiedad	Propiedades que comprenden entre 10 a 20 hectáreas.
Mediana Propiedad	Propiedades que comprenden entre 20 a 200 hectáreas.
Gran Propiedad	Propiedades que comprenden entre 200 y más de 200 hectáreas.

Fuente: Instituto Agustín Codazzi – IGAC. 2012.

A continuación, en la Figura 0-68, se presenta la distribución de la propiedad privada en los municipios que hacen parte del AI, con respecto a las categorías de tamaño, de acuerdo con los rangos definidos por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

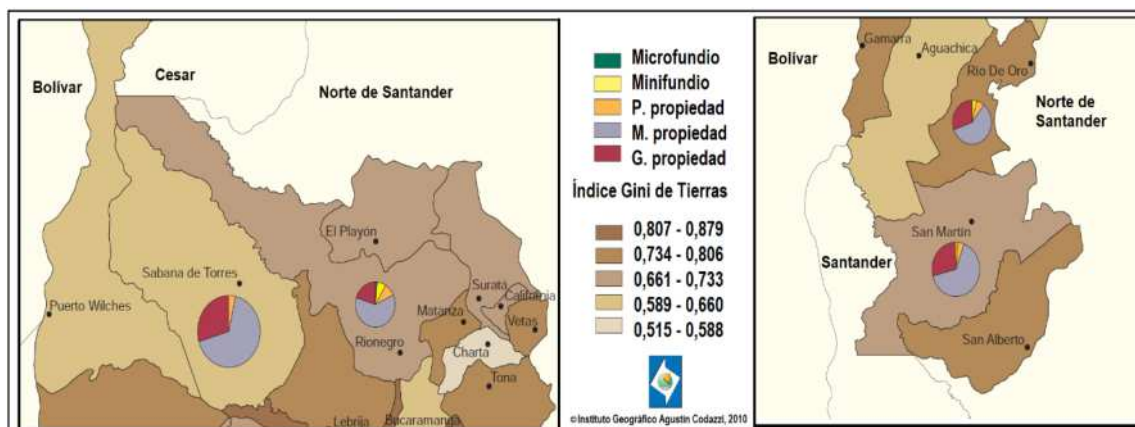


Figura 0-68 Distribución de la propiedad privada según tamaño municipios del AI

Fuente: IGAC, Atlas de la Distribución de la propiedad Rural en Colombia, Adaptado por HS&E S.A.S., 2023

De acuerdo con la información reportada por el IGAC, para el año 2012 en los municipios que hacen parte del AI, predominaba los predios con áreas en la categoría mediana propiedad, seguido de los que están en la categoría gran y pequeña propiedad. En menor proporción se encuentran los predios con áreas en las categorías minifundio y microfundio.

0.7.5 Componente cultural

Tras revisar la lista de bienes declarados de interés cultural del ámbito nacional por la Dirección de Patrimonio arquitectónico, los líderes y la comunidad en general de las unidades territoriales de influencia no reconocen ningún sitio que haya sido declarado oficialmente como patrimonio, de acuerdo con la información recopilada en la visita de campo; no obstante existen sitios que por su historia y por su importancia en la dinámica social y cultural son reconocidos de interés por las comunidades.

En cuanto a sitios o lugares sagrados, es importante resaltar que “para una cultura tanto indígena como nacional es de incuestionable protección, teniendo en cuenta que un lugar sagrado tiene que ver no solo con la parte teológica, sino también con la tarea de llevar a cabo rituales sociales como

la educación, la memoria, el deporte, la cultura, la preservación ambiental, etc.”¹⁰ (Saade, M & Paramo, C., 2018)

Es decir, al adquirir este estatus, un sitio sagrado deja de ser un simple objeto visible, para ser parte de un estudio de las cualidades de una comunidad adquiriendo un nuevo sentido a nivel cultural, ya que este pasa a ser una construcción de lo intelectual y no solamente un sitio empírico.

Con base en lo establecido por este concepto, los líderes y comunidad en general manifiestan que no conocen de la existencia de sitios o lugares sagrados en sus unidades territoriales, concebidos de esa manera, manifiestan que tienen sitios de reunión, así como iglesias que representan sus sistemas de creencias.

Frente a los espacios de tránsito y desplazamiento, son aquellos lugares que surgen de manera espontánea en las comunidades, que se convierten en puntos de encuentro, de información, de concentración para reuniones, intercambio de productos.

En la Tabla 0-65 se encuentran los lugares identificados por las comunidades del área de influencia.

Tabla 0-65. Espacios de tránsito y desplazamiento en las unidades territoriales de influencia

MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL	SITIOS DE INTERÉS CULTURAL/ ESPACIOS DE TRANSITO Y DESPLAZAMIENTO
SABANA DE TORRES	VEREDA AGUA BONITA	Cabildo Verde Hacienda Isabela Aeropuerto las tres Cruces
	VEREDA MATA DE PIÑA	No reportan
	VEREDA PAYOA CINCO	No reportan
	VEREDA LA ROBADA	No reportan
	VEREDA CRUCE EL ROBLEDO	No reportan
	VEREDA EL ALMENDRO	Lugar conocido como "CANECAS"
	VEREDA CRISTALES LA YE	Salón comunal Parque
	CORREGIMIENTO PROVINCIA	Salón comunal Biblioteca Parque
	VEREDA EL JAZMÍN	Parque y cancha de la escuela
	VEREDA EL CANELO	Salón comunal Cancha y parque del colegio
	BOCA DE LA TIGRA	Cancha escuela
	SAN PEDRO INCORA	N/A
	PUERTO SANTO	Cancha deportiva
	ALTO VIENTO	N/A
	EL DIAMANTE	Restaurante Cancha de fútbol
	B. AEROPUERTO	Cancha de fútbol (Escuela)
	B. CARVAJAL	Polideportivo

¹⁰ Consulta realizada en el repositorio del Instituto Colombiano de Antropología e Historia ICAHN, titulado “Lugares sagrados: definiciones y amenazas. Prolegómenos a la elaboración de una política pública dirigida a los pueblos indígenas” Disponible en: <https://publicaciones.icanh.gov.co/index.php/picanh/catalog/book/32>

MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL	SITIOS DE INTERÉS CULTURAL/ ESPACIOS DE TRANSITO Y DESPLAZAMIENTO
	B. GARCES PARRA	Parque Infantil (Escuela)
	B. 20 DE JULIO	No reporta
RIONEGRO	VEREDA MARACAIBO	Tienda Los Trinitarios, Restaurante El Tropezón, Kiosco de la Escuela, Escuela Maracaibo. Cancha de fútbol. Caseta comunal
	VEREDA CAÑO SIETE	Puente de la Tigra, Caseta comunal, Cancha de fútbol
	VEREDA SIMONICA	Restaurante Caponera, Restaurante Agua Bonita 2, Tienda Tras Palos, Restaurante Buenos Aires, Kiosco de la Escuela, salón comunal.
	PILETAS	Tienda Caño Siete, Tienda Sapo Escondido, Tienda La Ye, Escuela Caño Siete, Escuela Altos de la Tigra.
SAN MARTÍN	VEREDA TISQUIRAMA	Polideportivo y piscina
	VEREDA PUEBLO NUEVO	Caseta comunitaria y cancha
	CORREGIMIENTO LA BANCA TORCOROMA	Caseta comunal, parque biosaludable y polideportivo
	CORREGIMIENTO CUATRO BOCAS	No informan
	EL DIVISO	Caseta comunal, Sitios turísticos
	PITA LIMON	No informan
RÍO DE ORO	CORREGIMIENTO MORRISON	Caseta comunal
	VEREDA EL SILENCIO	No informan

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

De acuerdo con la información recopilada en la Tabla 0-65 Espacios de tránsito y desplazamiento en las unidades territoriales de influencia socioeconómica; se evidencia la escasez de estos espacios, los cuales muchas veces se circunscriben a las áreas recreativas de las instituciones educativas, las cuales, por otra parte, se encuentran en mal estado y sin mantenimiento como indican las comunidades. Estos lugares revisten especial importancia por ser lugares que frecuenta la comunidad y eventualmente sirven de punto de encuentro para el desarrollo de actividades socioeconómicas y culturales que propician el desarrollo humano sostenible de la región.

En el área de influencia del proyecto, se identificaron espacios para la recreación, se resalta que la recreación favorece en cada sujeto el uso de diversos espacios que le permitan aprovechar de manera consecuente el tiempo libre. De esto, surge la necesidad de generar espacios de convivencia social debidamente planeados y con una meta adecuadamente establecida¹¹.

Los espacios de recreación presentes en las unidades territoriales del área de influencia del proyecto, se pueden observar en la siguiente Tabla 0-6666.

Tabla 0-66. Infraestructura social y/o recreativa en las Unidades Territoriales de influencia

¹¹ De acuerdo con artículo publicado por la Universidad Nacional Autónoma de México en su revista virtual Gaceta CCH, titulado "La recreación y sus múltiples beneficios" Disponible en: <https://gaceta.cch.unam.mx/es/la-recreacion-y-sus-multiples-beneficios>

MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL	INFRAESTRUCTURA
Sabana de Torres	Altoviento	No se reporta
	Puerto Santo	Cancha deportiva
	San Pedro Incora	No se reporta
	V. Agua Bonita	Casa Comunal
	V. El Jazmín	Cancha de fútbol (Escuela) Parque Infantil (Escuela)
	V. Mata de Piña	No se reporta
	V. Payoa Cinco	Parque comunitario
	V. Cristales la Ye	Salón comunal Parque comunitario
	V. Boca de la Tigra	Cancha de fútbol (Escuela)
	Corregimiento Provincia	Salón comunal Parque
	V. El Almendro	No se reporta
	V. Robada	No se reporta
	V. El Diamante	Cancha de fútbol Parque Infantil (Escuela)
	V. Cruce Robledo	No se reporta
	V. El Canelo	Salón comunal Parque Infantil (Escuela)
	B. Aeropuerto	Cancha de fútbol (Escuela)
	B. Carvajal	Polideportivo
	B. Garces Parra	Parque Infantil (Escuela)
	B. 20 de julio	No se reporta
	Piletas	No se reporta
Rionegro	V. Maracaibo	Caseta comunal Cancha de Fútbol
	V. Simonica	Salón comunal Parque Infantil (Escuela)
	V. Caño Siete	Caseta comunal Cancha de Fútbol
	C. Cuatro Bocas	No hay
San Martín	V. Tisquirama	Polideportivo Piscina municipal
	C. Pita Limón	No se reporta
	V. Pueblo Nuevo	Caseta y Cancha comunitaria
	C. La Banca Torcoroma	Caseta comunal Parque bio-saludable Polideportivo comunitario
	El Diviso	Caseta comunal
	C. Morrison	Caseta comunal Cancha de fútbol
Río de Oro	El Silencio	No se reporta

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

0.7.6 Aspectos arqueológicos

Este apartado del estudio se presentan los aspectos arqueológicos de los campos Bonanza-Provincia y Tisquirama-San Roque conforme lo establecen los términos de referencia para los estudios de impacto ambiental para los proyectos de explotación de hidrocarburos HI-TER-1-03 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial -MAVDT (2010:26), al respecto de que “El estudio de impacto ambiental debe incluir los resultados del diagnóstico y/o prospección arqueológica realizada, con especial referencia a las principales características arqueológicas de la zona y los resultados de dicho programa”.

En este sentido en el capítulo correspondiente se dan a conocer las características de los hallazgos de material arqueológico reportados para los campos Bonanza-Provincia y Tisquirama -San Roque, según el tipo de contexto arqueológico, cronología, visibilidad de los contextos, profundidad, extensión, comportamiento según cobertura vegetal y finalmente, su distribución según tipo de material identificado. Aquí vale la pena señalar que actualmente cada campo cuenta con un Programa de Arqueología Preventiva (PAP), que se detallan en el capítulo, y que muestran que se registraron en total 14 polígonos específicos (P.E), 8 pertenecientes al campo Bonanza-Provincia y los 6 restantes para el campo Tisquirama-San Roque.

Ahora bien, en la revisión bibliográfica desarrollada para los campos Bonanza-Provincia y Tisquirama-San Roque, se indagaron elementos como contextos, presencia/ausencia de materiales, cronologías, paisajes y estratigrafía. Así entonces para los sitios Arqueológicos identificados en los campos Tisquirama-San Roque y Bonanza-Provincia registrados en el Atlas Arqueológico (por medio de la herramienta Geoparques) se tiene que para el campo Tisquirama-San Roque los sitios más cercanos son los identificados por Choperena, Vega, & Vergara (2019) y Sepúlveda et al. (2018) denominados “Cráneo de Vaca” (TQYA001/T1) y “El Muladar” (TQYA001/T2) En estos, se reportaron hallazgos de material cerámico en abundancia (con posibles vínculos con el formativo medio y tardío del bajo Magdalena) y en menor medida de material lítico (Choperena, Vega, & Vergara, 2019).

Aunque el Atlas del ICANH no registra nuevos reportes de sitios, la intervención de Ecopetrol 2021b identificó varias áreas con material cerámico donde se formuló como medida de manejo la excavación de cortes de 2x2m, en cada sondeo positivo. Los detalles se muestran en el capítulo

Para el campo Bonanza-Provincia no se han identificado sitios arqueológicos registrados en la base de datos del ICANH. En el capítulo se ilustra la relación espacial existente entre los sitios arqueológicos identificados y los campos Bonanza-Provincia y Tisquirama-San Roque.

0.7.7 Componente político administrativo

Teniendo en cuenta la información recolectada en las fichas veredales sobre la participación de la comunidad, se analiza en primer lugar el caso de las unidades territoriales de Sabana de Torres, ver Figura 0-69, agrupados según su vereda o corregimiento). Se observa que el número de afiliados es mayor en las veredas El Jazmín y Mata de Piña donde toda la población está afiliada a la JAC.

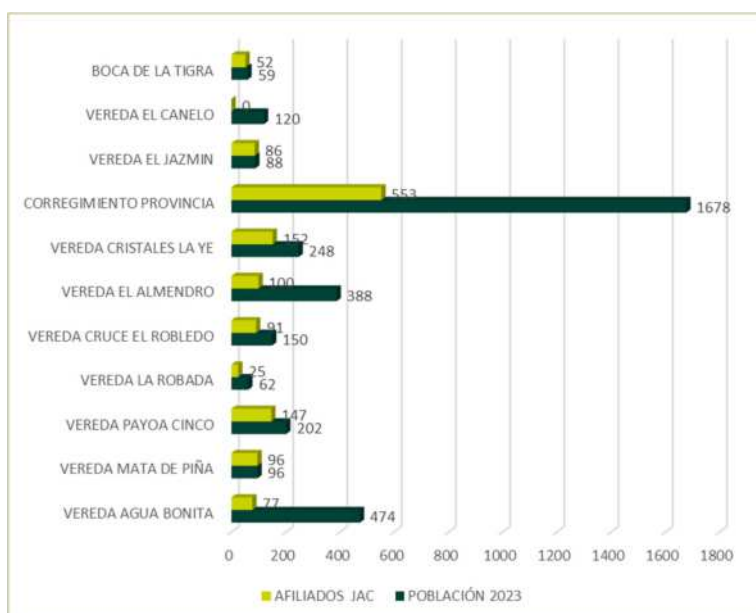


Figura 0-69 Participación de la comunidad en las JAC vs. total de población. Veredas del área de influencia - Sabana de Torres – Santander

Fuente: Ficha veredal HS&E S.A.S., 2023

Para el caso del municipio de Rionegro, en la vereda Maracaibo, la participación comunitaria formalizada a través de la afiliación alcanza el 85% con 108 afiliados sobre el total de la población, lo cual muestra un mayor grado de pertenencia e interés por el desarrollo de la organización comunitaria. Ver Figura 0-70.

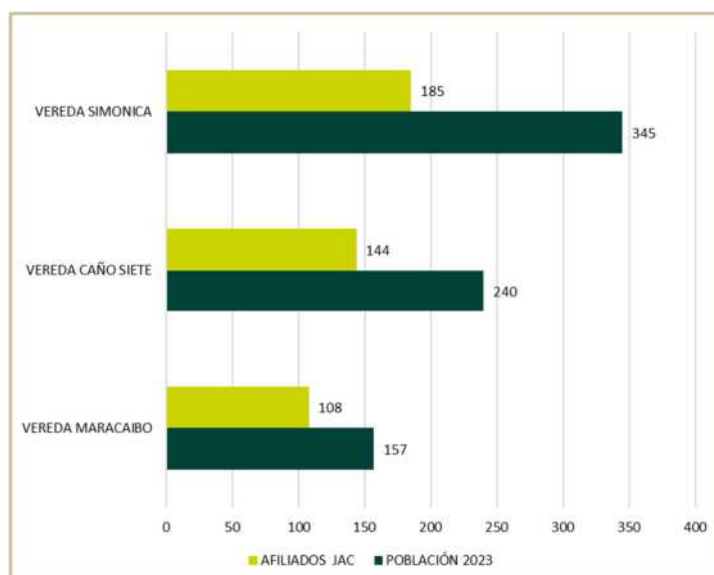


Figura 0-70 Participación de la comunidad en el rol como afiliados a la JAC comparado con el total de población en las unidades territoriales de influencia del municipio de Rionegro.

Fuente: Ficha veredal HS&E S.A.S., 2023

La participación de la comunidad en el caso de las veredas de municipio de San Martín es mayor en los corregimientos Cuatro Bocas y Banca Torcoroma. Ver Figura 0-71

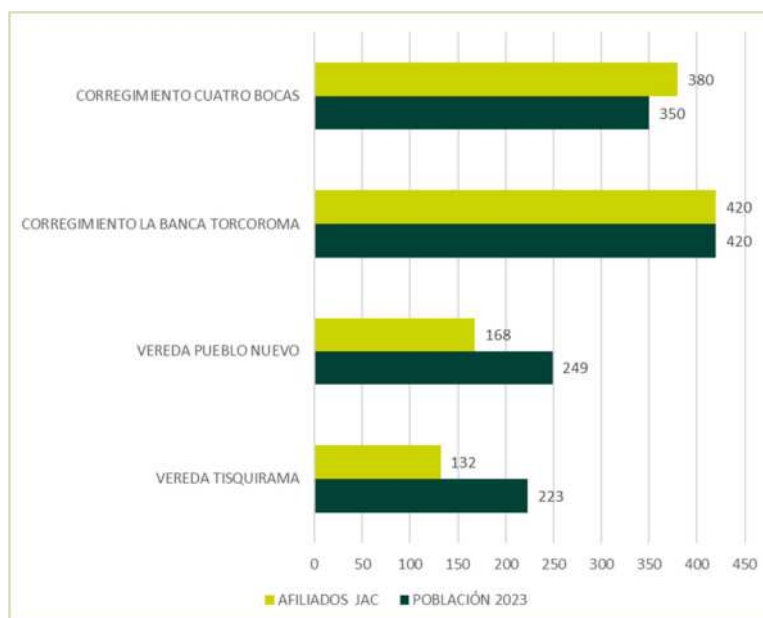


Figura 0-71 Participación de la comunidad en el rol como afiliados a la JAC comparado con el total de población en las unidades territoriales de influencia del municipio de San Martín

Fuente: Ficha veredal HS&E S.A.S., 2023

Por último, para el municipio de Río de Oro el corregimiento Morrison es el que cuenta con mayor porcentaje de participación comunitaria, en comparación con la vereda el silencio donde la participación no alcanza el 50%. Figura 0-72.

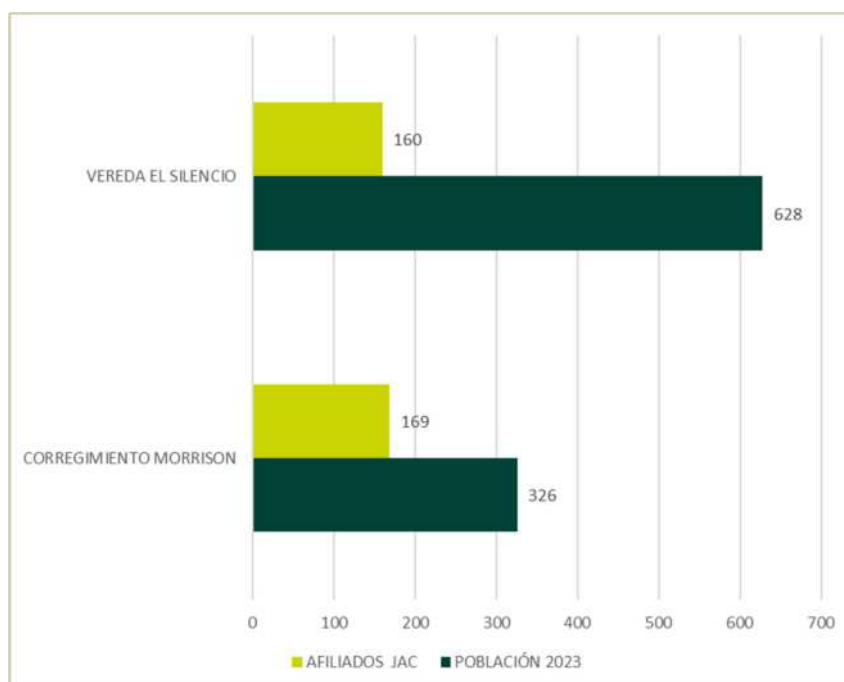


Figura 0-72 Participación de la comunidad en el rol como afiliados a la JAC comparado con el total de población en las unidades territoriales de influencia del municipio de Río de Oro.

Fuente: Ficha veredal HS&E S.A.S., 2023

0.7.8 Tendencia del desarrollo

A. Sabana de Torres: "Mas por Sabana"

El plan de desarrollo municipal de Sabana de Torres fue aprobado por el Concejo de Sabana de Torres bajo el Acuerdo 008 de 2020. Nombrado por la administración municipal como Plan de Desarrollo Municipal "Más por Sabana" 2020-2023 y tiene como objetivo principal:

"Avanzar en la integración de frentes para la financiación conjunta, la ejecución de proyectos estratégicos, para tener instrumentos y mecanismos fortalecidos y actualizados en el Municipio, pero, sobre todo, pensando en conjunto como región y construyendo una visión de futuro, que permita realizar los procesos para la transformación empresarial de los sectores agrícola, pecuario, industrial y minero-energético de la región"

El presente plan de desarrollo cuenta con las siguientes líneas estratégicas:

- **Desarrollo territorial sostenible:**

Esta línea se relaciona con infraestructura para el desarrollo y sostenibilidad ambiental. A partir de la construcción y mantenimiento de la malla vial a nivel urbano y rural, para favorecer la comercialización de productos agropecuarios provenientes de la zona rural y garantizar el acceso a bienes y servicios de la población.

Dentro de sus propósitos se proyecta la adquisición de predios para la ampliación de zonas de reserva forestal, con el fin de proteger y preservar los recursos naturales, la fauna y la flora en el municipio. Además de la toma de medidas necesarias para actuar ante cualquier afectación al medio ambiente por actividades que se desarrollan en el municipio.

- **Movilidad y señalización:**

En esta línea se relaciona el desarrollo de estrategias de tránsito para la movilización, como semaforización, reductores de velocidad y disposición de maquinaria para construcción y mantenimiento vial de manera oportuna. Adicionalmente, se propone la construcción y puesta en marcha de la terminal de transportes intermunicipal de pasajeros y/o carga en el municipio y la diversificación de modalidades de transporte fluvial y terrestre.

- **Vivienda digna, VIS, VIP, saneamiento básico, mejoramiento de vivienda y vivienda saludable, urbana y rural:**

En esta línea se incluyen la adquisición y legalización de predios y lotes que incluyan servicios públicos, con el fin de aumentar la cobertura de servicios públicos básicos como luz, gas, acueducto, alcantarillado y aseo, tanto en el área urbana, como en el área rural del municipio.

- **Promoción del desarrollo de las dinámicas económicas municipales para el desarrollo rural competitivo:**

En esta línea se propone el fortalecimiento de procesos productivos en el sector agropecuario, en el sector ambiental e industrial y en emprendimientos empresariales, con el fin de diversificar las oportunidades de empleo presentes para la población del municipio y apoyar a los pequeños productores de Sabana de Torres.

- **Promoción social, la “garantía de los derechos sociales”, la educación, la ciencia y la tecnología:**

En esta línea se proyecta el fortalecimiento de la calidad y cobertura estudiantil, a través del desarrollo de estímulos e instrumentos como computadores, nuevas tecnologías, conexión a internet, laboratorios y sitios de práctica, además de la construcción y adecuación de servicios básicos, dotación y equipamiento de la infraestructura educativa, con el fin de ofrecer mejores condiciones de educación para la población estudiantil, disminuyendo el analfabetismo y la desigualdad social.

- **Cultura, artes, deporte, turismo y recreación:**

Se proyecta la construcción, adecuación y mantenimiento oportuno de espacios destinados al desarrollo de actividades artísticas, culturales, turísticas y de recreación que se vienen presentando en el municipio, además de gestionar incentivos, recursos y estímulos que permitan desarrollar de mejor forma estas actividades.

- **Salud Pública:**

Respecto al componente de salud pública se pretende atender y mejorar las condiciones de salud desde las siguientes dimensiones y componentes: Salud Ambiental (morgue, cementerio y exhumación de cadáveres); Convivencia Social y Salud Mental (prevención del suicidio y del consumo de sustancias psicoactivas); Seguridad Alimentaria y Nutricional; Sexualidad, derechos sexuales y reproductivos; Vida saludable y enfermedades transmisibles; Salud Pública en Emergencias y Desastres; Vida Saludable y Condiciones No Transmisibles; Salud y Ámbito Laboral; Gestión Diferencial de las Poblaciones Vulnerables; y Fortalecimiento de la Autoridad Sanitaria para la Gestión de la Salud, esto con el fin de mejorar las condiciones de atención y servicios de salud ofrecidos en el municipio, de acuerdo con las necesidades de los usuarios y con el fin de llegar a los diferentes grupos poblacionales.

- **Seguridad y convivencia:**

Se promueve el Plan Estratégico de Seguridad Vial, fortalecimiento de la seguridad en espacios públicos y disminuir los escenarios delictivos en el municipio, así mismo, el fortalecimiento de los instrumentos de conciliación, casa de justicia, jueces de paz, resolución pacífica de conflictos, ejecución y cumplimiento de programas de reinserción, paz y postconflicto, de acuerdo con los lineamientos y compromisos del Gobierno Nacional.

- **Gestión pública, gobierno abierto con participación ciudadana:**

En esta línea se promueve el fortalecimiento institucional de la gestión administrativa, actualización de inventarios, manuales de procesos y procedimientos, legalización de predios y de bienes del municipio. La actualización, modernización y eficiencia tributaria, así como la rendición pública de cuentas, el estímulo a las competencias cívicas y a los mecanismos de veeduría y participación ciudadana en el Municipio de Sabana de Torres.

B. Rionegro: "Rionegro con sentido social"

El Concejo Municipal de Rionegro aprobó mediante Acuerdo 004 de 2020, el Plan de Desarrollo Municipal "Rionegro con sentido social" 2020-2023: Rionegro con sentido social, presentado por la administración municipal a cargo de Rubén Darío Villabona Pérez. Esta tiene por objetivo principal:

La generación de bienestar social, gobernabilidad democrática, competitividad, desarrollo económico, sostenibilidad e institucionalidad.

El plan de desarrollo municipal está construido a partir de cinco dimensiones de trabajo, que se relacionan a continuación:

- **Dimensión 1. fortalecimiento de los derechos sociales y promoción de la igualdad**

Esta es la columna vertebral del Plan de Desarrollo Municipal, en esta dimensión se agrupan los sectores sociales como la educación, salud, cultura ciudadana, recreación y deporte en la formación ciudadana, con el fin de garantizar el acceso de los diferentes grupos poblacionales a servicios sociales de calidad, fomentando la inclusión y acceso a oportunidades.

- **Dimensión 2. Impulso del desarrollo económico sostenible y fortalecimiento del sector turismo**

En esta dimensión se propone el fortalecimiento del campo para la seguridad alimentaria y el apoyo al campesino desde el sector agropecuario, además, del apoyo mancomunado para incentivar el emprendimiento y el fortalecimiento de la economía local, apoyando a las micro y pequeñas empresas que se consoliden como fuentes de empleo para la comunidad. Adicionalmente, se propone iniciar la implementación de un turismo sostenible donde se pueda proyectar una marca que identifique a Rionegro como destino turístico.

- **Dimensión 3. Desarrollo urbano, ordenamiento territorial, servicios públicos y preservación del medio ambiente**

En esta dimensión se agrupan los sectores relacionados con el componente físico de la infraestructura habitacional del municipio, además de la ampliación de la cobertura de servicios públicos a nivel urbano y rural para garantizar mejores condiciones de vida a los habitantes del municipio y así mismo garantizar la reducción de prácticas cotidianas que generan contaminación

en el medio ambiente, como la quema y entierro de residuos sólidos a causa de la ausencia del servicio de recolección por parte de la administración municipal.

- **Dimensión 4. Rescate de la seguridad y mejoramiento de la convivencia comunitaria**

Se incluyen en esta dimensión los sectores relacionados con la seguridad ciudadana, convivencia ciudadana y zonas seguras, tendientes a definir acciones estratégicas que permitan fortalecer los espacios de tránsito seguros y los escenarios de convivencia ciudadana, con el fin de hacer de Rionegro un territorio de paz y bienestar para los ciudadanos.

- **Dimensión 5. Modernización de la gestión pública y gobierno abierto**

Para lograr una buena gestión administrativa se propone fortalecer los espacios de participación ciudadana, destacándose por ser un gobierno participativo, además promover los espacios para la rendición de cuentas, transparencia fiscal, participación social y comunitaria y fortalecimiento de organizaciones comunales como pilares para el desarrollo del municipio.

C. San Martín: "San Martín Merece Más"

El Acuerdo 003 de 2020 promulgado por el Concejo Municipal de San Martín, permitió la promulgación del Plan de Desarrollo Municipal "San Martín Merece Más" 2020-2023, que se constituye como ruta de navegación para la administración municipal del alcalde electo Leusman Guerra Rico.

El objetivo principal de este Plan de Desarrollo Municipal se basa en contribuir con la transformación del municipio, a través del Desarrollo Sostenible.

Las acciones a realizar durante los tres años de gobierno, descritas como iniciativas estratégicas para el desarrollo del municipio son:

- **Construcción, mejoramiento y adecuación de vías:**

La administración municipal tiene como proyectos la construcción de placa huellas en puntos críticos de zonas rurales del municipio, así como la pavimentación de vías en zonas rurales, corregimientos y veredas que requieran su intervención, para mejorar las condiciones de tránsito y conexión para los habitantes de la zona rural con la cabecera municipal, esto facilita el desarrollo de actividades de comercialización de productos del sector agropecuario y el acceso a bienes y servicios por parte de la comunidad.

- **Fortalecimiento de la economía local:**

Dentro del plan de gobierno se busca construir complejos piscícolas en lugares en los cuales se cuente con potencial del recurso hídrico, además de fortalecer el desarrollo de actividades económicas en el sector ganadero y promover la economía campesina y agropecuaria por medio de ferias dedicadas a la participación en este sector agropecuario.

- **Uso de energías renovables:**

Se proyecta la implementación de energía renovable por medio de la gestión de una planta solar para la generación de energía eléctrica, así como el uso de este tipo de energía en instituciones públicas de la administración municipal, en el hospital y en infraestructuras educativas y culturales. Además del uso de energía solar para la producción de materia vegetal, en viveros y para el riego con energía proveniente de paneles solares.

- **Agua potable y recuperación de fuentes hídricas:**

Se pretende implementar un plan maestro en el cual se garantice el acceso a agua potable, alcantarillado sanitario y de aguas lluvias en la cabecera municipal del municipio, para aumentar la cobertura de estos servicios. Adicionalmente, se pretende trabajar en la recuperación y conservación de los humedales presentes en la parte plana del municipio, para garantizar la protección del recurso.

- **San Martín turístico:**

Durante este periodo de gobierno se busca fortalecer la oferta ecoturística en el municipio desde la construcción de parques turísticos en la Ciénaga del Congo y en la parte alta de la quebrada Torcoroma, así como la construcción de un parador gastronómico que permita resaltar el potencial culinario y artesanal del municipio.

D. Río de Oro: "Oportunidades para todos"

El Acuerdo 002 de 2020 por el Concejo Municipal de Río de Oro, permitió la promulgación del Plan de Desarrollo Municipal 2020-2023 denominado "Oportunidades para todos", y que se constituye como ruta de navegación para la administración municipal del alcalde electo José Eli Santana Rincón.

El objetivo principal de este Plan de Desarrollo es el siguiente:

"Propender por mejorar las condiciones de vida de todos los habitantes del municipio, con una apuesta por dinamizar la economía a partir del desarrollo de la cadena del turismo y de apalancar la productividad del sector rural. Además de garantizar bienestar social y la eficiente prestación de servicios públicos de parte de la administración que implementa un esquema de buen gobierno y garante del interés superior que representa el cumplimiento de todos los derechos de toda la población" (Alcaldía Río de Oro, 2020).

El presente Plan de Desarrollo ha definido su accionar en 4 líneas estratégicas, que se han denominado pactos, así:

- **Pacto por un Río de Oro emprendedor y productivo:**

Se propone propender por otras oportunidades de empleo y emprendimientos en el municipio de Río de Oro, con el fin de ofrecer más opciones para la población y apoyar los pequeños negocios que están surgiendo en el municipio.

- **Pacto por una vida digna en un municipio incluyente:**

Tiene como fin velar por un desarrollo social y humano que permita a los pobladores del municipio tener condiciones de vida mejores mediante el aseguramiento de condiciones básicas para una vida digna, como una de las premisas fundamentales de este plan de desarrollo.

- **Pacto por un buen gobierno:**

Garantizar el desarrollo de un gobierno responsable con las comunidades, que brinde procesos de retroalimentación y rendición de cuentas, con el fin de promover los espacios participativos e inclusivos con la población del municipio.

- **Pacto de acción por el clima:**

El cual tiene por objetivo garantizar el derecho a todas las personas de gozar de un medio ambiente sano que les permita tener condiciones de vida de calidad, así mismo lograr que se proteja el patrimonio natural y el uso adecuado de los recursos naturales, definiendo el desarrollo sostenible como la estrategia para un crecimiento económico, que asegure la calidad de vida y al bienestar social, sin deteriorar los recursos naturales.

0.7.9 Información a población a reasentar

De acuerdo con el alcance del proyecto, no se tiene previsto llevar a cabo ningún proceso de reasentamiento de población, producto del desarrollo de las actividades a solicitar en el presente estudio de impacto ambiental. En tal sentido, no se desarrolla el numeral 3.4.9 Información sobre población a reasentar.

No obstante, se precisa que si durante la elaboración de los correspondientes Planes de Manejo Ambientales Específicos se identifica la necesidad de llevar a cabo un traslado y/o reubicación, se dará aplicación a la ficha correspondiente con la cual cuenta el proyecto y se informará por medio de ese estudio a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA.

0.8 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La zonificación ambiental es el resultado de la descripción y caracterización ambiental del área de influencia, a través de la cual se realiza una síntesis del diagnóstico y una visión global de las condiciones de los ecosistemas y recursos naturales que se encuentran en el área. Para ello, se tienen en cuenta los criterios de sensibilidad ambiental, tomando como base los servicios y funciones ambientales que prestan los elementos del medio que fueron evaluados; así como también su susceptibilidad al deterioro por la acción de factores externos.

De esta manera, la zonificación ambiental se basa en la superposición ponderada de la cartografía temática obtenida en la descripción y actualización ambiental del medio abiótico, biótico y socioeconómico, donde para cada uno se realiza la categorización y priorización de los factores que determinan la sensibilidad ambiental del área de influencia.

Con la zonificación ambiental se establece el grado de sensibilidad ambiental de los diferentes ecosistemas y/o sectores presentes en el área de influencia donde se enmarca el proyecto frente a los impactos que se generan con el desarrollo de las diferentes actividades asociadas a las actividades establecidas para el proyecto.

Posteriormente se obtuvieron los mapas de zonificación intermedios de cada uno de los medios analizados (biótico, abiótico, socioeconómico y cultural), para finalmente consolidar mediante superposición ponderada de dichos mapas, el mapa de zonificación ambiental final que determina el grado de sensibilidad ambiental de cada lugar o sitio comprendido dentro del área de influencia.

Una vez elaborados los mapas intermedios de zonificación del medio físico, biótico, socioeconómico y cultural y del Marco legal y Normativo, se procedió a la superposición de los máximos, formando así la zonificación ambiental del área de influencia de los Campos Provincia, Bonanza, Tisquirama - San Roque.

