

CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	1
1 GENERALIDADES	1
1.1 OBJETIVOS	1
1.1.1 Objetivo General.....	1
1.1.2 Objetivos Específicos.....	1
1.2 ANTECEDENTES	2
2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	5
2.1 OBJETO DE LA PRESENTE SOLICITUD DE MODIFICACIÓN	5
2.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PRESENTE SOLICITUD DE NOTIFICACIÓN	5
2.3 LOCALIZACIÓN GENERAL CAMPO YAGUARÁ	5
2.4 CARACTERÍSTICAS DE LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN	8
2.4.1 Actividades del Proyecto Objeto de Licenciamiento Ambiental	9
2.4.2 Costos asociados a la presente solicitud de modificación.....	11
2.5 ESTRATEGIAS DE DESARROLLO.....	14
3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	14
3.1 ÁREA DE INFLUENCIA.....	14
3.1.1 Áreas de influencia para las actividades del campo Yaguará.....	15
3.1.2 Definición de las áreas de influencia para las actividades solicitadas a incluir dentro de la licencia ambiental en la presente modificación.....	16
3.2 MEDIO ABIÓTICO	18
3.2.1 GEOLOGÍA.....	18
3.2.2 GEOMORFOLOGÍA	23
3.2.3 SUELOS	25
3.2.4 HIDROLOGÍA	25
3.2.5 CALIDAD DEL AGUA.....	29
3.2.6 USOS DEL AGUA	29
3.2.7 HIDROGEOLOGÍA	33
3.2.8 GEOTECNIA.....	36
3.2.9 CLIMA.....	36
3.3 MEDIO BIÓTICO	44
3.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	44
3.4.1 Lineamientos de Participación.....	45
4 DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	65
4.1 CAPTACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES	66
4.2 PERMISO EXPLORATORIO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS	68
4.3.1 Volumen requerido	70
4.3 PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS	71
4.3.1 Fuentes de emisiones contaminantes.....	72
4.3.2 Fuentes de emisiones existentes	72

5	EVALUACIÓN AMBIENTAL	74
5.1	ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESCENARIO SIN PROYECTO	75
5.2	ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO	76
5.3	ANÁLISIS COMPARATIVO ESCENARIO CON PROYECTO Y ESCENARIO SIN PROYECTO.....	78
6	ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO	78
6.1	ÁREAS O ELEMENTOS CON SENSIBILIDAD DOMINANTE	79
6.1.1	Zonificación de manejo de la actividad	80
7	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	81
8	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PROYECTO	89
9	PLAN DE CONTINGENCIA.....	92
10	PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL	92
11	OTROS PLANES.....	93
11.1	PLAN DE INVERSIÓN DE NO MENOS DEL 1%.....	93
11.2	PLAN DE COMPENSACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO.....	93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1	Relación de Actos Administrativos – Autoridad Ambiental Nacional	3
Tabla 1-2	Relación de Actos Administrativos – Autoridad Ambiental Regional - Corporación Regional del Alto Magdalena – CAM.....	4
Tabla 2-1	Unidades territoriales pertenecientes al campo Yaguará	6
Tabla 2-2	Coordenadas del área licenciada del campo Yaguará	6
Tabla 2-3	Actividades objeto para solicitud de modificación de la Licencia Ambiental del campo de Producción Yaguará	9
Tabla 2-4	Precios Unitarios estimados de Obras Civiles	12
Tabla 2-5	Duración e Inversión estimada para el Campo Yaguará	13
Tabla 3-1	Unidades litoestratigráficas de la geología regional para el Área de influencia	19
Tabla 3-2	Unidades geológicas regionales para el Área de influencia	20
Tabla 3-3	Unidades geomorfológicas para el área de influencia definida para la Modificación Estudio de Impacto Ambiental Campo Yaguará	23
Tabla 3-4	Zonificación y codificación de las cuencas hidrográficas	26
Tabla 3-5	Usos del agua definidos en el Decreto 1076 del 2015	29
Tabla 3-6	Índice de Uso de Agua para las cuencas localizadas en el AI	31
Tabla 3-7	Índice de Uso de Agua para el punto de captación de aguas superficiales	32
Tabla 3-8	Índice de Uso de Agua para las cuencas localizadas en el AI	32
Tabla 3-9	IUA Caudales Mínimos en el punto de captación de aguas superficiales	32
Tabla 3-10	Clasificación de las unidades hidrogeológicas	34
Tabla 3-11	Relación de estaciones utilizadas en el estudio	37
Tabla 3-12	Clasificación climática según Caldas - Lang.....	38
Tabla 3-13	Descripción de las estaciones de monitoreo de calidad de aire, Campo de Producción Yaguará	41
Tabla 3-14	Fuentes fijas de emisiones atmosféricas	42
Tabla 3-15	Actores de Interés Social	47
Tabla 3-16	Cronograma de Reuniones Autoridades Departamentales y Regionales	50
Tabla 3-17	Primer Momento Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena - CAM.....	51
Tabla 3-18	Primer y Segundo Momento Gobernación del Huila	53

Tabla 3-19. Primer Momento Alcaldía de Yaguará	54
Tabla 3-20. Primer Momento Personería Municipal de Yaguará	55
Tabla 3-21. Cronograma de reuniones primer momento Unidades territoriales menores	57
Tabla 3-22. Primer Momento Vereda Bajo Mirador	58
Tabla 3-23. Primer Momento Vereda Vilú	59
Tabla 3-24. Primer Momento Vereda Flandes	60
Tabla 3-25. Primer Momento Vereda Arenoso	61
Tabla 3-26. Primer Momento JAC Área Urbana de Yaguará	62
Tabla 3-27. Cronograma de Reuniones Autoridades Departamentales y Regionales	64
Tabla 3-28. Segundo Momento Alcaldía y Personería Municipal de Yaguará	64
Tabla 4-1 Historial permiso de emisiones atmosféricas Campo Yaguará	71
Tabla 4-2 Fuentes fijas de emisiones	72
Tabla 6-1 Área de zonificación de manejo de la actividad	81
Tabla 7-1 Relación de fichas de manejo ajustadas según requerimiento y las que dan alcance a la presente modificación	83
Tabla 8-1 Relación de Plan de Monitoreo y Seguimiento del Campo Yaguará frente a las fichas que se desarrollan en el presente documento	89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1 Locación general del Campo Yaguará	8
Figura 2-2 Diagrama del sistema de inyección de agua	10
Figura 3-1 Área de Influencia directa	15
Figura 3-2 Área de influencia Física definitiva	17
Figura 3-3 Área de influencia definitiva físico-Medio Socioeconómico	18
Figura 3-4 Geología Regional del Valle Superior del Magdalena	21
Figura 3-5 Columna estratigráfica generalizada de la subcuenca Neiva-VSM	22
Figura 3-6 Distribución de las unidades geomorfológicas dentro del Área de influencia	24
Figura 3-7 Porcentaje ocupada por cada unidad geomorfológica dentro del Área de influencia	25
Figura 3-8 Localización hidrográfica Campo Yaguará	27
Figura 3-9 Localización inventario de cuerpos lenticos y lóticos	28
Figura 3-10 Ubicación usuarios área de influencia captación	30
Figura 3-11 Localización de estaciones utilizadas en el estudio	37
Figura 3-12 Clasificación de las fuentes de emisión según su tipo.	39
Figura 3-13 Fuentes de emisiones atmosféricas	40
Figura 3-14 Localización de sitios de monitoreo calidad de aire en relación con las fuentes de emisiones de la Batería Yaguará	43
Figura 3-30 Localización de sitios de monitoreo ruido ambiental en relación a las fuentes de generación de ruido de la Batería Yaguará	44
Figura 3-14 Componentes Medio Socioeconómico	45
Figura 4-1 Diagrama del sistema de inyección de agua	68
Figura 4-2 Unidades hidrogeológicas dentro del área de estudio	70
Figura 5-1 Carácter de las interacciones identificadas sin proyecto	75
Figura 5-2 Número total de interacciones identificadas por actividad sin proyecto	76
Figura 5-3 Número de interacciones de carácter positivo y negativo de cada medio.	77
Figura 5-4 Porcentaje de interacciones generadas por las actividades del proyecto en el medio ambiente	77
Figura 6-1 Zonificación de Manejo de la Actividad	79
Figura 6-2 Zonificación de manejo Campo Yaguará ICA 2020	80
Figura 6-3 Zonificación de Manejo Area de influencia Fisica	81

RESUMEN EJECUTIVO

1 GENERALIDADES

La empresa Ecopetrol S.A cuenta con Licencia Ambiental global para el Campo de producción Yaguará, la cual fue otorgada por el entonces Ministerio del Medio Ambiente mediante Resolución 944 del 9 de noviembre de 1999 y modificada por la Resolución 1224 del 01 de octubre de 2015 en el sentido de ajustar el área licenciada y autorizar las actividades actuales de operación del Campo.

La presente Modificación de Licencia se elabora como una actualización del instrumento de seguimiento y control a las actividades de operación, dando continuidad a la campaña de producción de hidrocarburos del Campo Yaguará y se realiza con el objetivo de incluir la solicitud del permiso de exploración de aguas subterráneas, e inclusión de los permisos de captación de aguas superficiales y emisiones atmosféricas, que actualmente se encuentran otorgados por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena - CAM mediante Resolución 0672 de 31 de marzo de 2015 y Resolución 00067 del 15 de enero del 2019 respectivamente, dentro del instrumento de manejo del campo Yaguará para continuar con el proyecto de explotación de hidrocarburos, operado por Ecopetrol S.A.

Los trabajos de campo para recolección de información primaria desarrollados para la solicitud de Modificación de Licencia Ambiental, se realizaron durante el periodo comprendido de los meses de septiembre a diciembre de 2021, en los que se hizo la visita de reconocimiento al campo Yaguará principalmente a los sitios que motivan la presente solicitud de modificación; en el presente capítulo se incluye una relación de los objetivos, antecedentes, alcance de la solicitud de Modificación de Licencia Ambiental y la Metodología.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo General

Incluir mediante la Modificación de Licencia Ambiental del Campo de Producción Yaguará los permisos de concesión de aguas superficiales y emisiones atmosféricas otorgados por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM mediante las resoluciones 0672 de 2015 y 00067 de 2019 respectivamente y solicitar la Autorización para la exploración de aguas subterráneas; lo anterior teniendo como referencia los términos HI-TER 1-03 y dando cumplimiento a la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la ANLA (2018).

1.1.2 Objetivos Específicos.

- Presentar las especificaciones y características técnicas de las actividades asociadas a la actualización de los permisos de concesión de aguas superficiales y emisiones atmosféricas otorgadas por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM y aquellas de referencia para la solicitud de Autorización para la exploración de Aguas Subterráneas en el Campo Yaguará.
- Caracterizar el área de influencia objeto de Modificación de Licencia Ambiental del campo Yaguará con el propósito de establecer una referencia de su estado actual asociado a las actividades propias de la región desarrolladas por las comunidades presentes y las actividades puntuales concernientes a los permisos a solicitar.
- Incluir los permisos de uso y aprovechamiento de los recursos naturales, específicamente lo concerniente con la concesión de aguas superficiales, exploración de aguas subterráneas y permiso de emisiones atmosféricas.

- Identificar y evaluar los impactos ambientales de carácter positivo o negativo que potencialmente pueden generar las actividades asociadas a los permisos de concesión de aguas superficiales y emisiones atmosféricas otorgadas por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM y aquellas de referencia para la solicitud de Autorización para la Explotación de Aguas Subterráneas en el Campo Yaguará.
- Actualizar la zonificación de manejo ambiental dentro del área de influencia directa asociada a los permisos a solicitar, de tal manera que permita la determinación de zonas de intervención, las actividades que se pueden desarrollar en cada una de ellas y sus posibles restricciones ambientales.
- Establecer y diseñar las acciones de manejo a implementar durante la ejecución de actividades relacionadas con la concesión de aguas superficiales, emisiones atmosféricas y actividades de Explotación de Aguas Subterráneas en el Campo Yaguará, con el propósito de prevenir, controlar, mitigar, corregir y/o compensar los impactos negativos ambientales y sociales generados por las actividades sujetas a Modificación de la Licencia Ambiental del Campo Yaguará.
- Diseñar un programa de seguimiento y monitoreo ambiental y social que permita evaluar la eficacia de las medidas de manejo propuestas en el presente documento.
- Incluir en la presente modificación los ajustes de las fichas de los planes de Manejo Ambiental y Seguimiento y Monitoreos de acuerdo a los solicitado en los artículos 4 y 5 de la resolución 1224 de 2015 y el artículo 12 de la resolución 0297 de 2016 ambas emitidas por la Autoridad de Licencias Ambientales ANLA.