Tabla 0-67. Descripción de las categorías de la Zonificación Ambiental

CATEGORÍA	MEDIO	DESCRIPCIÓN	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
MUY ALTA	ABIÓTICO	Zonas de muy alta susceptibilidad a la inundación a zonas de cauces aluviales de ríos y caños y las barras longitudinales asociadas a estos, planos anegadizos y cuerpos de agua naturales.	12929,43	42,8
	BIÓTICO	Coberturas asociadas a ríos y lagunas muy susceptibles a ser alteradas en su estructura por acciones externas relativamente leves; con muy alta capacidad de generar y ofrecer bienes o servicios ambientales al medio que lo rodea.		
		Áreas núcleo y con muy alta probabilidad para la conectividad de especies.		
	SOCIOECONÓMICO	Unidades territoriales asociadas a Barrios y Centros poblados que por uso y destinación económica del suelo presentan un uso superintensivo y muy alta concentración poblacional.		
		Infraestructura social: Escuelas, centros religiosos, cementerios, coliseos y centros de salud, infraestructura recreativa y deportiva (Ronda de protección de 100 m)		
		Propiedades menores a 3 ha (Microfundios).		
	NORMATIVO	Cauces de agua asociados a ríos, caños, quebradas y su ronda de protección de 30 metros de ancho.		
		Lagos y lagunas con su ronda de protección de 30m		
		Manantiales o nacederos y su ronda de protección de 100 metros.		
		Humedales establecidos en los POMCAS de Afluentes Directos Lebrija Medio y Lebrija Medio.		
		Humedales permanentes identificados en línea base.		
		Bocatomas (Ronda de protección de 100m)		
		Áreas de microcuencas abastecedoras de acueductos municipales.		
		Zonas urbanas (barrios), centros poblados con su ronda de protección de 100 metros (resolución No. 181495 de 2009. Artículo 15).		
ALTA	ABIÓTICO	Zonas con alta susceptibilidad a la inundación relacionadas con geoformas de planos o planicies de inundación y aluviales.	4795,68	15,88
		Unidades de paisaje con muy alta capacidad de generar atributos paisajísticos agradables a la comunidad que lo rodea, y un alto grado de conservación, que ante cualquier alteración no pierden su valor paisajístico.		
	BIÓTICO	Coberturas asociadas a bosques densos bajo de tierra firme, bosques de galería, vegetación secundaria alta, zonas arenosas naturales y zonas pantanosas susceptibles a ser alteradas en su estructura por acciones externas relativamente leves con muy alta		

CATEGORÍA	MEDIO	DESCRIPCIÓN	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
		capacidad de generar y ofrecer bienes o servicios ambientales al medio que lo rodea.		
		Áreas interior y alta probabilidad para la conectividad de especies.		
	SOCIOECONÓMICO	Propiedades entre 3 a 10 ha (Minifundio).		
		Pozos y Aljibes (Ronda de protección de 100 m)		
		Jagüeyes abastecimiento doméstico (Ronda de protección de 100 m)		
		Red Ferroviaria (Ronda de protección de 20 metros a partir del eje - Ley 76 de 1920)		
		Instalaciones Industriales (Ronda de protección de 100 m resolución No. 181495 de 2009. Artículo 15)		
		Oleoductos y Gasoductos (Ronda de protección de 50 m resolución No. 181495 de 2009. Artículo 15)		
		Líneas de transmisión eléctrica (Ronda de protección de 50 m resolución No. 181495 de 2009. Artículo 15)		
		Líneas de distribución eléctrica (Ronda de protección de acuerdo con la norma RETIE). (*)		
		Redes de gas domiciliario (Ronda de Protección 5 m) (*)		
		Redes de acueducto y acueductos veredales (Ronda de Protección 5 m) (*)		
		Zonas con potencial arqueológico Alto		
		Vereda Robada y Corregimiento Pita Limón por su poca accesibilidad y deficiencia de infraestructura vial, áreas por uso y destinación económica del suelo intensivo.		
	NORMATIVO	Áreas de bosque protector o relicto de EOT, POT y POMCA asociados a las coberturas definidas en el estudio de Bosque denso bajo de tierra firme y Bosque de galería y/o ripario.		
		Humedales temporales naturales identificados en línea base.		
MEDIA	ABIÓTICO	Zonas con estabilidad geotécnica media.	12483,28	41,32
		Acuíferos de mediana productividad con moderada vulnerabilidad a la contaminación.		
		Hidrológicamente, zonas con susceptibilidad media la inundación, presentando inundaciones periódicas u ocasionales y áreas asociadas a densidad de drenaje alta y capacidad de retención de agua moderadas.		
		Unidades de paisaje con moderado grado de intervención, con moderada capacidad de generar bienestar visual al medio que lo rodea, que pierden parte de su capacidad de oferta ante alteraciones relativamente significativas.		

CATEGORÍA	MEDIO	DESCRIPCIÓN	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
	BIÓTICO	Coberturas asociadas a vegetación secundaria baja, plantación forestal y tierras desnudas y degradadas la cuales son moderadamente intervenidas, cuyos fragmentos remanentes presentan una composición intrínseca de especies, con diversidad de especies media que brindan cierta importancia para la conservación y oferta de servicios ecológicos.		
		Unidades territoriales que en su mayoría cuentan con una organización comunitaria, la presencia de instituciones estatales y otras organizaciones, la disponibilidad de servicios públicos y sociales, la dependencia de servicios ecosistémicos, la accesibilidad a las unidades territoriales mediante el uso de la infraestructura vial. Así mismo, en estas unidades el uso del suelo está destinado a cultivos de mediana y pequeña escala y actividades agropecuarias.		
	SOCIOECONÓMICO	Propiedades entre 10 a 20 ha (Pequeña propiedad).		
		Canales (Ronda de Protección 5 m) Estanques piscícolas (Ronda de protección de 30 m)		
		Zonas con Potencial arqueológico Medio		
		Zonas de amenazas naturales (remoción en masa, avenidas torrenciales e inundación) establecidas en el POMCA		
	NORMATIVO	Humedales temporales transformados identificados en línea base.		
		Áreas de restauración y rehabilitación de los POMCAS de Afluentes Directos Lebrija Medio y Lebrija Medio.		
		Fajas de retiro vial (Art. 2°, Ley 1228 de 2008)		

Fuente: Ecopetrol S.A., 2024

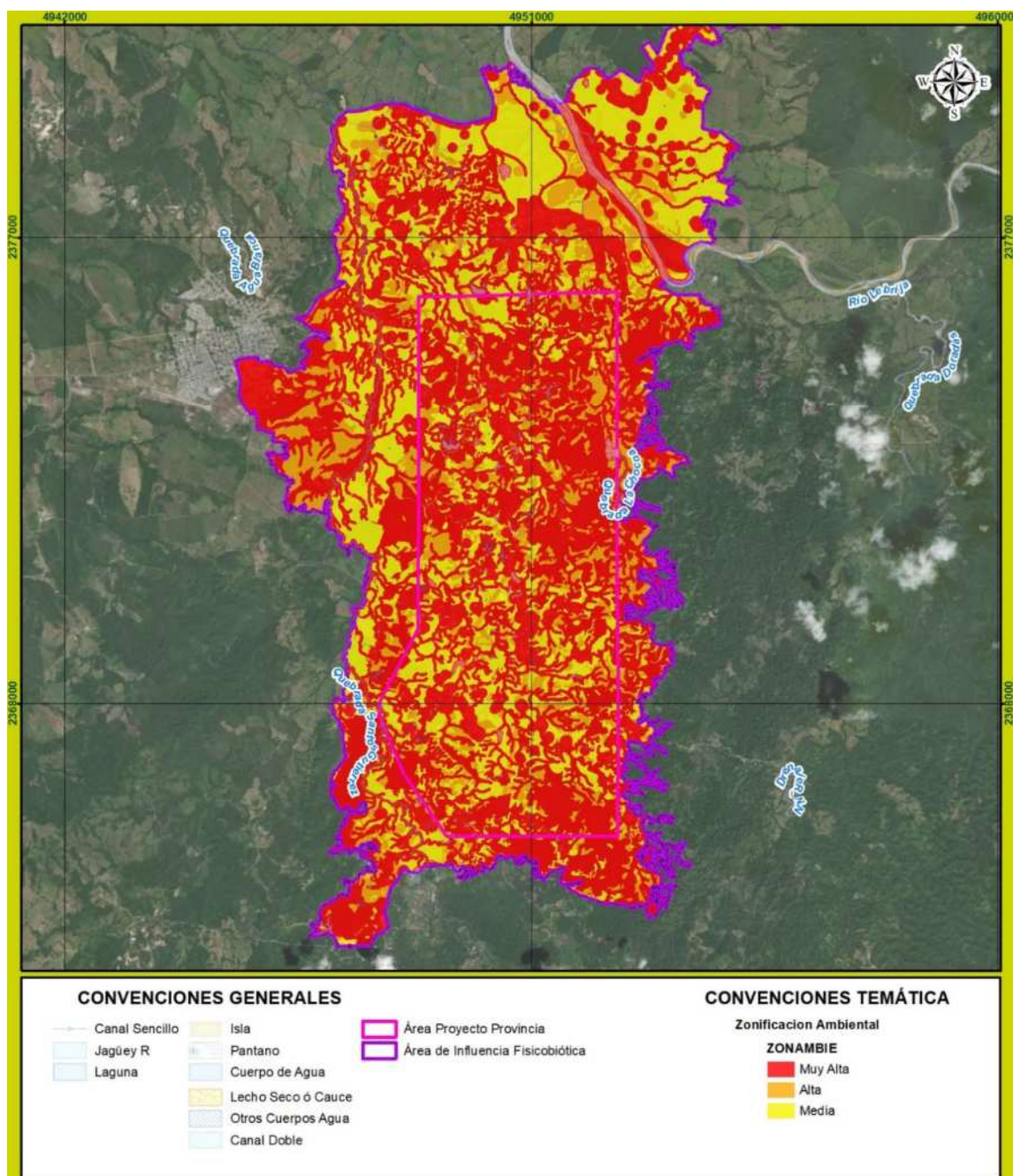


Figura 0-73 Zonificación ambiental en el Área de Influencia del Campo Provincia
Fuente: Ecopetrol S.A., 2024

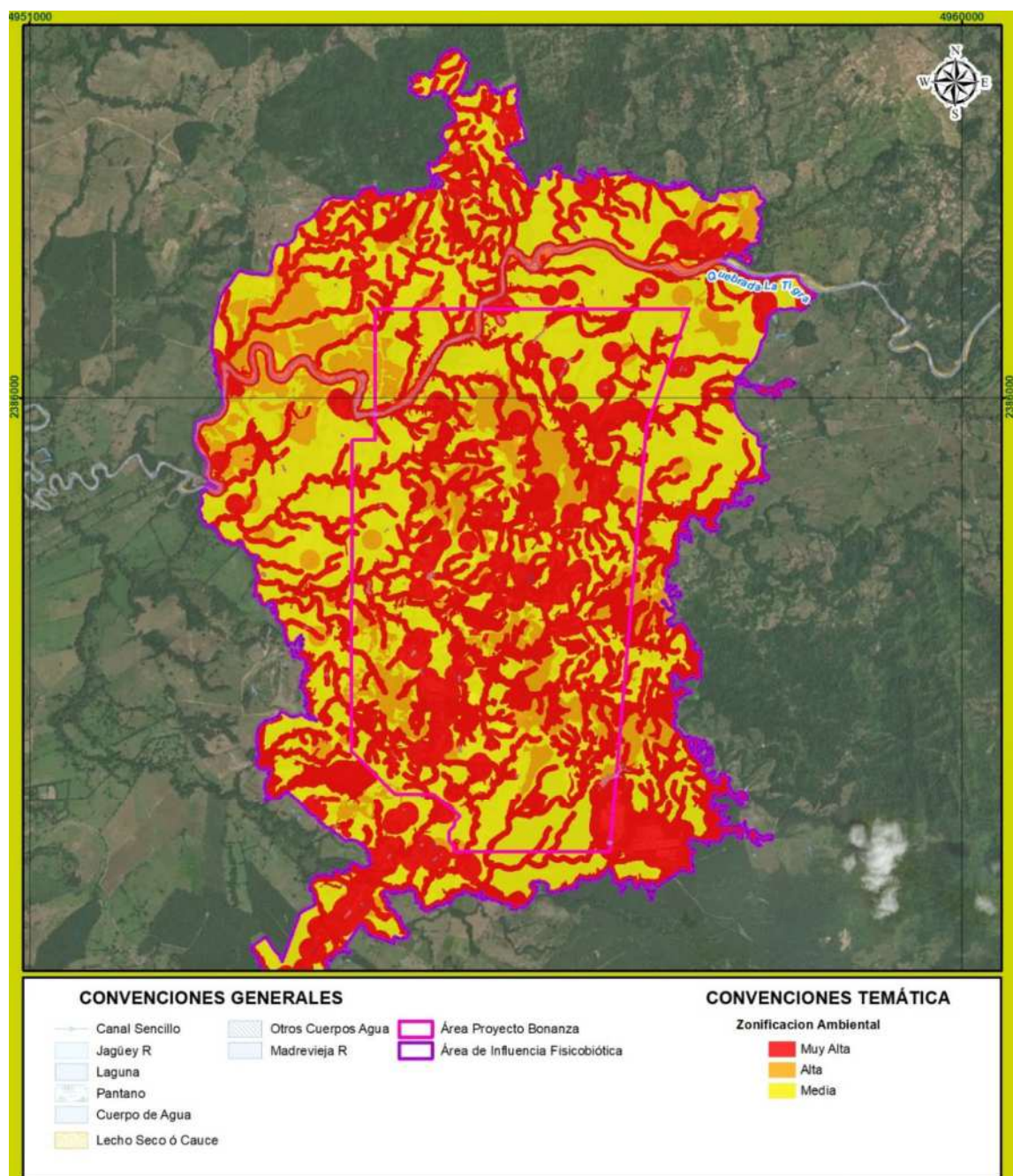


Figura 0-74 Zonificación ambiental en el Área de Influencia del Campo Bonanza

Fuente: Ecopetrol S.A., 2024



Pág. 200

asociadas unidades hidrogeológicas de mediana a baja productividad, áreas de baja y muy baja susceptibilidad a la inundación, y unidades del paisaje tolerantes a la perturbación con buena capacidad de recuperación definidas en el componente abiótico; para el componente biótico: los territorios artificializados y territorios agrícolas; áreas de borde, transición y parche con una baja probabilidad de conectividad.

0.9 Zonificación De Manejo

Como resultado de la zonificación de manejo ambiental se obtuvo la distribución espacial de áreas con diferentes grados de restricción en cuanto a su uso, las cuales van desde áreas de exclusión, área de intervención con restricciones mayores y menores, las cuales podrán ser intervenidas por los proyectos, obras o actividades con la implementación de las medidas de manejo y de seguimiento y monitoreo presentadas en los capítulo 7 y 8 del presente EIA que permitan prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos que fueron identificados en la evaluación ambiental presentada en el capítulo 5.

Tabla 0-68. Descripción de las categorías de manejo para la solicitud de Licencia de los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama- San Roque

UNIDAD DE MANEJO	ÁREA O ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MANEJO	MANEJO AMBIENTAL
EXCLUSIÓN	Manantiales o nacederos y su ronda de protección de 100 metros.	Se permite las siguientes actividades dentro de la ronda de protección de los 100 m, asociadas con: * Mantenimiento de vías existentes. * Mantenimiento, operación y desmantelamiento de infraestructura petrolera existente (plataformas, facilidades, líneas de flujo y líneas eléctricas) * Cruce de líneas eléctricas (las estructuras de apoyo no pueden estar dentro de la ronda de protección). Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental del Capítulo 7 y las Medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8.
	Ecosistemas sensibles: Laguna el Kiosco, Quebrada Santos Gutiérrez y su área de recarga hídrica conocida como filo La Payoa.	Se permite las siguientes actividades dentro de la ronda de protección de los 100 m, asociadas con: * Mantenimiento de vías existentes. Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental del Capítulo 7 y las Medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8.
	Áreas de microcuencas abastecedoras de acueductos municipales definidas en los POT y/o EOT.	Se permite las siguientes actividades dentro de la ronda de protección de los 100 m, asociadas con: * Mantenimiento de vías existentes. * Mantenimiento, operación y desmantelamiento de infraestructura petrolera existente (líneas de flujo y líneas eléctricas) * Cruce de líneas eléctricas (las estructuras de apoyo no pueden estar dentro de la ronda de protección). Para el desarrollo de estas actividades se implementará

UNIDAD DE MANEJO	ÁREA O ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MANEJO	MANEJO AMBIENTAL
		lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental del Capítulo 7 y las Medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8.
	Bocatomas (Ronda de protección de 100m).	Se permite las siguientes actividades dentro de la ronda de protección de los 100 m, asociadas con: * Mantenimiento y/o mejoramiento de vías existentes. * Cruce de líneas eléctricas (las estructuras de apoyo no pueden estar dentro de la ronda de protección). Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental del Capítulo 7 y las Medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8.
	Ciénagas y Lagunas con su ronda de protección de 30m	Se permite las siguientes actividades dentro de la ronda de protección de los 30 m, asociadas con: * Mantenimiento de vías existentes. * Mejoramiento de vías existentes (de acuerdo con los permisos de ocupación de cauces autorizados en donde aplique) * Mantenimiento, operación y desmantelamiento de infraestructura petrolera existente (plataformas, facilidades, líneas de flujo y líneas eléctricas) * Cruce de líneas eléctricas (las estructuras de apoyo no pueden estar dentro de la ronda de protección). Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental del Capítulo 7 y las Medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8.
	Humedales establecidos en los POMCAS de Afluentes Directos Lebrija Medio y Lebrija Medio.	Se permite las siguientes actividades, asociadas con: * Mantenimiento de vías existentes. * Mantenimiento, operación y desmantelamiento de infraestructura petrolera existente (plataformas, facilidades, líneas de flujo y líneas eléctricas) * Mejoramiento de vías existentes (de acuerdo con los permisos de ocupación de cauces autorizados en donde aplique). *Cruce de líneas eléctricas (las estructuras de apoyo no pueden estar dentro de la ronda de protección). En el caso de requerirse intervenciones adicionales a las existentes en las áreas de estos humedales que presentan diferencias con la identificación presentada en este estudio, se deberán realizar estudios de detalle de acuerdo con lo establecido en los POMCAS que determinen su correcta identificación y manejo, los cuales se presentarán ante la Corporación previo la intervención, en los casos en donde no se cuenten con

UNIDAD DE MANEJO	ÁREA O ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MANEJO	MANEJO AMBIENTAL
		Plan de Manejo de Humedales. Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental del Capítulo 7 y las Medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8.
	Humedales Permanentes identificados en la línea base.	Se permite las siguientes actividades dentro de la ronda de protección del respectivo cauce:
	Cauces de agua asociados a ríos, caños, quebradas y su ronda de protección de 30 metros de ancho.	* Mantenimiento de vías existentes * Mejoramiento de vías existentes (de acuerdo con los permisos de ocupación de cauces autorizados y de aprovechamiento forestal otorgado).
	Zonas de muy alta susceptibilidad a la inundación, zonas de cauces aluviales de ríos y caños, y las barras longitudinales asociadas a estos y cuerpos de agua naturales.	* Mantenimiento, operación y desmantelamiento de infraestructura petrolera existente (plataformas, facilidades, líneas de flujo y líneas eléctricas) * Construcción de nuevas vías (solo se podrán realizar de acuerdo con los permisos de ocupación de cauces autorizados y de aprovechamiento forestal otorgado). * Cruce de líneas eléctricas (las estructuras de apoyo no pueden estar dentro de la ronda de protección). * Construcción y operación de líneas de flujo (de acuerdo con los permisos de ocupación de cauces autorizados). En los sitios donde se requiera el cruce de un cuerpo de agua y no se cuente con el permiso de ocupación de cauce, este se realizará a través de perforación dirigida de acuerdo con lo aprobado por la autoridad para esta actividad. * Captación de agua superficial para uso doméstico e industrial según los permisos aprobados. Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental del Capítulo 7 y las Medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8.
	Bosque de Galería y/o ripario	Se permite las siguientes actividades:
	Bosques densos bajo de tierra firme	* Mantenimiento de vías existentes * Mejoramiento de vías existentes (de acuerdo con el permiso de aprovechamiento forestal y en los sitios en donde se cuente con los permisos de ocupaciones de cauce en el Bosque de galería).
	Humedales Temporales Naturales identificados en la línea base.	* Construcción de nuevas vías (en los sitios donde se cuente con los permisos de ocupación de cauces autorizados en el Bosque de Galería y de aprovechamiento forestal otorgado).
	Áreas núcleo y con muy alta probabilidad para la conectividad de especies.	* Mantenimiento, operación y desmantelamiento de infraestructura petrolera existente (líneas de flujo y líneas eléctricas) de acuerdo con el permiso de aprovechamiento otorgado.
	Unidades de paisaje con muy alta capacidad de generar atributos paisajísticos agradables a la comunidad que lo rodea, y un alto grado de	* Cruce de líneas eléctricas (de acuerdo con el permiso de aprovechamiento forestal)

UNIDAD DE MANEJO	ÁREA O ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MANEJO	MANEJO AMBIENTAL
	conservación, que ante cualquier alteración no pierden su valor paisajístico.	* Cruce de líneas de flujo (de acuerdo con los permisos de ocupación de cauce y aprovechamiento forestal). Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental del Capítulo 7 y las medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8.
	Zonas pantanosas.	Se permite las siguientes actividades: * Mantenimiento, operación y desmantelamiento de infraestructura petrolera existente (líneas de flujo y líneas eléctricas) de acuerdo con el permiso de aprovechamiento otorgado. * Cruce de líneas eléctricas (las estructuras de apoyo no pueden estar dentro de la zona pantanosa). * Cruce de líneas flujo (los cruces se harán a través de métodos y técnicas que eviten la intervención directa de estos ecosistemas) Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental del Capítulo 7 y las medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8.
	Infraestructura social: Escuelas, centros religiosos, cementerios, coliseos y centros de salud, infraestructura recreativa y deportiva (Ronda de protección de 100 m).	No se podrán perforar nuevos pozos dentro de estas rondas de protección, solo se permiten las siguientes actividades: * Mantenimiento de vías existentes * Mejoramiento de vías existentes * Mantenimiento, operación y desmantelamiento de infraestructura petrolera existente (plataformas, pozos, facilidades, líneas de flujo y líneas eléctricas) * Trabajos en pozos existentes. * Cruce de líneas eléctricas (las estructuras de apoyo se ubicaran de acuerdo con la norma RETIE). Cualquier actividad fuera de las anteriores que se requiera realizar dentro de estas rondas se tendrá que aplicar lo establecido en la Ficha 7.3.4 Programa de reasentamiento de la población afectada. Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental del Capítulo 7 y las medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8.
	Zonas urbanas (barrios), centros poblados con su ronda de protección de 100 metros (Resolución No. 181495 de 2009. Artículo 15). Viviendas de habitación con su ronda de protección de 100 metros (Resolución No. 181495 de 2009. Artículo 15).	Cualquier actividad fuera de las anteriores que se requiera realizar dentro de estas rondas se tendrá que aplicar lo establecido en la Ficha 7.3.4 Programa de reasentamiento de la población afectada. Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental del Capítulo 7 y las medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8.
ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN MAYORES	Zonas con alta susceptibilidad a la inundación relacionadas con geoformas de planos o planicies de inundación y aluviales.	En las áreas relacionadas se permite las siguientes actividades: * Mantenimiento de vías existentes * Mejoramiento de vías existentes * Construcción de nuevas vías (se podrán realizar de acuerdo con los permisos de ocupación de cauces)

UNIDAD DE MANEJO	ÁREA O ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MANEJO	MANEJO AMBIENTAL
	Humedal Temporal Transformado identificados en la línea base.	autorizados para los sitios que cruzan los cauces). * Mantenimiento, operación y desmantelamiento de infraestructura petrolera existente (plataformas, facilidades, líneas de flujo y líneas eléctricas) * Cruce de líneas eléctricas (las estructuras de apoyo no pueden estar dentro de la ronda de protección de los cauces y cuerpos de agua). * Construcción y operación de líneas de flujo.
	Zonas de amenazas alta (remoción en masa, avenidas torrenciales e inundación) establecidas en el POMCA. Procesos morfodinámicos severos asociados a la erosión fluvial con ronda de protección de 50m.	Previo a la intervención sobre estas áreas de acuerdo con lo establecido en los POMCAS se realizarán estudios de amenaza detallados (AVR) con el fin de zonificar con detalle las zonas de riesgo mitigable y no mitigable, e implementar medidas de reducción del riesgo específicas para las áreas de riesgo mitigable, estos estudios detallados se incorporarán en el Plan de Gestión del Riesgo y se presentarán en los Planes de Manejo Ambiental Específico para la realización de las actividades propuestas. Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo Ambiental del Capítulo 7 y las Medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8.
	Vegetación secundaria alta. Tierras desnudas y degradadas.	Se permiten las siguientes actividades de acuerdo con los permisos de aprovechamiento forestal y/o ocupaciones de cauce autorizados: * Mantenimiento de vías existentes * Mejoramiento de vías existentes * Mantenimiento, operación y desmantelamiento de infraestructura petrolera existente (plataformas, facilidades, líneas de flujo y líneas eléctricas) * Construcción de nuevas vías. * Construcción y operación de líneas eléctricas. * Construcción y operación de líneas de flujo. Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo Ambiental del Capítulo 7 y las Medidas de Manejo propuestas en el Capítulo 8.
	Pozos y Aljibes para consumo humano (Ronda de protección de 100 m)	Se permiten las siguientes actividades dentro de la ronda de protección de los 100 m:
	Jagüeyes abastecimiento doméstico (Ronda de protección de 100 m)	* Mantenimiento de vías existentes * Mejoramiento de vías existentes * Construcción de nuevas vías * Mantenimiento, operación y desmantelamiento de infraestructura petrolera existente (plataformas, facilidades, líneas de flujo y líneas eléctricas), garantizando el funcionamiento y servicio prestado por

UNIDAD DE MANEJO	ÁREA O ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MANEJO	MANEJO AMBIENTAL
		el pozo, aljibe y/o jaguey. * Cruce de líneas eléctricas; las estructuras de apoyo respetarán las distancias de seguridad establecidas y demás que corresponda según lo indicado en el RETIE. * Cruce de líneas de flujo. Los cruces de este tipo de infraestructura a través de estas rondas podrán de acuerdo con lo establecido en los estándares del American Petroleum Institute -API. La ronda de protección de los pozos y aljibes, dada la naturaleza antrópica del elemento, podrá intervenir con las actividades indicadas siempre que los procesos constructivos y las medidas de manejo, seguimiento y monitoreo, sean implementadas durante la intervención de esta ronda, según se describe en los capítulos 7 (Plan de Manejo Ambiental) y 8 (Seguimiento y monitoreo) y en todo momento se deberá garantizar el funcionamiento y servicio prestado por el pozo, aljibe y/o jaguey. Podrá, de ser necesario, realizar traslado y/o reubicación de determinado de un pozo, aljibe y jaguey en atención específica de lo indicado en la Ficha 7.3.6.1 Compensación social para la reubicación de este tipo de infraestructura económica. La nueva ubicación garantizará el servicio y calidad que posea originalmente, procurando su mejora.
	Microfundios	Con el fin de no desmejorar la calidad de vida de los propietarios de estos predios, su intervención para las actividades propuestas se realizará previa a la negociación y/o acuerdos con los propietarios siempre y cuando se implementen las acciones propuestas en la Ficha 7.3.6.1 Compensación social y la Ficha 7.3.4 Programa de reasentamiento de la población afectada.
ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES MENORES	Zonas con estabilidad geotécnica media.	En las áreas que sean objeto de intervención por el proyecto se permite la ejecución de todas las actividades contempladas dentro del presente EIA, acorde con los permisos otorgados: * Mantenimiento y/o Mejoramiento de vías existentes * Mantenimiento, operación y desmantelamiento de infraestructura petrolera existente (plataformas, facilidades, líneas de flujo y líneas eléctricas) * Construcción nuevas vías * Construcción y operación de líneas eléctricas y demás infraestructura para el suministro y autogeneración de energía * Construcción y ampliación de locaciones * Perforación de pozos (productores, inyectores, nearfield) y trabajo de pozos. * Construcción y operación de líneas de flujo.
	Acuíferos de mediana productividad con moderada vulnerabilidad a la contaminación.	
	Zonas con susceptibilidad media la inundación, presentando inundaciones periódicas u ocasionales, y áreas asociadas a densidad de drenaje y capacidad de retención de agua moderadas.	
	Coberturas asociadas a vegetación secundaria baja y plantación forestal.	

UNIDAD DE MANEJO	ÁREA O ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MANEJO	MANEJO AMBIENTAL
	Infraestructura Petrolera existente.	* Construcción, ampliación y operación de facilidades de producción e inyección.
	Unidades de paisaje con moderado grado de intervención, con moderada capacidad de generar bienestar visual al medio que lo rodea, que pierden parte de su capacidad de oferta ante alteraciones relativamente significativas.	* Construcción y operación de ZODMES * Construcción de áreas para el acopio y manejo de lodos y cortes de perforación. Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental en el Capítulo 7 y las medidas de seguimiento propuestas en el Capítulo 8.
	Áreas de restauración y rehabilitación de los POMCAS de Afluentes Directos Lebrija Medio y Lebrija Medio.	La intervención de estas áreas estará condicionada a las restricciones establecidas en la zonificación de manejo aprobada de acuerdo a las coberturas que se encuentren presentes.
	Instalaciones Industriales (Ronda de protección de 100 m Resolución No. 181495 de 2009. Artículo 15).	En las áreas que sean objeto de intervención por el proyecto se permite la ejecución de todas las actividades contempladas dentro del presente EIA, excepto la perforación de nuevos pozos dentro de las rondas de protección establecidas, de acuerdo con la Resolución 181495 de 2009.
	Oleoductos y Gasoductos (Ronda de protección de 50 m Resolución No. 181495 de 2009. Artículo 15).	* Mantenimiento y/o Mejoramiento de vías existentes * Mantenimiento, operación y desmantelamiento de infraestructura petrolera existente (plataformas, facilidades, líneas de flujo y líneas eléctricas) * Construcción nuevas vías * Construcción y operación de líneas eléctricas y demás infraestructura para el suministro y autogeneración de energía
	Líneas de transmisión eléctrica (Ronda de protección de 50 m Resolución No. 181495 de 2009. Artículo 15).	* Trabajo de pozos * Construcción y ampliación de locaciones * Construcción y operación de líneas de flujo. * Construcción, ampliación y operación de facilidades de producción e inyección * Construcción y operación de ZODMES * Construcción de áreas para el acopio y manejo de lodos y cortes de perforación. En las rondas de protección de las líneas de transmisión las actividades se desarrollarán en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas -RETIE- en relación con las líneas de transmisión eléctrica para el servicio público; en los demás casos, se atenderá a los reglamentos técnicos que corresponda. Así mismo, se deberán solicitar los permisos y/o autorizaciones necesarias con las empresas encargadas de esta infraestructura.

UNIDAD DE MANEJO	ÁREA O ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MANEJO	MANEJO AMBIENTAL
		Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental en el Capítulo 7 y las medidas de seguimiento propuestas en el Capítulo 8.
	Líneas de distribución eléctrica (Ronda de protección de acuerdo con la norma RETIE) (*). Redes de gas domiciliario (Ronda de Protección 5 m) (*). Redes de acueducto y acueductos veredales (Ronda de Protección 5 m) (*).	Se permite que la ejecución de estas actividades propuestas, en caso de que se requiera la reubicación de las redes de suministro de servicios públicos existentes, se deberá concertar y contar con el permiso de reubicación de esta infraestructura, por parte de las empresas encargadas para su realización: * Mantenimiento y/o Mejoramiento de vías existentes * Mantenimiento, operación y desmantelamiento de infraestructura petrolera existente (plataformas, facilidades, líneas de flujo y líneas eléctricas) * Construcción nuevas vías * Construcción y operación de líneas eléctricas y demás infraestructura para el suministro y autogeneración de energía * Perforación de pozos (productores, inyectores, nearfield) y trabajo de pozos. * Construcción y ampliación de locaciones * Construcción y operación de líneas de flujo. * Construcción, ampliación y operación de facilidades de producción e inyección * Construcción y operación de ZODMES * Construcción de áreas para el acopio y manejo de lodos y cortes de perforación. Para la ejecución de las actividades propuestas se deberá contar con la concertación y los respectivos permisos por parte de las empresas encargadas de esta infraestructura, en los casos en donde se requiera de cruces de los proyectos lineales.
	Canales (Ronda de Protección 5 m). Estanques piscícolas (Ronda de Protección 30 m).	Se permite que la ejecución de estas actividades propuestas, siempre y cuando no desmejoren la calidad de vida de los propietarios de esta infraestructura y se aplique lo indicado en la Ficha 7.3.6.1 Compensación social para la reubicación de este tipo de infraestructura económica en caso de requerirse : * Mantenimiento y/o Mejoramiento de vías existentes * Mantenimiento, operación y desmantelamiento de infraestructura petrolera existente (plataformas, facilidades, líneas de flujo y líneas eléctricas) * Construcción nuevas vías * Construcción y operación de líneas eléctricas * Construcción y operación de líneas de flujo.
	Minifundios.	Se permite que la ejecución de estas actividades propuestas, siempre y cuando no desmejoren la calidad de vida de los propietarios y se realice previa

UNIDAD DE MANEJO	ÁREA O ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MANEJO	MANEJO AMBIENTAL
	Cultivos menores destinados para el autoconsumo o la pequeña comercialización.	concertación con estos. Se deberá aplicar lo indicado en la Ficha 7.3.6.1 Compensación social : * Mantenimiento y/o Mejoramiento de vías existentes * Mantenimiento, operación y desmantelamiento de infraestructura petrolera existente (plataformas, facilidades, líneas de flujo y líneas eléctricas) * Construcción nuevas vías * Construcción y operación de líneas eléctricas y demás infraestructura para el suministro y autogeneración de energía * Construcción y ampliación de locaciones * Construcción y operación de líneas de flujo. * Construcción, ampliación y operación de facilidades de producción e inyección * Construcción y operación de ZODMES * Construcción de áreas para el acopio y manejo de lodos y cortes de perforación.
	Zonas con Potencial Arqueológico Alto y Medio	Se permite la ejecución de las actividades contempladas dentro del presente EIA dando cumplimiento a la implementación del Plan de Manejo Arqueológico aprobado por el ICANH para el proyecto.
	Fajas de retiro vial (Art. 2°, Ley 1228 de 2008)	Se podrá realizar las actividades del proyecto de acuerdo con lo establecido en la Ley 1228 de 2008, así como lo dispuesto en la Ley 1682 de 2013 y la Ley 76 de 1920, para lo cual, se deberá solicitar los permisos ante las entidades encargadas para cualquier intervención que se realice en estas franjas.
	Red Ferroviaria (Ronda de protección de 20 metros a partir del eje - Ley 76 de 1920)	Para el desarrollo de estas actividades se implementará además lo contemplado en el Plan de Manejo Ambiental en el Capítulo 7 y las Medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8.

Fuente: Ecopetrol S.A., 2024

0.10 DEMANDA, USO Y APROVECHAMIENTO

En la siguiente sección se describe los usos, demanda, aprovechamiento de los recursos naturales asociados con las aguas superficiales, aguas subterráneas, agestión de las aguas provenientes de la explotación de hidrocarburos a través de la reinyección, ocupaciones de cauce, materiales de construcción y aprovechamiento forestal .Dependiendo el recurso se presenta la información requerida para la solicitud de permisos ambientales ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA).conforme a los términos de referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental proyectos de explotación de Hidrocarburos (HI-TER-1-03) y Metodología de elaboración y presentación de estudios ambientales.

En la Figura 0-67, se las áreas proyectadas a intervenir por estrategia y volumen de aprovechamiento forestal

0.10.1 Aguas Superficiales

0.10.1.1.1 Solicitud de Concesión de Agua Superficial

En la Tabla 0-69, se presenta la información requerida para la solicitud de concesión de agua superficial para el desarrollo y crecimiento de los campos de producción y de la región en general, el activo Provincia perteneciente a la Superintendencia de Operaciones de Mares desarrolla sus operaciones garantizando practicas adecuadas relacionadas con el uso racional del recurso hídrico. (Ver Figura 0-76, Figura 0-77, Figura 0-78)

Tabla 0-69. Caudales solicitados para la captación de aguas Superficiales EIA Campo Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque

ID	CAMPO	CUERPO DE AGUA	Caudal Solicitado (l/s)	Uso Solicitado	Descripción del Uso	MARGEN	COORDENADA DATUM ORIGEN NACIONAL		VEREDA	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO
							ESTE	NORTE			
CAP-01	Tisquirama – San Roque	Caño Calarcá	1.3 l/s	Industrial: 1 l/s	Actividades de obras civiles, sistema contra incendio y perforación de pozos	Derecho	4937095.49	2439305.70	El Diviso, Corregimiento Torcoroma	San Martín	Cesar
				Doméstico: 0.2 l/s	Unidades sanitarias, lavado y aseo general						
				Riego: 0.1 l/s	Riego de áreas verdes y adicionales						
CAP-02	Tisquirama – San Roque	Caño Vida Tranquila	1.3 l/s	Industrial: 1 l/s	Actividades de obras civiles, sistema contra incendio y perforación de pozos	Derecho	4934393.95	2445766.76	Pueblo Nuevo	San Martín	Cesar
				Doméstico: 0.2 l/s	Unidades sanitarias, lavado y aseo general						
				Riego: 0.1 l/s	Riego de áreas verdes y adicionales						
CAP-03	Bonanza	Río Lebrija	10 l/s	Industrial: 8 l/s	Actividades de perforación de pozos de desarrollo e inyección de agua para recobro secundario	Derecho	4952329.24	2378263.71	Maracaibo	Rionegro	Santander
				Industrial 1 l/s	Factor de Seguridad						
				Doméstico: 1 l/s	Doméstico para operaciones de la estación Bonanza sin consumo humano						
CAP-04	Provincia	Laguna Suerte	3.0 l/s	Industrial: 3 l/s	Lavado de crudo y sistema contraincendios	Derecho	4949240.66	2373375.63	El Diamante	Sabana de Torres	Santander
CAP-05	Tisquirama – San Roque	Quebrada Caimán	1,3 l/s	Industrial: 1 l/s	Actividades de obras civiles, sistema contraincendios y perforación de pozos	Derecho	4935767.39	2444989.10	Corregimiento Cuatro Bocas	San Martín	Cesar
				Doméstico: 0.2 l/s	Unidades sanitarias, lavado y aseo general						
				Riego: 0.1 l/s	Riego de áreas verdes y adicionales						
CAP-06		Quebrada El Bejuco	1,3 l/s	Industrial: 1 l/s	Actividades de obras civiles, sistema	Derecho	4937122.40	2435209.83	El Diviso	San Martín	Cesar

ID	CAMPO	CUERPO DE AGUA	Caudal Solicitado (l/s)	Uso Solicitado	Descripción del Uso	MARGEN	COORDENADA DATUM ORIGEN NACIONAL		VEREDA	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO
							ESTE	NORTE			
	Tisquirama – San Roque				contraincendios y perforación de pozos						
				Doméstico: 0.2 l/s	Unidades sanitarias, lavado y aseo general						
				Riego: 0.1 l/s	Riego de áreas verdes y adicionales						
CAP-07	Provincia	Río Lebrija 1	10.0 l/s	Industrial: 9.46 l/s	Construcción y adecuación de obras civiles, mecánica y eléctrica, actividades de perforación, completamiento, trabajo en pozos, inyección de agua para recuperación secundaria, desmantelamiento, abandono y otras obras asociadas	Inicio de la franja	4951848,03	2378834.41	Maracaibo	Rionegro	Santander
	Provincia	Río Lebrija 2		Doméstico: 0.54 l/s	Abastecimiento para campamentos	Final de la franja	4951819,29	2378930.4	Maracaibo	Rionegro	Santander

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

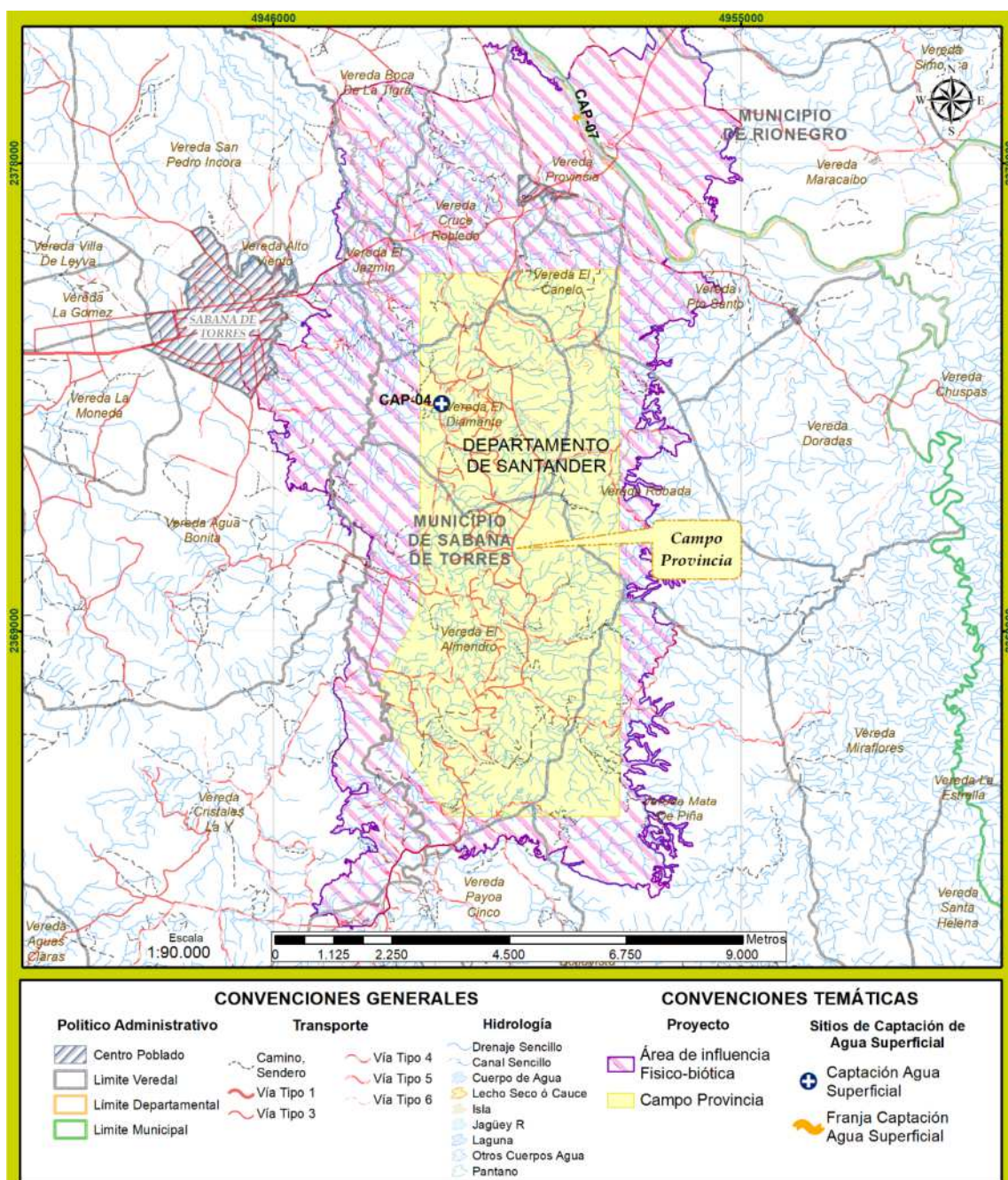


Figura 0-76 Localización Punto de Captación CAP-04 Laguna Artificial y CAP 07- Río Lebría (franja) Campo Provincia.

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

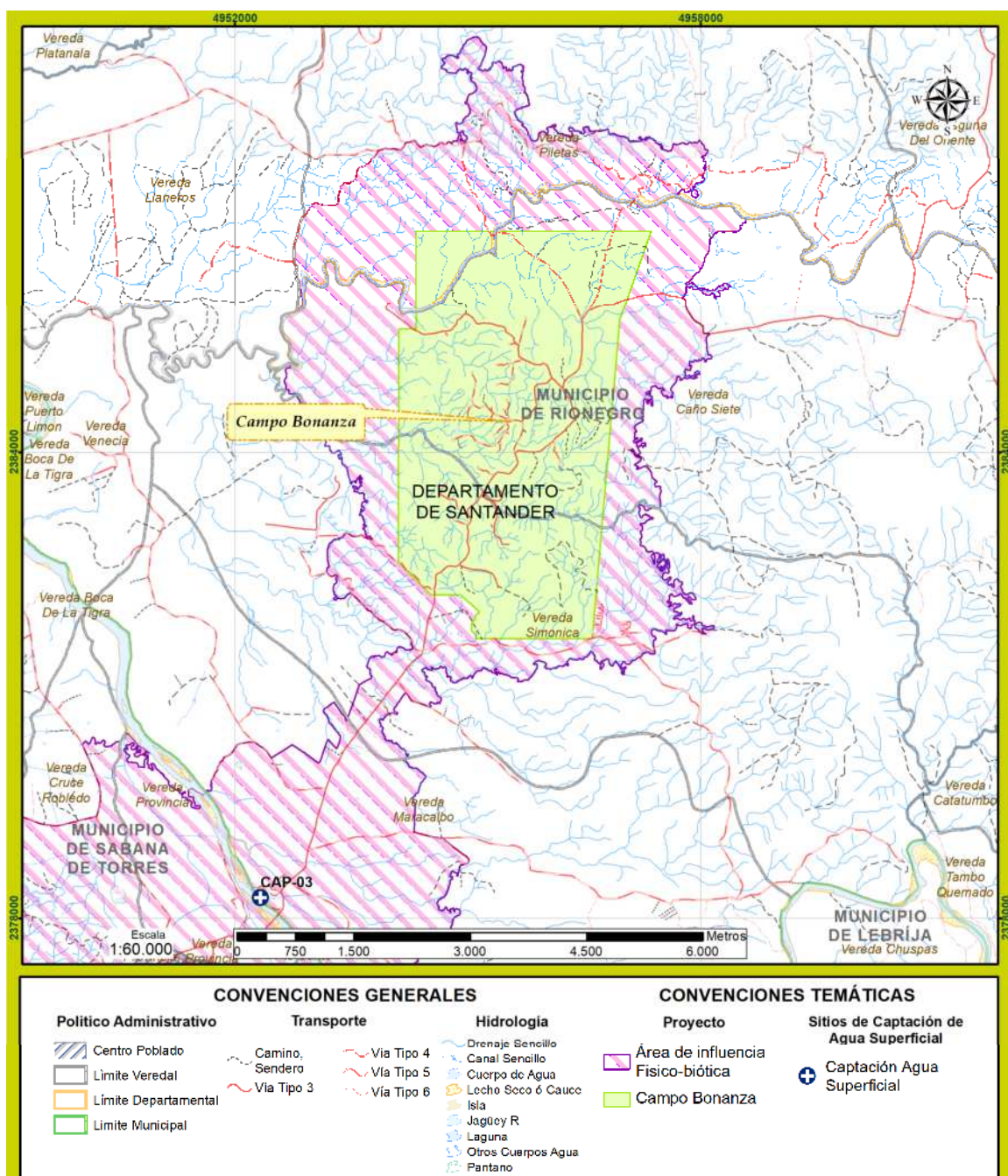


Figura 0-77 Localización Punto de Captación CAP-03 Río Lebrija – Campo Bonanza.

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

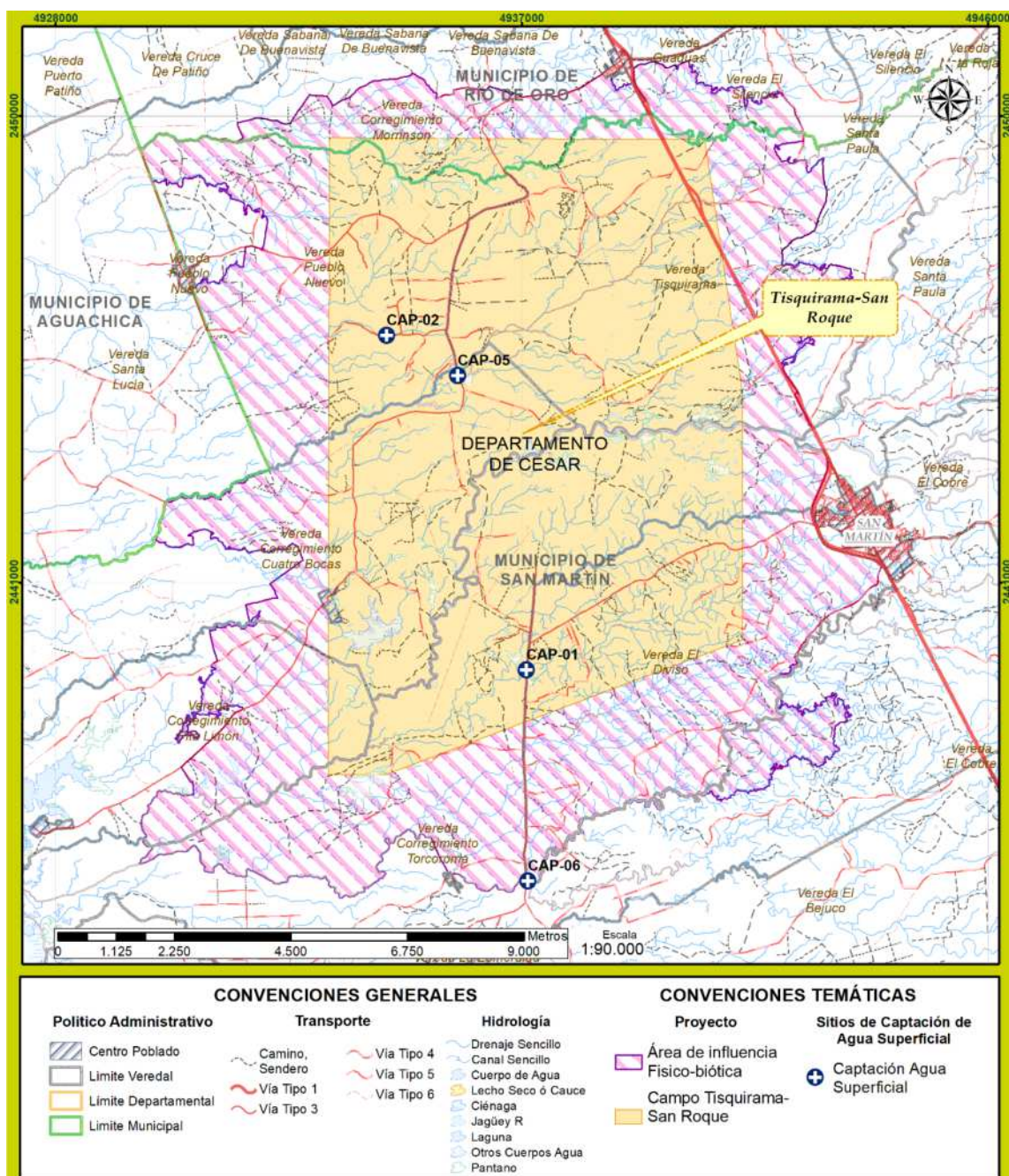


Figura 0-78 Captaciones de Agua superficial Campo Tisquirama – San Roque

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

0.10.2 Aguas Subterráneas

0.10.2.1.1 Solicitud de Concesión para los Pozos Existentes de Aguas subterráneas

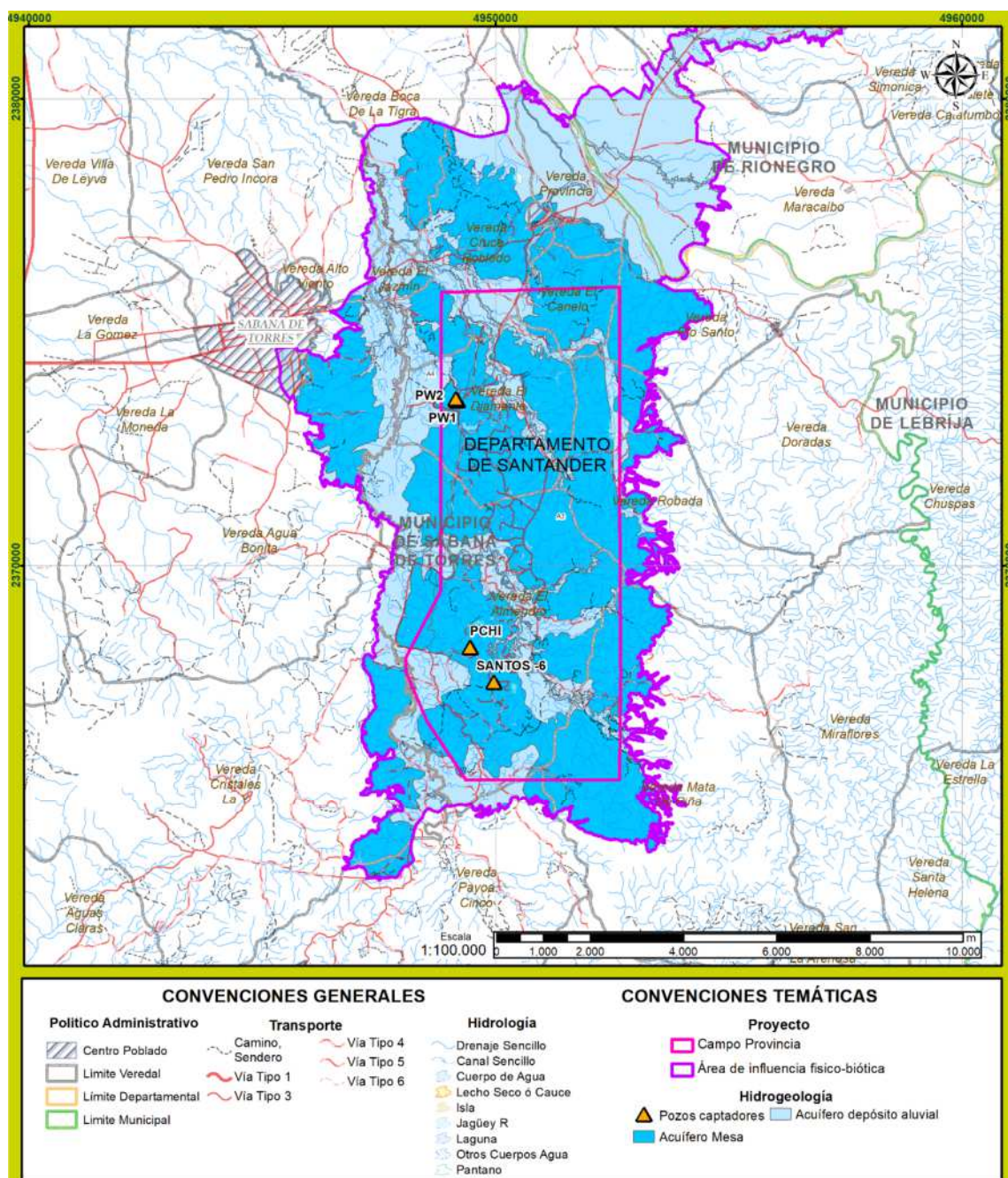
En la Tabla 0-70, se presenta la información de la localización de los pozos existentes para solicitud de permiso de concesión ante la ANLA en el marco de la licencia ambiental.

Tabla 0-70. Localización pozos concesionados en los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque

CAMPO	ID	NOMBRE	MUNICIPIO	VEREDA	LOCACIÓN	TIPO USO	CAUDAL	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL	
								ESTE	NORTE
Tisquirama - San Roque	TISQ-3	Tisquirama No. 3	San Martín	Pueblo Nuevo	Plataforma TSR No2	Industrial, doméstico, riego zona verde y contraincendios	8 l/s	4934766,3042	2445008,2914
Bonanza	ABA-2	ABA 2	Rionegro	Simonica	Plataforma BNZ 53-54	Industrial y sistema contraincendios	4 l/s	4955322,5508	2383108,3569
Bonanza	ABA-3	ABA 3	Rionegro	Caño Siete	Plataforma BON-16	Industrial y sistema contraincendios	8 l/s	4955077,7143	2384106,2694
Bonanza	ABA-4	ABA 4	Rionegro	Piletas	Bonanza "M" - Santa Rosa	Industrial y sistema contraincendios	15 l/s	4955099,4280	2385640,3660
Provincia	PW1	PW1	Sabana de Torres	El Diamante	Estación Suerte	Industrial, doméstico y sistema contraincendios	2 l/s	4949175,3760	2373539,8095
Provincia	PW2	PW2	Sabana de Torres	El Diamante	Estación Suerte	Industrial, doméstico y sistema contraincendios	2 l/s	4949145,5111	2373577,3098
Provincia	SANTOS -6	Santos 6	Sabana de Torres	El Almendro	Estación 1 "Santos"	Industrial, doméstico y sistema contraincendios	3 l/s	4949962,2060	2367503,3488
Provincia	PCHI	Pozo Chiquita	Sabana de Torres	El Almendro	Estación 1 "Santos"	Industrial, doméstico y sistema contraincendios	14 l/s	4949454,8148	2368248,7693

Fuente: HS&E SAS., 2023.





0.10.2.1.2 Solicitud de Concesión para los Pozos Nuevos de Aguas subterráneas

A continuación, en la Tabla 0-71, se presenta en la relación de nuevos pozos de abastecimiento del recurso hídrico subterráneo, que requerirán de permiso de concesión. Es importante mencionar que estos nuevos puntos de pozos se localizan en un área de operación en la que actualmente se cuentan con pozos existentes que fueron concesionados por las autoridades ambientales regionales y mediante los cuales se pudo obtener información asociada al comportamiento del subsuelo.

Tabla 0-71. Nuevos Pozos abastecedores del Campo Provincia para solicitud de concesión de agua subterránea

ID	LOCACIÓN EXISTENTE	CAUDAL (l/s)	VIGENCIA	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		USO
				ESTE	NORTE	
CONDE-6	Locación Conde 6	8,28	Duración del proyecto	4.949.713	2.366.092	Industrial
SANTOS-51	Locación Santos 51	8,28		4.950.591	2.369.273	
SANTOS-107	Locación Santos 107	8,28		4.950.373	2.370.962	
SUERTE-12	Locación Suerte 12	8,28		4.950.036	2.374.281	
SABANA-3	Locación Sabana 3	8,28		4.949.321	2.371.392	
SANTOS-159	Locación Santos 159	8,28		4.949.300	2.369.942	
SUERTE-55	Locación Suerte 55	8,28		4.949.065	2.373.236	

Fuente: Ecopetrol S.A., 2023

0.10.3 Solicitud puntos de Ocupación de Cauces

- Dentro de las estrategias de desarrollo presentadas en la solicitud de Licencia Ambiental, se destacan varios aspectos importantes, como la construcción, operación, mantenimiento, reposición y abandono de líneas de flujo, vías de acceso y líneas eléctricas, entre otros. Para llevar a cabo estas actividades, es necesario solicitar los permisos de ocupación de cauce nuevos (OC) para la infraestructura petrolera proyectada en los cuales se presente cruce con cuerpos de agua superficiales o con su ronda de protección hídrica.
- En este sentido, Ecopetrol S.A., se relaciona a continuación las ocupaciones de cauce existentes y las ocupaciones de cauce nuevas que se encuentran localizadas en el área de influencia de los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque:
- **GRUPO UNO:** Se hace referencia a los 137 sitios de Ocupación de Cauce existentes asociados a la infraestructura petrolera existente en los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama San Roque.
- **GRUPO DOS:** Corresponden a la solicitud de permiso de ocupación de cauce nuevas, en 57 nuevos sitios identificados para la infraestructura petrolera proyectada en los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama San Roque para las actividades presentadas en el marco de la solicitud de licencia ambiental.

En la Tabla 0-72 se discrimina la distribución de las solicitudes de permiso de ocupación de cauce por cada grupo en los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque.

Tabla 0-72. Consolidado solicitudes de permiso de ocupación de cauce en los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque

Ocupación de cauce		Campo Provincia	Campo Bonanza	Campo Tisquirama - San Roque	Total, por tipo de ocupación
GRUPO 1 Ocupaciones de Cauce Existentes	Sitios de cruce de infraestructura petrolera existente que cuentan con permiso otorgado por corporaciones autónomas regionales.	5	7	2	14
	Sitios de cruce de infraestructura petrolera existente reportadas y declaradas como infraestructura existente mediante Resolución 0327 de 14 de marzo de 2003 y la Resolución 764 de 2014, modificada por la resolución 0135 de 2015 que estableció el Plan de Manejo Ambiental para los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque, también se incluyen los sitios de ocupación de cauce para las facilidades requeridas en los permisos de concesión de agua superficial vigentes.	106	8	9	123
GRUPO 2 Ocupaciones de Cauce Nuevas	Solicitud de permisos de ocupación de cauce nuevas por cruce de infraestructura petrolera y/o facilidades (vías y/o cruce de líneas eléctricas) proyectada con cuerpos hídricos superficiales o por superposición con ronda hídrica	37	12	8	57
Total, por campo		149	27	19	194
Total, general					194

Fuente: Ecopetrol S.A, 2024

0.1.1 Descripción de los sitios de solicitud de permiso de ocupación de cauce

En la Tabla 0-73 se presenta el grupo 1, se detallan en un consolidado las **138 ocupaciones de cauce existentes**, asociadas a la operación de la infraestructura petrolera y que se solicita sean relacionadas en la licencia ambiental, conforme a lo siguiente:

123 ocupaciones de cauce que corresponden a las reportadas y declaradas como infraestructura existente mediante Resolución 0327 de 14 de marzo de 2003 y la Resolución 764 de 2014, modificada por la resolución 0135 de 2015 que estableció el Plan de Manejo Ambiental para los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque, en razón a que fue infraestructura construida entre los años 1950 y 1980, en ese sentido, los permisos y demás autorizaciones de carácter ambiental que se requerían para el desarrollo de las actividades, estaban bajo régimen de transición y a partir del establecimiento del PMAI en el año 2003 son objeto de seguimiento y control ambiental y la autoridad ha supervisado el cumplimiento de las obligaciones ambientales pertinentes, también se incluyen los sitios de ocupación de cauce para las facilidades requeridas en los permisos de concesión de agua superficial vigentes.

14 que corresponden a las otorgadas mediante permiso por las corporaciones ambientales regionales. (Ver Anexos, 1_Gener_Proyecto, 1.1Doc_Antecedentes, A. Administrativos, Permisos Menores, Ocupación Cauce)

El principal ajuste de estas ocupaciones de cauce, implican la exclusión de uno de los sitios de ocupación de cauce otorgada mediante Resolución CAS No. 1225 del 18 de diciembre 2014 (Localizado en coordenada 1069076E, 1305358N; correspondiente al acto administrativo de la Corporación Autónoma Regional de Santander -CAS, Dirección General, Mediante el Artículo Primero).

Tabla 0-73. Consolidado de Ocupaciones de Cauce Existentes

OCUPACIONES DE CAUCE EXISTENTES								
#	ID_OCU-CAU	Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional		Campo	Vereda	Municipio	Nombre Cuerpo de agua	Tipo de obra
		Este	Norte					
1	OC-PRV-39	49503 77,5	237075 1,3	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H (Tiene permiso de la CAS Res. 1225 de 2014)
2	OC-PRV-01	49501 69,3	237093 2	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Afluente Quebrada El Diamante	Marcos H (Tiene permiso de la CAS Res. 1225 de 2014)
3	OC-PRV-03	49497 89,2	237241 8,7	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Afluente Quebrada Santos Gutiérrez	Box Culvert (Tiene permiso de la CAS Res. 1225 de 2014)
4	OC-PRV-04	49502 53,4	237167 6,2	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Afluente Quebrada Santos Gutiérrez	Marcos H (Tiene permiso de la CAS Res. 1225 de 2014)
5	OC-PRV-05	49496 49,5	237251 3,1	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Afluente Quebrada Santos Gutiérrez	Líneas de Flujo (Tiene permiso de la CAS Res. 660 de 2011)
6	OC-BON-05	49553 69,1	238474 8,9	Bonanza	Caño Siete	RIONEGR O	Caño Morrocoy	Marcos H - Soporte de Tubería (Tiene permiso de la CAS Res. 0045 de 2023)
7	OC-BON-06	49558 70,6	238468 2,3	Bonanza	Caño Siete	RIONEGR O	Caño Morrocoy	Alcantarilla sencilla (Tiene permiso de la CAS Res. 0045 de 2023)
8	OC-BON-02	49556 33,5	238412 2,1	Bonanza	Caño Siete	RIONEGR O	Afluente Caño Abejas	Alcantarilla doble (Tiene permiso de la CAS Res. 0045 de 2023)
9	OC-BON-03	49552 34,9	238356 8,3	Bonanza	Caño Siete	RIONEGR O	Caño Abejas	Marcos H - Estructura Soporte (Tiene permiso de la CAS Res. 0045 de 2023)
10	OC-BON-04	49553 43,2	238298 9	Bonanza	Simonica	RIONEGR O	Afluente Caño Abejas	Alcantarilla doble (Tiene permiso de la CAS Res. 0045 de 2023)
11	OC-BON-01	49564 72	238566 9,3	Bonanza	Caño Siete	RIONEGR O	Caño Siete	Puente (Tiene permiso de la CDMB Res. 490 de 2014)
12	OC-BON-07	49571 80,5	238730 0,5	Bonanza	Piletas	RIONEGR O	Quebrada la Tigra	Estructura con paso de agua no determinado (Tiene permiso de la CDMB Res. 490 de 2014)

13	OC-TSR-01	49341 12,6	244690 8,6	Tisquirama - San Roque	Pueblo Nuevo	SAN MARTÍN	Afluente Caño La Pola	Marcos H (Tiene permiso de CORPOCESAR Res. 328 de 2020)
14	OC-TSR-02	49346 74,1	244582 1,4	Tisquirama - San Roque	Pueblo Nuevo	SAN MARTÍN	Caño Vida Tranquila	Alcantarilla sencilla - Marcos H (Tiene permiso de CORPOCESAR, Res. 328 de 2020)
15	OC-BON-08	4,953, 442.71	2,380,2 25.75	Bonanza	Maracaibo	RIONEGR O	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla - Marcos H - Líneas de Flujo
16	OC-BON-09	4,953, 906.37	2,380,8 18.01	Bonanza	Simonica	RIONEGR O	Caño La Sierrita	Alcantarilla doble - Marcos H - Línea de flujo
17	OC-BON-10	4,954, 274.16	2,381,3 15.60	Bonanza	Simonica	RIONEGR O	Caño Simonica	Marcos H - Línea de flujo -Caja de válvulas
18	OC-BON-11	4,955, 110.97	2,383,3 57.65	Bonanza	Simonica	RIONEGR O	Quebrada Caracolí	Alcantarilla sencilla
19	OC-BON-12	4,955, 447.90	2,383,4 62.40	Bonanza	Caño Siete	RIONEGR O	Caño Abejas	Puente - Líneas de flujo
20	OC-BON-13	4,955, 491.84	2,384,0 82.90	Bonanza	Caño Siete	RIONEGR O	Afluente Caño Abejas	Marcos H
21	OC-BON-14	4,955, 558.20	2,384,9 43.96	Bonanza	Caño Siete	RIONEGR O	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla - Marcos H
22	OC-PRV-06	4,948, 855.54	2,366,9 04.69	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
23	OC-PRV-07	4,949, 311.15	2,367,4 39.94	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H - Líneas de flujo
24	OC-PRV-08	4,950, 356.80	2,367,7 32.00	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla
25	OC-PRV-09	4,950, 430.67	2,367,9 12.82	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Quebrada El Diamante	Puente - Marcos H
26	OC-PRV-11	4,949, 657.63	2,368,1 61.00	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla - Marcos H
27	OC-PRV-12	4,950, 783.30	2,368,2 18.30	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla Doble - Marcos H
28	OC-PRV-13	4,949, 705.35	2,368,3 62.29	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
29	OC-PRV-14	4,949, 982.74	2,368,3 60.47	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Caño Grande	Marcos H
30	OC-PRV-15	4,950, 289.83	2,368,4 13.16	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Líneas de flujo - Marcos H
31	OC-PRV-16	4,950, 314.56	2,368,7 17.12	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
32	OC-PRV-18	4,950, 901.85	2,368,8 47.21	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Afluente Quebrada El Diamante	Puente - Marcos H

33	OC-PRV-19	4,949,601.40	2,368,865.23	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Línea de Flujo - Marcos H
34	OC-PRV-20	4,949,119.99	2,368,936.51	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
35	OC-PRV-21	4,950,821.78	2,369,086.63	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla – Marcos H
36	OC-PRV-22	4,950,393.02	2,369,109.33	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Quebrada El Diamante	Marcos H
37	OC-PRV-23	4,949,036.18	2,369,237.69	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H - Líneas de flujo
38	OC-PRV-24	4,950,396.90	2,369,349.56	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
39	OC-PRV-25	4,951,032.32	2,369,524.80	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Quebrada El Diamante	Alcantarilla triple - Marcos H
40	OC-PRV-26	4,949,686.37	2,369,676.64	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla mixta – Marcos H
41	OC-PRV-27	4,950,927.89	2,369,712.31	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla - Línea de Flujo
42	OC-PRV-28	4,950,348.65	2,369,789.20	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
43	OC-PRV-29	4,950,251.67	2,369,777.95	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Quebrada El Diamante	Marcos H
44	OC-PRV-30	4,950,518.09	2,369,846.73	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje NN	Marcos H
45	OC-PRV-31	4,950,018.32	2,370,042.81	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Quebrada El Diamante	Marcos H
46	OC-PRV-32	4,950,085.49	2,370,226.30	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
47	OC-PRV-33	4,949,768.51	2,370,291.84	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
48	OC-PRV-34	4,950,063.68	2,370,286.00	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
49	OC-PRV-35	4,950,390.96	2,370,302.59	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla - Marcos H
50	OC-PRV-36	4,950,357.54	2,370,490.81	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
51	OC-PRV-37	4,948,869.31	2,370,560.29	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Quebrada El Diamante	Puente - Marcos H
52	OC-PRV-38	4,949,945.19	2,370,693.77	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
53	OC-PRV-40	4,949,909.11	2,370,789.32	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H

54	OC-PRV-41	4,950,197.60	2,370,919.65	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Afluente Quebrada El Diamante	Marcos H
55	OC-PRV-42	4,949,124.73	2,371,786.61	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla - Marcos H
56	OC-PRV-43	4,947,911.84	2,373,656.06	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Quebrada Santos Gutiérrez	Estructura soporte - Marcos H
57	OC-PRV-44	4,947,493.68	2,373,838.90	Provincia	Agua Bonita	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
58	OC-PRV-45	4,946,353.11	2,373,881.43	Provincia	Agua Bonita	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Línea de Flujo - Marco H
59	OC-PRV-46	4,946,944.60	2,373,967.83	Provincia	Agua Bonita	SABANA DE TORRES	Quebrada Venecia	Soporte tipo Y
60	OC-PRV-47	4,952,840.07	2,378,723.16	Provincia	Maracaibo	RIONEGR O	Quebrada La Payoa	Marcos H
61	OC-PRV-48	4,948,001.10	2,363,737.13	Provincia	Payoa Cinco	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
62	OC-PRV-49	4,948,061.83	2,364,018.26	Provincia	Cristales La Y	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
63	OC-PRV-50	4,948,102.00	2,364,183.49	Provincia	Cristales La Y	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
64	OC-PRV-51	4,948,288.31	2,364,691.38	Provincia	Cristales La Y	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
65	OC-PRV-53	4,948,534.42	2,365,384.08	Provincia	Cristales La Y	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla - Marcos H
66	OC-PRV-54	4,949,522.52	2,365,543.08	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Pontón - Marcos H
67	OC-PRV-55	4,948,522.21	2,365,993.85	Provincia	Cristales La Y	SABANA DE TORRES	Quebrada Santos Gutiérrez	Marcos H
68	OC-PRV-56	4,949,565.98	2,366,162.22	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla
69	OC-PRV-57	4,948,610.50	2,366,192.91	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
70	OC-PRV-58	4,949,691.29	2,366,242.72	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
71	OC-PRV-59	4,948,669.11	2,366,268.14	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
72	OC-PRV-60	4,949,901.61	2,371,411.15	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
73	OC-PRV-61	4,949,827.25	2,371,566.88	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
74	OC-PRV-63	4,950,258.85	2,371,623.00	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla - Marcos H