1.2 ANTECEDENTES

El 21 de diciembre de 1983, la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL, celebró contrato de exploración y explotación para el sector Hobo con la empresa HUILA EXPLORATION COMPANYB –HUILEX-, cuyo objeto consistió en la exploración del área contratada y la explotación del petróleo de propiedad nacional que pudiera encontrarse en el área contratada. Posteriormente, el 26 de marzo de 1986, HUILEX cedió a la ESSO COLOMBIANA LIMITED el 50% de sus intereses, derecho y obligaciones del contrato, y el 10 de septiembre de 1986 cedió el 50% de sus derechos a la empresa B.P. EXPLORATION COMPANYY (25%).

El 23 de abril de 1987 HUILEX cedió a la empresa TOTAL EXPLORATIE EN PRODUKTIE MAARSHAPPIJ B.V. el 50% de sus intereses (12,5%), y el 19 de enero de 1990, HUILEX cedió el 100% de sus intereses, derechos y obligaciones a la empresa ESSO (12,5%). El 12 de mayo de 1992 B.P cedió a ESSO y a TOTAL EXPLORATIE el 100% de sus intereses, derechos y obligaciones, y en esta misma cesión ESSO y TOTAL EXPLORATIE ceden por partes iguales a PETRONOR y a PROMIGAS la mitad de sus derechos.

Mediante Resolución 830 de 1996 el Ministerio del Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), otorga a PETROBRAS INTERNATIONAL S.A. la Licencia Ambiental Ordinaria para la perforación de quince (15) pozos de desarrollo en el Campo Yaguará y para la explotación de material de cantera en jurisdicción del municipio de Yaguará, en el departamento del Huila. Mediante Resolución 0944 del 9 de noviembre de 1999, el Ministerio otorga Licencia Ambiental Global a la empresa PETROBRAS INTERNATIONAL S.A. – BRASPETRO, para el desarrollo del Campo Yaguará, incluyendo actividades de construcción de localizaciones, vías de acceso y líneas de flujo. Posteriormente, a través de la Resolución 318 del 14 de mayo de 2012, la ANLA autorizó la Cesión de la Licencia Ambiental Global del Campo por parte de la compañía PETROBRAS INTERNACIONAL BRASPETRO B.V a ECOPETROL S.A. y en diciembre de 2014, ECOPETROL S.A., solicitó la modificación de la Licencia Ambiental Global del Campo Yaguará (Resolución 944 del 9 de Noviembre de 1999), en el sentido de autorizar la reducción del área licenciada, la cual fue otorgada por el ANLA mediante la Resolución 1224 de octubre 1 de 2015.

Los actos administrativos de carácter legal a los que se acoge el campo de Yaguará se fundamentan en los parámetros y requerimientos emitidos por las Autoridades Ambientales. La Autoridad Ambiental de competencia Nacional en cabeza de la Agencia Nacional de Licencias Ambientales – ANLA y la Autoridad Ambiental de competencia regional la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM.

En la Tabla 1-1 se relacionan los actos administrativos de carácter nacional aplicables al Campo Yaguará.

Tabla 1-1 Relación de Actos Administrativos – Autoridad Ambiental Nacional

TIPO DE ACTUACIÓN	FECHA	EXPEDIDA POR	CONTENIDO
Resolución 7110	20/12/1991	Dirección General de Hidrocarburos – Divisiones de Conservación y Reservas, Fiscalización de Hidrocarburos y Explotación de Contratos	Autoriza la iniciación de explotación del Campo Yaguará, Contrato de Asociación Hobo, localizado en el Municipio de Yaguará, Departamento del Huila y operado por la Compañía ESSO COLOMBIANA LIMITED.
Resolución 365	28/10/1994	Ministerio del Medio Ambiente ¹	Otorga Licencia Ambiental a ESSO COLOMBIANA LIMITED para la perforación de los pozos de Desarrollo Mangos 41, 42, 43 y 44.
Resolución 830	26/07/1996	Ministerio del Medio Ambiente	Otorga Licencia Ambiental Ordinaria para la perforación de 15 pozos de desarrollo en el Campo Yaguará y para la explotación de material de cantera.
Resolución 1034	20/09/1996	Ministerio del Medio Ambiente	Otorga Licencia Ambiental Ordinaria para el desarrollo del proyecto de disposición de gas en el Campo Yaguará, tendiente a implementar la inyección de gas en el Yacimiento y el gas domiciliario en jurisdicción del municipio de Yaguará, modificada por la Resolución 1235 del 14 de diciembre de 1998.
Resolución 0809	04/09/1997	Ministerio del Medio Ambiente	Otorga a la empresa PETROBRAS INTERNATIONAL S.A. BRASPETRO Licencia Ambiental para la perforación de cinco (5) pozos profundos (Yaguará. Yaguará Deep 1, Corral Deep 1, Tortugas Deep 1 y North Yaguará Deep) en el Campo Yaguará.
Resolución 1235	14/12/1998	Ministerio del Medio Ambiente	Se modifica el artículo 2° de la Resolución 1034 de 1996, adicionando: La empresa PETROBRAS S.A, podrá construir el tramo del gasoducto Yaguará que inicia en el sitio de localización del pozo LM-47 y se conecta con la línea de gas licenciada ambientalmente con una longitud aproximada de 1 km.
Resolución 0944	09/11/1999	Ministerio del Medio Ambiente	Otorga a PETROBRAS INTERNATIONAL S.A. Licencia Ambiental Global para el desarrollo del Campo Yaguará, ubicado en el municipio de Yaguará en el Departamento del Huila.
Resolución 0442	21/04/2004	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial ²	Por el cual se autoriza la cesión de la Licencia Ambiental Global otorgada por este Ministerio para el Campo de Desarrollo Yaguará, Resolución 0944

¹ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)

² Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)

TIPO DE ACTUACIÓN	FECHA	EXPEDIDA POR	CONTENIDO
			de 1997 de la empresa PETROBRAS INTERNATIONAL S.A-BRASPETRO a PETROBRAS INTERNATIONAL BRASPETRO B.V, quien asume como cesionaria todos los derechos y obligaciones derivadas de la misma.
Resolución 1124	27/07/2005	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial ³	Por la cual se otorga una licencia ambiental para la electrificación línea eléctrica a 115 Kv. Yaguará-Tenay y variante a 34.5 Kv, Subestación Betania-Subestación El Viso de la empresa PETROBRAS INTERNATIONAL BRASPETRO B.V.
Resolución 0278	23/02/2005	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial ⁴	Por la cual se otorga a la Empresa PETROBRAS Licencia Ambiental para la Construcción y Operación del Gasoducto Yaguará-Tenay-Dina de 71.5 km de longitud y diámetro variable entre 4 y 8 pulgadas, ubicado en el municipio de Yaguará y Palermo, departamento del Huila.
Resolución 318	14/05/2012	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA	Por la cual se autoriza la Cesión de una Licencia Ambiental Global de la Empresa PETROBRAS INTERNACIONAL BRASPETRO B.V a ECOPETROL S.A
Resolución 1224	01/10/2015	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA	Por la cual se modifica una licencia ambiental global y se toman otras determinaciones.
Resolución 297	22/03/2016	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA	Por la cual se resuelve un recurso de reposición contra la Resolución 1224 del 1 de octubre de 2015.

*Ver Anexo 1Resoluciones Campo Yaguará

Fuente: Estudios Técnicos S.A, 2021.

Los permisos necesarios para la operación del Campo concedidos por la autoridad ambiental regional competente Corporación Regional del Alto Magdalena – CAM, tales como concesión de aguas superficiales de la Represa de Betania y permiso de emisiones atmosféricas se relacionan en la **Tabla 1-2**

Tabla 1-2 Relación de Actos Administrativos – Autoridad Ambiental Regional - Corporación Regional del Alto Magdalena – CAM

TIPO DE ACTUACIÓN	FECHA	EXPEDIDA POR	CONTENIDO
Resolución 0672	31/03/2015	Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena - CAM	Concesión de aguas superficiales de la represa de Betania - Río Magdalena en una cantidad de 70 L/s, en el sitio denominado Peñalisa de la Vereda Vilú del Municipio de Yaguará para uso doméstico e industrial representado en la inyección de agua, para la perforación de pozos, para la piscina contra incendios y para el área administrativa del Campo Yaguará.
Resolución 00067	15/01/2019	Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena - CAM	Permiso de emisiones atmosféricas, para el Campo de Producción Yaguará, ubicado en la vereda Vilú del Municipio de Yaguará.

*Ver Anexo 8 permisos CAM

Fuente: Estudios Técnicos S.A, 2021.

³ Hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)

⁴ Hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente documento es elaborado considerando el Decreto 1076 de 2015, Sección 7, artículos 2.2.2.3.7.1 Modificación de la licencia ambiental y 2.2.2.3.7.2 Requisitos para la modificación de la licencia ambiental, numeral 2 y numeral 3, y se ajustará a 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 1544 del 06 de Agosto de 2010. Los términos en mención definen los lineamientos a seguir para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para proyectos de explotación de hidrocarburos, estableciendo las características técnicas de las diferentes actividades y estrategias a desarrollar, acompañadas de los esquemas de las respectivas infraestructuras existentes, proyectadas y/o a construir o adecuar dentro del área de desarrollo denominada Campo Yaguará.

2.1 OBJETO DE LA PRESENTE SOLICITUD DE MODIFICACIÓN

Este documento tiene la finalidad de presentar ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), el “Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación de Licencia Ambiental del Campo Yaguará”, cuyo objeto es la inclusión de los permisos de uso y aprovechamiento de los recursos naturales vigentes y otorgados por la Corporación Autónoma Regional de Aalto Magdalena CAM concesión de aguas superficiales (vigente mediante Resolución 0672 31/Marzo/2015), emisiones atmosféricas (vigente mediante Resolución 00067 del 15 de enero del 2019).

En el mismo sentido nos permitimos indicar que dentro del objeto de modificación se incluye la solicitud de autorización para exploración de aguas Subterráneas mediante la: perforación de un pozo con caudal de 3 l/s.

Cabe aclarar que para el desarrollo de la presente modificación de la Licencia Ambiental del Campo Yaguará, solo aplican los permisos de Uso y aprovechamiento de recursos naturales (UARN) con lo que dichos permisos llevan asociados para el desarrollo de sus respectivas actividades, ya que en esta modificación, no se pretenden adicionar o modificar las estrategias de desarrollo del campo aprobadas en la Resolución 1224 de 2015, sino únicamente establecer cuales UARN, aplican durante el desarrollo del presente estudio.

2.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PRESENTE SOLICITUD DE NOTIFICACIÓN

Conforme a lo requerido en el artículo decimo quinto de la resolución 1224 de 2015, la presente Modificación de Licencia se elabora como una actualización del instrumento de seguimiento y control a las actividades de operación, dando continuidad a la campaña de producción de hidrocarburos del Campo Yaguará y se realiza con el objetivo de incluir la solicitud del permiso de exploración de aguas subterráneas, e inclusión de los permisos de captación de aguas superficiales y emisiones atmosféricas, que actualmente se encuentran otorgados por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena - CAM mediante Resolución 0672 de 31 de marzo de 2015 y Resolución 00067 del 15 de enero del 2019 respectivamente, dentro del instrumento de manejo del campo Yaguará para continuar con el proyecto de explotación de hidrocarburos, operado por Ecopetrol S.A.

2.3 LOCALIZACIÓN GENERAL CAMPO YAGUARÁ

El Campo Yaguará está situado sobre los valles del río Yaguará y el río Magdalena, en la parte central del departamento del Huila, en la vertiente oriental de la cordillera central, a una distancia por carretera de 49 Kilómetros de Neiva, capital de departamento. El Campo Yaguará cuenta con una extensión de 6.604,77 Ha conforme a lo estipulado en la resolución 1224 del 01 de octubre de 2015, limitando al este con la Loma El Cucharro, al oeste por la cuchilla la Laja y al norte con la represa de

Betania y el municipio de Yaguará. Socialmente el Campo Yaguará intercepta las unidades territoriales relacionadas en la **Tabla 2-1** El campo Yaguará hace parte de la Corporación Autónoma Regional del Magdalena – CAM.