75	OC-PRV-64	4,949,452.04	2,371,661.50	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla doble - Marcos H
76	OC-PRV-66	4,949,715.10	2,371,791.73	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
77	OC-PRV-67	4,950,003.53	2,372,095.37	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
78	OC-PRV-68	4,949,176.24	2,372,085.96	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla doble - Marcos H
79	OC-PRV-69	4,949,187.64	2,372,130.50	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla - Marcos H
80	OC-PRV-71	4,949,755.98	2,372,486.21	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Afluente Quebrada Santos Gutiérrez	Marcos H
81	OC-PRV-72	4,949,391.19	2,372,503.74	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Afluente Quebrada Santos Gutiérrez	Marcos H
82	OC-PRV-73	4,949,317.72	2,372,621.26	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Afluente Quebrada Santos Gutiérrez	Box Culvert - Marcos H
83	OC-PRV-74	4,949,204.06	2,373,070.68	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Pontón - Líneas de flujo
84	OC-PRV-75	4,949,226.23	2,373,209.62	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Caño Sabana	Marcos H
85	OC-PRV-76	4,949,219.67	2,373,349.71	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Laguna Suerte	Marcos H
86	OC-PRV-77	4,949,867.25	2,373,478.01	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
87	OC-PRV-78	4,948,154.85	2,373,553.68	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H -
88	OC-PRV-79	4,949,362.89	2,373,659.53	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla - Marcos H
89	OC-PRV-80	4,950,009.28	2,374,245.84	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
90	OC-PRV-81	4,949,809.30	2,374,443.81	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Quebrada Chocoita	Marcos H
91	OC-PRV-82	4,949,969.75	2,374,588.95	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H - Líneas de Flujo
92	OC-PRV-83	4,949,390.65	2,375,202.22	Provincia	Cruce Robledo	SABANA DE TORRES	Quebrada Chocoita	Alcantarilla doble - Marcos H
93	OC-PRV-84	4,950,268.05	2,375,393.92	Provincia	Cruce Robledo	SABANA DE TORRES	Quebrada La Chococa	Pontón - Marcos H
94	OC-PRV-85	4,949,388.14	2,375,727.67	Provincia	Cruce Robledo	SABANA DE TORRES	Quebrada Chocoita	Líneas de Flujo

95	OC-PRV-86	4,950,586.85	2,376,070.06	Provincia	Cruce Robledo	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla - Marcos H
96	OC-PRV-87	4,949,359.57	2,376,416.49	Provincia	Cruce Robledo	SABANA DE TORRES	Quebrada La Chococa	Puente metálico – Marcos H
97	OC-PRV-88	4,951,245.45	2,377,573.90	Provincia	Provincia	SABANA DE TORRES	Caño Picho	Marcos H
98	OC-PRV-91	4,950,300.13	2,367,737.39	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla - Marcos H -
99	OC-PRV-92	4,950,510.67	2,369,352.80	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla - Marcos H
100	OC-PRV-93	4,949,118.96	2,369,864.34	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla - Marcos H
101	OC-PRV-94	4,950,090.62	2,375,136.64	Provincia	Cruce Robledo	SABANA DE TORRES	Quebrada La Chococa	Alcantarilla sencilla - Marcos H
102	OC-PRV-95	4,950,039.51	2,374,870.10	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla - Marcos H
103	OC-PRV-96	4,949,945.57	2,374,400.02	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Quebrada Chocoita	Líneas de Flujo
104	OC-TSR-03	4,934,694.09	2,444,411.64	Tisquirama	Corregimiento Cuatro Bocas	SAN MARTÍN	Quebrada Caimán	Marcos H
105	OC-TSR-04	4,936,698.80	2,440,348.30	Tisquirama	Corregimiento Torcoroma	SAN MARTÍN	Caño Negro	Box culvert - Estructura metálica
106	OC-TSR-05	4,937,214.92	2,440,437.97	Tisquirama	El Diviso	SAN MARTÍN	Caño Negro	Alcantarilla sencilla - Marcos H
107	OC-TSR-06	4,937,110.60	2,439,362.27	Tisquirama	El Diviso	SAN MARTÍN	Caño Calarcá	Pontón - Marcos H
108	OC-TSR-07	4,934,131.49	2,446,876.50	Tisquirama	Pueblo Nuevo	SAN MARTÍN	Caño La Pola	Marcos H
109	OC-PRV-97	4,949,774.00	2,373,440.00	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Líneas de Flujo
110	OC-PRV-98	4,949,474.23	2,373,421.17	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
111	OC-PRV-99	4,950,416.63	2,369,938.94	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Líneas de Flujo
112	OC-PRV-100	4,950,470.33	2,369,857.23	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Líneas de Flujo
113	OC-PRV-101	4,950,478.00	2,369,762.50	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
114	OC-PRV-102	4,950,473.50	2,369,810.00	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
115	OC-PRV-103	4,950,468.19	2,369,596.58	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Quebrada El Diamante	Marcos H
116	OC-PRV-104	4,950,463.58	2,369,540.36	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Líneas de Flujo

117	OC-PRV-105	4,950,411.69	2,369,312.33	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
118	OC-PRV-106	4,950,380.09	2,369,190.35	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Quebrada El Diamante	Marcos H
119	OC-PRV-107	4,950,392.04	2,369,066.52	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Quebrada El Diamante	Marcos H
120	OC-PRV-108	4,950,409.85	2,368,791.87	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
121	OC-PRV-109	4,949,929.61	2,367,994.77	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Caño Grande	Marcos H
122	OC-PRV-110	4,949,877.49	2,366,651.86	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
123	OC-PRV-111	4,950,347.82	2,367,438.38	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Líneas de Flujo
124	OC-PRV-112	4,950,297.90	2,367,206.58	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Líneas de Flujo
125	OC-PRV-113	4,950,301.95	2,367,122.84	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H
126	OC-PRV-158	4948768,5	2367269	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H, Líneas de flujo y vía
127	OC-PRV-159	4948744,5	2367421,3	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H, Líneas de flujo y vía
128	OC-PRV-160	4948698,6	2367612,7	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H, Líneas de flujo y vía
129	OC-PRV-161	4948656,5	2368010,8	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H, Líneas de flujo y vía
130	OC-PRV-162	4950029,6	2368029	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Caño Grande	Marcos H, Líneas de flujo y vía
131	OC-PRV-163	4950519,1	2369711,6	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Marcos H, Puente Cable, Líneas de flujo
132	OC-CAP-01	4937095.49	2439305.70	Tisquirama San Roque	Corregimiento Torcoroma	SAN MARTÍN (Cesar)	Caño Calarcá	OC por permiso de concesión de agua superficial
133	OC-CAP-02	4934393.95	2445766.76	Tisquirama San Roque	Vereda Pueblo Nuevo	SAN MARTÍN (Cesar)	Caño Vida Tranquila	OC por permiso de concesión de agua superficial
134	OC-CAP-03	4952329.24	2378263.71	Bonanza	Vereda Maracaibo	RIONEGR O (Santander)	Río Lebrija	OC por permiso de concesión de agua superficial
135	OC-CAP-04	4949240.66	2373375.63	Provincia	Vereda El Diamante	SABANA DE TORRES (Santander)	Laguna Suerte	OC por permiso de concesión de agua superficial
136	OC-CAP-05	4935767.39	2444989.10	Tisquirama San Roque	Corregimiento Cuatro Bocas	SAN MARTÍN (Cesar)	Quebrada Caimán	OC por permiso de concesión de agua superficial

137	OC-CAP-06	49371 22.40	243520 9.83	Tisquirama San Roque	Vereda El Diviso	SAN MARTÍN (Cesar)	Quebrada El Bejuco	OC por permiso de concesión de agua superficial

Fuente: Ecopetrol S.A., 2024

En el grupo 2, se presentan la solicitud de permiso de ocupación de cauce denominadas en el estudio como “nuevas”, donde se incluyen los 57 nuevos sitios. Están asociadas a la infraestructura petrolera proyectada, así como a la adecuación y mantenimiento de accesos y/o pasos relacionados con el tendido de líneas eléctricas cerca de cuerpos hídricos superficiales o sus rondas hídricas, según se detalla en la **Tabla 4-4-28**. Para estas ocupaciones, se solicita una franja de movilidad de 50 metros aguas arriba y 50 metros aguas abajo del centroide de cada ocupación de cauce proyectada.

Para la ocupación OC-BON-26, se solicita una franja de movilidad de al menos 150 metros aguas arriba y 150 metros aguas abajo del centroide de la ocupación de cauce, con el fin de cubrir el área total de divagación de la quebrada La Tigra, la cual presenta comportamientos meándricos resultado de la inestabilidad geomorfológica frecuente del área.^[1] (Ver. Estudio Dinámica Fluvial quebrada La Tigra).

Tabla 0-74. Solicitud de Permiso de Ocupación de Cauce Nuevas

Ocupaciones de cauce nuevas, objeto de solicitud de permiso								
#	ID_O CÚ CAU	Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional*		Campo	Vereda	Municipio	Nombre Cuerpo de agua	Tipo de obra
		Este	Norte					
138	OC-BON-15	4,955,946.45	2,386,093.92	Bonanza	Caño Siete	RIONEGRO	Caño Siete	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pódicos
139	OC-BON-16	4,954,512.80	2,385,329.83	Bonanza	Caño Siete	RIONEGRO	Caño Morrocoy	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pódicos
140	OC-BON-17	4,956,116.24	2,383,806.86	Bonanza	Caño Siete	RIONEGRO	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pódicos
141	OC-BON-18	4,956,067.26	2,383,703.75	Bonanza	Caño Siete	RIONEGRO	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pódicos
142	OC-BON-19	4,955,601.88	2,382,728.58	Bonanza	Simonica	RIONEGRO	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pódicos
143	OC-BON-20	4,954,625.76	2,383,582.58	Bonanza	Simonica	RIONEGRO	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pódicos
144	OC-BON-21	4,955,480.26	2,382,231.41	Bonanza	Simonica	RIONEGRO	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pódicos

145	OC-BON-22	4,955,918.47	2,385,800.94	Bonanza	Caño 7	RIONEGRO (Santander)	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
146	OC-BON-23	4,956,053.32	2,385,885.77	Bonanza	Caño 7	RIONEGRO (Santander)	Caño Siete	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
147	OC-BON-24	4,956,601.38	2,386,048.60	Bonanza	Caño 7	RIONEGRO (Santander)	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
148	OC-BON-25	4,956,682.68	2,385,744.90	Bonanza	Caño 7	RIONEGRO (Santander)	Caño Tubos	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
149	OC-BON-26	4,957,089.98	2,387,178.14	Bonanza	Piletas	RIONEGRO (Santander)	Quebrada la Tigra	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
150	OC-PRV-114	4,949,343.42	2,366,347.19	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
151	OC-PRV-115	4,949,571.22	2,366,663.04	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
152	OC-PRV-116	4,950,646.31	2,376,561.06	Provincia	Cruce Robledo	SABANA DE TORRES	Afluente Caño Picho	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
153	OC-PRV-117	4,950,714.24	2,370,949.00	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón,

								Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
154	OC- PRV -118	4,950,097.87	2,375,128.95	Provincia	Cruce Robledo	SABANA DE TORRES	Quebrada La Chocóa	Alcantarilla sencilla/doble/mú ltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
155	OC- PRV -119	4,950,046.24	2,374,863.24	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/mú ltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
156	OC- PRV -120	4,950,088.10	2,374,323.99	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/mú ltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
157	OC- PRV -121	4,950,364.88	2,374,083.20	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/mú ltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
158	OC- PRV -122	4,951,069.13	2,371,836.53	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/mú ltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
159	OC- PRV -123	4,950,593.32	2,373,409.58	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Quebrada Chocoita	Alcantarilla sencilla/doble/mú ltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
160	OC- PRV -124	4,950,899.88	2,368,763.13	Provincia	El Almendo	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/mú ltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
161	OC- PRV -125	4,947,807.01	2,370,233.73	Provincia	El Almendo	SABANA DE TORRES	Quebrada Santos Gutiérrez	Alcantarilla sencilla/doble/mú ltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante,

								puente cable - Postes, torres, pórticos
162	OC- PRV -126	4,950,188.84	2,373,677.75	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Quebrada Chocoita	Alcantarilla sencilla/doble/mú ltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
163	OC- PRV -127	4,949,811.45	2,374,529.29	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Quebrada Chocoita	Alcantarilla sencilla/doble/mú ltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
164	OC- PRV -128	4,951,204.97	2,372,192.47	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/mú ltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
165	OC- PRV -129	4,949,748.63	2,370,656.24	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/mú ltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
166	OC- PRV -130	4,950,893.13	2,368,601.91	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/mú ltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
167	OC- PRV -131	4,947,992.71	2,370,137.23	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/mú ltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
168	OC- PRV -132	4,949,053.74	2,369,738.38	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/mú ltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
169	OC- PRV -133	4,949,062.57	2,369,851.46	Provincia	El Almendro	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/mú ltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos

170	OC-PRV-134	4,949,729.85	2,373,762.89	Provincia	El Diamante	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
171	OC-PRV-136	4,951,527.88	2,378,128.52	Provincia	Provincia	SABANA DE TORRES	Caño Picho	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
172	OC-PRV-137	4,950,201.28	2,376,880.22	Provincia	Cruce Robledo	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
173	OC-PRV-138	4,950,058.61	2,377,047.25	Provincia	Cruce Robledo	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
174	OC-PRV-139	4,950,311.65	2,377,561.82	Provincia	Cruce Robledo	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
175	OC-PRV-140	4,950,373.87	2,377,594.70	Provincia	Cruce Robledo	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
176	OC-PRV-142	4,950,455.22	2,377,434.20	Provincia	Cruce Robledo	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
177	OC-PRV-148	4,950,560.25	2,376,331.61	Provincia	Cruce Robledo	SABANA DE TORRES	Afluente Quebrada La Chocóa	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
178	OC-PRV-149	4,950,350.31	2,376,575.50	Provincia	Cruce Robledo	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón,

								Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
179	OC- PRV -151	4,950,308.22	2,376,689.86	Provincia	Cruce Robledo	SABANA DE TORRES	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/mú ltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
180	OC- PRV -152	4951931,16	2366906,411	Provincia	Vereda Mata De Piña	SABANA DE TORRES	Quebrada El Diamante	Alcantarilla sencilla/doble/mú ltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
181	OC- PRV -153	4952032,61	2367192,084	Provincia	Vereda Mata De Piña	SABANA DE TORRES	Afluente Quebrada El Diamante	Alcantarilla sencilla/doble/mú ltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
182	OC- PRV -154	4951995,67	2367322,187	Provincia	Vereda Mata De Piña	SABANA DE TORRES	Afluente Quebrada El Diamante	Alcantarilla sencilla/doble/mú ltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
183	OC- PRV -155	4951614,021	2368786,446	Provincia	Vereda El Almendo	SABANA DE TORRES	Afluente Quebrada El Diamante	Alcantarilla sencilla/doble/mú ltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
184	OC- PRV -156	4951503,966	2368840,26	Provincia	Vereda El Almendo	SABANA DE TORRES	Afluente Quebrada El Diamante	Alcantarilla sencilla/doble/mú ltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
185	OC- PRV -157	4951232,833	2372248,24	Provincia	Vereda El Diamante	SABANA DE TORRES	Caño de Leche	Alcantarilla sencilla/doble/mú ltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
186	OC- TSR- 09	4,936,301.99	2,442,285.73	Tisquirama	Corregimien to Torcoroma	SAN MARTÍN (Cesar)	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/mú ltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante,

								puente cable - Postes, torres, pórticos
187	OC- TSR- 10	4,936,036.00	2,443,005.00	Tisquirama	Corregimiento Torcoroma	SAN MARTÍN (Cesar)	Quebrada La Rayita	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
188	OC- TSR- 11	4,935,755.00	2,444,993.00	Tisquirama	Corregimiento Cuatro Bocas	SAN MARTÍN (Cesar)	Quebrada Caimán	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos, concesión (captación de aguas superficial).
189	OC- TSR- 12	4,937,481.00	2,443,596.00	Tisquirama	Corregimiento Torcoroma	SAN MARTÍN (Cesar)	Quebrada La Rayita	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos.
190	OC- TSR- 13	4,937,343.89	2,441,782.84	Tisquirama	Corregimiento Torcoroma	SAN MARTÍN (Cesar)	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
191	OC- TSR- 14	4,937,424.01	2,442,770.95	Tisquirama	Corregimiento Torcoroma	SAN MARTÍN (Cesar)	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
192	OC- TSR- 15	4,934,509.62	2,444,890.67	Tisquirama	Pueblo Nuevo	SAN MARTÍN (Cesar)	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
193	OC- TSR- 16	4936176.7	2441289	Tisquirama-San Roque		SAN MARTÍN (Cesar)	Drenaje Innominado	Alcantarilla sencilla/doble/múltiple - Pontón, Box culvert, Marco H, cercha, puente colgante, puente cable - Postes, torres, pórticos
194	OC- CAP- -07	Franja margen izquierda del Río Lebrija		Provincia	Corregimiento Provincia	SABANA DE TORRES	Río Lebrija	OC por permiso de concesión de

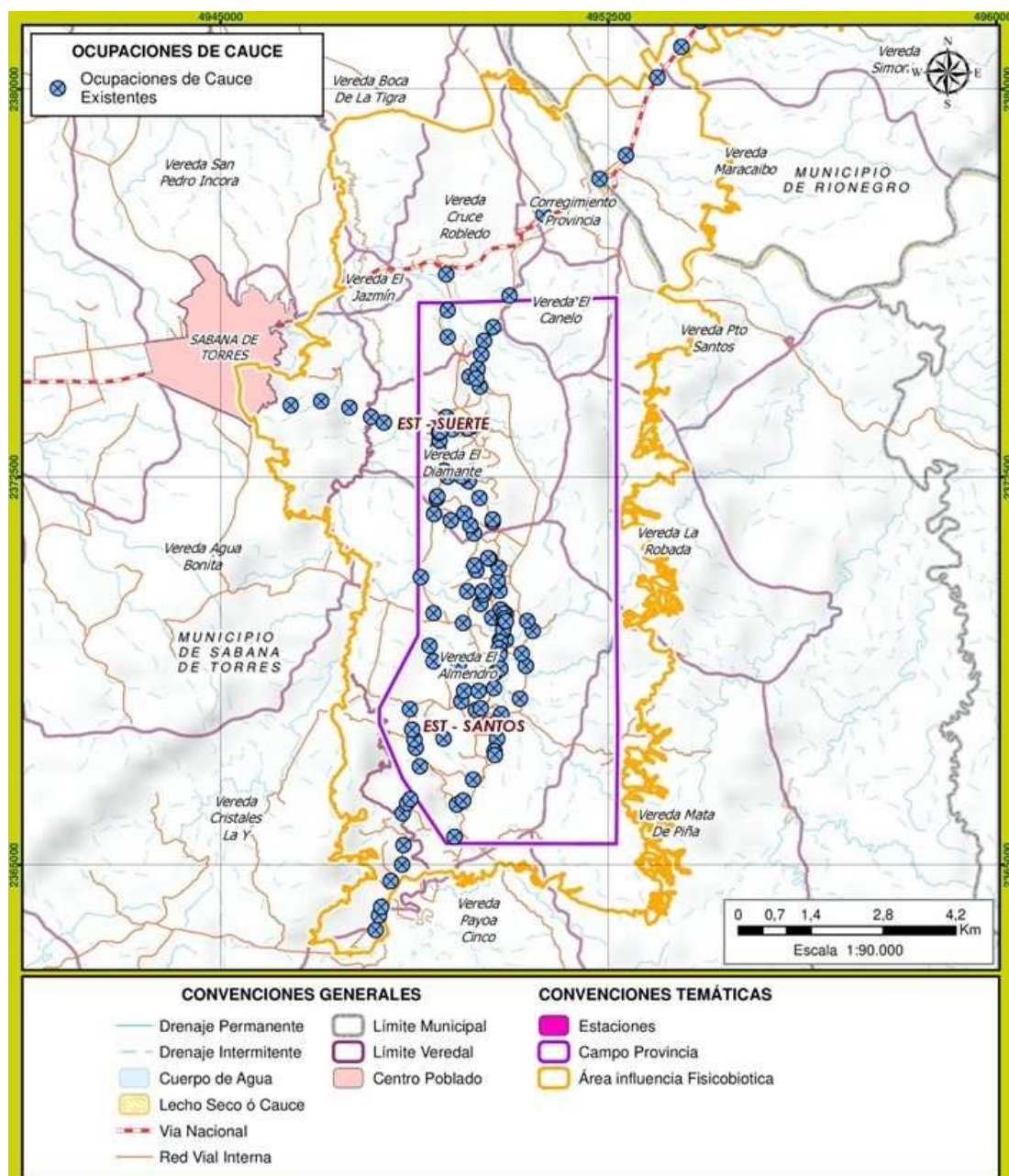
		Inicio de la franja	Fin de la franja					agua superficial (Actualmente en espera de pronunciamiento por parte de la CAS. Auto SAO 0048 de 2021 - CAS Admite solicitud Expediente: 20.10.20.00042. 2020 Franja 100m.)
		4951848,03E; 2378834.41N	4951819,29E; 2378930.4N					
Nota: La coordenada correspondiente a la OC-CAP-07 que se reporta en la GDB corresponde al punto central de la franja solicitada ante la CAS (4951833,65E; 2378882,395N).								

**Las coordenadas corresponden al centroide de la franja de movilidad solicitada (50m aguas arriba y 50m aguas abajo)*

Fuente: Ecopetrol S.A, 2024

En el anexo del capítulo 4.4, se encuentran los certificados de tradición y libertad adjuntos al FUN que corresponden a las 57 ocupaciones de cauce nuevas, cabe aclarar que, dado que en las solicitudes de ocupaciones de cauce se especifica una franja de movilidad, el predio de ubicación final de la ocupación puede variar. Por lo tanto, el certificado presentado hoy podría no corresponder exactamente al sitio donde se llevará a cabo la intervención.

En consecuencia, una vez Ecopetrol tome la decisión definitiva de requerir el uso de una de las ocupaciones proyectadas y cuente con la autorización para la actividad, en el marco del correspondiente Plan de Manejo Ambiental Específico (PMAE), se presentaran los estudios hidráulicos e hidrológicos detallados de las fuentes hídricas a intervenir, así como los diseños del detalle de las obras a ejecutar.



Fuente: Ecopetrol S.A., 2024

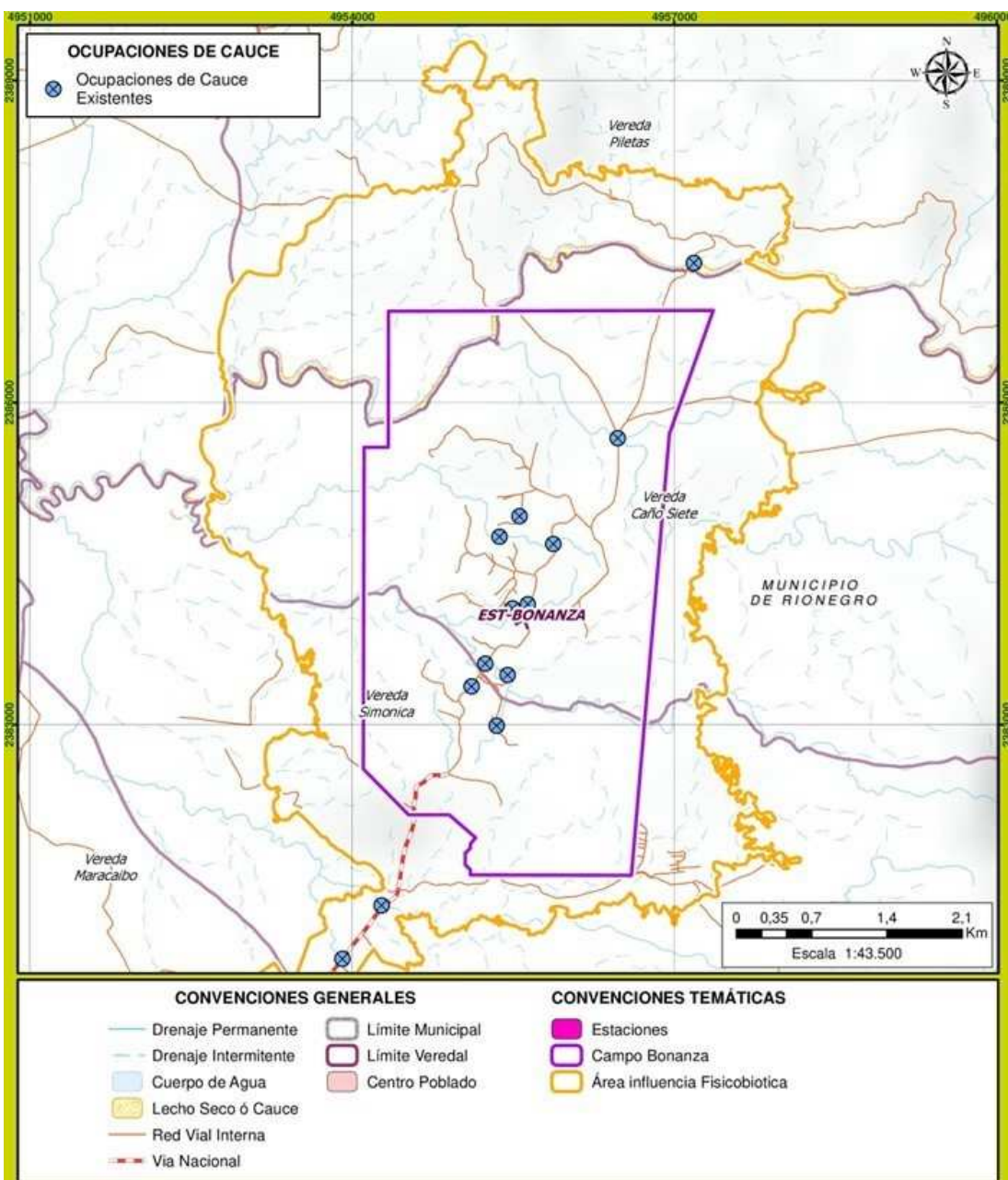
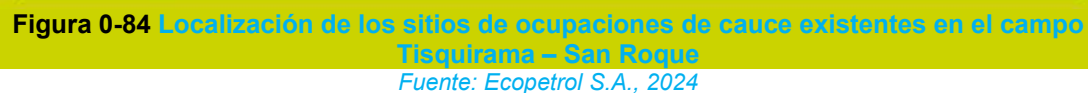


Figura 0-83 Localización de los sitios de ocupaciones de cauce existentes en el campo Bonanza

Fuente: Ecopetrol S.A., 2024





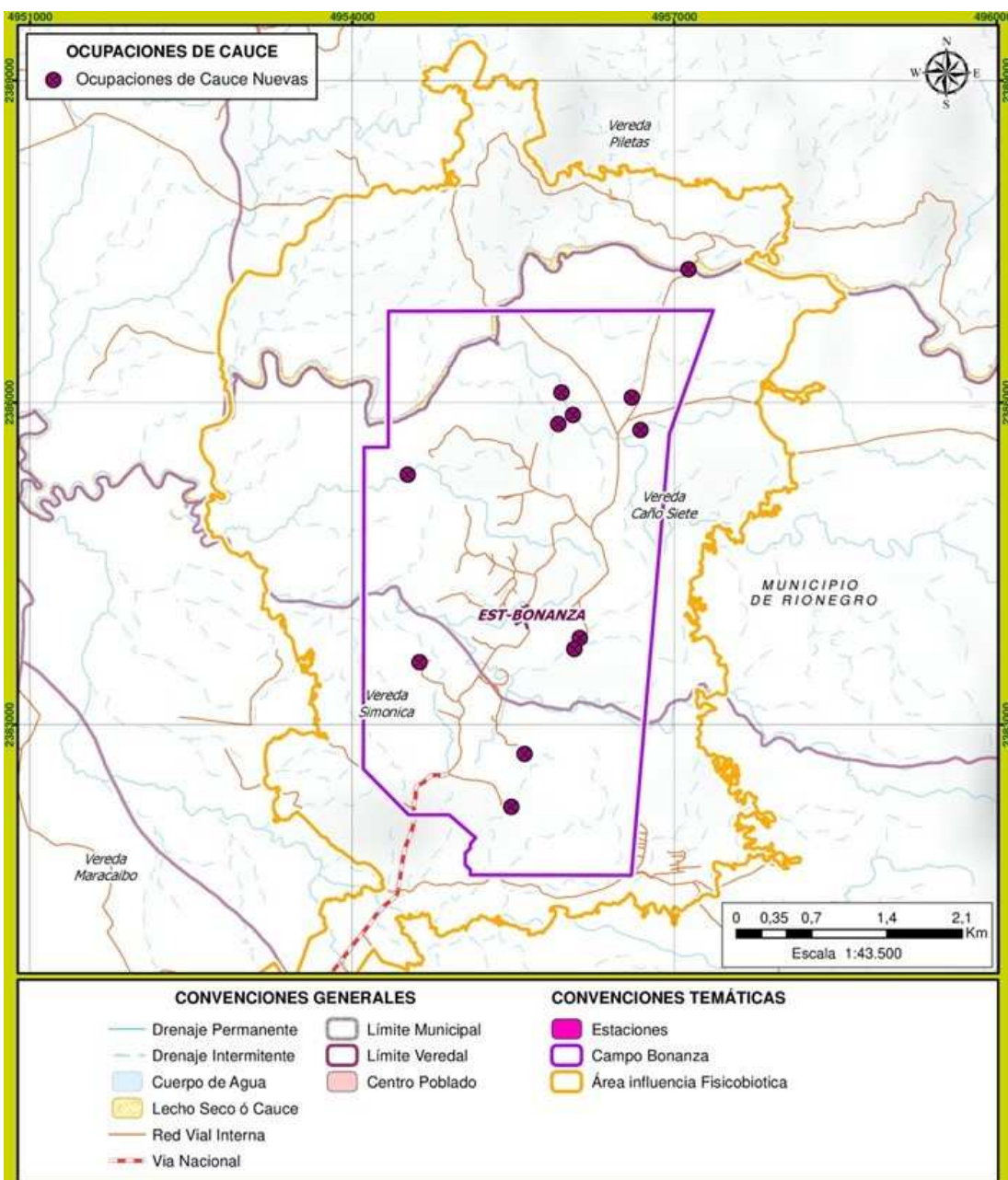


Figura 0-86 Localización de los sitios de ocupaciones de cauce proyectadas en el campo Bonanza

Fuente: Ecopetrol S.A., 2024

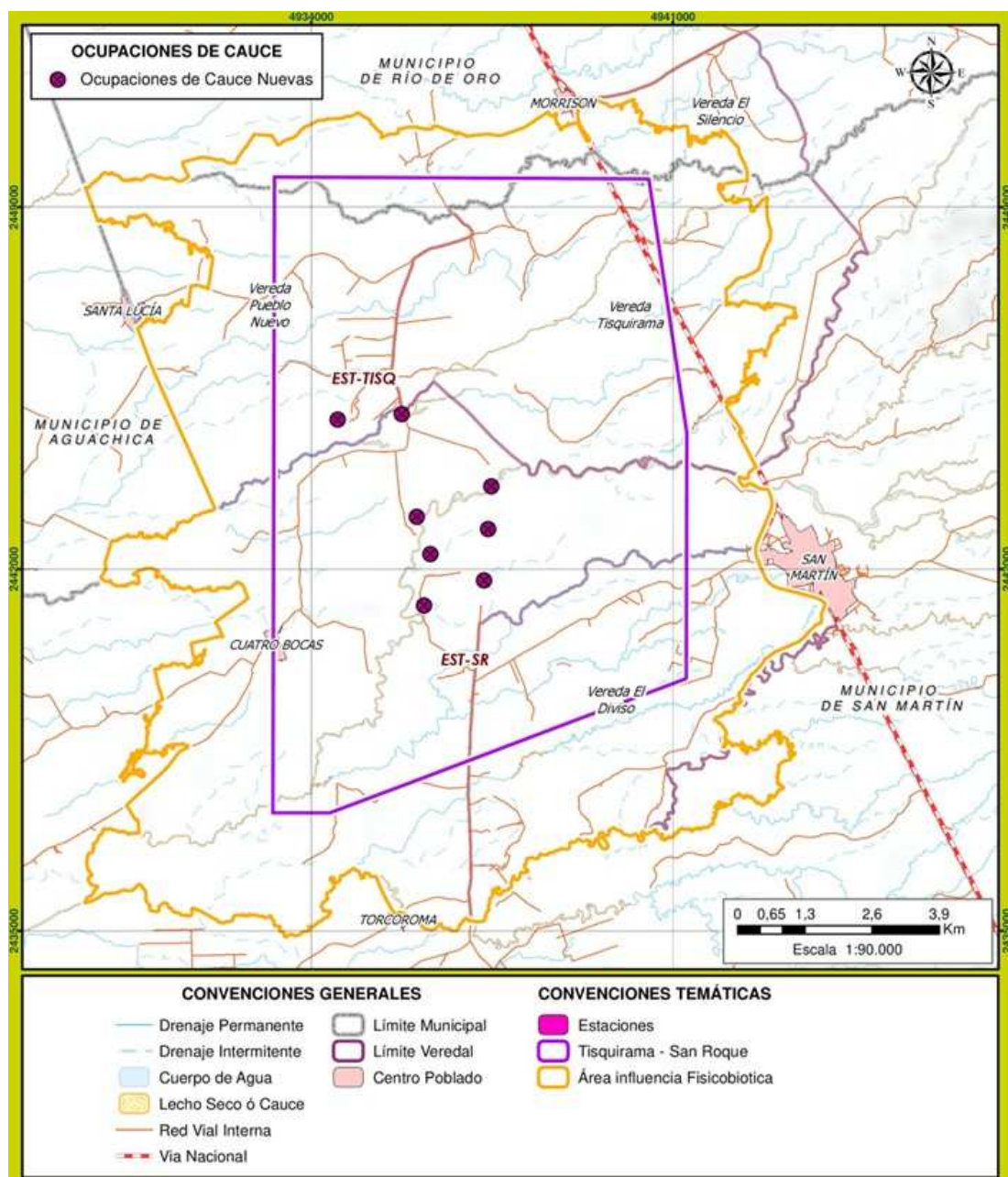


Figura 0-87 Localización de los sitios de ocupaciones de cauce proyectadas en el campo Tisquirama - San Roque

Fuente: Ecopetrol S.A., 2024

0.10.4 Aprovechamiento Forestal

El aprovechamiento forestal se distribuye en dos (2) departamentos y cuatro (4) municipios, de la siguiente manera: en el departamento de Santander donde se encuentran los campos Provincia y Bonanza, pertenecen a los municipios Sabana de Torres y Rionegro; mientras que, en el departamento de Cesar, donde se encuentra el campo Tisquirama, se encuentran los municipios Río de Oro y San Martín.

Las Estrategias de desarrollo solicitadas para los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque relacionadas con la construcción de obras civiles son susceptibles de causar afectación de coberturas vegetales mediante las actividades de remoción de la cobertura vegetal, limpieza del terreno, desbroce, descapote y tala, que hacen necesario la solicitud de permiso de aprovechamiento forestal.

En total se proyecta un área de intervención de 868,30 hectáreas, distribuidas de la siguiente forma: Campo Provincia 668,30 ha, Campo Bonanza 115,50 ha y Campo Tisquirama – San Roque 84,50 ha.

A continuación, en la Tabla 0-75, se presenta las áreas de intervención proyectadas para cada una de las estrategias de desarrollo que hacen parte del presente EIA.

Tabla 0-75. Áreas de intervención proyectado para los proyectos de los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama-San Roque

ESTRATEGIAS DE DESARROLLO	Campo Provincia	Campo Bonanza	Campo Tisquirama - San Roque
	ÁREA A INTERVENIR (Ha)	ÁREA A INTERVENIR (Ha)	ÁREA A INTERVENIR (Ha)
ED-01 Construcción y /o mejoramiento de vías de acceso	22,50	10,50	18,00
ED-03 Construcción de plataformas	157,50	40,00	10,00
ED-04 Ampliación de plataformas	99,10	3,00	3,00
ED-10 Construcción de Líneas del Flujo	78,70	17,00	7,50
ED-12 Construcción de infraestructura de Facilidades de Producción e Inyección	13,00	3,00	3,00
ED-13 Ampliación de infraestructura de Facilidades de Producción e Inyección	4,00	2,00	0,00
ED-15 Construcción y adecuación de ZODME	40,00	8,00	4,00
ED-16 Construcción y operación de áreas para el acopio y manejo de lodos y cortes de perforación	18,00	3,00	3,00
ED-17 Construcción, operación y mantenimiento de plantas para el manejo de cortes de perforación	2,00	2,00	2,00
ED-18 Electrificación de los campos	221,50	15,00	22,00
ED-19 Autogeneración de energía	12,00	12,00	12,00
TOTAL ÁREAS A INTERVENIR (Ha)	668,30	115,50	84,50

Fuente: Ecopetrol S.A. 2024

En la Tabla 0-76 se presenta el resumen del volumen de aprovechamiento forestal requerido para cada una de las estrategias de desarrollo propuestas para los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama San Roque.