Tabla 2-1 Unidades territoriales pertenecientes al campo Yaguará

Municipio	Vereda
YAGUARÁ	Arenoso
	Flandes
	Vilú
	Bajo Mirador

Fuente: Ecopetrol S.A., 2021 – Adaptado por ETSA S.A.S, 2021

El campo Yaguará; se encuentra localizado en el sector Noroccidental del Departamento de Huila en el municipio de Yaguará, en términos generales el campo hace parte de la Vicepresidencia Andina Oriente (VAO), específicamente de la Gerencia de Producción Andina (GPA) de ECOPETROL S.A que comprende los departamentos de Huila y Putumayo.

A continuación en la **Tabla 2-2** se relacionan las coordenadas del área licenciada conforme a la resolución que otorga modificación de licencia ambiental del Campo de producción de Yaguará, y considerando lo descrito en la resolución 0297 del 22 de marzo de 2016 de acuerdo al recurso de reposición contra la resolución 1224 del 1º de octubre de 2015.

Tabla 2-2 Coordenadas del área licenciada del campo Yaguará

VÉRTICE	COORDENADAS PLANAS MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ		COORDENADAS PLANAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL	
	ESTE (m)	NORTE (m)	ESTE (m)	NORTE (m)
1	838.789,00	785.221,00	4.719.119,82	1.851.460,76
2	838.890,00	785.097,00	4.719.220,70	1.851.336,69
3	838.958,00	785.034,00	4.719.288,63	1.851.273,64
4	839.219,00	784.746,00	4.719.549,35	1.850.985,45
5	839.264,00	784.754,00	4.719.594,35	1.850.993,41
6	839.751,00	784.834,00	4.720.081,34	1.851.072,98
7	839.867,00	784.854,00	4.720.197,34	1.851.092,87
8	840.732,00	784.997,00	4.721.062,34	1.851.235,10
9	841.551,00	785.353,00	4.721.881,53	1.851.590,33
10	841.578,00	785.351,00	4.721.908,52	1.851.588,31
11	841.584,00	785.353,00	4.721.914,52	1.851.590,30
12	842.161,00	785.770,00	4.722.491,80	1.852.006,73
13	842.341,00	785.900,00	4.722.671,88	1.852.136,56
14	843.098,00	786.489,00	4.723.429,28	1.852.724,80
15	844.107,00	787.390,00	4.724.438,91	1.853.624,78
16	845.337,00	786.029,00	4.725.667,52	1.852.262,92
17	843.176,00	783.121,00	4.723.504,33	1.849.357,27
18	842.091,00	781.661,00	4.722.418,24	1.847.898,43
19	841.913,00	781.421,00	4.722.240,06	1.847.658,62

VÉRTICE	COORDENADAS PLANAS MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ		COORDENADAS PLANAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL	
	ESTE (m)	NORTE (m)	ESTE (m)	NORTE (m)
20	841.657,00	781.578,00	4.721.984,24	1.847.815,82
21	841.253,00	781.160,00	4.721.579,94	1.847.398,23
22	840.834,00	780.420,00	4.721.160,37	1.846.658,70
23	841.026,00	780.228,00	4.721.352,18	1.846.466,56
24	840.851,00	779.993,00	4.721.177,00	1.846.231,75
25	835.806,00	773.202,00	4.716.126,98	1.839.445,99
26	832.493,00	774.869,00	4.712.815,81	1.841.115,55
27	838.293,00	785.833,00	4.718.624,43	1.852.073,10
28	838.295,00	785.828,00	4.718.626,42	1.852.068,10
29	838.758,00	785.259,00	4.719.088,86	1.851.498,78
ÁREA PROYECTO CAMPO YAGUARÁ				6.604,77 (Ha)

Fuente: Resolución 0297 del 22 de marzo de 2016 - recurso de reposición contra la resolución 1224 del 1º de Octubre de 2015 – Adaptado por Estudios técnicos S.A.S, 2021

En la **Figura 2-1** se presenta la localización general del campo de producción Yaguará.

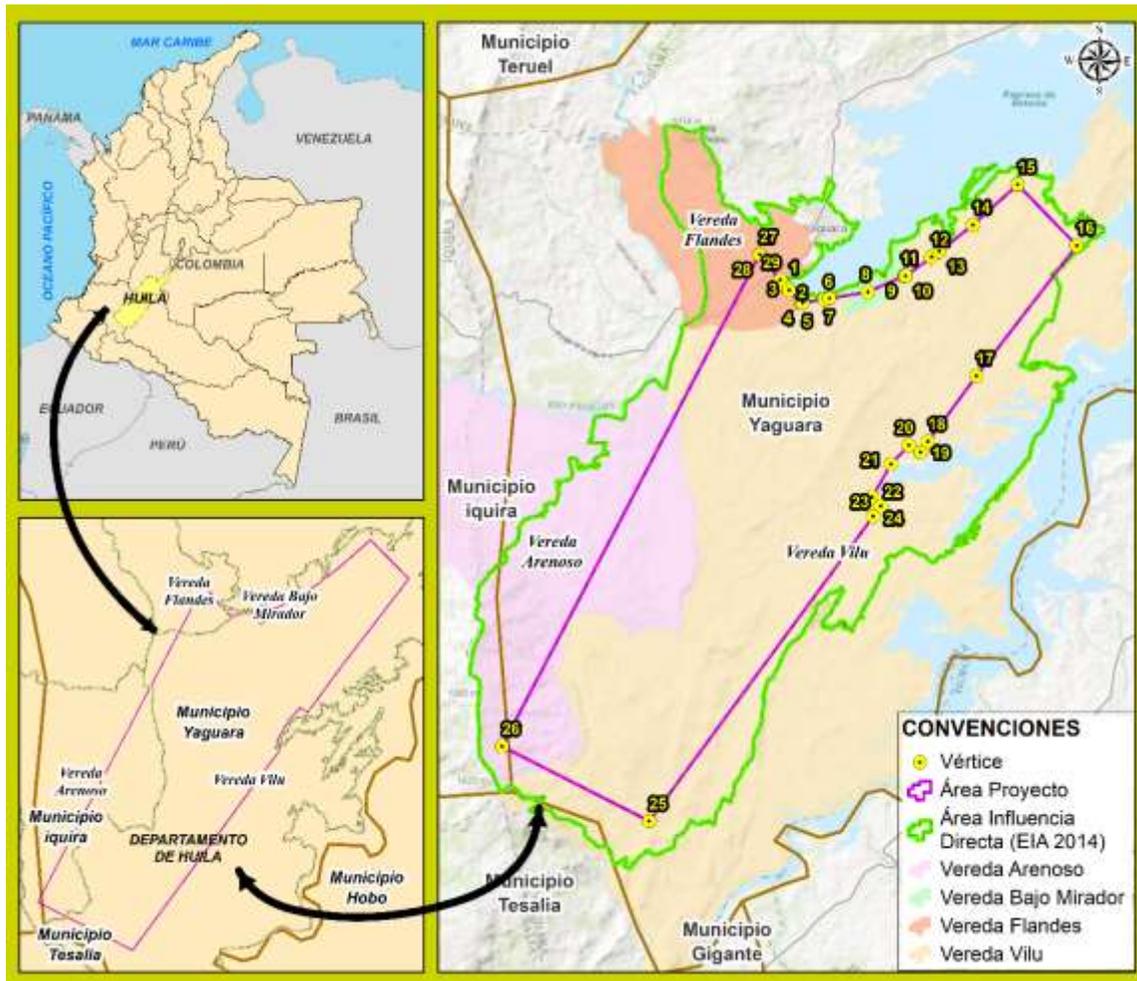


Figura 2-1 Locación general del Campo Yaguará

Fuente: Estudios técnicos S.A.S, 2021

2.4 CARACTERÍSTICAS DE LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN

Ecopetrol S.A. participa en la mayor parte de la producción del crudo y gas en el país, obtenida mediante la operación directa y la operación asociada, donde se incluyen actividades como extracción, recolección, tratamiento, almacenamiento y bombeo o compresión de crudo, gas y agua. La producción de petróleo en Colombia en el presente año fue de 746.845 barriles promedio día en noviembre de 2021, con un leve aumento del 0,89% frente a los datos reportados durante octubre de 2021 (740.265 bpd); así mismo y con respecto a la producción de noviembre de 2020 (760.940 bpd), se registró una disminución del 1,85%. (Información tomada de <https://www.bnamericas.com/es/noticias/produccion-de-petroleo-en-colombia>)

Considerando la información anterior, las perspectivas de crecimiento de producción para la empresa Ecopetrol S.A. proyectadas para los años venideros corresponden a (1.300.000 barriles equivalentes de petróleo diario kbped); lo cual implica, que tanto para el Campo Yaguará, como para los demás campos a nivel nacional, se encamine en una etapa de plena producción y optimización de la infraestructura existente requerida para lograr esta meta.

Como ya se mencionó anteriormente, el campo Yaguará; hace parte de la Vicepresidencia Andina Oriente (VAO), específicamente de la Gerencia de Producción Andina (GPA) de ECOPETROL S.A que comprende los departamentos de Huila y Putumayo; en cuanto al contexto histórico del campo, éste corresponde al antiguo Contrato de Asociación Hobo (operado por PETROBRAS INTERNATIONAL BRASPETRO B.V. hasta el 31 de diciembre de 2011).

En la actualidad la operación corresponde a un Campo de explotación de hidrocarburos, donde ECOPETROL S. A., realiza las actividades asociadas a la producción y desarrollo del Campo (workover, well testing, servicios a pozos, completamiento, pruebas de producción, construcciones y adecuaciones, mantenimientos, obras civiles, desmantelamientos, abandonos, obras metalmeccánicas, transporte terrestre, transporte por ductos, programas de compensación, operación y mantenimiento).

Con el objeto de mostrar con mayor precisión lo correspondiente a la inclusión de los permisos de concesión de aguas superficiales (Resolución 0672 31/Marzo/2015), el permiso de emisiones atmosféricas (Resolución 00067 del 15 de enero del 2019), más la inclusión de información para realizar la solicitud de autorización para exploración de aguas Subterráneas, a continuación en la **Tabla 2-3** se resumen las actividades objeto de la presente modificación para la obtención de la Licencia Ambiental del campo de Producción Yaguará.

2.4.1 Actividades del Proyecto Objeto de Licenciamiento Ambiental

En la Tabla 2 3, se resumen las actividades objeto de la presente modificación para la obtención de la Licencia Ambiental del campo de Producción Yaguará.

Tabla 2-3 Actividades objeto para solicitud de modificación de la Licencia Ambiental del campo de Producción Yaguará

No.	Descripción / solicitud	Observaciones y/o consideraciones
1	Solicitud para Inclusión de los permisos de concesión de aguas superficiales	Contemplando lo descrito en la Resolución 0672 31/Marzo/2015
2	Solicitud de Permiso de emisiones atmosféricas	Considerando lo descrito en la Resolución 00067 del 15 de enero del 2019
3	Inclusión de información para realizar la solicitud de autorización para exploración de aguas Subterráneas	Solicitud nueva

Fuente: Estudios Técnicos S.A.S, 2021

En la Figura 2-2 se identifica la ubicación general de los puntos de emisiones atmosféricas y de ruido, así como también del punto de captación de aguas superficiales y el área de prospección para aguas subterráneas, objeto del presente estudio para la obtención de la modificación de la licencia ambiental del campo de producción de Yaguará..