Tabla 0-76. Volumen de aprovechamiento forestal requerido por Estrategia de Desarrollo.

ESTRATEGIAS DE DESARROLLO	PROVINCIA		BONANZA		TISQUIRAMA - SAN ROQUE		TOTAL GENERAL	
	VOLUMEN TOTAL	%	VOLUMEN TOTAL	%	VOLUMEN TOTAL	%	VOLUMEN TOTAL	%
ED-01 Construcción y /o mejoramiento de vías de acceso	652,602	5,47	304,55	13,54	522,081	30,25	1479,231	9,30
ED-03 Construcción de plataformas	1366,305	11,45	347,00	15,42	86,750	5,03	1800,053	11,32
ED-04 Ampliación de plataformas	859,688	7,20	26,02	1,16	26,025	1,51	911,738	5,73
ED-10 Construcción de Líneas del Flujo	2282,656	19,13	493,08	21,92	217,534	12,60	2993,266	18,82
ED-12 Construcción de infraestructura de Facilidades de Producción e Inyección	112,774	0,95	26,02	1,16	26,025	1,51	164,824	1,04
ED-13 Ampliación de infraestructura de Facilidades de Producción e Inyección	34,700	0,29	17,35	0,77	0,000	0,00	52,050	0,33
ED-15 Construcción y adecuación de ZODME	340,431	2,85	68,09	3,03	34,043	1,97	442,560	2,78
ED-16 Construcción y operación de áreas para el acopio y manejo de lodos y cortes de perforación	153,194	1,28	25,53	1,13	25,532	1,48	204,259	1,28
ED-17 Construcción, operación y mantenimiento de plantas para el manejo de cortes de perforación	17,022	0,14	17,02	0,76	17,022	0,99	51,065	0,32
ED-18 Electrificación de los campos	6009,278	50,36	820,93	36,49	666,854	38,64	7497,065	47,13
ED-19 Autogeneración de energía	104,099	0,87	104,10	4,63	104,099	6,03	312,298	1,96
TOTAL	11932,749	100	2249,694	100	1725,965	100	15908,408	100

Fuente: Ecopetrol S.A, 2024

En la Tabla 0-77 se presenta el resumen del volumen de aprovechamiento forestal requerido por coberturas de la Tierra - CLC para los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama San Roque.

Tabla 0-77. Volumen de aprovechamiento forestal requerido por Coberturas de la Tierra CLC.

COBERTURA DE LA TIERRA CLC	PROVINCIA		BONANZA		TISQUIRAMA - SAN ROQUE		TOTAL GENERAL		
	VOLUMEN TOTAL	%	VOLUMEN TOTAL	%	VOLUMEN TOTAL	%	VOLUMEN TOTAL	%	TOTAL AREAS (HA)
2.3.1 Pastos limpios	502,512	4,21	88,743	3,94	62,581	3,63	653,836	4,11	477,89
2.3.2. Pastos arbolados	2758,191	23,11	503,842	22,40	335,042	19,41	3597,076	22,61	35,16
2.3.3. Pastos enmalezados	1056,192	8,85	187,985	8,36	130,796	7,58	1374,973	8,64	100,50
3.1.1.1.1 Bosque denso alto de tierra firme	1935,595	16,22	254,920	11,33	284,911	16,51	2475,426	15,56	8,25
3.1.4. Bosque Ripario	2054,904	17,22	711,865	31,64	392,485	22,74	3159,253	19,86	5,94
3.2.3.1. Vegetación secundaria alta	1965,164	16,47	258,815	11,50	289,263	16,76	2513,242	15,80	16,51

COBERTURA DE LA TIERRA CLC	PROVINCIA		BONANZA		TISQUIRAMA - SAN ROQUE		TOTAL GENERAL		
	VOLUMEN TOTAL	%	VOLUMEN TOTAL	%	VOLUMEN TOTAL	%	VOLUMEN TOTAL	%	TOTAL AREAS (HA)
3.2.3.1. Vegetación secundaria baja	1559,679	13,07	227,292	10,10	218,535	12,66	2005,506	12,61	50,38
1., y 2. Otras coberturas (ecosistemas artificializados)	100,512	0,84	16,232	0,72	12,351	0,72	129,095	0,81	173,66
TOTAL	11932,749	100,00	2249,694	100,00	1725,965	100,00	15908,408	100,00	868,30

Fuente: Ecopetrol S.A, 2024

0.10.5 Emisiones Atmosféricas

La ejecución del proyecto de producción de hidrocarburos involucra actividades generadoras de emisiones atmosféricas provenientes de diferentes fuentes; como ejemplo se pueden citar las emisiones a generar por los vehículos que se encuentran asociados al proyecto y que corresponden a fuentes móviles, o también emisiones a generar por las teas de las facilidades de producción que se construyan y que corresponden a fuentes fijas. En el presente numeral se identifican las fuentes de emisiones y se elabora un modelamiento de dispersión de contaminantes teniendo en cuenta factores específicos como el clima de la zona en estudio, calidad del aire actual de la zona y algunas fuentes de emisiones que potencialmente pueden crearse o generarse como consecuencia del desarrollo del proyecto.

Para el presente documento se realizaron monitoreos de aire específicos, con el fin de caracterizar las condiciones actuales a nivel atmosférico, dichos monitoreos fueron claves en la toma de decisiones correspondientes al presente numeral, esta información, se encuentra inmersa en el **acápito 3.2.9.2 Calidad del aire y 4_AprovechamientoRRNN/4.7_EmisionesAtmosféricas/ModeloDispersión.**

0.10.5.1.1 Inventario de Emisiones

Esta sección detalla el desarrollo del inventario de emisiones atmosféricas asociadas a las actividades de los escenarios de la condición actual, construcción y operación final del proyecto Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama - San Roque. Así como la infraestructura existente, los cuales hacen referencia a diecisiete (17) generadores y cinco (5) Tea (ver Tabla 0-78): En la Figura 0-88, Figura 0-89 y Figura 0-90 se muestra la localización de estas fuentes.

Tabla 0-78. Fuentes de emisión fijas actuales.

Equipo	Combustible	Coordenadas Origen Nacional	
		Este	Norte
G-701	Gas	4935118,5	2445699,5
G-702	Gas	4935117,9	2445694,8
CAT G-3516G	Gas	4935040,2	2445723,8
UGE01D	Diesel	4936999,4	2440236,6
G-601	Gas	4936979,6	2440261,7
G-602	Gas	4936984,1	2440257,7
CAT G-3412	Diesel	4937027,5	2440177,0
FL23145-1	Gas	4934999,2	2445731,6
FL23155-1	Gas	4936956,3	2440265,1
CAT G-398	Gas	4949218,0	2373474,3
CAT - 3412	Gas	4949213,3	2373467,5
CAR G-398	Gas	4950391,7	2367648,1

Equipo	Combustible	Coordenadas Origen Nacional	
		Este	Norte
CAT G-3516	Gas	4950391,7	2367648,1
UGE 01G	Gas	4950275,2	2367623,3
UGE 02G	Gas	4950275,2	2367623,7
CAT - 3412G	Gas	4949137,8	2373269,9
UG01_G	Gas	4955632,2	2384036,5
UG02_G	Gas	4955632,2	2384036,5
UG03_G	Gas	4955632,2	2384036,5
FL23115-1	Gas	4935998,6	2445726,7
FL23125-1	Gas	4949464,8	2373585,4
T340001	Gas	4955523,0	2383939,6

Fuente: HS&E SAS., 2024

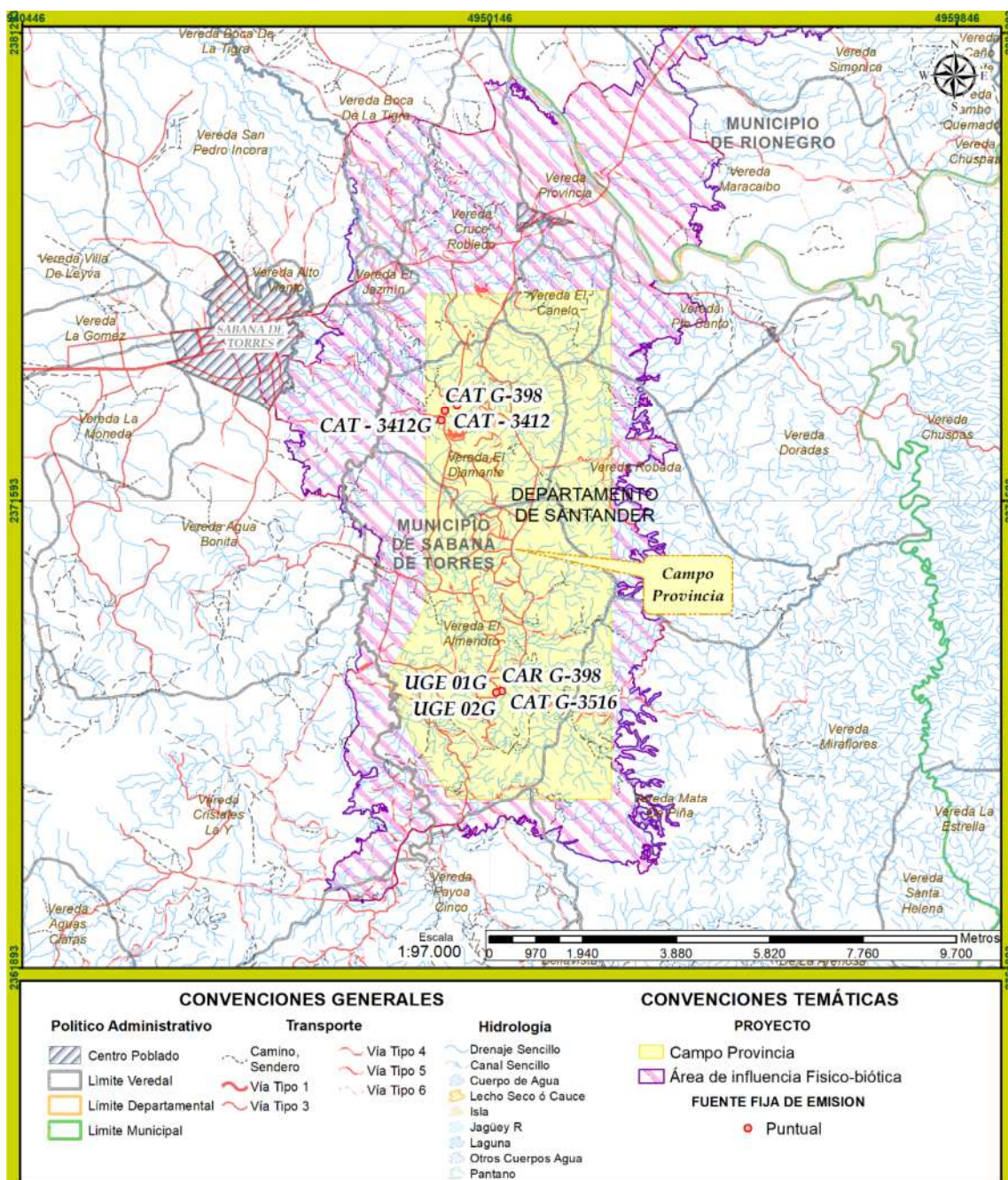


Figura 0-88 Localización fuentes fijas en el campo Provincia

Fuente: HS&E SAS., 2024

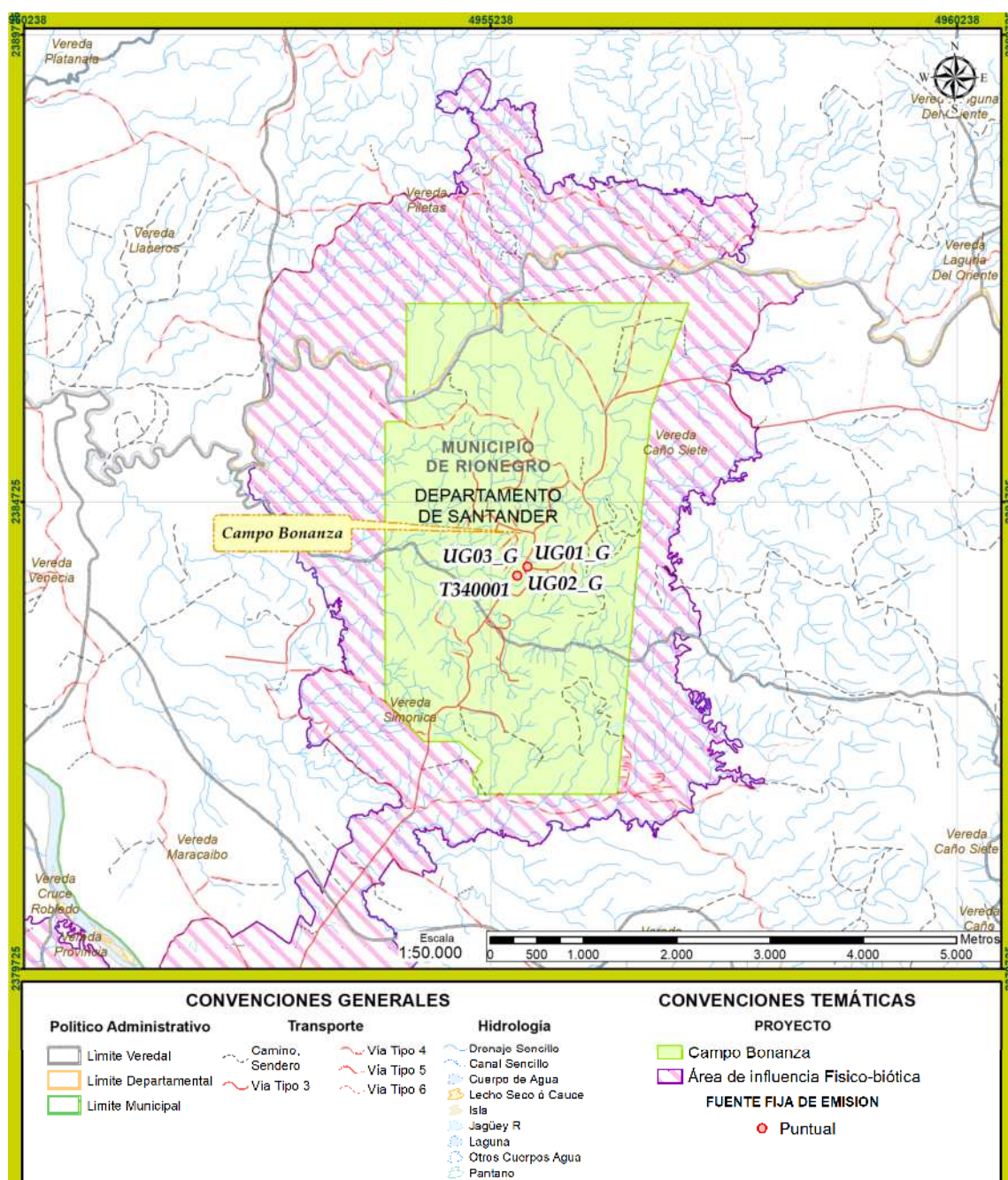


Figura 0-89 Localización fuentes fijas en el campo Bonanza

Fuente: HS&E SAS., 2024

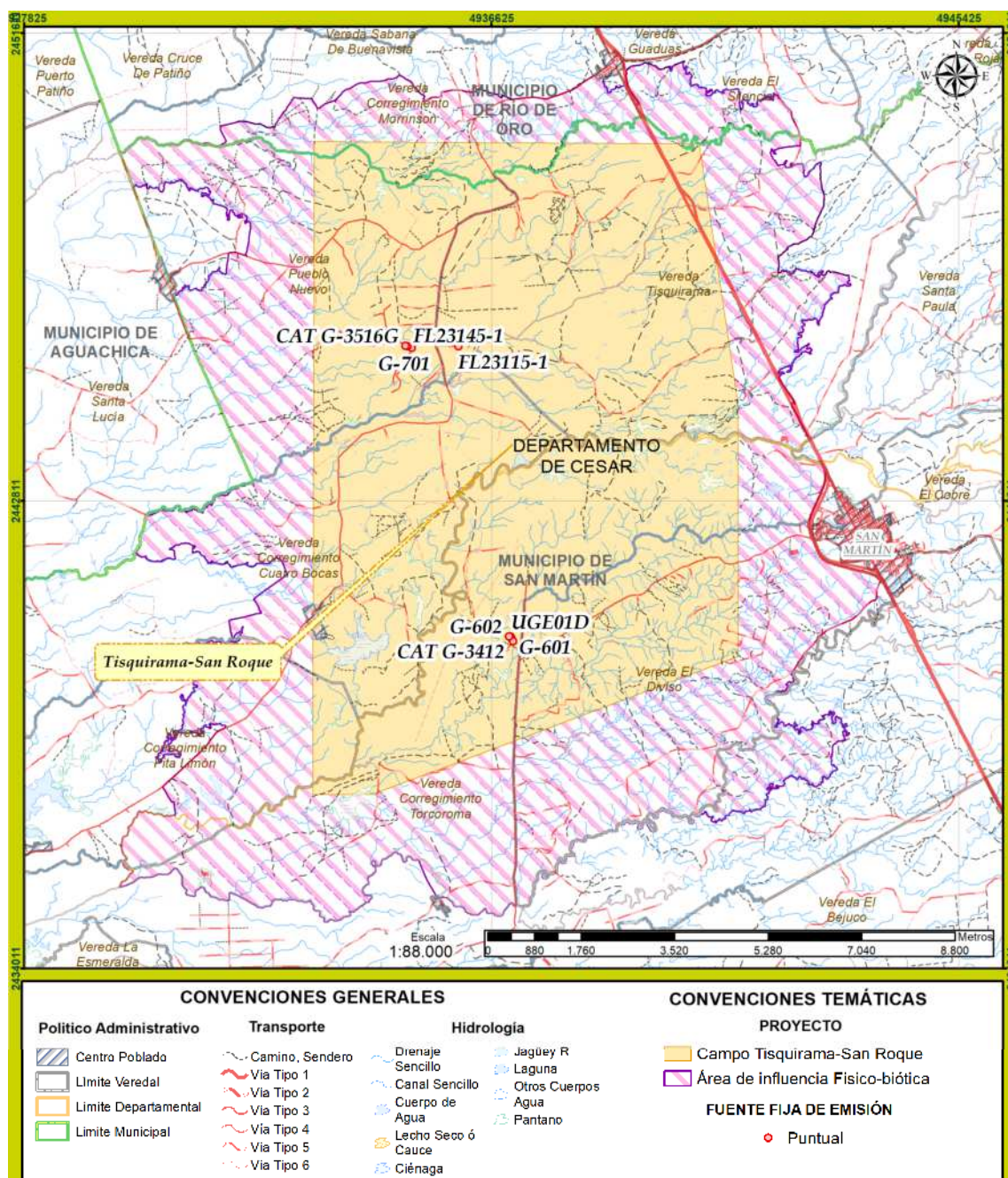


Figura 0-90 Localización fuentes fijas en el campo Tisquirama – San Roque

Fuente: HS&E SAS., 2024

De igual forma se describe los métodos de estimación de los factores de emisión de los tipos de fuentes involucradas. Se hace énfasis en los métodos de estimación y fuentes de información para los diferentes tipos de fuentes en el sistema modelado al tiempo que se reportan las características y parámetros de las fuentes consideradas para la estimación de las emisiones. Todos los resultados correspondientes a las emisiones para los escenarios planteados se detallan en el anexo.

0.10.5.2 Objetivo del inventario de emisiones

Cuantificar las emisiones de los contaminantes PM_{2.5}, PM₁₀, NO₂, SO₂, y CO, dentro del marco del presente estudio técnico, de forma que esta pueda ser utilizado para la modelación de los diferentes escenarios de análisis planteados. Las fuentes de emisión consideradas comprenden fuentes fijas, móviles, lineales y de área. En esta sección se muestran los métodos, datos, características de las fuentes y factores de emisión del inventario desarrollado.

0.10.5.3 Especialización del inventario de emisiones para modelación de calidad de aire

Esta sección utiliza como base las emisiones calculadas en el inventario de emisiones de fuentes fijas, móviles, lineales y de área que se localizaron en el dominio de modelación considerando en detalle las tasas de emisión correspondientes de cada uno de los escenarios considerados. Aquí se describe la forma como los diferentes aspectos particulares del proyecto fueron considerados dentro del modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, sin embargo la ubicación definitiva dependerá de la distribución de infraestructura del proyecto, dependiendo de la viabilización obtenida a partir de la zonificación ambiental, por ende la información sobre ubicación de los equipos, volumen de combustible utilizado y demás información relevante de carácter final, será entregada a la ANLA mediante los Informes de Cumplimiento Ambiental.

La espacialización se realiza para todas las fuentes en los escenarios y para los contaminantes: PM_{2.5}, PM₁₀, NO₂, SO₂, y CO. Esta se desarrolla de acuerdo con los parámetros generales utilizados para la modelación de dispersión de contaminación. En las secciones siguientes se describe como se estructura cada uno de los escenarios utilizados para la modelación.

Los datos correspondientes a los factores de emisión se detallan en los anexos: **4_AprovechamientoRRNN/4.7_EmisionesAtmosféricas/ModeloDispersión/Anexos/3.Memorias de Calculo**. Los parámetros de las fuentes de emisión son tomadas de acuerdo con las condiciones típicas de la zona como alturas y diámetros de chimeneas y teas entre otros.

En esta sección se definen espacialmente las fuentes de emisiones dentro del modelo. Estas fuentes corresponden a las actividades para tener en cuenta dentro del dominio de modelación en las diferentes etapas representadas por los escenarios de modelación, sin embargo, es importante aclarar que no todas las presentadas a continuación serán objeto de solicitud de permiso, en la Tabla 0-79, se define cuáles de las presentadas requieren dicha solicitud:

Se resalta que en lo que representa a la modelación del escenario crítico (2029), se ven comprometidas las etapas de construcción, montaje y operaciones y operación, contando con fuentes existentes y proyectadas para el proyecto. Para el año 2029 estarán presentes las actividades de construcción de una (1) locación con su vía de acceso, la ampliación de dos (2) estaciones, la construcción de una (1) vía de conexión entre la estación San Roque y la estación Tisquirama, la operación de ocho (8) generadores y nueve (9) teas, así como el uso de nueve (9) vías nuevas y, finalmente la perforación de un pozo que trae consigo la operación de cuatro (4) generadores.

Tabla 0-79. Listado de fuentes objeto de modelación (actuales y proyectadas)

Equipo	ID Equipo	Altura (m)	Diámetro (m)	Se solicita permiso		Coordenadas Origen Nacional	
				Si	No*	Este	Norte
Generador	G-701	2,5	0,213		X	4935118,50	2445699,50
Generador	G-702	2,5	0,213		X	4935117,90	2445694,80
Generador	CAT G-3516G	2,5	0,213		X	4935040,20	2445723,80
Generador	UGE01D	2,5	0,213	X		4936999,40	2440236,60
Generador	G-601	2,5	0,213		X	4936979,60	2440261,70

Equipo	ID Equipo	Altura (m)	Diámetro (m)	Se solicita permiso		Coordenadas Origen Nacional	
				SI	No*	Este	Norte
Generador	G-602	2,5	0,213		X	4936984,10	2440257,70
Generador	CAT G-3412	2,5	0,213	X		4937027,50	2440177,00
Tea	FL23145-1	10,06	0,102	X		4934999,20	2445731,60
Tea	FL23155-1	14,93	0,076	X		4936956,30	2440265,10
Generador	CAT G-398	5	0,305		X	4949218,00	2373474,30
Generador	CAT - 3412	5	0,305		X	4949213,30	2373467,50
Generador	CAR G-398	5	0,305		X	4950391,70	2367648,10
Generador	CAT G-3516	5	0,305		X	4950391,70	2367648,10
Generador	UGE 01G	5	0,305		X	4950275,20	2367623,30
Generador	UGE 02G	5	0,305		X	4950275,20	2367623,70
Generador	CAT - 3412G	5	0,305		X	4949137,80	2373269,90
Generador	UG01 G	5	0,305		X	4955632,20	2384036,50
Generador	UG02 G	5	0,305		X	4955632,20	2384036,50
Generador	UG03 G	5	0,305		X	4955632,20	2384036,50
Tea	FL23115-1	30,48	0,508	X		4935998,58	2445726,71
Tea	FL23125-1	30,48	0,508	X		4949464,80	2373585,40
Tea	T340001	6,1	0,203	X		4955523,00	2383939,60
Generador	GEN1	5	0,305	X		4954999,12	2383482,99
Generador	GEN10	5	0,305	X		4955380,77	2385771,86
Generador	GEN11	5	0,305	X		4955383,38	2385770,56
Generador	GEN12	5	0,305	X		4955385,43	2385768,88
Generador	GEN2	5	0,305	X		4955824,56	2383831,04
Generador	GEN3	5	0,305	X		4949718,89	2374202,69
Generador	GEN4	5	0,305	X		4949235,20	2374710,79
Generador	GEN5	5	0,305	X		4949401,37	2372327,55
Generador	GEN6	5	0,305	X		4950816,54	2370708,47
Generador	GEN7	2,5	0,213	X		4935715,88	2446129,86
Generador	GEN8	2,5	0,213	X		4935483,71	2443750,82
Generador	GEN9			X		4955378,16	2385772,98
Tea	TEA1	20	0,213	X		4954947,81	2383408,58
Tea	TEA2	20	0,213	X		4955912,18	2383826,00
Tea	TEA3	20	0,213	X		4949706,69	2374283,40
Tea	TEA4	20	0,213	X		4949175,37	2374646,37
Tea	TEA5	20	0,213	X		4949455,73	2372393,02
Tea	TEA6	20	0,213	X		4950873,37	2370773,06
Tea	TEA7	15	0,102	X		4935769,36	2446195,86
Tea	TEA8	15	0,102	X		4935461,86	2443667,89
Tea	TEA9	20	0,213	X		4955453,82	2385761,99

Fuente: HS&E SAS., 2024

Los detalles técnicos de los procesos e instalaciones de los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama - San Roque se pueden detallar en el **Capítulo 2. Descripción del proyecto** y en el **ANEXO 2_DescripcionProyecto**.

Se concluye que de las fuentes modeladas que se presentaron en la Tabla 0-80, aquellas a las cuales se les va a solicitar permiso de emisiones atmosféricas, corresponden a las teas que operarán de forma continua existentes y futuras, correspondiente a (14) **catorce teas (5 actuales y 9 proyectadas)** y (14) **catorce generadores diésel (2 existentes y 12 proyectados)**.

Adicionalmente los generadores considerados como fuentes fijas de combustión de Diésel (más contaminante que el gas natural o el GLP), esto hace que las emisiones consideradas en el modelo sean las más críticas, por lo cual los resultados de este están en un límite superior a las emisiones que se tendrán en realidad.

Además, según las necesidades del proyecto, existe la posibilidad de que haya generadores que utilicen gas natural como combustible, en caso de ser así, no será objeto de permiso de emisiones atmosféricas, sin embargo, como se ha mencionado en el transcurso del presente numeral, para la presente solicitud se está planteando el escenario más crítico.

La ubicación definitiva de las fuentes futuras podrá variar, dependiendo de la viabilización obtenida a partir de la zonificación de manejo ambiental, por ende, la información sobre ubicación de los equipos, volumen de combustible utilizado y demás información relevante de carácter final, será entregada a la ANLA mediante el instrumento administrativo respectivo. En el **Anexo 4_AprovechamientoRRNN/4.7_EmisionesAtmosfericas/FUN**, se encuentran el Formulario Único Nacional para las fuentes.

0.10.6 Materiales de Construcción

El uso de materiales de arrastre y/o cantera para las actividades de construcción contempladas en las estrategias de desarrollo de la Licencia Ambiental de los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama-San Roque, no contempla la explotación y/o aprovechamiento directo de los recursos naturales. Sin embargo, esta actividad está relacionada específicamente con la adquisición del material a terceros legalmente constituidos que cuenten con las licencias y permisos vigentes expedidos por la autoridad competente para su explotación y comercialización.

De acuerdo con la legislación vigente, ECOPETROL S.A. puede adquirir el material de arrastre o de cantera necesario para el desarrollo del proyecto en sitios de extracción que cuenten con los respectivos permisos minero-ambientales otorgados por la Agencia Nacional de Minería y la autoridad ambiental competente.

Para la descripción de las canteras, se verifico en la Agencia Nacional de Minería (ANM), el listado de los títulos mineros y permisos otorgados por las corporaciones intervinientes en el área de estudio (CAS, y CORPOCESAR).

En Tabla 0-80 y Tabla 0-81, se describen las principales fuentes de suministro de materiales granulares necesarios para la conformación de rasantes, morteros y concretos entre otros, ubicadas en cercanías de los campos en las cuales se podrá adquirir el material necesario para la ejecución de las diferentes actividades en los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama-San Roque. **Ver Anexos: 4_AprovechamientoRRNN/4.5_MaterialesConstruccion.** Para las etapas de construcción se podrán utilizar también concreteras de la zona que cuenten con los debidos permisos y licencias, para insumos de concreto o gravilla pre mezclada.

La adquisición de material de arrastre o de cantera para la ejecución de actividades en los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama-San Roque no está limitada a las fuentes aquí descritas, el material necesario se podrá obtener de cualquier sitio que cuente con licencia ambiental otorgada por la CAS, CDMB y CORPOCESAR, los permisos mineros respectivos otorgados por la Agencia Nacional de Minería -AMN y su escogencia dependerá de las estrategias y cronogramas planteados por ECOPETROL S.A. para el desarrollo del proyecto.

A lo largo de este numeral se describirán las fuentes de material dentro del área de influencia que podrían abastecer los Campos (Provincia, Bonanza y Tisquirama-San Roque) en caso de que se ejecutarán las diferentes actividades proyectadas en el desarrollo de los campos.

Tabla 0-80. Títulos mineros en el campo Provincia

TITULAR	TITULO MINERO	LICENCIA AMBIENTAL		COORDENADAS (Origen Magna Sirga Origen Nacional)		MUNICIPIO / VEREDA	FUENTE DE MATERIAL
		Autoridad Ambiental	Resolución	Este	Norte		
Transporte Agregados León asociados S.A.S.	H15-13151	Corporación Autónoma Regional De Santander (CAS)	Licencia ambiental Resolución DGL N 000043 14 ENE 2019	4938065,353	2350889,034	Sabana de Torres / San Rafael de Payoa	Materiales pétreos, materiales de construcción
Agregados Río Sucio	ICQ-08491	Corporación Autónoma Regional De Santander (CAS)	Licencia ambiental Resolución DGL N 000056 27 ENE 2012	4942838,854	2347701,707	Girón / Marta	Materiales de construcción\ demás concesibles\ carbón coquizable o metalúrgico
Mina el Almendro	FGE 142	Corporación Autónoma Regional De Santander (CAS)	FGE 142	4947699,806	2367545,597	Sabana De Torres / Cristales la Y	Recebo

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

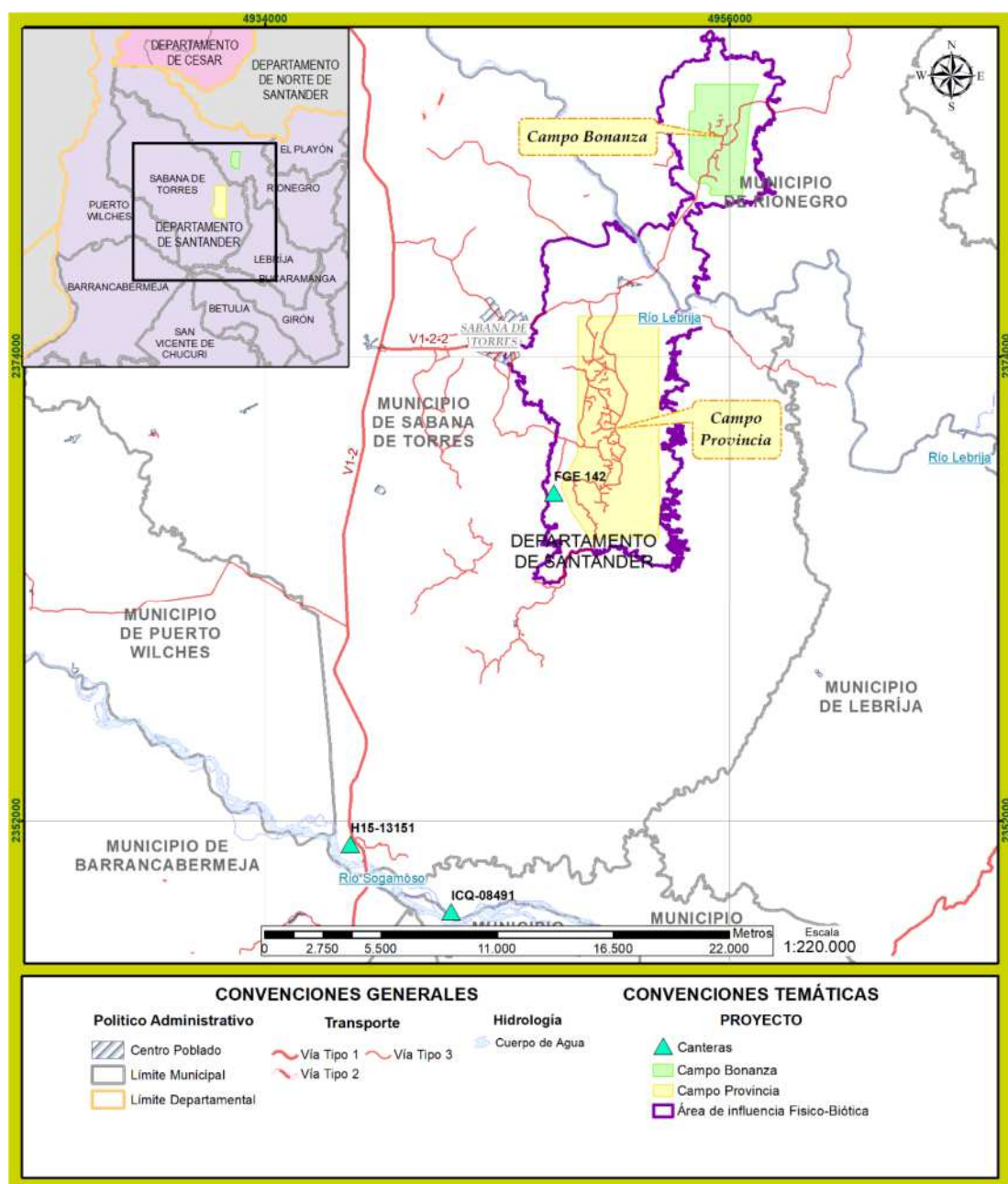


Figura 0-91 Ubicación Títulos mineros campo Provincia y Bonanza

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

Tabla 0-81. Títulos mineros en el campo Tisquirama San - Roque

TITULAR	TITULO MINERO	LICENCIA AMBIENTAL		COORDENADAS (Origen MAGNA SIRGAS Origen Nacional)		MUNICIPIO / VEREDA	FUENTE DE MATERIAL
		Autoridad Ambiental	Resolución	Este	Norte		
WAMCOL S.A.S.	HGCG-05	Corporación Autónoma Regional Del Cesar (Corpocesar)	1195 del 6 de agosto 2013	4948474,757	2434700,324	San Martin / El Cobre	Gravas naturales, materiales de lecho de río

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

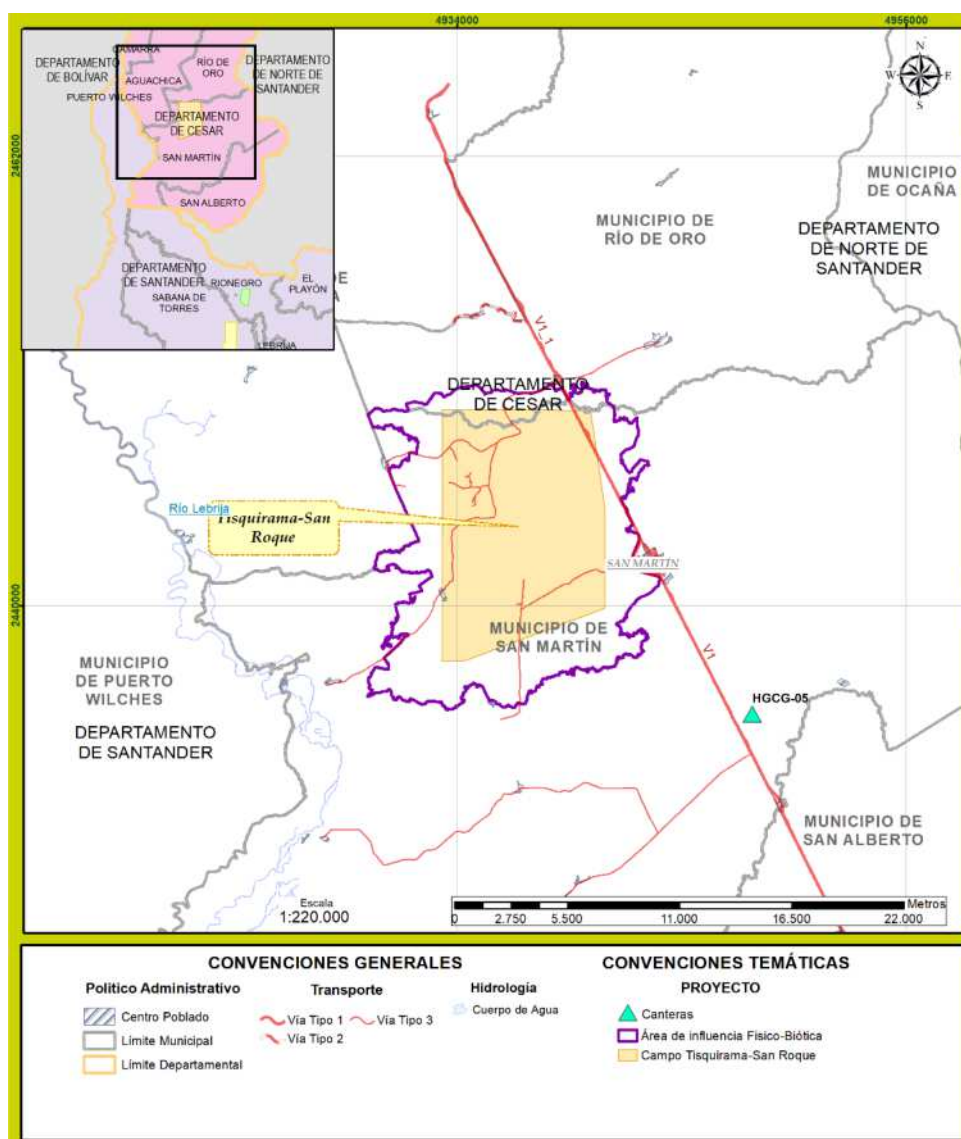


Figura 0-92 Ubicación Títulos mineros campo Tisquirama – San Roque

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

0.10.7 Residuos Sólidos

Los residuos que se generarán por las actividades llevadas a cabo dentro de las estrategias de desarrollo serán de diferentes tipos, dependiendo de la fuente de origen y las características de esta, estos serán producidos tanto en áreas operativas industriales como en áreas administrativas, de forma que pueden ser clasificados en dos grandes grupos peligrosos y no peligrosos, los cuales se describen en la Tabla 0-82.

En esta fase del manejo integral de los residuos sólidos se busca determinar la peligrosidad o no de un residuo¹², mediante el catálogo de Ecopetrol S.A en el cual se encuentra el listado de los diferentes tipos de residuos generados, este documento podrá ser consultado en la Comunidad en Practica de Manejo Integral de residuos¹³.

La clasificación de un residuo como peligroso, requiere de cierta información en cuanto al lugar donde fue generado, la naturaleza de las materias primas, los insumos que se involucraron en el proceso, entre otros. Por ello, se requiere de algunas herramientas complementarias como DATAQUIM para las hojas de seguridad y manuales y procedimientos que describen los procesos operativos, con sus balances de Masa y caracterización de fisicoquímica, con la finalidad que sea de gran ayuda para la identificación y clasificación del residuo como peligroso:

- 1. Lista de los residuos peligrosos (incluidos en el Catálogo de Residuos Ecopetrol):** Conociendo el origen del residuo, es posible identificar si se encuentra en la lista nacional de Residuos Peligrosos, y así establecer si se puede clasificar como tal. Puede suceder que un residuo no venga expresamente identificado por su nombre en la lista, así que habrá que elegir aquel que más se asemeja dentro de sus características.
- 2. Información técnica: balance de masa y hojas de seguridad (DATAQUIM):** Conocimiento técnico sobre características de los insumos (fichas de seguridad) que se encuentran en DATAQUIM y procesos asociados con el residuo generado. Se puede identificar si el residuo posee una o varias de las características que le otorgarían la calidad de peligroso. Los balances de masa que se encuentran dentro de los Manuales y procedimientos operativos que permiten conocer dentro del proceso, los insumos que están ingresando y cuáles saldrán como productos y residuos.
- 3. Caracterización analítica:** La información que arrojan las hojas de datos de los residuos aportan información en cuanto a la peligrosidad del residuo generado. Si este residuo está compuesto por una única sustancia, o varias, es necesario conocer la composición de este y saber si están clasificadas como peligrosas o no.
A través de las listas de residuos o desechos peligrosos contenidas en el Anexo I y II del Artículo 2.2.6.2.3.6. del Decreto 1076 de 2015, a menos que no presenten alguna de las características de peligrosidad descritas en el Anexo III del mismo artículo.
En el Artículo 2.2.6.1.2.2 del Decreto 1076 de 2015, en el Artículo 6. Características que confieren a un residuo o desecho la calidad de peligroso (se confiere la calidad de peligroso a un residuo, que exhiba las siguientes características definidas en el Anexo III del Decreto 1076 de 2015: corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas, radioactivas.

Existe un protocolo para el muestreo y análisis de las características de peligrosidad de los residuos o desechos peligrosos. Este análisis es una de las etapas más críticas, ya que es necesario implementar un plan de muestreo confiable y documentar la cadena de custodia. Los

¹² Los residuos incluidos en el Anexo I y Anexo II del Decreto 4741 de 2005 (debe tenerse en cuenta lo dispuesto por el artículo 3.1.1. del Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015) se considerarán peligrosos a menos que no presenten alguna de las características de peligrosidad descritas en el Anexo III del mismo Decreto

¹³ <http://gentepila/comunidades/CPManejoResiduos/Paginas/MiComunidad.aspx>

apartados para el muestreo y análisis de las características peligrosas se dividen en los siguientes apartados (Resolución 0062 de 2007 – IDEAM – MAVDT):

- Protocolos Metodológicos para Corrosividad.
- Protocolos Metodológicos para Explosividad.
- Protocolos Metodológicos para Inflamabilidad.
- Protocolos Metodológicos para Reactividad.
- Protocolos Metodológicos para Toxicidad

Tabla 0-82. Residuos generados dentro de los bloques Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque

TIPO DE RESIDUO	CLASIFICACIÓN	RESIDUO	ORIGEN
No Peligroso	Residuos Aprovechables	Papel (Periódico, empaques, papeles de impresión).	Actividad de oficinas, zonas residenciales y generación de residuos reciclables en facilidades.
		Cartón (Empaques y embalajes, corrugado, plegadizo).	
		Plástico (Bolsas, baldes, canecas, empaques uso industrial, pitillos, cascos, Tetrapak).	
		Vidrio (Envases de bebidas, alimentos, envases de Laboratorio).	
		Madera (Embalaje, tablas, cajas, estibas, pieza modular oficina).	
No Peligroso	Residuos No Aprovechable	Metálicos ferrosos (de hierro) y no ferrosos (aluminio, cobre, cinc, estaño, etc.)	Cocinas, residenciales, campamentos
		Biodegradables (Restos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente, Residuos de poda y alimentos)	
		Papel tissue (papel higiénico, paños húmedos, pañales, toallas de mano, toallas sanitarias, protectores diarios), papeles encerados, plastificados, metalizados, cerámicas, vidrio plano, huesos, material de barrido, colillas de cigarrillo y materiales de empaque y embalaje sucios.	
Peligroso	Residuos Peligrosos	Residuos de aparatos electrónicos (RAEE'S), chatarra electrónica. (Balastros, redes eléctricas, transformadores, controles, tableros).	Actividades de mantenimiento eléctrico y electrónico del campo, oficinas.
		Aceites usados de vehículos	Resultado de su uso en el funcionamiento de maquinaria industrial y vehículos
		Filtros	De tipo ferroso (contiene hierro), lo constituyen filtros de aire, combustible o aceite, utilizados por los vehículos y algunos equipos industriales que deben sustituirse por cierto periodo de tiempo.
		Baterías Pb/ácidos, Níquel/Cadmio, Litio	Fuentes de suministro electrónico para vehículos y maquinaria que han presentado fallas y requieren disposición final.

TIPO DE RESIDUO	CLASIFICACIÓN	RESIDUO	ORIGEN
		Aislantes Térmicos (Icopor, sílice gel, asbestos, perlita, aislador dieléctrico).	Utilizados para reducción de flujo de calor entre zonas calientes y frías.
		Metal pesado (Líquidos revelado radiográfico)	Utilizada para el registro de Radiografía en tuberías en las actividades de construcción y reparación de líneas de flujo, para verificar el estado de la tubería, y revisión de la ejecución del proceso de soldadura para controlar fugas y rupturas por altas presiones de la tubería
		Material radioactivo (Yodo)	Toma de registros para obtener diagnóstico del estado del yacimiento en cuanto a la cantidad de hidrocarburo presente.
		Residuos químicos: Solventes, pinturas, productos de limpieza, los generados en producción (químicos de dosificación, rompedor de emulsión, floculante, antiespumante) o químicos vencidos.	Residuos líquidos y sólidos generados en operación y producción para el desarrollo de tratamientos químicos
		Empaques, envases y embalajes	Materiales asociados a la presentación de insumos utilizados en el desarrollo de las diferentes actividades desarrolladas
		Combustibles	Utilizados como combustibles y carburantes en vehículos y maquinaria.
		Residuos de fluidos aceitosos (salmuera, agua aceitosa)	Generados en los procesos de Workover, wellservices, limpieza de contrapozos y facilidades de la operación.
		Lodos y Borrás contaminados con Hidrocarburo.	Proviene de las facilidades de la Operación y Producción, provienen de las actividades de limpieza de los sistemas de tratamiento API, tanques, descontaminaciones.
		Sólidos contaminados con menor proporción de hidrocarburos	Tierra contaminada producto de la atención de emergencias por derrames de hidrocarburo o productos químicos usados en operación.
		Geles, polímeros, espumas de limpieza, gomas y sus derivados y píldoras viscosas).	Generados en operación de servicio a pozo
		Residuos Impregnados con Hidrocarburos y Químico: Se componen de implementos de seguridad, material vegetal, plástico, mangueras, costales, plástico, madera, filtro, textil	Operación y producción, elementos contaminados con toda actividad relacionada con hidrocarburo.
		Biosanitario - Cortopunzante Fármacos - Metal pesado Anatomopatológicos - Medicamentos vencidos	Elementos o instrumentos utilizados durante la ejecución de los procedimientos asistenciales, que tienen contacto con materia orgánica, sangre o fluidos corporales, campamentos, centros de atención hospitalarias

TIPO DE RESIDUO	CLASIFICACIÓN	RESIDUO	ORIGEN
Residuos de atención Médica		Desechos infecciosos, anatomopatológicos, punzocortantes.	Elementos provenientes de actividades de atención sanitaria
Especiales		Material de excavación y sobrantes	Generado en actividades de construcción de locaciones
		Metales no Ferrosos: Aluminio de envases, filamento bombillas, papel envoltura, cobre, aluminio, bronce.	Bodegas almacenamiento
		Metal ferroso: Chatarra metálica, tubería, filtros, varilla sobrante, viruta, zunchos metálicos, alambres, hojalata.	Construcción líneas de flujo, reparación equipos.
		Residuos de construcción y demolición (RCD)	Residuos sólidos sobrantes de las actividades de construcción, reparación o demolición de obra civil

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

La disposición final de los residuos producidos en los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque es desarrollada por empresas receptoras con permisos otorgados por las autoridades ambientales correspondientes y que mantienen convenio con la Gerencia Regional Magdalena Medio, a continuación, se presenta una relación de los actuales gestores de en la Tabla 0-83.

Tabla 0-83. Convenios de disposición de residuos

ALTERNATIVAS DE DISPOSICIÓN	TIPO DE RESIDUO
VEOLIA	Residuos aprovechables, No Aprovechables, impregnados con hidrocarburos, orgánicos aprovechables.
CONYSER	RESPEL
FERMAR	RESPEL

Fuente ECOPETROL S.A 2023

El aprovechamiento y/o valorización es el proceso de recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos o desechos peligrosos y no peligrosos por medio de la recuperación, el reciclado o la regeneración. Cuando no es posible evitar o minimizar la generación de residuos, ni aprovecharlos, se hace necesario recurrir a opciones de tratamiento y disposición final. El tratamiento de residuos consiste en un proceso de transformación cuyos objetivos son: reducir el volumen y disminuir la peligrosidad, destruir sustancias peligrosas que no es posible confinar y contener y aislar los materiales peligrosos. Cada proceso de tratamiento producirá otros residuos que requerirán gestiones adicionales.

De otra parte, en algunas ocasiones para aprovechar y/o valorizar un residuo es necesario darle tratamiento. Por lo anterior, a continuación, se relaciona la descripción de los procesos de aprovechamiento y tratamiento aplicables y los requerimientos que se deben cumplir para ejecutarlos dando cumplimiento a lo establecido en la legislación nacional vigente y lo definido por las Autoridades ambientales competentes.

Los tipos de procesos para el aprovechamiento y tratamiento de residuos son:

- Físicos: tales como procesos de separación y reducción de volumen.
- Químicos: Donde existe un proceso de transformación del residuo mediante la adición de una serie de compuestos químicos para alcanzar el objetivo deseado.
- Físico químico: Que involucran tanto los procesos físicos como los químicos mediante los cuales se modifican las propiedades químicas y físicas de un residuo.
- Biológicos: Que consisten en la descomposición de contaminantes por acción de microorganismos.

- Térmicos: Cuando se utilizan equipos a altas temperaturas para la destrucción o tratamiento.
- De Estabilización: en los que los contaminantes de un residuo son transformados en formas menos tóxicas, móviles o solubles.
- De Solidificación: proceso que genera una masa sólida monolítica de residuos tratados.

Las áreas de la Vicepresidencia de Desarrollo y Producción que utilicen alternativas de aprovechamiento, valorización, tratamiento y disposición final de los residuos, incluirán en el Plan de Gestión integral de Residuos de su área, la(s) alternativa(s) de manejo utilizadas, indicando si éstas se utilizan para el manejo interno o externo del (de los) residuo(s), el (los) tipo(s) de proceso(s) empleado(s) y el (los) residuo(s) a que aplican dichos procesos.

En el Catálogo de Residuos de Ecopetrol se relacionan otras alternativas de manejo que podrán seleccionarse de acuerdo con el tipo de residuo, y optando siempre en primera instancia por las alternativas de aprovechamiento y valorización, antes del tratamiento y la disposición final.

El sitio de almacenamiento y disposición de los residuos se encuentra ubicado en la vereda El Quemadero y Vara Santa del corregimiento El Centro, municipio de Barrancabermeja. En el AMIR (Área de Manejo Integral de Residuos) se disponen los residuos líquidos de hidrocarburos y los lodos provenientes de las actividades de la operación. En el otro punto de acopio se almacenan los residuos aprovechables y materiales impregnados con hidrocarburos como estopas y guantes para su definición de aprovechamiento, tratamiento o disposición final.

La disposición final de residuos tiene como objetivo el confinamiento de estos, minimizando la liberación de contaminantes. En el caso de los residuos peligrosos lo más común es el confinamiento en rellenos de seguridad o celdas de seguridad, y para el caso de residuos no peligrosos el confinamiento en rellenos sanitarios y zonas de disposición de residuos ZODMES.

En esta etapa se define si un residuo es aprovechable, si es susceptible de valorización o si se debe tratar y/o disponer, y se procederá a implementar la mejor alternativa para cada tipo de residuo. Para asegurar la trazabilidad en el manejo integral de los residuos, se debe diligenciar el tipo de aprovechamiento, tratamiento o disposición final dada al residuo.

Es importante tener presente que, para contratar los servicios de un tercero para cualquiera de las mejores prácticas anteriores, se requiere:

- Empresas que cuenten con licencia ambiental para el servicio que ofrecen y que cumplan con la legislación ambiental legal vigente.
- En los casos de que la alternativa de disposición final sea fuera del país se debe cumplir los procedimientos, requerimientos y obligaciones establecidas por el Convenio de Basilea.

0.11 EVALUACIÓN AMBIENTAL

0.11.1 Identificación y evaluación de impactos

Con la intención de determinar la naturaleza y magnitud de los efectos adversos y benéficos generados en el desarrollo del proyecto obra o actividad es indispensable la apropiada identificación y evaluación de las consecuencias que pudieran materializarse en consecuencia. En ese sentido se desarrolló en concordancia a los Términos de Referencia HI-TER-1-03 para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para los proyectos de Explotación de Hidrocarburos, lo cual es un requisito indispensable para solicitar la Licencia Ambiental, y así obtener los respectivos permisos ambientales, que viabilicen la puesta en marcha del proyecto.

La presente evaluación ambiental parte de la identificación y análisis de los impactos potenciales ya sean negativos o positivos asociados a las diferentes actividades desarrolladas por la comunidad de las veredas del área de influencia y de las actividades a desarrollar por el proyecto de licenciamiento ambiental de los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque, con el fin de determinar aquellos impactos que generan un gran índice de afectación en el ambiente y en su entorno para lo cual poder establecer medidas preventivas, de mitigación, corrección y/o compensación.

Este proceso aborda en términos generales la identificación, evaluación y descripción de impactos, así como también un proceso analítico en el cual se determinan cuáles de éstos se consideran impactos significativos, cuáles presentan tendencia sinérgica y acumulativa y cuál podría ser la distribución espacial de éstos, con relación a los elementos que componen el área de influencia.

La evaluación de impactos se desarrolla considerando lo establecido en la metodología RAM de Ecopetrol S.A. “Guía para la elaboración de Estudios Ambientales Anexo 2. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales (año 2015)”, que se fundamenta en la aplicación de una matriz de doble entrada, que relaciona las actividades generadoras y los impactos ocasionados. De este proceso resultan interacciones (Actividad e impacto) que, para dar un valor cualitativo, son calificadas utilizando parámetros como Carácter, Efecto (EF), Magnitud (M), Resiliencia (Rs), Tendencia (T), Extensión (E), Exposición (Ex), Recuperabilidad (R), Acumulación (A) y Sinergia (S), los cuales son evaluados, utilizando la información de los elementos ambientales obtenida en la caracterización y la experticia de los profesionales de cada temática.

0.11.2 Escenario sin proyecto

La evaluación de impactos en el escenario sin proyecto busca determinar las condiciones iniciales del área de influencia, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la elaboración de la caracterización ambiental, buscando relacionar el estado actual de los medios abiótico, biótico y socioeconómico con las actividades antrópicas habituales y/o las presentadas a través del tiempo en el área de influencia.

Asimismo, este escenario presenta el estado actual de los sistemas naturales y se estima su tendencia considerando la perspectiva del desarrollo regional y local, la dinámica económica, los planes gubernamentales, la preservación y manejo de los recursos naturales y las consecuencias que para los ecosistemas de la zona tienen las actividades antrópicas y naturales propias de la región.

Una vez efectuada la identificación y evaluación de los impactos que se generan actualmente por el desarrollo de las diferentes actividades en la zona a los medios abiótico, biótico y socioeconómico, se puede establecer el nivel de afectación de cada elemento del entorno, teniendo en cuenta tanto los efectos negativos como los positivos, de igual forma se identifica la cantidad de impactos por tipo de alteraciones sobre cada uno de los componente, y finalmente se establecen las actividades más críticas en cada una de las fases del proyecto.

En total, se presentan 274 interacciones de las cuales 241 de ellas son de carácter negativo, es decir, el 88%. Con relación a los impactos positivos, se presentan 33 interacciones, lo que corresponde a un 12%. Ver Figura 0-93.

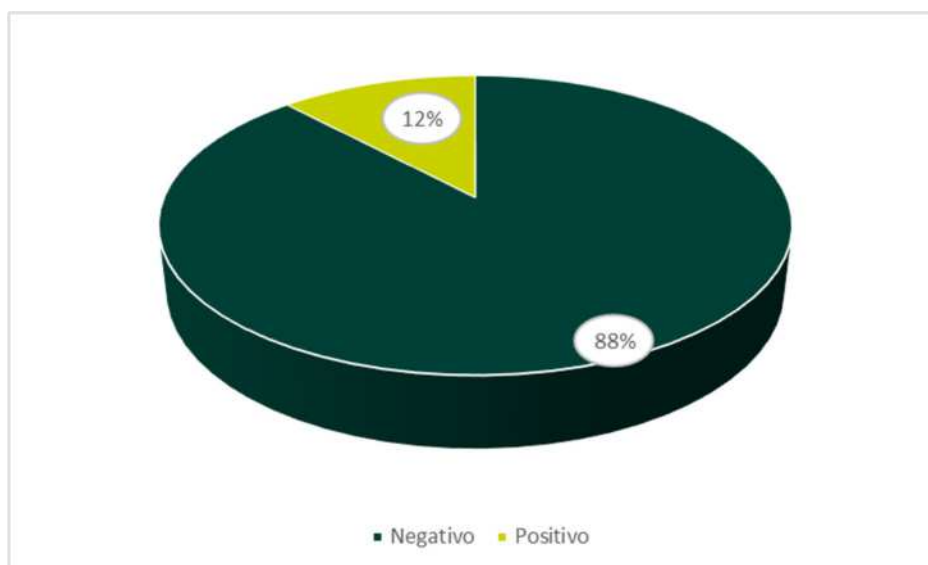


Figura 0-93 Distribución porcentual de impactos por carácter para el escenario sin proyecto

Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2024.

De acuerdo a la evaluación y análisis, el medio abiótico es el que resulta más afectado con las actividades (antrópicas y petroleras) que se ejecutan actualmente, reportando la mayor cantidad de impactos de carácter negativo, con el 60%, seguido por el medio biótico con un 27% y finalmente, el medio socioeconómico con el 13%. Ver Figura 0-94.

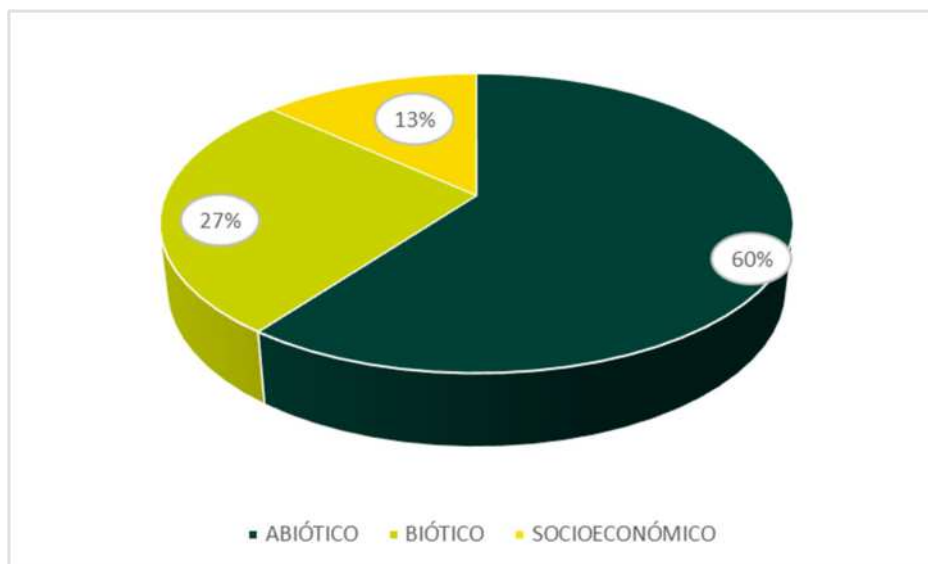


Figura 0-94 Distribución porcentual impactos de carácter negativo por medio para el escenario sin proyecto

Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2024.

De los 33 impactos identificados con carácter positivo que se presentan con ocasión al desarrollo de las actividades vigentes en el área de influencia del proyecto, el medio socioeconómico es el que reporta la mayor cantidad con un 52%, luego está el medio biótico con un 36% y finalmente, el medio abiótico con el 12%. Ver Figura 0-95.

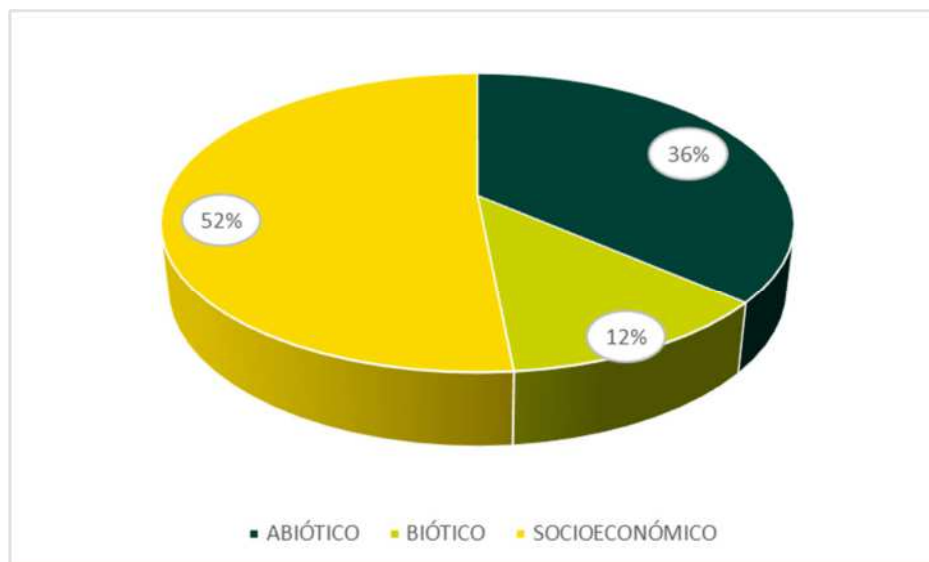


Figura 0-95 Distribución porcentual impactos de carácter positivo por medio para el escenario sin proyecto

Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2024.

0.11.3 Escenario con proyecto

El Estudio de Impacto Ambiental para la solicitud de licencia ambiental de los campos Provincia, Bonanza, Tisquirama – San Roque, se presenta a la autoridad ambiental con el objeto de autorizar actividades tendientes a mantener e incrementar la producción de hidrocarburos en estos campos, por lo que se solicita ampliar las áreas licenciadas de los campos Provincia y Bonanza, así como la actualización de las estrategias de desarrollo, ampliación de las actividades y cantidades actualmente autorizadas en los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque, encaminadas a mantener e incrementar la producción de hidrocarburos.

Para la calificación de los criterios de evaluación de los impactos en el escenario Con Proyecto se tienen en cuenta las cantidades de las estrategias y actividades a solicitar en el proyecto. De igual forma, en la evaluación de los impactos se tiene en cuenta lo reportado en los Informes de Cumplimiento Ambiental presentados ante la Autoridad Ambiental por Ecopetrol S.A., donde se relacionan las condiciones de operación de los campos en todas sus etapas, actividades de construcción, mantenimiento, desmantelamiento y abandono, uso de recursos naturales, monitoreos de calidad, y actividades de gestión social, mediante los cuales se evalúan los impactos previstos para la continuidad y desarrollo de los campos.

Una vez efectuada la identificación y evaluación de los impactos que pueden generarse por el desarrollo de las actividades del proyecto en el medio Abiótico, Biótico y Socioeconómico se puede establecer el nivel de afectación de cada elemento del entorno, teniendo en cuenta tanto los efectos negativos como los positivos. De igual forma se identifica la cantidad de impactos por tipo de alteraciones sobre cada uno de los componentes; y finalmente se establecen las actividades más críticas en cada una de las etapas del proyecto.

En total se obtuvieron 175 interacciones (actividades – impactos) de las cuales se identifican 144 con carácter negativo, es decir el 82% mientras que con los impactos de carácter positivo se tienen 31 interacciones que corresponden al 18%, lo que refleja que de las actividades interrelacionadas con los impactos tendrán beneficios sobre el entorno, Figura 0-96

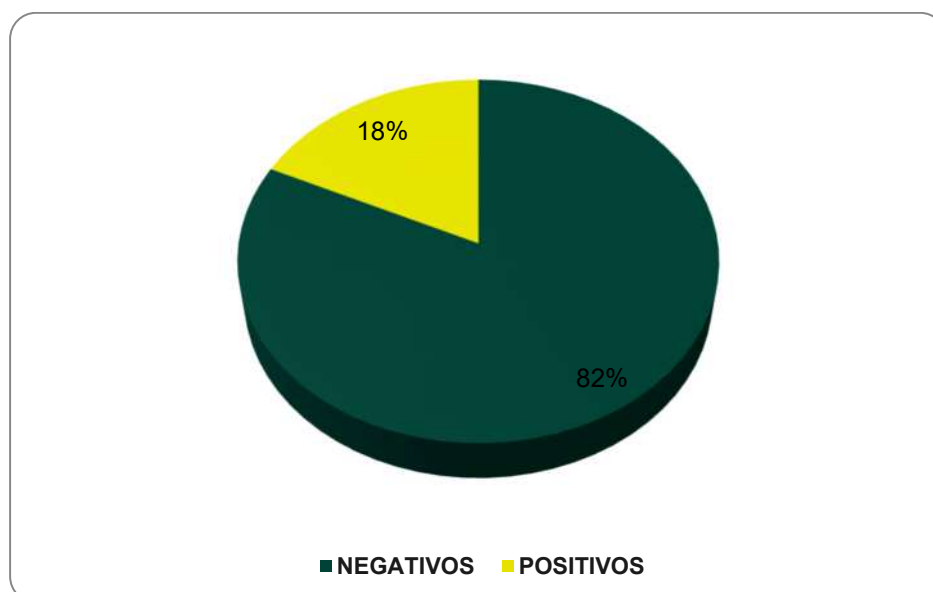


Figura 0-96 Distribución porcentual impactos por carácter para el escenario con proyecto

Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2024.

De acuerdo con la evaluación y análisis, el medio abiótico reporta la mayor cantidad de impactos de carácter negativo, con el 65%, seguido por el medio biótico con un 17% y finalmente, el medio socioeconómico con el 19%. Figura 0-97

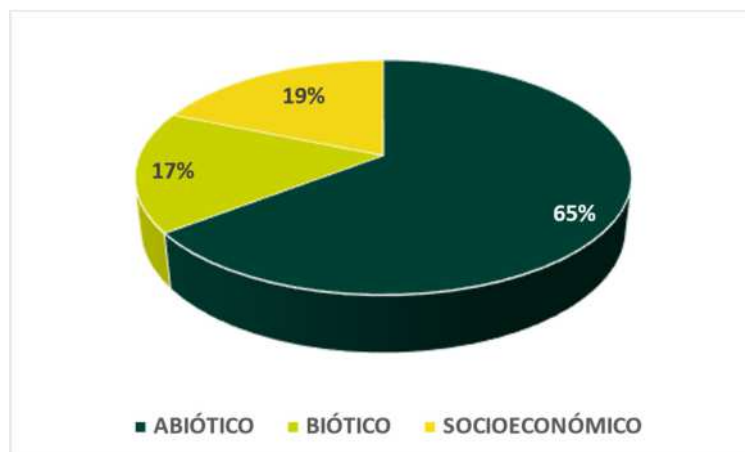


Figura 0-97 Distribución porcentual impactos por carácter negativo por medio para el escenario con proyecto

Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2024.

De los 31 impactos identificados con carácter positivo que se presentan con ocasión al desarrollo de las actividades del proyecto, el medio socioeconómico es el que reporta la mayor cantidad con un 55%, luego está el medio Abiótico con un 32% y finalmente, el medio Biótico con el 13%.Figura 0-98

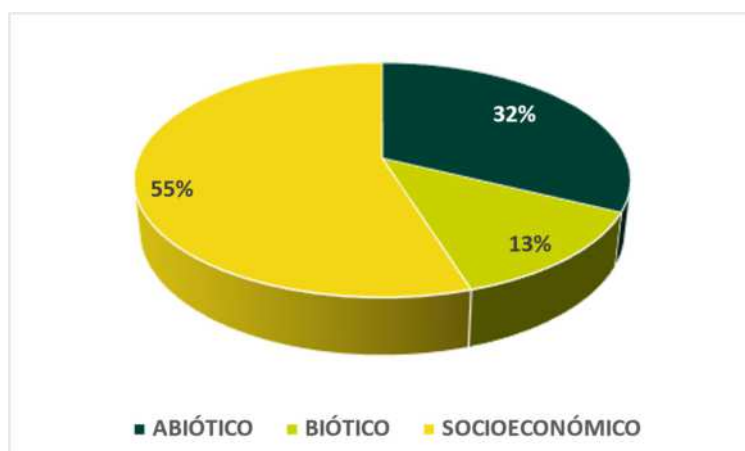


Figura 0-98 Distribución porcentual impactos por carácter positivo por medio para el escenario con proyecto

Fuente: Health Safety and Environment S.A.S., 2024.

0.11.4 Evaluación Económica Ambiental

La valoración económica ambiental de los impactos relevantes identificados en el proceso de modificación del Plan de Manejo Integral de los Campos Provincia, Bonanza Y Tisquirama-San Roque, se llevó a cabo mediante ocho fases metodológicas. Estas incluyen (I) la identificación de los impactos significativos, (II) la cuantificación biofísica, (III) el análisis de internalización con la construcción del flujo de caja de inversiones, (IV) la valoración económica de los impactos positivos y negativos no internalizables, (V) la construcción del flujo de costos-beneficios ambientales, (VI) la evaluación de los criterios e indicadores, (VII) el análisis de la sensibilidad e incertidumbres, y finalmente, (VIII) las conclusiones e integración de los resultados. Lo anterior desarrollado con base en los criterios técnicos establecidos en el documento "Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental" (MADS & ANLA, 2017).

En este sentido, se identificaron un total de (10) diez impactos significativos, de los cuales tres (3) resultaron internalizables y seis (6) objeto de tasación monetaria; es necesario mencionar que para uno de los impactos no se definió la cuantificación biofísica dado que no es posible predecir la manifestación de la externalidad en el escenario con proyecto, este impacto corresponde a la identificación positiva de la Generación y/o alteración de conflictos sociales

Los impactos "Alteración a la calidad del aire", "Alteración en los niveles de presión sonora" y "Generación y/o alteración de conflictos sociales" se definieron como internalizables, dado que se identificaron medidas de manejo de tipo preventivo, que evitarían la potencial manifestación de las externalidades.

Se tasaron monetariamente seis (6) impactos, de los cuales uno es positivo y se encuentra asociado a la modificación de las actividades económicas, respecto a los negativos, se tasaron monetariamente los impactos del medio biótico, abiótico y socioeconómico, correspondiente a "Alteración a comunidades de flora", "Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres", "Desplazamiento o ahuyentamiento de fauna", "Cambio en el uso del suelo" y "Alteración de la calidad del suelo".

Los criterios e indicadores de decisión demuestran la viabilidad ambiental del proyecto, dado que se obtuvo un resultado de 2,40 para el criterio de Relación beneficio costo, demostrando una ganancia socioambiental de 1,40 pesos por cada peso invertido.

El análisis de sensibilidad demuestra que el proyecto resulta ser socioambientalmente viable aun en escenarios de cambio en el cual se evidencie una disminución de los beneficios y un incremento de los costos, o de cambios en la TSD, resultando el menor escenario de la sensibilidad en un VPN de \$18.875.583.709 y \$ 18.617.833.684, respectivamente.

0.12 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En la Tabla 0-84 se presenta la estructura del Plan de Manejo Ambiental – PMA propuesto para el manejo de los impactos generados durante el desarrollo de los proyectos, obras y actividades actualmente vigentes en el PMAI para los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama San Roque, así como para los proyectos, obras y actividades propuestos en las estrategias de desarrollo en la presente solicitud de Licencia Ambiental para los Campos Provincia, Bonanza, Tisquirama – San Roque.