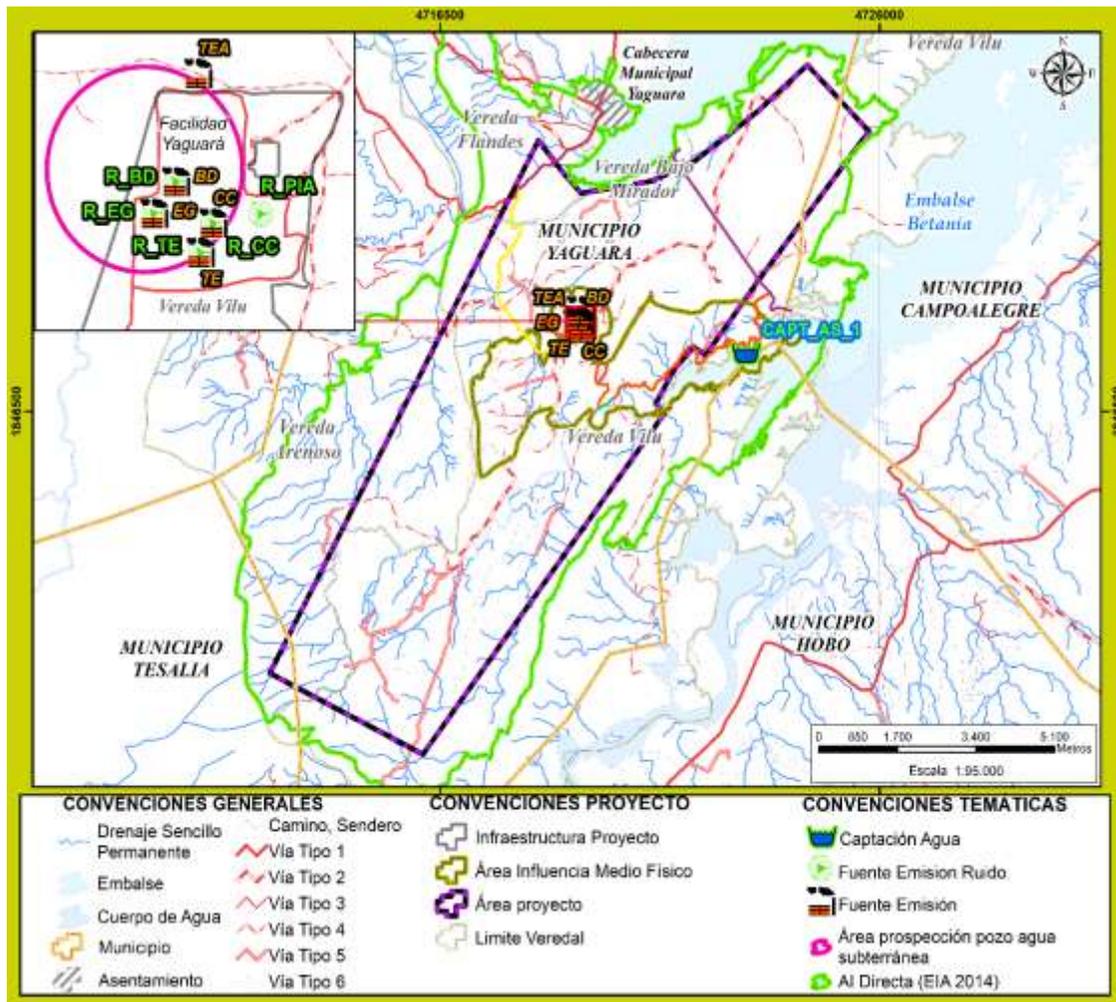


Figura 2-2 Diagrama del sistema de inyección de agua

Analizando lo anterior, en la presente modificación dentro de los permisos a solicitar en la etapa operativa y considerando lo consignado en el documento “MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL GLOBAL 944 DEL 9 DE NOVIEMBRE DE 1999 CAMPO YAGUARÁ”, y a las acciones existentes en el numeral 4 de la Tabla 2-5 del mismo, que corresponden a (Adecuación, operación y/o mantenimiento de la infraestructura en la facilidad de producción e inyección existente), se realizará un cambio en la descripción de una de las sub-actividades pertenecientes a este numeral que corresponde a la “Operación, mantenimiento y adecuación de la infraestructura asociada al manejo de aguas de captación”; la cual pasará a ser parte de las actividades transversales, dentro de los permisos a solicitar para el desarrollo del apoyo técnico de la presente modificación, y será denominada como: **“Captación, Operación, mantenimiento y adecuación de la infraestructura asociada al manejo de aguas superficiales”**

Así mismo, dentro del desarrollo de dichas actividades del apoyo técnico, perteneciente a las actividades transversales y para la presente modificación de licencia ambiental del campo Yaguará, también es incluida la sub-actividad denominada **“Prospección para realizar la solicitud del permiso y/o autorización para exploración de aguas Subterráneas”**. Se aclara que para el desarrollo de ésta actividad nueva, se contempla mantener la infraestructura existente en el campo y/o utilizar las áreas aledañas a la facilidad o batería Yaguará, con el fin de realizar los respectivos

SEV'S (sondeos eléctricos verticales) e identificar los posibles sitios aptos y la formación adecuada para realizar dicha exploración subterránea, cuya actividad es nueva y se contempla realizarla en diferentes áreas establecidas alrededor de la estación Yaguará, para solicitar el permiso ante el ANLA.

Continuando con el objetivo primordial de la solicitud de los permisos a ejecutar en la presente modificación de la licencia ambiental del campo Yaguará, y de acuerdo a la **Tabla 2-3** también se pretende incluir la Solicitud de Permiso de emisiones atmosféricas, cuya actividad tiene relación con el desarrollo de la etapa operativa y cuyas actividades hacen parte del numeral 4 (Adecuación, operación y/o mantenimiento de la infraestructura en la facilidad de producción e inyección existente), y en especial en lo que tiene que ver con: “la Operación, mantenimiento y adecuación de la infraestructura asociada al manejo de gas de producción, “Operación, mantenimiento y adecuación de la infraestructura asociada al manejo de crudo”, Operación, Mantenimiento y adecuación de la infraestructura asociada al manejo de Inyección de aguas; y finalmente, a la Operación y mantenimiento de Teas”, las cuales para el presente estudio, se conservan para el desarrollo de los permisos de emisiones atmosféricas y se mantienen de acuerdo a lo ya establecido en la resolución 1224 del primero (01) de octubre de 2015.

2.4.2 Costos asociados a la presente solicitud de modificación.

Para el desarrollo de éste ítem, encaminado a la modificación de la licencia ambiental del campo Yaguará, se hará la respectiva descripción en el capítulo 4, de Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales, donde se discriminarán las actividades propias para el desarrollo del presente ítem al interior del presente EIA; cabe aclarar, que dentro del presente capítulo, y en el numeral ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. **Infraestructura existente**, subnumeral **REF_Ref95665698 \h * MERGEFORMAT** ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. se realizará una breve descripción del punto de captación de aguas superficiales existente, con el fin de informar a la autoridad ambiental competente el estado actual de la captación superficial sobre la plataforma flotante y su funcionamiento de forma general en el proceso actual del Campo de producción Yaguará.

Continuando con lo anterior, en dicho numeral, se realizará la descripción de los corredores de acceso a los puntos de interés para la obtención de los permisos de emisiones atmosféricas y prospección para exploración de aguas subterráneas, objetivos principales del presente EIA para la modificación de la licencia ambiental del campo Yaguará.

- ✓ Duración de las obras, etapas, actividades, cronograma de actividades, costo total del proyecto y costo de operación anual del mismo.

Para el desarrollo de las actividades de la obtención de los respectivos permisos de la presente modificación de la licencia ambiental del campo Yaguará, se contempla la inclusión y proyección en costos y tiempo de las actividades planteadas en la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. a desarrollar al interior de las actividades propias por la operación actual del campo; por otra parte, los costos asociados al mantenimiento de la infraestructura existente están enmarcados dentro de los presupuestos anuales para la operación y mantenimiento del Campo Yaguará, que para el año 2015 se ajustaron con los análisis de precios unitarios que se describen en la **Tabla 2-4**; de igual manera, dichos costos deberán ser actualizados, de acuerdo a las cantidades de obra que se desarrollen en el campo Yaguará, una vez sean aprobadas las solicitudes de los permisos objeto del presente EIA, durante las actividades propias de la presente modificación de la licencia ambiental y en el periodo señalado para su respectiva ejecución.

Cabe aclarar que para el presente documento y considerando el aumento del costo de vida y el incremento del IPC (índice de precios del consumidor) promedio desde 2015 a 2022 (fecha del presente EIA), a estos valores se les realizará un incremento del 6.34 % sobre cada valor unitario propuesto incluido el AIU, descrito en la **Tabla 2-4**, y donde se incluyen las 3 actividades objeto de modificación del presente estudio.

Tabla 2-4 Precios Unitarios estimados de Obras Civiles

ITEM	ACTIVIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT + AIU	VALOR A 2022 CON IPC PROMEDIO DE 6,34 % ANUAL EN 8 AÑOS DESDE 2015
1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	DÍA	\$ 980.000,00	\$ 1.042.132,00
2	DEMOLICION DE CONCRETO (PISOS, COLUMNAS, VIGAS, PLACAS REFORZADAS, CUNETAS, CAJAS, SUMIDEROS)	M3	\$ 330.207,00	\$ 351.142,12
3	CONCRETO 3000 PSI	M3	\$ 989.190,00	\$ 1.051.904,65
4	CONCRETO 2500 PSI	M3	\$ 857.633,00	\$ 912.006,93
5	CONCRETO CICLOPEO	M3	\$ 613.827,00	\$ 652.743,63
6	ACERO DE REFUERZO FIGURADO DE 60000 PSI	KG	\$ 17.709,00	\$ 18.831,75
7	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO, COMPACTADO Y TRANSPORTADO	M3	\$ 142.689,00	\$ 151.735,48
8	RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACION COMPACTADO	M3	\$ 58.366,00	\$ 62.066,40
9	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRAVILLA 3/4"	M3	\$ 105.732,00	\$ 112.435,41
10	CONSTRUCCION DE CUNETA REFORZADA	ML	\$ 119.162,00	\$ 126.716,87
11	EXCAVACION MANUAL Y/O MECANICA	M3	\$ 11.696,00	\$ 12.437,53
12	DEMOLICION DE MURO 0.15 metros, INCLUYE VIGAS, COLUMNAS, VENTANAS, PUERTAS Y REDES ELECTRICAS, HIDRAULICAS Y DE COMUNICACIONES.	M2	\$ 30.197,00	\$ 32.111,49
13	CUADRILLA DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL TIPO A	MES	\$ 41.945.702,00	\$ 44.605.059,51
14	CUADRILLA DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL TIPO B	MES	\$ 32.900.006,00	\$ 34.985.866,38
15	CUADRILLA DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL TIPO C	MES	\$ 22.642.749,00	\$ 24.078.299,29
16	LIMPIEZA, REPARACION Y PINTURA DE CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA	M2	\$ 83.216,00	\$ 88.491,89
17	CONSTRUCCION DE BORDILLO EN CONCRETO PARA CONTRAPOZO Y PLACAS	ML	\$ 56.368,00	\$ 59.941,73
18	CONSTRUCCION DE ANCLAJE PARA POZO (INCLUYE SEÑALIZACION)	UND	\$ 4.687.200,00	\$ 4.984.368,48
19	CONSTRUCCION CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA INCLUYE PEDESTALES EN CONCRETO 3000 PSI	M2	\$ 267.876,00	\$ 284.859,34
20	CONSTRUCCION DE PARRILLA EN MALLA SPANDER Y ANGULO DE 2" x2"x 1/4" y 1 1/2" x2"x 3/16" CARPINTERIA METALICA	M2	\$ 415.330,00	\$ 441.661,92
21	SEÑALIZACION INDUSTRIAL TIPO VALLA (Señalización general, área de 1 a 3 m2)	M2	\$ 308.070,00	\$ 327.601,64
22	DEMOLICION O DESMANTELAMIENTO DE CUBIERTAS	M2	\$ 37.845,00	\$ 40.244,37
23	INSTALACION DE SARDINEL PREFABRICADO	ML	\$ 86.274,00	\$ 91.743,77
24	MURO EN LADRILLO TOLETE	M2	\$ 64.397,00	\$ 68.479,77
25	MURO EN LADRILLO A LA VISTA	M2	\$ 209.471,00	\$ 222.751,46