Tabla 0-84. Plan de Manejo Ambiental solicitud de Licencia Ambiental Provincia, Bonanza, Tisquirama – San Roque

MEDIO	PROGRAMAS DE MANEJO	FICHAS DE MANEJO
7.1. MEDIO ABIÓTICO	7.1.1. Manejo del Recurso Suelo	7.1.1.1 Manejo y disposición de material sobrante de excavación
		7.1.1.2 Manejo de taludes
		7.1.1.3 Manejo paisajístico
		7.1.1.4 Manejo de materiales de construcción
		7.1.1.5 Manejo de residuos líquidos Domésticos
		7.1.1.6 Manejo de Residuos Líquidos Industriales y Especiales
		7.1.1.7 Manejo de escorrentía
		7.1.1.8 Manejo integral de residuos sólidos peligrosos, no peligrosos y especiales
		7.1.1.9 Manejo de actividades de desmantelamiento y abandono de la infraestructura
	7.1.2. Manejo del Recurso Hídrico	7.1.2.1 Manejo de cruces de cuerpos de agua
		7.1.2.2 Manejo de captación
		7.1.2.3 Manejo de aguas subterráneas
		7.1.2.4 Manejo de las actividades de inyección
		7.1.2.5 Manejo específico de afloramientos de agua subterránea
	7.1.3. Manejo del Recurso Aire	7.1.3.1 Manejo de fuentes de emisiones (gases contaminantes, material particulado y ruido)
7.2. MEDIO BIÓTICO	7.2.1. Programa de manejo del suelo	7.2.1.1. Manejo de remoción de la cobertura vegetal y descapote
		7.2.1.2. Manejo del aprovechamiento forestal
		7.2.1.3. Manejo y conservación de flora

MEDIO	PROGRAMAS DE MANEJO	FICHAS DE MANEJO
		7.2.1.4. Manejo y conservación de fauna silvestre
	7.2.2. Programa de conservación de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas	7.2.2.1. Manejo de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas
	7.2.3. Programa de revegetalización y/o reforestación	7.2.3.1. Manejo de la revegetalización y/o reforestación de áreas afectadas
	7.2.4. Programa de manejo del recurso hídrico	7.2.4.1. Manejo de biota asociada al recurso hídrico
	7.2.5. Programa de manejo y conservación de especies vegetales y faunísticas, endémicas, con categoría amenaza	7.2.5.1. Conservación de especies vegetales en veda, endémicas y/o amenazadas 7.2.5.2. Conservación de especies faunísticas endémicas y/o amenazadas
7.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO	7.3.1. Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto	7.3.1.1 Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto
	7.3.2. Programa de información y participación comunitaria	7.3.2.1 Información y comunicación a comunidades y autoridades locales
	7.3.3. Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional	7.3.3.1 Apoyo a la capacidad de gestión institucional
	7.3.4. Programa de reasentamiento de la población afectada	7.3.4.1 Proyecto de reasentamiento de la población afectada
	7.3.5. Programa de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto	7.3.5.1 Capacitación, educación y sensibilización a la comunidad aledaña al proyecto
	7.3.6. Programa de compensación social	7.3.6.1 Proyecto de atención a comunidades
7.4. Por afectación paisajística	7.4. Programapor afectación paisajística	7.4.1. Programa por afectación Paisajística

Fuente: Ecopetrol S.A., 2023

0.13 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Cumpliendo con la metodología general para la elaboración de estudios ambientales (2018) se elaboró el Programa de Seguimiento y Monitoreo – PSM compuesto por dos temas:

- Seguimiento y monitoreo a los planes y programas: tiene como propósito revisar la eficacia y confiabilidad de los mismos, así como identificar potenciales oportunidades de mejora en el desarrollo del proyecto y de sus planes y programas, que permitan la aplicación de los ajustes a los que haya lugar (MADS, 2018).
- Seguimiento y monitoreo a la tendencia del medio: corresponde al seguimiento y monitoreo al cambio de los factores ambientales que ocurre como resultado de la ejecución del proyecto. Se efectúa mediante la medición de parámetros ambientales, el cálculo de indicadores y el desarrollo de análisis que interpreten los resultados obtenidos durante el monitoreo (MADS, 2018).

En la Tabla 0-85 y Tabla 0-86 se presenta la estructura del Programa de Seguimiento y Monitoreo – PSM, el cual muestra el seguimiento y monitoreo a los planes y programas, con el fin de revisar la validez y confiabilidad de los mismos, en consecuencia se debe vigilar y verificar el comportamiento, cumplimiento y efectividad de dichos planes y programas, e identificar potenciales oportunidades de mejora en las acciones planteadas en los mismos, que permitan la aplicación de los ajustes que requiere; así mismo contempla el seguimiento y monitoreo a la tendencia del medio.

**Tabla 0-85. Programa de Seguimiento y Monitoreo solicitud de Licencia Ambiental
Provincia, Bonanza, Tisquirama – San Roque**

MEDIO	PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO	FICHAS DE SEGUIMIENTO
8.1. MEDIO ABIÓTICO	8.1.1. Seguimiento al Programa de manejo del suelo	8.1.1.1. Seguimiento a la ficha 7.1.1.1 Manejo y disposición de material sobrante de excavación
		8.1.1.2 Seguimiento a la ficha 7.1.1.2 Manejo de taludes
		8.1.1.3 Seguimiento a la ficha 7.1.1.3 Manejo paisajístico
		8.1.1.4 Seguimiento a la ficha 7.1.1.4 Manejo de materiales de construcción
		8.1.1.5 Seguimiento a la ficha 7.1.1.5 Manejo de residuos líquidos Domésticos
		8.1.1.6 Seguimiento a la ficha 7.1.1.6 Manejo de Residuos Líquidos Industriales y Especiales
		8.1.1.7 Sedimento a la ficha 7.1.1.7 Manejo de escorrentía
		8.1.1.8 Seguimiento a la ficha 7.1.1.8 Manejo integral de residuos sólidos peligrosos, no peligrosos y especiales
		8.1.1.9 Seguimiento a la ficha 7.1.1.9 Manejo de actividades de desmantelamiento y abandono de la infraestructura
	8.1.2. Seguimiento al manejo del recurso hídrico	8.1.2.1 Seguimiento a la ficha 7.1.2.1 Manejo de cruces de cuerpos de agua
		8.1.2.2 Seguimiento a la ficha 7.1.2.2 Manejo de captación
		8.1.2.3 Seguimiento a la ficha 7.1.2.3 Manejo de aguas subterráneas
		8.1.2.4 Seguimiento a la ficha 7.1.2.4 Manejo de las actividades de inyección
		8.1.2.5 Seguimiento a la ficha 7.1.2.5 Manejo específico de afloramientos de agua subterránea
	8.1.3 Seguimiento al componente atmosférico	8.1.3.1 Seguimiento a la ficha 7.1.3.1 Manejo de fuentes de emisiones (gases contaminantes, material particulado y ruido)
	8.1.4. Ficha Seguimiento y Monitoreo de Impactos Acumulativos y Residuales	8.1.4.1 Seguimiento y Monitoreo de Impactos Acumulativos y Residuales
8.2. MEDIO BIÓTICO	8.2.1. Seguimiento al Programa de manejo del suelo	8.2.1.1. Seguimiento a la ficha 7.2.1.1. Manejo de remoción de la cobertura vegetal y descapote
		8.2.1.2. Seguimiento a la ficha 7.2.1.2. Manejo del aprovechamiento forestal
		8.2.1.3. Seguimiento a la ficha 7.2.1.3. Manejo y conservación de flora
		8.2.1.4. Seguimiento a la ficha 7.2.1.4. Manejo y conservación de fauna silvestre
	8.2.2. Seguimiento al Programa de conservación de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas	8.2.2.1. Seguimiento a la ficha 7.2.2.1. Manejo de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas
	8.2.3. Seguimiento al Programa de revegetalización y/o reforestación	8.2.3.1. Seguimiento a la ficha 7.2.3.1. Manejo de la revegetalización y/o reforestación de áreas afectadas
	8.2.4. Seguimiento al Programa de manejo del recurso hídrico	8.2.4.1. Seguimiento a la ficha 7.2.4.1. Manejo de biota asociada al recurso hídrico
	8.2.5. Seguimiento al Programa de manejo y conservación de especies vegetales y faunísticas, endémicas, con categoría amenaza	8.2.5.1. Seguimiento a la 7.2.5.1. Conservación de especies vegetales en veda, endémicas y/o amenazadas 8.2.5.2. Seguimiento a la ficha 7.2.5.2. Conservación de especies faunísticas endémicas y/o amenazadas
8.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO	8.3.1. Seguimiento al Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto	8.3.1.1 Seguimiento a la ficha 7.3.1.1 Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto

MEDIO	PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO	FICHAS DE SEGUIMIENTO
	8.3.2 Seguimiento al Programa de información y participación comunitaria	8.3.2.1 Seguimiento a la ficha 7.3.2.1 Información y comunicación a comunidades y autoridades locales
	8.3.3. Seguimiento al programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional	8.3.3.1 Seguimiento a la ficha 7.3.3.1 Apoyo a la capacidad de gestión institucional
	8.3.4 Seguimiento al programa de reasentamiento de la población afectada	8.3.4.1 Seguimiento a la ficha 7.3.4.1 Proyecto de reasentamiento de la población afectada
	8.3.5 Seguimiento al programa de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto.	8.3.5.1 Seguimiento a la ficha 7.3.5.1 Capacitación, educación y sensibilización a la comunidad aledaña al proyecto
	8.3.6 Seguimiento al programa de compensación social	8.3.6.1 Seguimiento a la ficha 7.3.6.1 Proyecto de atención a comunidades.

Fuente: Ecopetrol S.A., 2023

Tabla 0-86. Programa de Seguimiento y Monitoreo a la calidad del medio solicitud de Licencia Ambiental Provincia, Bonanza, Tisquirama – San Roque

MEDIO	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	INDICADOR	ID INDICADOR
8.5.1 ABIÓTICO	8.5.2. Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico	Seguimiento y monitoreo a la tendencia de las aguas superficiales	8.2.1.1
		Seguimiento y monitoreo a la tendencia de las aguas subterráneas	8.2.1.2
		Seguimiento y monitoreo a la tendencia del componente atmosférico	8.2.1.3
8.5.2 BIÓTICO	8.5.2. Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio biótico	Tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra (TCEI)	8.5.2-1
		Recambio de especies faunísticas en coberturas naturales	8.5.2-2
		Riqueza de especies en comunidades hidrobiológicas	8.5.2-3
8.5.3 SOCIOECONÓMICO	8.5.3. Seguimiento y monitoreo a la tendencia del Medio Socioeconómico	Análisis de la tendencia de la conflictividad en el área de influencia del Proyecto	8.5.3-1
		Análisis de los niveles de participación de los grupos sociales del Proyecto	8.5.3-2

Fuente: Ecopetrol S.A., 2023

0.14 PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO

El plan de gestión del riesgo se enmarca en lo establecido en el Decreto 2157 de 2017 de acuerdo a la Figura 0-99 que se observa a continuación:



Figura 0-99 Componentes Plan de Gestión del Riesgo (PGR), Decreto 2157 del 2017

Fuente: Adaptado HS&E S.A.S., del Decreto 2157

0.14.1 Conocimiento del riesgo

El objeto social de Ecopetrol S.A es el desarrollo, en Colombia o en el exterior, de actividades comerciales o industriales correspondientes o relacionadas con la exploración, explotación, refinación, transporte, almacenamiento, distribución y comercialización de hidrocarburos, sus derivados y productos, mediante:

- La exploración y explotación de hidrocarburos en áreas o campos petroleros que, antes del 1º de enero de 2004: a) se encontraban vinculadas a contratos ya suscritos o, b) estaban siendo operadas directamente por la compañía.
- La exploración y explotación de las áreas o campos petroleros que le sean asignadas por la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH).
- Exploración y explotación de hidrocarburos en el exterior, directamente o a través de contratos celebrados con terceros.
- Refinación, procesamiento y cualquier otro proceso industrial o petroquímico de los hidrocarburos, sus derivados, productos o afines, en instalaciones propias o de terceros, en el territorio nacional y en el exterior.
- Compra, venta, importación, exportación, procesamiento, almacenamiento, mezcla, distribución, comercialización, industrialización, y/o venta de hidrocarburos, sus derivados, productos y afines, en Colombia y en el exterior.
- Transporte y almacenamiento de hidrocarburos, sus derivados, productos y afines, a través de sistemas de transporte o almacenamiento propios o de terceros, en el territorio nacional y en el exterior, con excepción del transporte comercial de gas natural en el territorio nacional.

- Realizar la investigación, desarrollo y comercialización de fuentes convencionales y alternas de energía.
- Realizar la producción, mezcla, almacenamiento, transporte y comercialización de componentes oxigenantes y biocombustibles.
- Realizar la operación portuaria.
- Realizar cualquier actividad complementaria, conexas o útil para el desarrollo de las anteriores.

0.14.2 Reducción del riesgo

De forma general, en la Tabla 0-87 se presentan las medidas de reducción del riesgo para las actividades asociadas a los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque.

Tabla 0-87. Medidas de reducción del riesgo

Tabla 6-67: Medidas de reducción del riesgo			
NOMBRE DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN	ESCENARIO DE RIESGO POR CUBRIR	TEMPORALIDAD DE LAS MEDIDAS
PLAN HSE	ORGANIZACIÓN Y RECURSOS		
	Responsabilidades en Aspectos HSE	Amenaza Natural Amenaza Socio natural Amenaza Operacional Amenaza Antrópica	Durante
	Hay que asegurar que se realicen programas preventivos de salud e higiene y estrategias HSE para el control de accidentalidad y ausentismo laboral.		
	Conocer y cumplir con los procedimientos de respuesta a emergencias de acuerdo con la función específica que desempeñe en las etapas de planeación y respuesta, lo definido en el plan de emergencia, el marco legal colombiano y las responsabilidades específicas del contrato.		
	Competencias, capacitación y entrenamiento	Amenaza Natural Amenaza Socio natural Amenaza Operacional Amenaza Antrópica	Durante
	Asegurar que el personal esté calificado para desarrollar con seguridad el trabajo, y sean aptos e idóneos para ejecutar las labores.		
	Contar con la programación de inducciones y reintroducciones HSE a trabajadores y actuar según lo dispuesto en el “Instructivo para el Desarrollo del Fomento del Trabajo Seguro, Limpio y Saludable en Ecopetrol S.A. –GHS-I-008 o los documentos que lo modifiquen, complementen o deroguen”.		
	Diseñar e implementar una matriz de formación y entrenamiento por cargo y función conforme a lo establecido en el plan HSE y se conservarán los soportes de ejecución de las formaciones.		
	Definir una matriz de identificación de los requisitos legales en HSE aplicables al alcance del contrato, estableciendo los mecanismos para el cumplimiento de tales requisitos y manteniendo la información actualizada para su implementación.		
	Comunicar la información pertinente sobre requisitos legales y de otra índole a todos los trabajadores involucrados.		
	Gestión de subcontratistas y proveedores:	Amenaza Natural Amenaza Socio natural Amenaza Operacional Amenaza Antrópica	Durante
	Socializar a todo el personal involucrado en las actividades del proyecto los riesgos y reglas de seguridad propias del área, y los procedimientos de emergencia del sitio; monitoreando y controlando la entrada y salida y las actividades de éstos en áreas de procesos peligrosos.		
PLAN HSE	PROCEDIMIENTOS Y PRÁCTICAS SEGURAS		
	Procedimientos y Prácticas Seguras:	Amenaza Natural	Durante

NOMBRE DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN	ESCENARIO DE RIESGO POR CUBRIR	TEMPORALIDAD DE LAS MEDIDAS
	Las empresas aliadas deben contar con procedimientos e instructivos de trabajo y prácticas seguras para la ejecución de las actividades y tareas críticas, los cuales deben estar redactados de forma coherente y clara, y estar disponibles para el personal involucrado y alineados a los procedimientos establecidos por Ecopetrol S.A. De igual forma, para los trabajadores directos, se deben seguir los procedimientos establecidos para la ejecución de las actividades. Para los trabajos de alto riesgo (atmósfera peligrosa, gases tóxicos, trabajos en altura, excavaciones, manejo de cargas, trabajo con productos químicos o materiales peligrosos, trabajos eléctricos, entre otros) y/o actividades de reparación, modificación, construcción, instalación, inspección y prueba de equipos o componentes críticos para la seguridad de los procesos, se debe contar con lo siguiente: En el plan HSE debe estar el listado de tareas críticas y los respectivos procedimientos e instructivos de trabajo seguro para cada una de ellas, en los que se deberá cumplir con la normatividad legal vigente y los lineamientos y prácticas seguras establecidos. Contar con personal competente y calificado para la ejecución de tareas críticas, manteniendo disponible los certificados de competencias. Cumplir con el Manual de Manejo Seguro del Sistema Eléctrico de Ecopetrol-MASE (GHS-M-001) y el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas-RETIE, para el caso específico de trabajos que impliquen riesgos eléctricos. Incluyendo el diligenciamiento del Formato De Análisis De Riesgos Para La Ejecución De Un Trabajo (GHS-F-126) Avisar oportunamente la presencia de riesgos propios del trabajo o del área donde se realizan las labores, no identificados inicialmente. Mantener una interfaz continua con los representantes de HSE en el área de trabajo, para minimizar/controlar oportunamente los riesgos de HSE y compartir lecciones por aprender.	Amenaza Socio natural Amenaza Operacional	
		Amenaza Natural Amenaza Socio natural Amenaza Operacional	Durante
PLAN HSE	GESTION DEL RIESGO		
	Identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos y establecimiento de controles: - Procesos de inspecciones y recorridos de línea para identificación de condiciones - Socialización continua de riesgos al personal ejecutor de actividades - Campañas de sensibilización en riesgos y lecciones aprendidas - Contar con matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos de las actividades a desarrollar, con los riesgos específicos del lugar donde se realizará el trabajo. - Inspeccionar periódicamente los equipos de control de emergencias y realizar las rutinas de mantenimiento, asegurando su óptima operatividad (Botiquines, control de derrames, sistemas contraincendios, extintores, alarmas). - Socializar con los miembros del CMGRD de los municipios del área de influencia.	Amenaza Natural Amenaza Socio natural Amenaza Operacional	Durante

NOMBRE DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN	ESCENARIO DE RIESGO POR CUBRIR	TEMPORALIDAD DE LAS MEDIDAS
	- Hacer seguimiento a variables como temperatura máxima, precipitaciones, condiciones de sequía, baja humedad, y en general todas las variables reportadas por el IDEAM. - Vigilar las zonas forestales para evitar que se produzcan incendios y si es posible, descubrir a las personas que accidentalmente, por negligencia, o de forma intencionada, puedan provocarlos.		
	Salud en el Trabajo:		
PLAN HSE	Promoción, prevención y control de la salud de todos los trabajadores vinculados, protegiéndolos de los factores de riesgos ocupacionales; para ello identificará, evaluará y valorará los peligros y riesgos a la salud e implementará los controles necesarios, capacitará a los trabajadores y realizará seguimiento a su estado de salud.	Amenaza Natural Amenaza Socio natural Amenaza Operacional	Durante
	Implementar actividades de promoción y protección de la salud, requeridas según el diagnóstico de salud y los riesgos para la salud propios de cada trabajo, ejecutando los programas de vigilancia epidemiológica, inmunizaciones, programas para el autocuidado, estilos de vida saludable, control del estrés laboral, control de enfermedades endémicas propias de la región, calistenia y ejercicios físicos, actividades de sano esparcimiento y uso del tiempo libre, según aplique.		
	Disponer, publicar y divulgar las fichas de seguridad (MSDS por sus siglas en inglés – “Material Safety Data Sheet”) de cada material peligroso utilizado para el desarrollo de las labores.		
	Control del trabajo:		
	Aplicar la reglamentación del sistema control del trabajo según lo establecido en el manual de control del trabajo de Ecopetrol S.A.	Amenaza Natural Amenaza Socio natural Amenaza Operacional	Durante
	Desarrollar análisis de riesgos en equipos de trabajo multidisciplinario con la participación de los trabajadores. Para análisis de riesgos sobre cambios de tecnología o equipos, contará con la participación de especialistas, según se requiera.		
	Gestión ambiental:	Amenaza Natural Amenaza Socio natural Amenaza Operacional Amenaza Antrópica	Durante y Después
	Cumplimiento a las medidas ambientales establecidas en la legislación colombiana, los permisos ambientales asociados y demás actos administrativos.		
	Planeación y respuesta a emergencias:	Amenaza Natural Amenaza Socio natural Amenaza Operacional Amenaza Antrópica	Durante
	Realizar actividades de divulgación, capacitación, entrenamiento y simulacros, acorde a lo establecido en el PGR.		
PLAN HSE	Equipos y herramientas:	Amenaza Natural Amenaza Socio natural Amenaza Operacional	Durante
	Implementar un procedimiento sobre uso seguro de herramientas portátiles, de inspección permanente y de mantenimiento de estas, considerando el uso de listas preoperacionales, el empleo de herramientas que estén en		

NOMBRE DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN	ESCENARIO DE RIESGO POR CUBRIR	TEMPORALIDAD DE LAS MEDIDAS
	condiciones seguras de uso, y en los casos que aplique certificadas.		
	Hay que asegurar que los radios y demás equipos y herramientas a utilizar en las zonas donde exista riesgo de explosión e incendio sean intrínsecamente seguros. Este requisito también aplica a los instrumentos de medición en atmósfera que puedan ser inflamables. Adicionalmente, se prohíbe el uso de celulares en áreas de procesos.		
Cronograma de simulacros	Desarrollar durante las actividades, la realización de simulacros que involucren temáticas como: ✓ Derrame en Tierra ✓ Nube de Gases y Vapores Inflamables ✓ Patada de pozo ✓ Incendio ✓ Primeros auxilios y Evacuación Médica. ✓ Emanación de gases. ✓ Emergencia médica por choque eléctrico. ✓ Emergencia médica por caída de objetos. ✓ Sismo ✓ Accidente vial ✓ Evacuación del área ✓ Rescate en alturas.	Amenaza Natural Amenaza Socio natural Amenaza Operacional Amenaza Antrópica	Durante
Integridad mecánica y aseguramiento de la calidad	Realizar inspecciones periódicas para evitar la ocurrencia de pérdidas de contención de fluidos peligrosos o energía en los equipos críticos, mediante la aplicación sistemática de normas, estándares, procedimientos, etc., en el suministro, instalación, operación, mantenimiento y retiro de los equipos y sistemas, garantizando que éstos se encuentren siempre aptos para el servicio, cumplan con las recomendaciones de los fabricantes o estándares de industria. A continuación, se mencionan los aspectos más relevantes de los programas respectivos: Programa de mantenimiento de equipos críticos: Procedimientos y prácticas de trabajo para mantener la integridad mecánica de los equipos. Entrenamiento del personal de mantenimiento en la aplicación de dichos procedimientos, peligros relevantes y prácticas de trabajo seguro. Procedimientos de control de calidad para verificar que los materiales utilizados en el mantenimiento, equipos y repuestos cumplen con las especificaciones de diseño. Procedimientos para revisar que todos los cambios en las instalaciones se manejen a través del procedimiento de control de cambios.	Amenaza Natural Amenaza Socio natural Amenaza Operacional	Durante y Después
Integridad mecánica y aseguramiento de la calidad	Programas de mantenimiento predictivo y preventivo: Diseñar e implementar los medios de protección efectiva necesarios en los sistemas de transmisión de fuerza y puntos de operación de maquinaria, equipos y herramientas de trabajo. Pruebas funcionales para los sistemas de control e ingeniería de confiabilidad Pruebas e inspecciones de equipos, herramientas, equipos e instalaciones y calibración de instrumentos.	Amenaza Operacional Amenaza Operacional	Durante y Después Durante y Después
Barreras de Pozo	Durante las fases del pozo donde hay comunicación con el yacimiento, existe el riesgo de que exista una manifestación o pérdida de control por presión y/o fluido hidrocarburos en superficie, por lo que se recurre al uso de barreras para controlar ya sea de manera mecánica o hidráulica dichas manifestaciones. A continuación, se mencionan las medidas contempladas para las actividades de operación de pozos: Medidas durante la ejecución de las actividades: Columna de fluido con presión hidrostática superior a la presión de formación, siempre y cuando se le pueda hacer seguimiento a su densidad y al nivel de la	Amenaza Operacional	Durante

NOMBRE DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN	ESCENARIO DE RIESGO POR CUBRIR	TEMPORALIDAD DE LAS MEDIDAS
	columna del fluido en el pozo. Los fluidos se consideran como barreras probadas cuando se haya demostrado que son adecuados para lo que fueron diseñados con base en la especificación de densidad, estabilidad química a la temperatura y presión esperada, posición, seguimiento y observación del nivel de la columna durante el tiempo que duren las operaciones. Instalación y prueba del arreglo de preventoras de control de pozos. El arreglo se debe considerar como una sola barrera. Nota: el arreglo de preventoras de control de pozos se considera una barrera probada cuando se prueba exitosamente de acuerdo con la frecuencia establecida por la operación Válvulas superficiales operadas de manera manual o a control remoto, por ejemplo, las válvulas instaladas en la línea de matar el pozo, válvulas instaladas en la línea al múltiple (manifold) y todas las válvulas del choque del múltiple (manifold). Tubería de revestimiento y producción con conexiones y válvulas de control adecuadas para la función asignada.		
3	En las operaciones normales de operación y el arreglo de las preventoras son las dos (2) barreras mínimas exigidas. Medidas posteriores a la ejecución de las actividades, durante la etapa de cierre y abandono que quedan para la posteridad: Tapones de cementos balanceados en el pozo y tubería de producción probados con un viaje de la sarta desarrollado su máximo esfuerzo a la compresión (Prueba de peso con 15 Klbs o una presión positiva de 1000 psi por 30 minutos). Tubería de revestimiento y producción con conexiones y válvulas de control adecuadas para la función asignada. Tapones en cabezal de pozo fabricados y probados bajo estándar API 6A. Tapones de cemento balanceado en el pozo y tubería de producción probado con un viaje de la sarta desarrollado su máximo esfuerzo a la compresión. Empaques recuperables, bridge plugs, retenedores de cemento y tapones de cierre (blacking plugs) colocados en el revestimiento del pozo o en la tubería de producción.	Amenaza Operacional	Después

Fuente: Ecopetrol S.A., 2021.

0.14.3 Manejo de desastres

Tal como lo plantea el Decreto 2157 de 2017, y con base en los resultados de los análisis específicos de riesgo, para el proceso de manejo del desastre se estructura el Plan de Emergencia y Contingencia (de ahora en adelante PEC) para los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque, el cual busca mitigar y minimizar las afectaciones a personas, el ambiente y la infraestructura como consecuencia de la materialización de escenarios de riesgos identificados para el proyecto. Al mismo tiempo, permiten establecer el marco de actuación para garantizar la intervención inmediata, oportuna y efectiva ante una emergencia o desastre.

El PEC se elabora con base en los requerimientos corporativos establecidos en la Guía de Gestión de Emergencias y Desastres de Ecopetrol S.A. (GHS-G-039), por lo tanto, las directrices y lineamientos asociados a este numeral serán referenciados a partir de dicho documento.

Toda instalación de Ecopetrol S.A. está cubierta por un PEC debidamente documentado, el cual cuenta con un ciclo anual de revisión, actualización, divulgación y comunicación, tal como se establece en la Guía de Gestión de Emergencia de Ecopetrol (GHS-G-039).

Los Planes de Emergencia y Contingencia no se limitan a los de desastre, dado que todo desastre es una emergencia, pero no toda emergencia es un desastre; el manejo de desastres en Ecopetrol S.A. se asegura mediante cuatro (4) pilares fundamentales:

1. El control de la fuente de peligro tecnológico
2. La mitigación de los flujos de peligro tecnológico en el ambiente y el territorio
3. La protección de los elementos potencialmente expuestos
4. La recuperación del entorno afectado; lo anterior con base en los procesos de conocimiento y reducción del riesgo.

Respecto al manejo del desastre es importante tener en cuenta los directorios de emergencias del área de influencia que a continuación se presentan:

0.15 PLAN ABANDONO Y RESTAURACIÓN

Ecopetrol S.A, en el marco del cumplimiento de la normatividad ambiental vigente y de su responsabilidad ambiental y social presenta a continuación las acciones a implementar en el Plan para la Etapa de Desmantelamiento, Abandono y Restauración de áreas intervenidas e infraestructura existente y proyectada derivadas de la actividad de exploración, explotación, desarrollo y producción del licenciamiento ambiental de los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque, y su respectiva área de influencia. Este Plan de Desmantelamiento y Abandono en adelante se desarrolló en consideración de la normatividad técnica, expedida por el Ministerio de Minas y Energía correspondiente a la Resolución 181495 de 2009¹⁴, Resolución 40048 de 2015¹⁵ y Resolución 40230 de 2022¹⁶; con base en la normatividad ambiental especialmente los artículos 2.2.2.3.1.6¹⁷ y 2.2.2.3.5.1¹⁸ del Decreto 1076 de 2015, además de los términos de referencia para la Elaboración de Estudio de Impacto Ambiental para los proyectos de Explotación de Hidrocarburos HI-TER-1-03 del entonces MAVDT (2010) y de la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales -MGEPEA- de 2018.

En este Capítulo se presentan el conjunto de acciones a seguir para el abandono, desmantelamiento y restauración de las áreas intervenidas por las actividades propias del licenciamiento ambiental de los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque; estableciendo así, los criterios a tener en cuenta para realizar el manejo ambiental durante la Etapa de Desmantelamiento, Abandono y Restauración, los cuales tienen como objetivo propender que el medio y entorno paisajístico se mantengan en condiciones similares o mejores a las encontradas al inicio del proyecto.

El proceso abandono y restauración de áreas intervenidas se lleva a cabo siguiendo la ejecución de las actividades presentadas en la Tabla 0-88. En el Capítulo 2 Descripción del proyecto y capítulo 5 Evaluación Ambiental, se presenta la descripción detallada de cada una de estas actividades.

Tabla 0-88. Actividades contempladas en la Etapa de Desmantelamiento, Abandono y Restauración

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN GENERAL
DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RESTAURACIÓN	27 Demolición y/o desmonte de instalaciones, infraestructura y cierre de piscinas	Corresponde a la demolición de las estructuras en concreto (obras de drenaje y manejo de aguas, muertos de anclajes, placas de concreto...etc.), desmonte de estructuras y elementos portátiles y retiro de todos los residuos y elementos contaminantes del área. Las estructuras que previenen la generación de procesos erosivos como cunetas de aguas lluvias, filtros, zanjas de coronación, trinchos, gaviones y desarenadores deben conservarse.

¹⁴ Por la cual se establecen medidas en materia de Exploración y Explotación de Hidrocarburos

¹⁵ Por la cual se establecen medidas en materia de exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos convencionales continentales y costa afuera

¹⁶ Por la cual se establecen los requisitos técnicos mínimos para llevar a cabo las operaciones de suspensión temporal, abandono temporal o definitivo de pozos, en desarrollo de actividades de exploración y producción de hidrocarburos y se modifica parcialmente la Resolución 181495 de 2009. Se resalta que se encuentra en curso un proyecto de resolución para modificar algunos de los artículos de la presente resolución

¹⁷ La licencia ambiental se otorgará por la vida útil del proyecto, obra o actividad y cobijará las fases de construcción, montaje, operación, mantenimiento, desmantelamiento, restauración final, abandono y/o terminación.

¹⁸ 10. Plan de desmantelamiento y abandono, en el que se define el uso final del suelo, las principales medidas de manejo, restauración y reconfiguración morfológica.

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN GENERAL
		Cierre de piscina: Consiste en dejar el terreno en condiciones similares a las iniciales y de ser posible empedrar la zona. La limpieza consiste en el manejo y retiro de todos los materiales y residuos que aún quedan después del desmantelamiento; éstos de acuerdo con su clasificación y origen serán acopiados para ser utilizados en otras actividades, dispuestos en los lugares que señale el programa de residuos sólidos o entregados a un tercero autorizado para su manejo y disposición
	28 Cierre y abandono técnico de pozo y contrapozo	Cierre de Pozo y Contrapozo: Cuando por razones técnicas y/o económicas se decide cerrar el pozo, se procede a limpiar el pozo y posterior taponamiento, el cual evita que se mezclen fluidos entre las diferentes capas geológicas y que fluidos propios de la actividad fluyan a la superficie por efecto de la presión. Generalmente un pozo es taponado mediante la cementación de diferentes intervalos para evitar el fluido mencionado. Se infiere que el sellado implica un aislamiento tal que evite que el petróleo, el gas o el agua, o los líquidos propios de un pozo, se desplacen hacia otra formación del subsuelo, o hacia la superficie
	29 Limpieza final de áreas	La limpieza consiste en el manejo y retiro de todos los materiales y residuos que aún quedan después del desmantelamiento; éstos de acuerdo con su clasificación y origen serán acopiados para ser utilizados en otras actividades, dispuestos en los lugares que señale el programa de residuos sólidos o entregados a un tercero autorizado para su manejo y disposición.
	30 Reconformación del terreno, empedración y/o revegetalización	Actividad que corresponde a la siembra de especies generalmente de tipo rastrero en aquellas áreas intervenidas que se van a abandonar definitivamente o que no se usarán en la etapa de producción en caso de presentarse con el objeto de mitigar la afectación del paisaje y la aparición de procesos erosivos. De acuerdo con estudios y diseños de ingeniería se realizarán actividades necesarias para el abandono del área garantizando la estabilidad general de la localización y áreas intervenidas. Considerando las condiciones de geomorfología y geotécnicas de las áreas proyectadas a intervenir, se evaluará la viabilidad de realizar una reconformación total o parcial considerando la estabilidad general y local de las áreas intervenidas al momento de realizar las actividades de recuperación. Posteriormente a las actividades requeridas de estabilización se realizarán actividades de empedración y/o revegetalización según se requiera y construcción de obras de drenajes asociadas a la reconformación del área.

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN GENERAL
	31 Cierre de compromisos sociales y ambientales	Consiste en el cumplimiento y cierre de los compromisos sociales, incluyendo las preguntas, quejas, reclamos de la comunidad y los requerimientos por parte de las autoridades ambientales.

Fuente: Ecopetrol S.A., 2023

0.16 PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

ECOPETROL S.A. debido a que las actividades que hacen parte la Solicitud de Licencia Ambiental para los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama San Roque, requieren del suministro de agua durante su desarrollo y por ende se plantea la captación de agua superficial de ríos, quebradas y caños en seis (6) puntos y en una franja de 100 metros, así como, en ocho (8) puntos de agua subterránea presentes sobre la subzona hidrográfica del Río Lebrija y otros directos al Magdalena; destinará el 1% de valor del proyecto en la etapa de construcción previo a la entrada en operación, en programas de manejo y conservación de las cuencas hídricas que favorecerán la gestión del recurso hídrico en el área de ejecución del proyecto. Dichos programas se establecen tomando en cuenta las prioridades de manejo del territorio según los instrumentos de planificación existentes, las alternativas de inversión establecidas en el Decreto 2099 de 2016 y la información primaria obtenida durante el Estudio de Impacto Ambiental.

Para el caso de las Subzonas Hidrográficas el proyecto se encuentra en su totalidad dentro de la Subzona Río Lebrija y otros Directos al Río Magdalena perteneciente a la Zona Hidrográfica Medio Magdalena y al Área Hidrográfica Magdalena – Cauca.

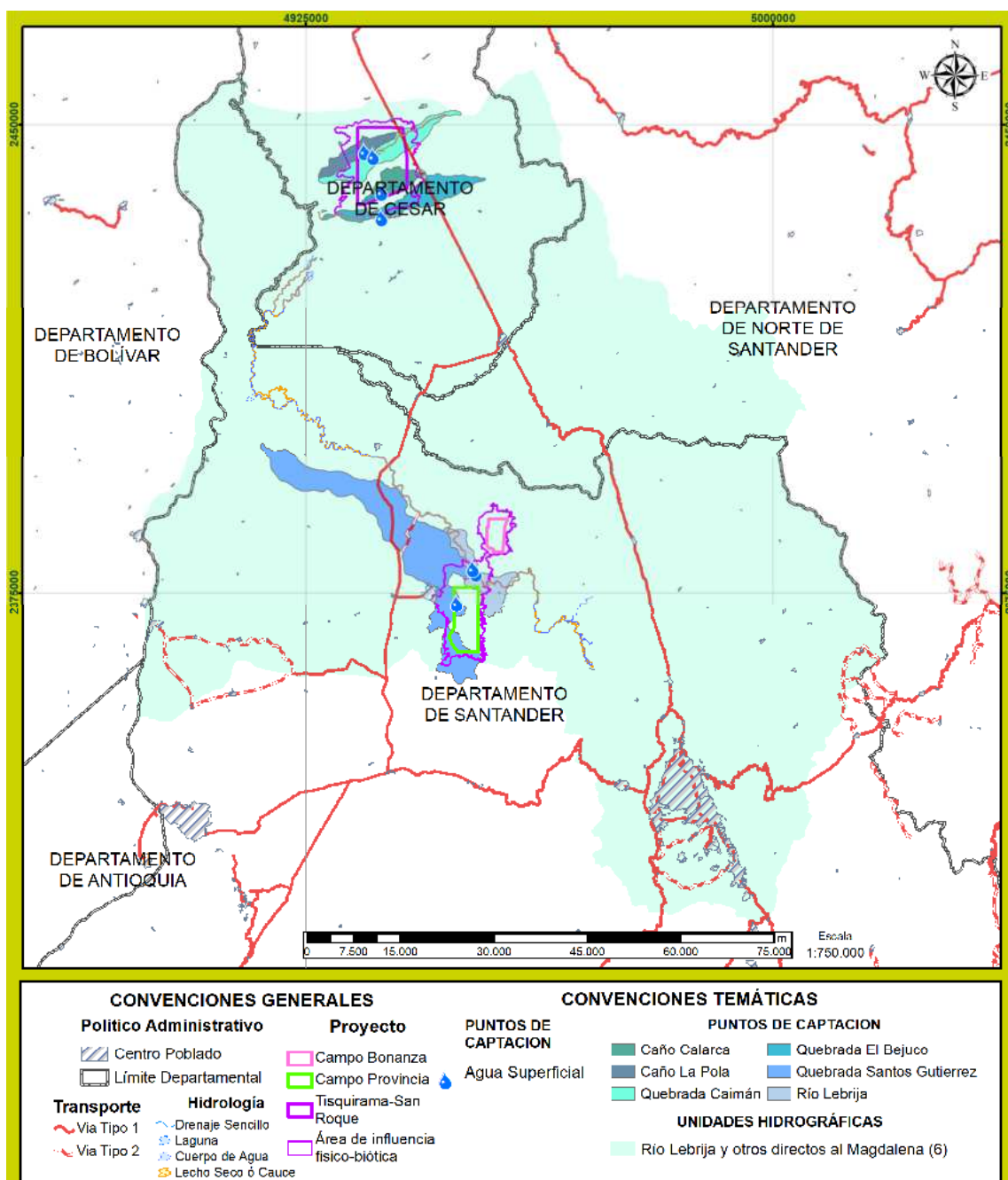


Figura 0-100 Ubicación de los puntos de captación de aguas superficiales del proyecto en relación con la SZH del Río Lebrija y otros directos al Magdalena

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

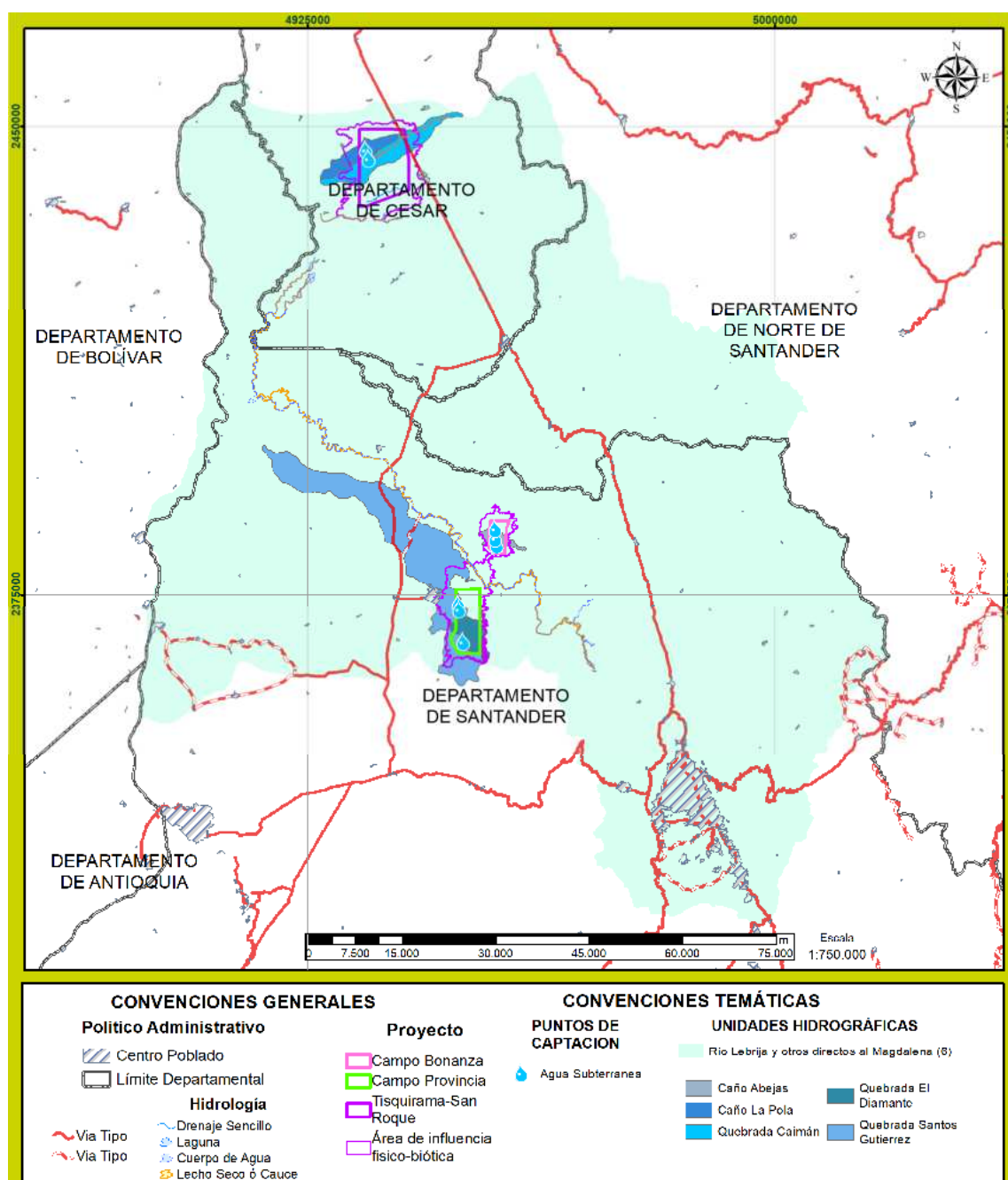


Figura 0-101 Ubicación de los puntos de captación de aguas subterráneas del proyecto en relación con la SZH del Río Lebrija y otros directos al Magdalena

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

0.16.1 Liquidación de la Inversión del 1%

Una vez tramitadas y autorizadas las nuevas solicitudes de concesiones de agua superficial o subterránea, a la autoridad ambiental competente, se identificará las actividades aplicables para

calcular el valor de la inversión del 1 %, el cual será certificado por el revisor fiscal. Esta información será reportada a la ANLA, para que sea incluida en el seguimiento al presente plan de inversión.

Para realizar la liquidación, se tendrán en cuenta los siguientes ítems decretados en el artículo 321 de la ley 1955 de 2019:

- a. Adquisición de terrenos e inmuebles,
- b. Obras civiles,
- c. Adquisición y alquiler de maquinaria y equipo utilizado en las obras civiles.
- d. Constitución de servidumbres. Los costos y gastos, incluidos los capitalizados en el activo, a que se refieren los literales anteriores, corresponden a los realizados en las etapas previas a la producción de proyectos, obras o actividades sujetos de licenciamiento ambiental o aquellas modificaciones de proyectos, obras o actividades que tengan como instrumento de control un plan de manejo ambiental, siempre y cuando dicha modificación cumpla con las condiciones establecidas en la reglamentación vigente.

0.16.2 Ámbito geográfico para la inversión forzosa de no menos del 1%

La inversión forzosa del 1% del "Estudio de Impacto Ambiental para la solicitud de licencia ambiental de los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama - San Roque" se realizará prioritariamente en el área que se intercepta entre la subzona hidrográfica del Río Lebrija y otros directos al Magdalena y en particular dentro de las cuencas Lebrija Medio – NSS y Afluentes directos río Lebrija Medio (mi) – NSS con el Núcleo Lebrija, a partir del análisis de paisaje y siguiendo la metodología establecida por ECOPETROL.

Sin embargo, ya que la disposición de las áreas dependerá de los procesos de concertación con los propietarios (bien sean públicos y/o privados), en el caso tal en el que se requieran áreas adicionales a las planteadas, las acciones podrán ejecutarse en la zona hidrográfica Medio Magdalena.

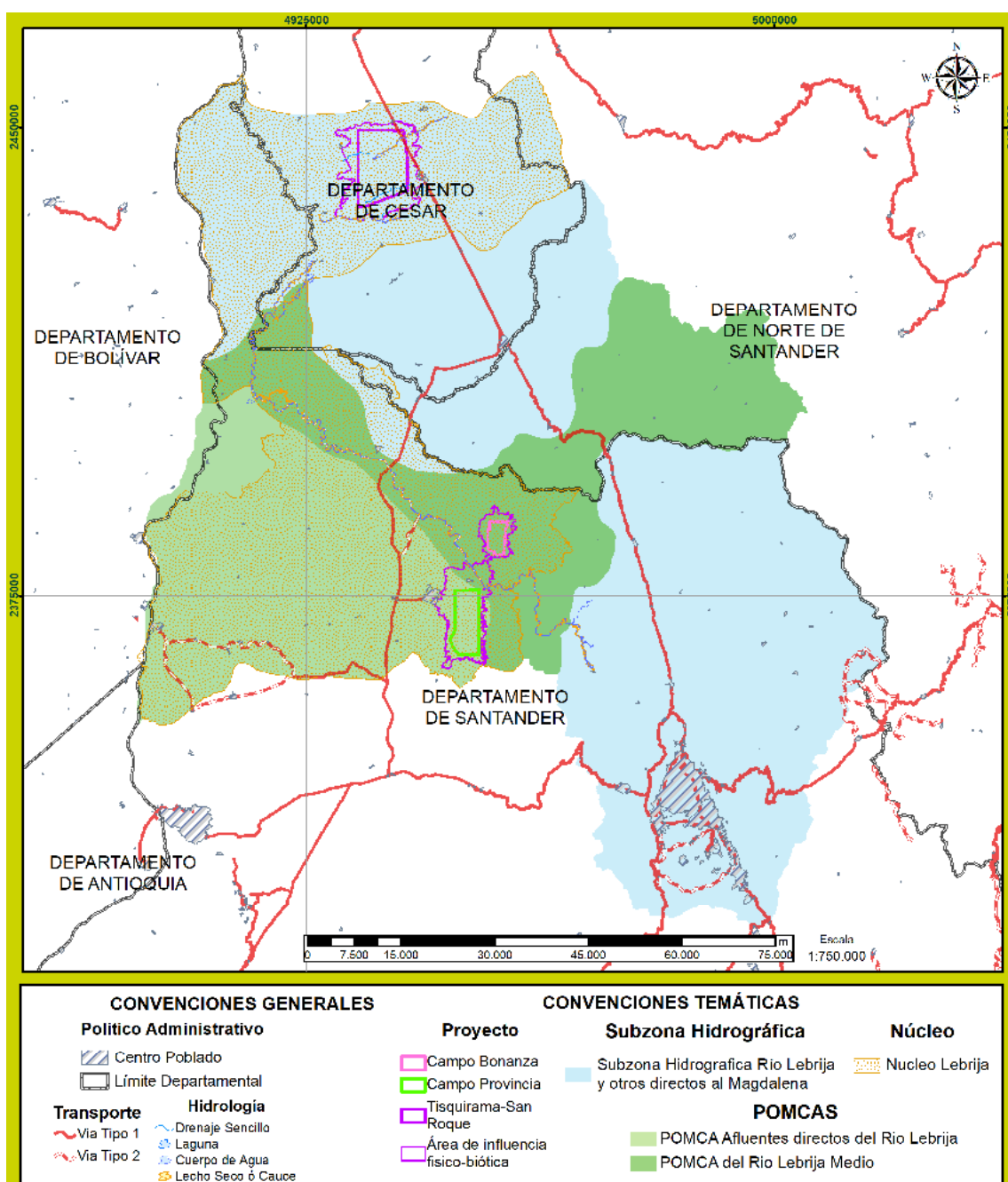


Figura 0-102 Área en la que se realizará la inversión del 1% del Proyecto Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

0.16.3 Destinación de los recursos

Se plantea la siguiente destinación de recursos para la inversión de no menos del 1% del Proyecto Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque, a través de la cual se contribuye a la gestión del recurso hídrico en la Subzona hidrográfica del Río Lebrija y otros directos al Magdalena en

cumplimiento de los principios establecidos a través del instrumento de inversión y los términos del artículo 2.2.9.3.1.9 del decreto 2099 de 2016. En la Tabla 11-13 se especifican las acciones a desarrollar.

Tabla 0-89. Destinación de recursos del Plan de Inversión del 1% del "Estudio de Impacto Ambiental para la solicitud de licencia ambiental de los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama - San Roque"

DESTINACIÓN DE RECURSOS	
Literal a, del numeral 1, del Artículo 2.2.9.3.1.9 del decreto 1076 de 2015	
Acciones de protección, conservación, y preservación a través de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación, dentro de las cuales se puede incluir el desarrollo de proyectos de uso sostenible. En esta línea de inversión se podrá dar prioridad a áreas degradadas por actividades ilícitas.	
MECANISMO	
Artículo 2.2.9.3.1.10 Decreto 1076 de 2015	Acuerdos de conservación

Fuente: Adaptado de ECOPETROL S.A. por HS&E S.A.S., 2023

Para el Plan de Inversión Forzosa de no menos del 1% en el marco del "Estudio de Impacto Ambiental para la solicitud de licencia ambiental de los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama - San Roque", las líneas de inversión serán enfocadas en acciones de conservación mediante la preservación del ecosistemas naturales o seminaturales y/o la rehabilitación de áreas cuyo paisaje presenten cuerpos de agua naturales y la implementación de proyectos de uso sostenible, a través de acuerdos de conservación; y como alternativa la acción complementaria de compra de predios en zonas de importancia ambiental.

0.17 Plan de compensación

0.17.1 ¿Que compensar?

ECOPETROL S.A., ha venido desarrollando actividades de explotación en los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama - San Roque, para lo cual cuenta con una serie de estrategias de desarrollo enmarcadas en un PMAI, las cuales están autorizadas mediante la Resolución 0327 del 14 de marzo de 2003, aclarada mediante Resolución 1549 del 29 de agosto de 2007 y modificada por la Resolución 0764 del 16 de julio de 2014. No obstante, ha definido unas proyecciones de producción, las cuales exceden lo autorizado en dicho PMAI, de modo que estableció la necesidad de solicitar modificación de la Resolución, en el sentido de incluir más áreas de intervención para las estrategias de desarrollo.

En este contexto, el presente plan de compensación pretende compensar los impactos residuales que puedan ocasionar las actividades y áreas adicionales, que se incluyen en la solicitud de licencia ambiental de los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama - San Roque. Esto significa, que las actividades y áreas que se encuentren amparadas por la Resolución 0327 del 14 de marzo de 2003, aclarada mediante Resolución 1549 del 29 de agosto de 2007 y modificada por la Resolución 0764 del 16 de julio de 2014, no se tendrán en cuenta, considerando que dichas actividades ya cuentan con una hoja de ruta para compensar los impactos que estas puedan ocasionar. De este modo, en el capítulo 2 del presente EIA para los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama -San Roque, se establecieron las estrategias que se requieren sean adicionadas, indicando la posible área de intervención por cada una de estas. Por lo tanto, se estima una intervención de **868,30** ha en ecosistemas naturales y áreas transformadas por el desarrollo del proyecto de "Estudio de Impacto Ambiental para la solicitud de Licencia Ambiental de los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama - San Roque" y los impactos residuales generados por el mismo.

De acuerdo con el análisis realizado, el desmonte y descapote sería la actividad que generaría impactos residuales sobre el componente biótico, de modo que el cálculo del área a compensar se

identificara a partir de la cantidad de área que requiere la remoción de su cubierta vegetal por cada ecosistema.

0.17.2 ¿Cuánto compensar?

Para definir el factor de compensación por cada Bioma Unidad Biótica a intervenir se utilizaron los factores establecidos por el manual, contenidos en el Listado de Factores de compensación del Manual de compensaciones del componente biótico. En la Tabla 0-90, se presentan los valores del factor de compensación para cada bioma presente en el área de intervención del proyecto.

Tabla 0-90. Factor de Compensación por Bioma Unidad Biótica

BIOMA	REPRESENTATIVIDAD	RAREZA	REMANENCIA	TASA TRANSFORMACIÓN	FACTOR
Zonobioma Húmedo Tropical Magdalena Medio y Depresión Momposina	1,5	1,25	3	2	7,75
Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina	2	1,25	2,5	2	7,75

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

Respecto al factor de compensación para vegetación secundaria menor a 15 años, el manual establece que el factor corresponde a la sumatoria de los criterios de compensación individuales, dividido en dos (2). Esto significa, que para cada bioma se divide en dos (2) el factor de la última columna. Por lo que refiere a ecosistemas transformados (pastos limpios, pastos enmalezados, pastos arbolados, cultivos, etc.), el manual establece un factor de compensación de 1:1 en hectáreas.

- **Área estimada para compensar**

Para realizar el cálculo del área a compensar, se debe determinar el grado de naturalidad del área a intervenir a partir del análisis de coberturas realizado en el EIA y el factor correspondiente, el cual se presenta en la Tabla 0-91.

Estas áreas de intervención son el resultado de un riguroso estudio que ha propendido por la mínima intervención y que finalmente estas cuantificaciones se realizaron con base en las intervenciones proyectadas para la Modificación del plan de manejo integral de los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque, por tanto, el cálculo del área a compensar definitiva se ajustará una vez se inicien las actividades aprobadas para el proyecto y a medida que se vayan generando los impactos; lo cual se informará y reportará en los Informes de Cumplimiento Ambiental correspondientes.

Tabla 0-91. Área potencial estimada para compensar

BIOMA	TIPO ECOSITEMA	COBERTURA	ÁREA POTENCIALMENTE INTERVENIDA (ha)	FACTOR COMPENSACIÓN
Zonobioma Húmedo Tropical Magdalena Medio y Depresión Momposina	Natural	Bosque de galería y/o ripario Bosque denso bajo de tierra firme	868,3	7,75
		Vegetación secundaria alta Vegetación secundaria baja		3,875
	Transformado	Pastos limpios Pastos arbolados Pastos enmalezados *Otras coberturas		1

BIOMA	TIPO ECOSITEMA	COBERTURA	ÁREA POTENCIALMENTE INTERVENIDA (ha)	FACTOR COMPENSACIÓN
Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina	Natural	Bosque de galería y/o ripario Bosque denso bajo de tierra firme		7,75
		Vegetación secundaria alta Vegetación secundaria baja		3,875
	Transformado	Pastos limpios Pastos arbolados Pastos enmalezados *Otras coberturas		1

**Para la unidad asociada a Otras Coberturas la cual agrupa coberturas Corine Land Cover de los grupos 1 Territorio artificializados y el 2 Territorios agrícolas, el estimado de compensación NO aplicará para el grupo 1 Territorio artificializados y en el caso particular del grupo 2 Territorios agrícolas se validará la aplicabilidad de la compensación según la cobertura.*

Fuente: Ecopetrol S.A., 2024

0.17.3 ¿Dónde compensar?

Para determinar la localización preliminar de las áreas donde se realizará la compensación, se definieron áreas preliminares para la búsqueda de las áreas de compensación, para lo cual se tuvo en cuenta la diferenciación de acciones (rehabilitación, preservación y acción complementaria), en función de coberturas existentes identificadas, sobre las cuales según sus características se propuso un tipo de acción (ver Figura 0-103); adicionalmente, al interior del núcleo Lebrija, se puede contemplar la búsqueda de las áreas para compensación, teniendo en cuenta el portafolio de áreas para restauración del Plan Nacional de Restauración. Como se aprecia, los polígonos se ubican al interior de las subzonas hidrográficas del Río Lebrija y otros directos al Magdalena (2319) perteneciente al área hidrográfica Magdalena Cauca. En este sentido se revisaron diferentes atributos entre conflicto de uso del suelo, Humedales, clasificación CONPES, ecosistemas REAA, con lo cual se logró consolidar un área preliminar para el análisis de la compensación de **352.530,469** ha dentro del núcleo Lebrija (ver Tabla 0-92).

Tabla 0-92. Revisión preliminar de las áreas para implementar la compensación

Acción diferencial preliminar	Área Ha	Particularidad
1 Preservación - Rehabilitación	52046,269	Las áreas preliminares propuesta corresponden principalmente a coberturas naturales y seminaturales (Bosques y vegetación secundaria) que se encuentren en las áreas ecológicamente equivalentes presentes en el núcleo Lebrija
2 Preservación - Rehabilitación - acciones complementarias	27518,546	Asocia aquellas áreas transformadas dedicadas principalmente a proyectos agrícolas y pecuarios como por ejemplo pastos limpios, cultivos transitorios o permanentes con presencia de remantes de bosques y vegetación secundaria
3 Rehabilitación - acciones complementarias	241076,048	Asocia aquellas áreas transformadas dedicadas principalmente a proyectos agrícolas y pecuarios como por ejemplo pastos limpios, cultivos transitorios o permanentes
4 Cuerpos Hídrico u asociados	29621,696	Agrupar las coberturas asociadas a espejos de agua, zonas pantanosas, Vegetación acuática sobre cuerpos de agua, pero se puede presentar casos en los cuales se puedan desarrollar acciones de compensación, de llegar a seleccionar un área de compensación en esta categoría se dará el respectivo soporte
5 Uso Urbano / Industrial	2267,91	Asociada a zonas urbanas o industriales donde no se desarrollarían acciones de compensación

Total general

352530,469

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

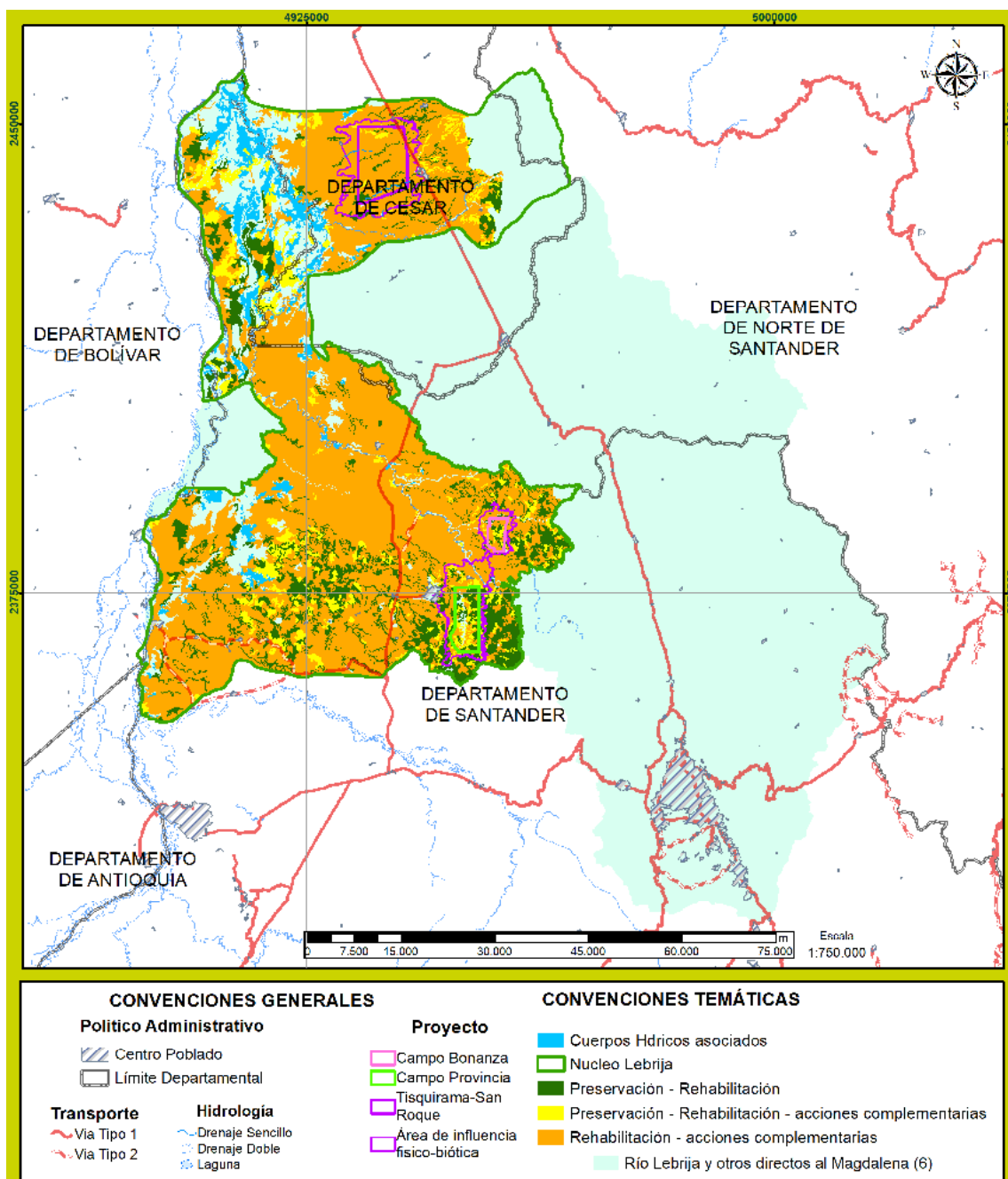


Figura 0-103 Localización preliminar de la compensación del "Plan de manejo integral de los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque"

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

0.17.4 ¿Como compensar?

A continuación, se presenta la síntesis de las propuestas de compensación del cómo compensar (Tabla 0-93), para las cuales se propone un periodo de ejecución de 4 años a partir del inicio de las actividades. Estas acciones se presentan a manera más detallada en el presente documento.

Tabla 0-93. ¿Cómo compensar? para la “Modificación del Plan de manejo integral de los campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque”

Campos: Páramos, Deltaniza y Asquirama - San Roque		
ACCIONES DE COMPENSACIÓN	MODOS	MECANISMOS
Preservación	Acuerdos de conservación y/o Compra de predios	Ejecución directa
Restauración con enfoque de Rehabilitación	Acuerdos de conservación voluntarios	
Uso sostenible: Acciones complementarias mediante sistemas silvopastoriles y/o Sistemas agroforestales		

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

Las acciones definitivas para implementar en cada área que sea seleccionada dependerán de las condiciones de los predios y del interés del participante.

0.17.4.1 Acciones

Como se presenta en la Tabla 0-94, se listan las opciones de cómo realizar la compensación comprende una variada gama de opciones para la combinación a fin de lograr la no pérdida neta de biodiversidad.

Tabla 0-94. Opciones de selección de compensaciones

Acciones de compensación	Modos	Mecanismos	Forma
Preservación	Acuerdos de conservación y /o Actas de compromiso Compra de predios	Ejecución directa	Individual
Rehabilitación			
Uso sostenible			

Fuente: Manual Compensaciones del Componente Biótico, 2018

0.18 Anexos – Cartografía Temática

En la Tabla 0-95 de los noventa y nueve (99) mapas que hacen parte del Estudio a presentar ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para el licenciamiento ambiental de los Campos Provincia, Bonanza y Tisquirama – San Roque. Este estudio fue estructurado a partir de los Términos de Referencia HI-TER-1-03, expedidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS) y aprobados por la Resolución 1546 del 06 de agosto de 2010. Adicionalmente se encuentra alineado con la guía Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales. (MADS, 2018).

Este anexo con el número 13 se genera con 5 carpetas;

- Carpeta (A_GDB) con los archivos geográficos en formato GDB de la cartografía base según el modelo de datos del IGAC y la cartografía temática según modelo de datos geográficos del ANLA de la Resolución 2182 de 2016. Y archivo LEAME.
- Carpeta B_METADATOS.
- Carpeta C_MXD, con los 99 archivos mxd para generar las salidas graficas de los MAPAS.
- Carpeta D_PDF con 99 archivos .pdf con los mapas temáticos.
- Carpeta E_INSUMOS, contiene la información de insumos utilizados en la elaboración de la cartografía (Imágenes de sensores remotos, planos EOT, etc.).

Tabla 0-95. Inventario de mapas

N°	MAPA	Nombre Mapa
1	Localización general del proyecto	01_VMM_Q_MLO_20240115_01.pdf
2	Localización general del proyecto	02_VMM_Q_MLO_20240115_02.pdf
3	Localización general del proyecto	03_VMM_Q_MLO_20240115_03.pdf
4	Vías	04_VMM_Q_VIA_20240115_01.pdf
5	Vías	05_VMM_Q_VIA_20240115_02.pdf
6	Vías	06_VMM_Q_VIA_20240115_03.pdf
7	Infraestructura petrolera	07_VMM_Q_INF_20240115_01.pdf
8	Infraestructura petrolera	08_VMM_Q_INF_20240115_02.pdf
9	Infraestructura petrolera	09_VMM_Q_INF_20240115_03.pdf
10	Área de influencia física	10_VMM_Q_AIF_20240115_01.pdf
11	Área de influencia física	11_VMM_Q_AIF_20240125_02.pdf
12	Área de influencia física	12_VMM_Q_AIF_20240115_03.pdf
13	Área de influencia biótica	13_VMM_Q_AIF_20240115_04.pdf
14	Área de influencia biótica	14_VMM_Q_AIF_20240115_05.pdf
15	Área de influencia biótica	15_VMM_Q_AIF_20240115_06.pdf
16	Área de influencia socioeconómica	16_VMM_Q_AIF_20240115_07.pdf
17	Área de influencia socioeconómica	17_VMM_Q_AIF_20240115_08.pdf
18	Área de influencia socioeconómica	18_VMM_L_AIF_20240115_09.pdf
19	Geología	19_VMM_Q_MGE_20240115_01.pdf
20	Geología	20_VMM_Q_MGE_20240115_02.pdf
21	Geología	21_VMM_Q_MGE_20240115_03.pdf
22	Geomorfología	22_VMM_Q_GMF_20240115_01.pdf
23	Geomorfología	23_VMM_Q_GMF_20240115_02.pdf
24	Geomorfología	24_VMM_Q_GMF_20240115_03.pdf
25	Pendientes	25_VMM_Q_PEN_20240115_01.pdf
26	Pendientes	26_VMM_Q_PEN_20240115_02.pdf
27	Pendientes	27_VMM_Q_PEN_20240115_03.pdf
28	Zonificación Geotécnica	28_VMM_Q_GTC_20240115_01.pdf
29	Zonificación Geotécnica	29_VMM_Q_GTC_20240115_02.pdf
30	Zonificación Geotécnica	30_VMM_Q_GTC_20240115_03.pdf

N°	MAPA	Nombre Mapa
31	Suelos	31_VMM_Q_SUE_20240115_01.pdf
32	Suelos	32_VMM_Q_SUE_20240115_02.pdf
33	Suelos	33_VMM_Q_SUE_20240115_03.pdf
34	Uso actual del suelo	34_VMM_Q_UAS_20240115_01.pdf
35	Uso actual del suelo	35_VMM_Q_UAS_20240115_02.pdf
36	Uso actual del suelo	36_VMM_Q_UAS_20240115_03.pdf
37	Uso potencial del suelo	37_VMM_Q_CSU_20240115_01.pdf
38	Uso potencial del suelo	38_VMM_Q_CSU_20240115_02.pdf
39	Uso potencial del suelo	39_VMM_Q_CSU_20240115_03.pdf
40	Conflicto de uso del suelo	40_VMM_Q_CFL_20240115_01.pdf
41	Conflicto de uso del suelo	41_VMM_Q_CFL_20240115_02.pdf
42	Conflicto de uso del suelo	42_VMM_Q_CFL_20240115_03.pdf
43	Hidrología	43_VMM_Q_HLG_20240115_01.pdf
44	Hidrología	44_VMM_Q_HLG_20240115_02.pdf
45	Hidrología	45_VMM_Q_HLG_20240115_03.pdf
46	Hidrogeología	46_VMM_Q_HDG_20240115_01.pdf
47	Hidrogeología	47_VMM_Q_HDG_20240115_02.pdf
48	Hidrogeología	48_VMM_Q_HDG_20240115_03.pdf
49A	Ruido Diurno Hábil	49A_VMM_Q_ISD_20240115_01.pdf
50A	Ruido Diurno Festivo	49B_VMM_Q_ISD_20240115_01.pdf
51A	Ruido Diurno Hábil	50A_VMM_Q_ISD_20240115_02.pdf
49B	Ruido Diurno Festivo	50B_VMM_Q_ISD_20240115_02.pdf
50B	Ruido Diurno Hábil	51A_VMM_Q_ISD_20240115_03.pdf
51B	Ruido Diurno Festivo	51B_VMM_Q_ISD_20240115_03.pdf
49C	Ruido Nocturno Hábil	52A_VMM_Q_ISN_20240115_01.pdf
50C	Ruido Nocturno Festivo	52B_VMM_Q_ISN_20240115_01.pdf
51C	Ruido Nocturno Hábil	53A_VMM_Q_ISN_20240115_02.pdf
49D	Ruido Nocturno Festivo	53B_VMM_Q_ISN_20240115_02.pdf
50D	Ruido Nocturno Hábil	54A_VMM_Q_ISN_20240116_03.pdf
51D	Ruido Nocturno Festivo	54B_VMM_Q_ISN_20240115_03.pdf
49E	Unidades de paisaje	55_VMM_Q_UPJ_20240115_01.pdf
50E	Unidades de paisaje	56_VMM_Q_UPJ_20240115_02.pdf
51E	Unidades de paisaje	57_VMM_Q_UPJ_20240115_03.pdf
52A	Cobertura de la tierra	58_VMM_Q_VEG_20240115_01.pdf
53A	Cobertura de la tierra	59_VMM_Q_VEG_20240115_02.pdf
54A	Cobertura de la tierra	60_VMM_Q_VEG_20240115_03.pdf
52B	Ecosistemas	61_VMM_Q_ECT_20240115_01.pdf
53B	Ecosistemas	62_VMM_Q_ECT_20240115_02.pdf
54B	Ecosistemas	63_VMM_Q_ECT_20240115_03.pdf

N°	MAPA	Nombre Mapa
55A	Socioeconómico	64_VMM_Q_SEC_20240115_01.pdf
56A	Socioeconómico	65_VMM_Q_SEC_20240115_02.pdf
57A	Socioeconómico	66_VMM_L_SEC_20240115_03.pdf
55B	Potencial arqueológico	67_VMM_Q_ARQ_20240115_01.pdf
56B	Potencial arqueológico	68_VMM_Q_ARQ_20240115_02.pdf
57B	Potencial arqueológico	69_VMM_Q_ARQ_20240115_03.pdf
58	Zonificación Medio Físico	70_VMM_Q_ZAB_20240115_01.pdf
59	Zonificación Medio Físico	71_VMM_Q_ZAB_20240115_02.pdf
60	Zonificación Medio Físico	72_VMM_Q_ZAB_20240115_03.pdf
61	Zonificación Medio Biótico	73_VMM_Q_ZBI_20240115_01.pdf
62	Zonificación Medio Biótico	74_VMM_Q_ZBI_20240115_02.pdf
63	Zonificación Medio Biótico	75_VMM_Q_ZBI_20240116_03.pdf
64	Zonificación Medio Socioeconómico	76_VMM_Q_ZSE_20240116_01.pdf
65	Zonificación Medio Socioeconómico	77_VMM_Q_ZSE_20240116_02.pdf
66	Zonificación Medio Socioeconómico	78_VMM_L_ZSE_20240116_03.pdf
67	Zonificación Ambiental	79_VMM_Q_ZAM_20240116_01.pdf
68	Zonificación Ambiental	80_VMM_Q_ZAM_20240116_02.pdf
69	Zonificación Ambiental	81_VMM_Q_ZAM_20240116_03.pdf
70	Zonificación de manejo ambiental	82_VMM_Q_ZMA_20240116_01.pdf
71	Zonificación de manejo ambiental	83_VMM_Q_ZMA_20240116_02.pdf
72	Zonificación de manejo ambiental	84_VMM_Q_ZMA_20240116_03.pdf
73	Remoción en mazas Inundación e incendios F	85A_VMM_Q_AMZ_20240115_01.pdf
74	Amenazas naturales otras 01	85B_VMM_Q_AMZ_20240115_01.pdf
75	Remoción en mazas Inundación e incendios F	86A_VMM_Q_AMZ_20240115_02.pdf
76	Amenazas naturales otras 02	86B_VMM_Q_AMZ_20240115_02.pdf
77	Remoción en mazas Inundación e incendios F	87A_VMM_Q_AMZ_20240115_03.pdf
78	Amenazas naturales otras 03	87B_VMM_Q_AMZ_20240115_03.pdf
79	Usos y aprovechamiento de recursos 03	88_VMM_Q_UAR_20240115_01.pdf
80	Usos y aprovechamiento de recursos 02	89_VMM_Q_UAR_20240115_02.pdf
81	Usos y aprovechamiento de recursos 01	90_VMM_Q_UAR_20240115_03.pdf