ITEM	ACTIVIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT + AIU	VALOR A 2022 CON IPC PROMEDIO DE 6,34 % ANUAL EN 8 AÑOS DESDE 2015
26	PAÑETE SOBRE MURO 1:4	M2	\$ 17.661,00	\$ 18.780,71
27	CONSTRUCCION DE GAVIONES	M3	\$ 290.591,00	\$ 309.014,47
28	ZANJAS DE CORONACION	ML	\$ 90.934,00	\$ 96.699,22
29	PIEDRA PEGADA	M2	\$ 155.232,00	\$ 165.073,71
30	TRINCHOS EN MADERA	ML	\$ 44.502,00	\$ 47.323,43
31	FILTRO FRANCÉS	ML	\$ 151.586,00	\$ 161.196,55
32	REVEGETALIZACION DE TALUDES CON AGROMANTO DE FIQUE	M2	\$ 101.896,00	\$ 108.356,21
33	SUMINISTRO E INSTALACION DE TELA GEOTEXTIL N. 4000	M2	\$ 136.020,00	\$ 144.643,67
34	SUMINISTRO DE MATERIAL VEGETAL (TIERRA NEGRA)	M3	\$ 117.741,00	\$ 125.205,78
35	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE GRAMA	M2	\$ 62.028,00	\$ 65.960,58
36	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE PLANTAS ORNAMENTALES (ARBOLES)	UND	\$ 36.504,00	\$ 38.818,35
37	DESMALEZAR CON MACHETE	M2	\$ 1.103,00	\$ 1.172,93
38	REMOSIÓN TIERRA CONTAMINADA	M3	\$ 85.995,00	\$ 91.447,08
39	REMOSIÓN DE RESIDUOS LIQUIDOS (INCLUYE TRANSPORTE)	BLS	\$ 18.077,00	\$ 19.223,08
40	REMOSIÓN Y CARGUE A MAQUINA	M3	\$ 40.682,00	\$ 43.261,24
41	LIMPIEZA DE SUPERFICIES DE CONCRETO	M2	\$ 15.310,00	\$ 16.280,65
42	PERSONAL DE EMERGENCIA	M2	\$ 132.300,00	\$ 140.687,82
43	CAMIÓN DE VACIO	HRA	\$ 178.605,00	\$ 189.928,56
44	CAMIÓN VECTOR	DIA	\$ 3.490.074,00	\$ 3.711.344,69
45	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TIERRA NEGRA	M3	\$ 108.875,00	\$ 115.777,68
46	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARENA LAVADA	M3	\$ 64.290,00	\$ 68.365,99
47	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAVILLA	M3	\$ 83.474,00	\$ 88.766,25
48	VOLQUETA 6 M3	DÍA	\$ 90.000,00	\$ 95.706,00
49	RETROEXCAVADORA 428	HRA	\$ 310.000,00	\$ 329.654,00
50	CAMABAJA	HRA	\$ 60.000,00	\$ 63.804,00
51	MANTENIMIENTO GENERAL	DÍA	\$ 231.000,00	\$ 245.645,40
52	RECUPERACIÓN DE AREAS	MES	\$ 29.969.355,00	\$ 31.869.412,11
53	RELLENO MATERIAL COMPACTADO	M3	\$ 65.782,00	\$ 69.952,58

Nota: Estos valores estimados pueden ser modificados de acuerdo con la variación de precios del mercado, así como las cantidades a ejecutar.

Fuente: Ecopetrol S.A. 2014 - adaptado por Estudios Técnicos S.A.S, 2022

En la **Tabla 2-5** se relacionan los tiempos estimados de acuerdo con los futuros proyectos a ejecutar y/o a desarrollar durante las actividades propias de la operación de las actividades objeto de modificación de licencia del campo Yaguará.

Tabla 2-5 Duración e Inversión estimada para el Campo Yaguará

Actividad a desarrollar	CRONOGRAMA AÑOS										INVERSIÓN ESTIMADA (COL\$)
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	
Mantenimiento preventivo, correctivo y adecuaciones (mejoramiento y rehabilitación de la red vial) utilizada por Ecopetrol S.A dentro del Campo Yaguará											Según las necesidades establecidas.
Actividades de operación y mantenimiento punto de captación Peñalisa											\$ 36.674.949 COP año
Operación bombas Peñalisa											\$ 374.212.965 COP año
Actividades de operación y mantenimiento equipos generadores de emisiones											\$855.465.830 COP año*
Inclusión de información para realizar la solicitud de autorización para exploración de aguas Subterráneas											Valor por pozo de Perforación COP \$ 5'001,792
Actividades de Mantenimiento y reposición de equipos e instalaciones existentes											Corresponde a actividades de operación de la superintendencia de operaciones Huila-Tolima
Desmantelamiento de estructuras duras en desuso en la Facilidad Yaguará											Según las necesidades establecidas y en concordancia con la Tabla 2-4

Fuente: Modificación de licencia ambiental global 944 del 9 de noviembre de 1999 campo Yaguará – adaptado por Estudios Técnicos S.A.S, 2022

2.5 ESTRATEGIAS DE DESARROLLO

Dentro del presente documento no se realiza la descripción de las estrategias de desarrollo del campo, debido a que se mantienen las mismas actividades y subactividades contempladas y/o relacionadas al interior del campo de producción de Yaguará, las cuales ya cuentan con autorización de ejecución de acuerdo con la resolución 1224 del primero (01) de octubre de 2015.

Considerando lo anterior, los numerales y subnumerales que hacen parte de los términos de referencia HI-TER-1-03 para proyectos de explotación de hidrocarburos, y que corresponden a la secuencia u orden cronológico para el desarrollo de éste tipo de proyectos, y en especial de éste capítulo de descripción del proyecto, no se describen ya que el alcance del documento corresponde únicamente a lo descrito en el numeral 2.2 y la Tabla 2 3 Actividades objeto para solicitud de modificación de la Licencia Ambiental del campo de Producción Yaguará del capítulo 2.

3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.1 ÁREA DE INFLUENCIA

La empresa ECOPETROL S.A cuenta con una Licencia Ambiental global para el Campo de producción Yaguará, la cual fue otorgada por el entonces Ministerio del Medio Ambiente mediante Resolución 0944 del 9 de noviembre de 1999, modificada por las Resoluciones 664 del 4 de julio de y 1224 del 01 de octubre de 2013 y 2015 respectivamente, en el sentido de ajustar el área licenciada y autorizar las actividades actuales de operación del Campo.

En el trámite de solicitud de modificación de licencia ambiental acogido mediante la Resolución 1224 de octubre del 2015, se presentó un área de influencia en la cual se agrupaban todos los impactos

significativos potenciales que presenta el campo Yaguará en el funcionamiento total de sus operaciones y adecuaciones. La presente solicitud de Modificación de Licencia se solicita con el fin de realizar una actualización del instrumento de seguimiento y control a las actividades de operación del Campo Yaguará, esta se realiza con el objetivo de solicitar un permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas, junto con la inclusión de los permisos de captación de aguas superficiales y emisiones atmosféricas, que actualmente se encuentran otorgados por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena - CAM mediante Resolución 0672 de 31 de marzo de 2015 y Resolución 00067 del 15 de enero del 2019, respectivamente; dicha modificación de tramita para continuar con el proyecto de explotación de hidrocarburos del Campo Yaguará, operado por ECOPEPETROL S.A.

3.1.1 Áreas de influencia para las actividades del campo Yaguará

En la **Figura 3-1** se presenta el área de influencia del campo Yaguará definida en el 2014 por ECOPEPETROL S.A. e incluida en la licencia ambiental del campo por medio de la Resolución 1224 de octubre del 2015, que finalmente, circunscribe la manifestación de los impactos producto tanto del uso y aprovechamiento de los recursos naturales que se da actualmente en el marco de los permisos otorgados por la CAM (concesión de aguas superficiales y emisiones atmosféricas) como para el permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas, que consiste en una actividad puntual, que se realizará al interior del bloque y del área de influencia sobre la cual la Autoridad Ambiental realizó su pronunciamiento.

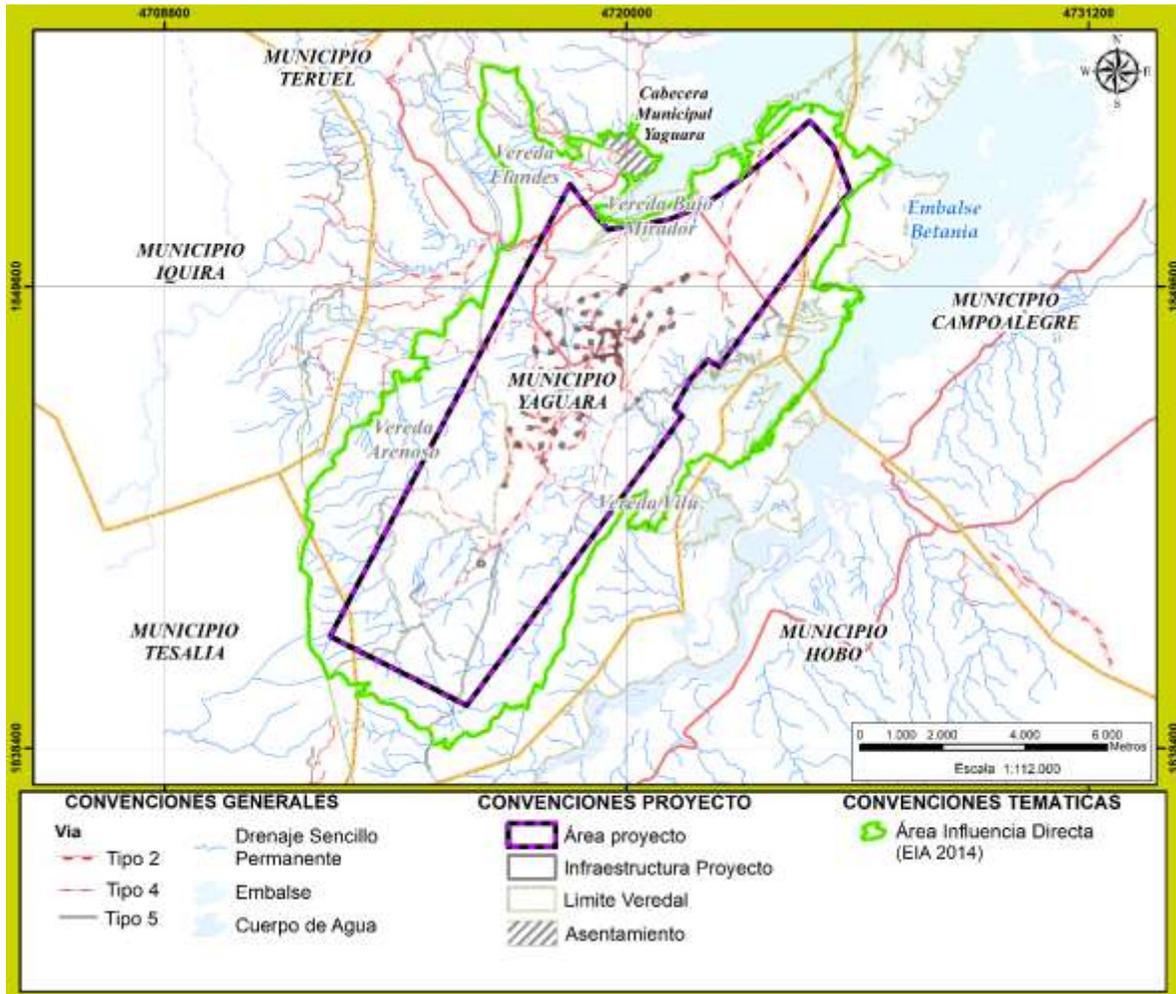


Figura 3-1 Área de Influencia directa

Fuente: EIA Campo Yaguará, 2014

3.1.2 Definición de las áreas de influencia para las actividades solicitadas a incluir dentro de la licencia ambiental en la presente modificación.

La definición, identificación y delimitación del área de influencia para la presente solicitud de modificación de la licencia ambiental del campo Yaguará, se concibió a partir de los lineamientos establecidos en los Términos de Referencia del Sector de Hidrocarburo HI-TER-1-03 (MAVDT, 2010)⁵, la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (MADS,

5 Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible). Términos de Referencia del Sector de Hidrocarburo HI-TER-1-03, Estudios de Impacto Ambiental para proyectos de Explotación de Hidrocarburos. Bogotá D.C.: MAVDT 2010

2018)⁶, la Guía para la Definición, Identificación y Delimitación del Área de Influencia (ANLA, 2018)⁷ y el Modelo de Almacenamiento Geográfico modificado mediante la Resolución 2182 de 2016.

El área de influencia se definió como la zona en la cual se manifiestan los impactos ambientales significativos, su identificación y delimitación está estrechamente vinculada a la caracterización y evaluación ambiental (Capítulo 3 y Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental) sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico, interacciones que se realizaron de forma conjunta e iterativa hasta establecer una superficie que satisfaga la definición de área de influencia.

Inicialmente se determinó un área de influencia preliminar, cuya delimitación tuvo como criterio la unidad mínima de análisis para cada uno de los componentes analizados de acuerdo con la unidad que reflejará la manifestación de los impactos significativos que puedan generarse por el uso y aprovechamiento de los recursos naturales objeto de la presente modificación.

Posteriormente, a partir de los datos obtenidos en la caracterización ambiental (fase de reconocimiento de campo) y la evaluación ambiental de los impactos generados por el proyecto, se determinó un área de influencia definitiva por cada medio (abiótico, biótico y socioeconómico), a través de la superposición de cada uno de ellos.

Es así, como en cumplimiento con el numeral 3.1 de los Términos de Referencia del Sector de Hidrocarburo HI-TER-1-03 y dando alcance específico a los criterios establecidos en la metodología de elaboración y presentación de estudios 2018, en el presente documento se desarrollan las consideraciones técnicas utilizadas para la definición y delimitación del área de influencia preliminar y definitiva de las actividades asociadas a los permisos de prospección y exploración de aguas subterráneas, concesión de aguas superficiales y emisiones atmosféricas, para verificar si los impactos ambientales generados por el uso y aprovechamiento de estos recursos naturales trascienden más allá del área de influencia establecida en el 2014 o si están inmersos en ella

6 Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales. Bogotá D.C. MADS. 2018

7 Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). Guía para la Definición, Identificación y Delimitación del Área de Influencia. Bogotá D.C. ANLA. 2018

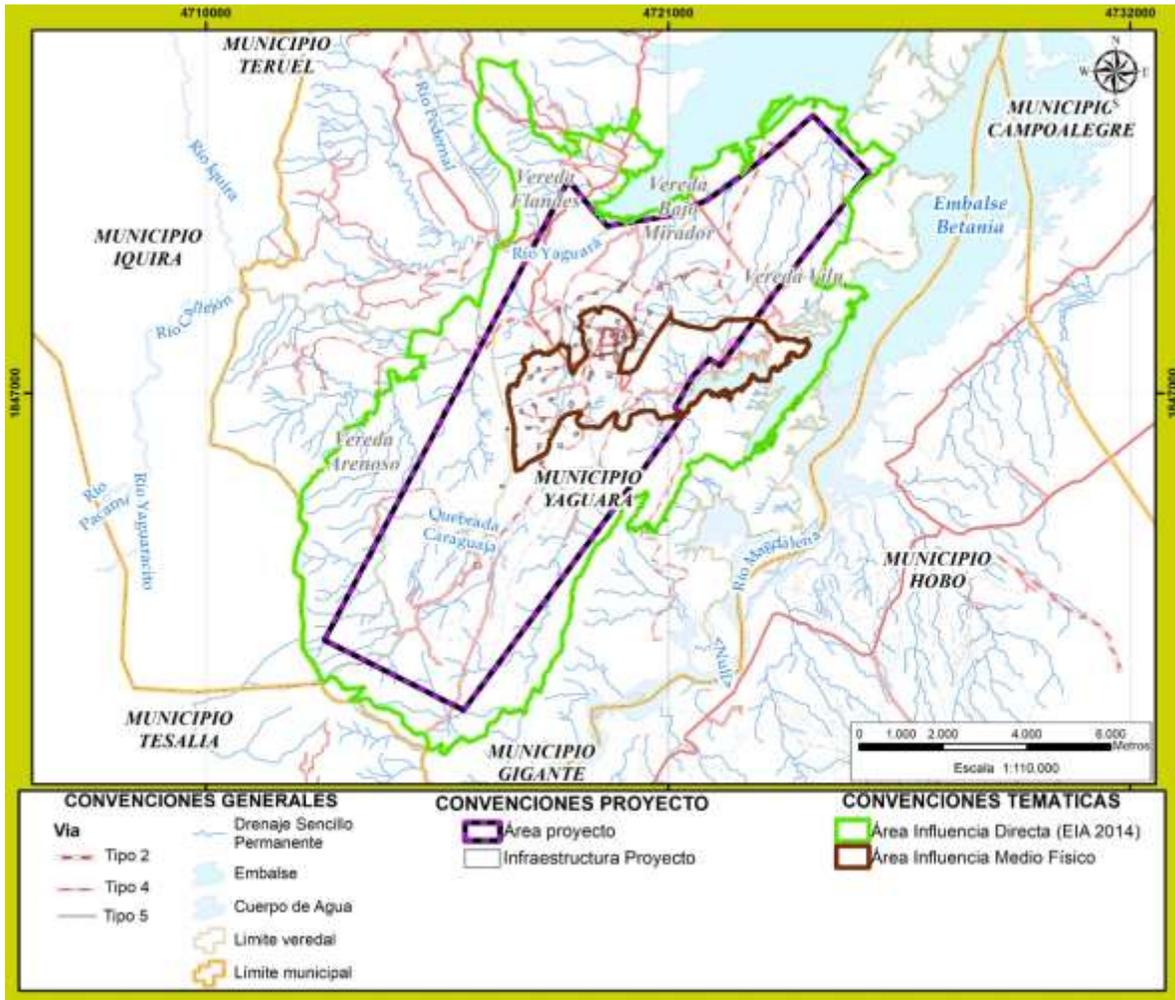


Figura 3-2 Área de influencia Física definitiva

Fuente: Estudios Técnicos S.A.S, 2021.

En concordancia con los análisis explicados en las diferentes etapas que componen la estructuración del área de influencia socioeconómica, se procede a precisar el Área de Influencia definitiva para este medio, siendo necesario realizar un inspección del proceso reiterado que partió de la información cartográfica oficial (DANE, IGAC y EOT) y el traslape de los resultados obtenidos a partir de la información levantada en campo como lo fue la cartografía social y el análisis de los impactos significativos en cada uno de los componentes.

Es así como inicialmente se definió un área de influencia preliminar el cual obedece al área definida en el EIA del 2014. En este sentido con dicha área se procedió a desarrollar el trabajo de campo, el cual buscaba la verificación de las unidades territoriales previamente identificadas y su relación directa con el proyecto, tomando como base la incidencia de todas las actividades del proyecto sobre las comunidades asentadas en los territorios, toda vez que el campo Yaguara se encuentra activo.

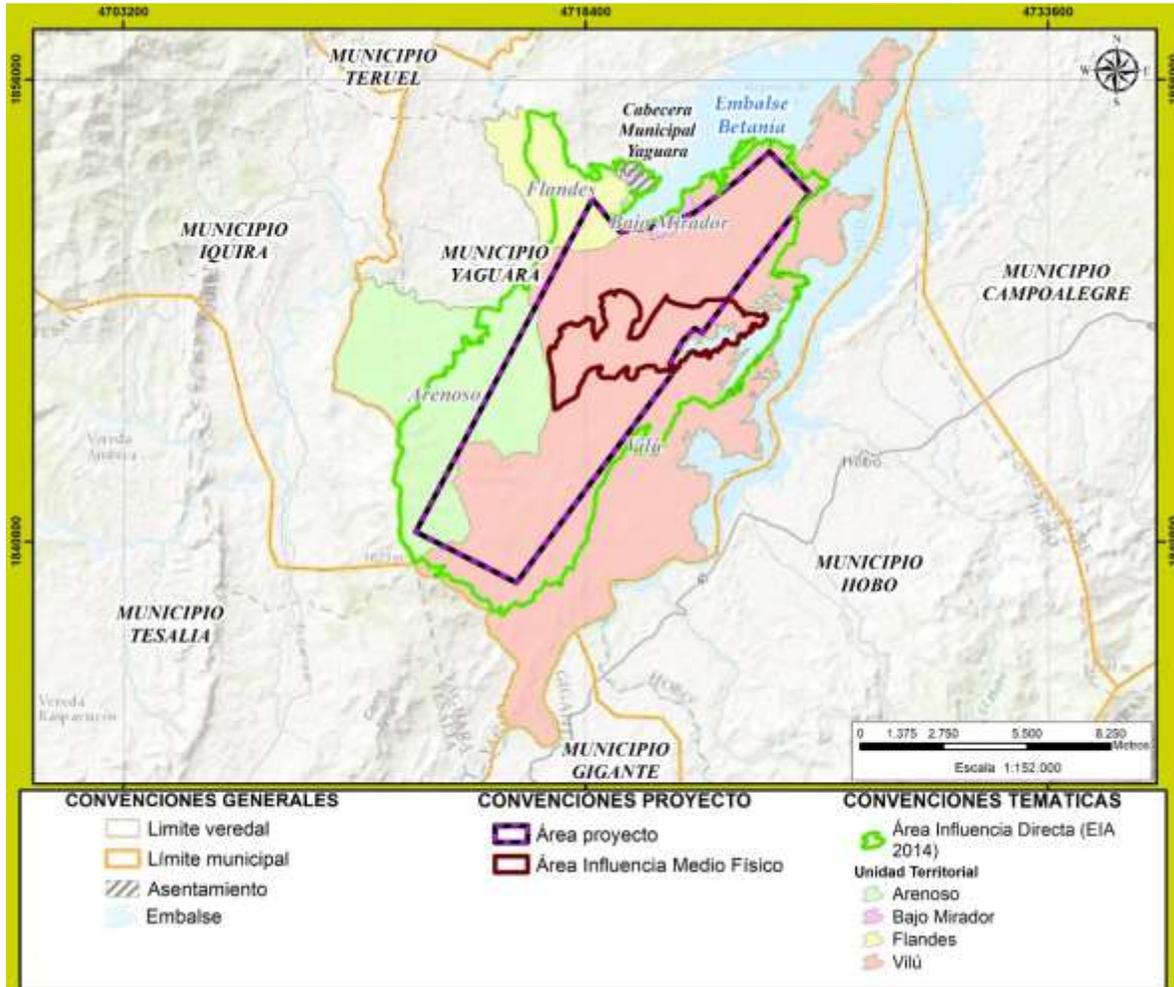


Figura 3-3 Área de influencia definitiva físico-Medio Socioeconómico

Fuente: Información organizada por Estudios Técnicos S.A.S con base a la cartografía del EOT 2013

3.2 MEDIO ABIÓTICO

La descripción y caracterización de los aspectos físicos del “Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación de la Licencia Ambiental Campo Yaguará”, (geología, geomorfología, geotecnia, hidrogeología), se realiza bajo los términos de referencia HI-TER-1-03, siguiendo su orden y planteamiento para la elaboración del presente documento. La información contenida parte de información secundaria, la cual se complementa y actualiza a partir de las observaciones en campo.

La caracterización realizada al medio abiótico fue efectuada dentro de un área de influencia definida para el presente proyecto. En este sentido la caracterización de cada componente que hace parte del medio abiótica reúne las características hasta el área de influencia definida, a partir de la extensión de los impactos, relacionados con la implementación de nuevas actividades para el Campo Yaguará.

3.2.1 GEOLOGÍA

El área de Influencia definida para el “Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación de la Licencia Ambiental Campo Yaguará”, se localiza geográficamente en el sector central del departamento del Huila, según Etayo F, (1985) corresponde geológicamente con el terreno Payandé, dentro del cual se aloja la cuenca continental intramontano del Valle Superior del Magdalena (VSM) situado en la parte alta del Río Magdalena, está limitado al este y al oeste principalmente por rocas pre-cretácicas de la Cordillera Oriental y la Cordillera Central; el sistema de fallas de rumbo Algeciras-Garzón lo limita al sureste, los sistemas de fallas de La Salina - Bituima al noreste, el cinturón plegado de Girardot al norte y al occidente la Cordillera Central. Un núcleo del basamento llamado el alto de Natagaima - El Pata divide esta cuenca en las subcuencas de Girardot y Neiva8

3.2.1.1 Estratigrafía Regional

La descripción de las unidades geológicas se realiza basada en el atlas geológico de Colombia (Ingeominas, 2007), en el cual se presenta una breve descripción geológica en las planchas 5-13 y 5-14, a escala regional y departamental (1:500.000). Un resumen de la estratigrafía regional para el área de influencia definida para la modificación de la licencia ambiental del Campo Yaguará se presenta en la Tabla 3-1, donde se considera el conjunto de unidades litoestratigráficas, la cual a su vez se relaciona en la Tabla 3-2, con las unidades geológicas.

Tabla 3-1 Unidades litoestratigráficas de la geología regional para el Área de influencia

ERA	PERIODO	NOMENCLATURA SGC, 2007	CORRELACIÓN GEOLÓGICA CAMPO YAGUARÁ	DESCRIPCIÓN
CENOZOICO	CUATERNARIO	Q-al	Depósitos Aluviales (Qal), Depósitos Aluviales recientes (Qar)	Depósitos aluviales y llanuras aluviales de composición polimíctica.
		Q-Ca	Abanicos Aluviales (Qar)	Abanicos aluviales y depósitos de abanicos recientes.
		Q1-t	Terrazas Pumíticas (Qt3)	Terrazas aluviales de composición Pumítica.
		Q1-ca	Abanicos aluviales antiguos (Qaa2), Depósitos Coluviales (Qc)	Depósitos de abanico de origen aluvial antiguos coluviales.
	NEÓGENO	n4n6-Sc	Grupo Honda (Ngh)	Areniscas líticas con intercalaciones de arcillolitas de color gris verdoso y conglomerados
PALEÓGENO	e6e9-Sc	Formación Palermo (Pgp), Formación Baché (Pgb), Formación Tesalia (Pgt), Formación Potrerillos (Pgpo), Formación Doima (PgNgd)	Intercalaciones de capas rojas de conglomerados, arenitas líticas conglomeráticas y arcillolitas.	

8BARRERO, Darío, PARDO, Andrés, VARGAS, Carlos y MARTÍNEZ, Juan. Colombian Sedimentary Basins: Nomenclature, Boundaries and Petroleum Geology. 1 Ed. Bogotá: ANH and B&M Exploration Ltda, 2007.

ERA	PERIODO	NOMENCLATURA SGC, 2007	CORRELACIÓN GEOLÓGICA CAMPO YAGUARÁ	DESCRIPCIÓN
MESOZOIC O	CRETÁCICO	K6E1-Stm	Formación Seca (KPs)	Arcillolitas rojizas con intercalaciones de cuarzoarenitas de grano fino.
		K6E1-Stm	Formación La Tabla (Kt)	Arcillolitas rojizas con intercalaciones de cuarzoarenitas de grano fino. Localmente mantos de carbón a la base
		b6k6-Stm	Grupo Olini (Ko), Formación La Tabla (Kl)	Shales, calizas, arenitas, cherts y fosforitas.
		b6k1-Stm	Formación Caballos (Kc), Formación Hondita (Kh)	Arenitas, shales, calizas, cherts y fosforitas.
	TRIÁSICO - JURÁSICO	T3J1-VCc	Js	Tobas, aglomerados y lavas, ocasionalmente intercalaciones de capas rojas de arenas líticas y limolitas.

Fuente: Adaptado de Ingeominas, 2007

Para comprender la simbología empleada para definir la geología en el AII y siguiendo la nomenclatura de la plancha 345 del Servicio Geológico Colombiano – SGC (2001), se presenta la denominación de las unidades en la Tabla 3-2.

Tabla 3-2 Unidades geológicas regionales para el Área de influencia

SÍMBOLO	NOMBRE
Qalr	Depósitos Aluviales Recientes
Qal	Depósitos Aluviales
Qar	Abanicos Recientes
Qt1, Qt3	Terrazas Pumíticas
Qc	Depósitos Coluviales
Qaa2	Abanicos Aluviales Antiguos
Ngh	Grupo Honda
PgNgd	Formación Doima
Pgpo	Formación Potrerillos
Pgt	Formación Tesalia
Pgb	Formación Baché
Pgp	Formación Palermo
KPs	Formación Seca
Kt	Formación La Tabla
Ko	Grupo Olini
Kl	Formación Loma Gorda
Kh	Formación Hondita
Kc	Formación Caballos
Js	Formación Saldaña

Grupo Chicoral {

Fuente: Adaptado de Ingeominas, 2001

La Figura 3-4 Geología Regional del Valle Superior del Magdalena muestra la geología regional existente para el Campo Yaguará.

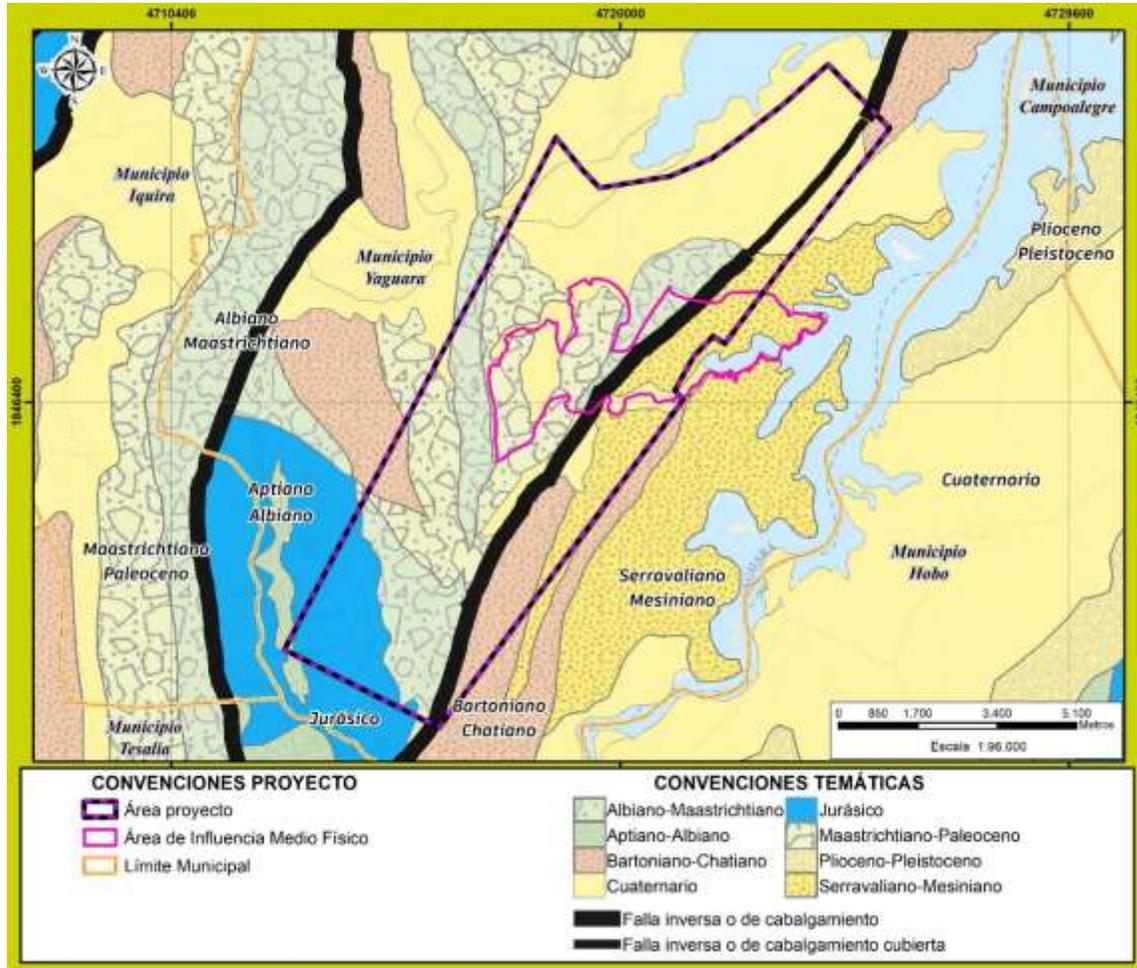


Figura 3-4 Geología Regional del Valle Superior del Magdalena

Fuente: Adaptado de INGEOMINAS, 2007

3.2.1.2 Geología del área de influencia

➤ Estratigrafía local

Las unidades estratigráficas para el Área de influencia se definen siguiendo la nomenclatura propuesta para el valle superior del Magdalena en las planchas 344 y 345 (Ingeominas, 2002), que refiere a otros autores que han realizado estudios a lo largo de la cuenca del valle del Magdalena, tales como Beltrán y Gallo (1968) y Patarroyo (1993), entre otros. Las edad de las rocas para el Área de influencia abarcan edades que van desde el Cretácico, hasta el cuaternario; el valle del río Magdalena está conformado por rocas volcanoclásticas, ígneas, sedimentarias y rellenos fluviovolcánicos, con depósitos cuaternarios antiguos y recientes, dejados en forma de abanicos aluviales y depósitos de terrazas. En la siguiente Figura 3-4 se presenta la columna estratigráfica generalizada de la subcuenca Neiva perteneciente al valle superior del Magdalena (Ramón J. et al, 2008), se señala en color verde las unidades aflorantes en el Área de influencia Anexo 0 Cartografía.

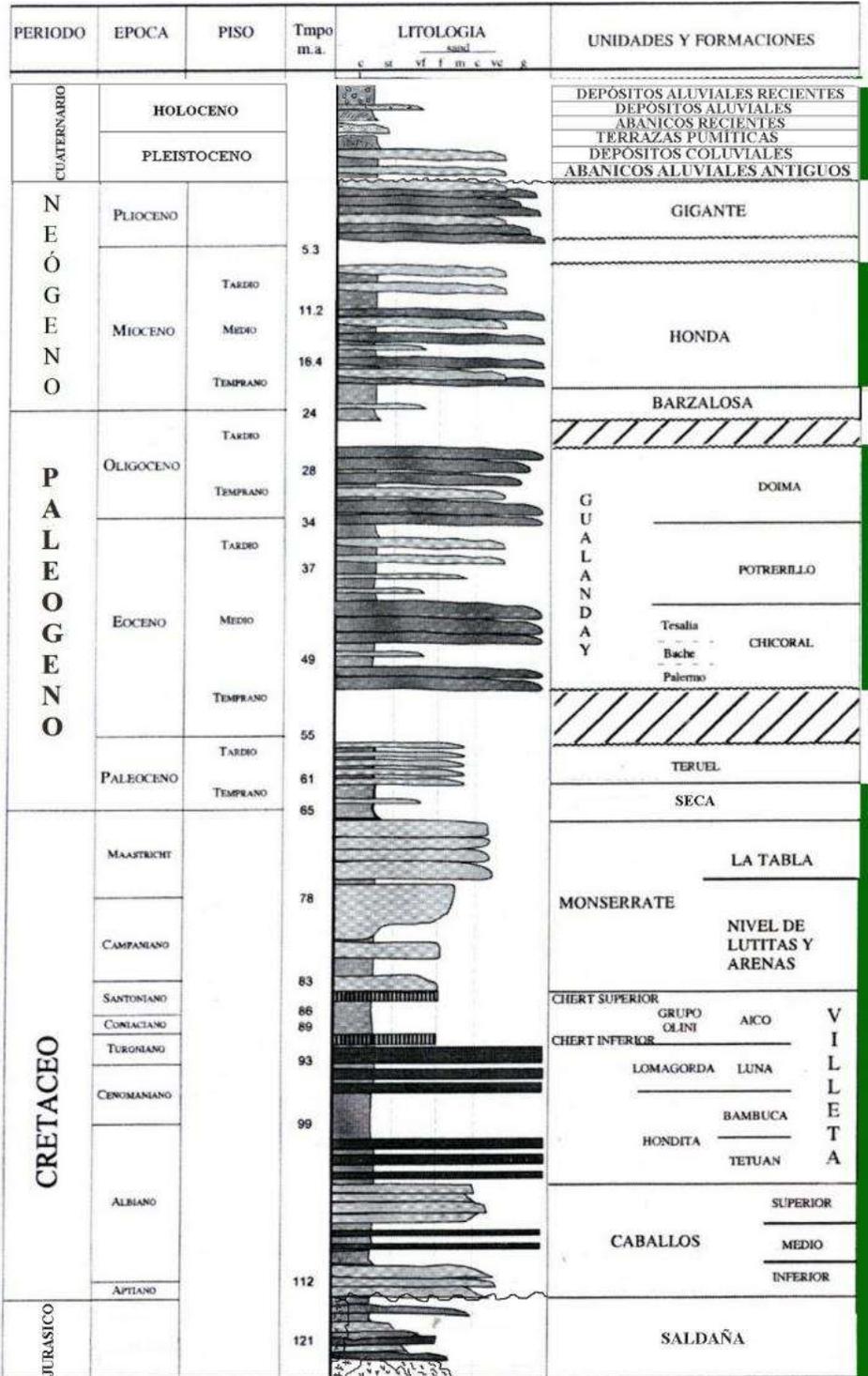


Figura 3-5 Columna estratigráfica generalizada de la subcuenca Neiva-VSM

Fuente: Adaptado de Geología Colombiana No. 26, Ramon J. et al, 2001

3.2.2 GEOMORFOLOGÍA

La caracterización geomorfológica del área de influencia física se realizó teniendo en cuenta la Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (2018), para proyectos que contemplan un estudio de impacto ambiental. Se tuvo en cuenta además los nombres propuestos en el Modelo de Almacenamiento Geográfico (Geodatabase) del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, de acuerdo con la Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016. En este modelo de datos se solicita que, para el componente de geomorfología, se presenten los nombres y rasgos geomorfológicos de acuerdo con la metodología del Servicio Geológico Colombiano (SGC) y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

La siguiente tabla (Tabla 3-3) muestra la jerarquización geomorfológica definida para esta zona, de acuerdo con la metodología del SGC. Según la escala del proyecto (1:25.000) se adopta como sistema de trabajo la subunidad geomorfológica. En esta tabla se encuentra diligenciada de acuerdo con los dominios estipulados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA).

Tabla 3-3 Unidades geomorfológicas para el área de influencia definida para la Modificación Estudio de Impacto Ambiental Campo Yaguará

UNIDAD GEOMORFOLÓGICA SGC							
PROVINCIA	REGION	UNIDAD	SUBUNIDAD	NOMBRE UNIDAD	SÍMBOLO	ÁREA (Ha)	% ÁREA
Valle interandino Magdalena	Ambiente Antropogénico	Llanuras Inundación	Llanuras	Embalse	AEmb	102,01	8,26%
	Ambiente Denudacional	Cerros Residuales	Glasis Erosion	Glasis de erosión	Dge	361,98	29,31%
	Ambiente Estructural	Cuestas	Laderas Estructurales	Colinas moderadamente disectadas	SDcm	203,57	16,48%
				Espinazo Estructural	SDce	48,00	3,89%
				Laderas moderadamente disectadas	Sclm	442,97	35,87%
	Ambiente Fluvial	Llanuras Inundación	Llanuras	Terraza aluvial media	Ftam	71,43	5,78%
				Valle Aluvial	Fva	4,95	0,40%
Total general						1234,91	100%

Fuente: Estudios Técnicos S.A.S, 2021

La distribución de las unidades geomorfológicas dentro del área de influencia, de acuerdo con la metodología del Servicio Geológico Colombiano se presenta a continuación.

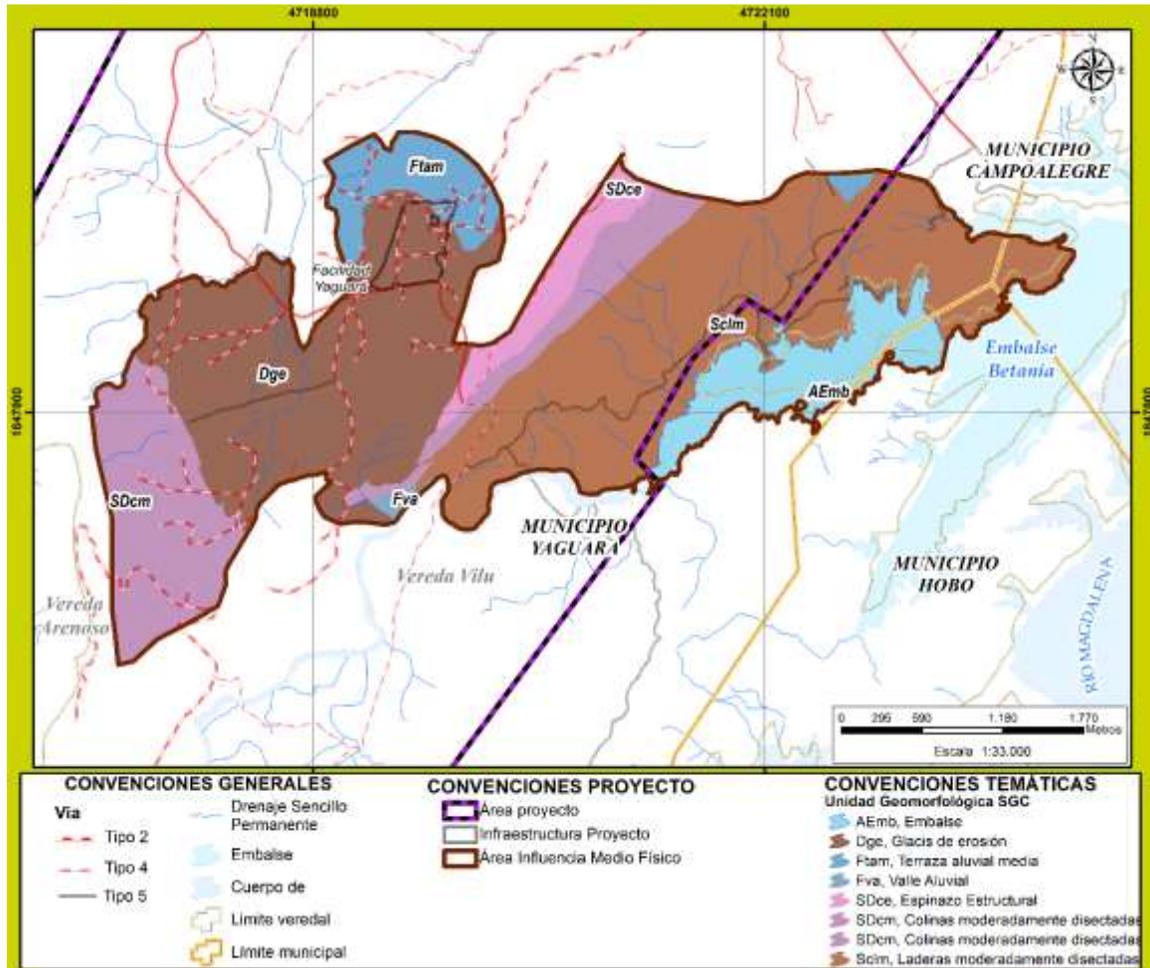


Figura 3-6 Distribución de las unidades geomorfológicas dentro del Área de influencia

Fuente: Estudios Técnicos S.A.S, 2021

En términos de extensión, la unidad geomorfológica más importante corresponde a las Laderas moderadamente disectadas, puesto que ocupa el 35,87% del área de influencia definida. Por su parte, el Glacis de erosión ocupa el 29,31% de dicha área. Finalmente la unidad antrópica de Emblase ocupa el 8,26% del área de influencia definida. (Figura 3-7).

Porcentaje ocupada por cada unidad geomorfológica en el área de influencia

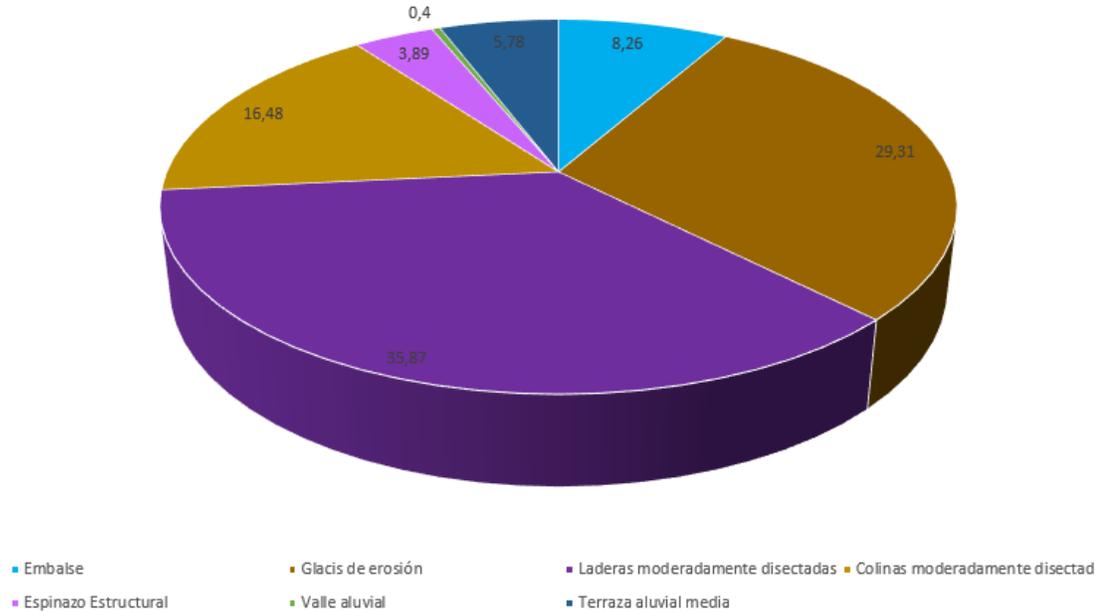


Figura 3-7 Porcentaje ocupada por cada unidad geomorfológica dentro del Área de influencia

Fuente: Estudios Técnicos S.A.S, 2021

3.2.3 SUELOS

Dentro del marco de desarrollo del proyecto “ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACION DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL CAMPO YAGUARA”, el componente **3.2.3. SUELOS**, no se desarrolló actualización, ya que el objeto de la presente modificación de licencia, no contempla la generación de impactos relacionados con este componente.

3.2.4 HIDROLOGÍA

La hidrología es la rama de la ciencia que se encarga del estudio de las propiedades físicas, químicas y mecánicas de las aguas tanto continentales como marítimas, así como su distribución, circulación y disponibilidad en la superficie terrestre, en el subsuelo y la atmósfera.

Como parte fundamental para el desarrollo económico y biótico de una región, es indispensable realizar el análisis de las condiciones físicas en las que se encuentra el recurso hídrico, así como su interacción con diferentes componentes de los medios físicos y bióticos que conforman el ecosistema, con el fin de determinar posibles afectaciones.

El objetivo de este componente en el presente estudio, es identificar y evaluar cualitativa y cuantitativamente el comportamiento de las diferentes unidades hidrológicas localizadas en el área de influencia del Medio Físico donde se desarrollan las actividades objeto de modificación de la licencia ambiental Global otorgada bajo la Resolución 1224 del 01 de octubre de 2015, donde se contempla solicitar un permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas, junto con la inclusión de los permisos de captación de aguas superficiales y emisiones atmosféricas, que actualmente se encuentran otorgados por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena -

CAM mediante Resolución 0672 de 31 de marzo de 2015 y Resolución 00067 del 15 de enero del 2019 respectivamente.

Para el desarrollo del componente se empleó la estructura sugerida en los Términos de referencia HI-TER 1-03 para Estudios de Impacto Ambiental para los proyectos de explotación de hidrocarburos, decretados por la Resolución 1543 del 06 de agosto de 2010 y la Metodología general para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales del 2018, cada uno de los apartados y los métodos a emplear se presenta a continuación.}

3.2.4.1 Localización hidrográfica

La zonificación y codificación hidrográfica permite conocer la delimitación, distribución y jerarquización de las cuencas con fines de gestión del recurso hídrico y aplicación de las políticas y planes de ordenación y manejo de cuencas⁹.

En este sentido, siguiendo la estructura hidrográfica establecida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible compilado en el Decreto 1640 de 2012 y la Zonificación y Codificación de Unidades hidrológicas de análisis e Hidrogeológicas de análisis desarrollado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), se desarrolla la zonificación y la codificación de las cuencas hidrográficas de las cuencas donde se realizarán las actividades objeto de modificación de la Licencia Ambiental en el Campo Yaguará de acuerdo como se establece en la GDB del presente estudio estudio. Estas unidades de análisis no cuentan con un instrumento de planificación oficial.

En la Tabla 3-4 y **Figura 3-8** se presenta la zonificación y codificación de las cuencas hidrográficas del área de influencia físico-biótica del Campo Yaguará

Tabla 3-4 Zonificación y codificación de las cuencas hidrográficas

AH Orden 1	ZH Orden 2	SZH Orden 3	Cuenca Orden 4	Subcuenca Orden 5
Magdalena – Cauca (2)	Alto Magdalena (21)	Río Yaguará y Río Iquira (2108)	Quebrada Caraguaja (2108-12)	Afluentes directos
Magdalena – Cauca (2)	Alto Magdalena (21)	Río Yaguará y Río Iquira (2108)	Quebrada Caraguaja (2108-12)	
Magdalena – Cauca (2)	Alto Magdalena (21)	Río Yaguará y Río Iquira (2108)	R. Yaguará (2108-00)	Quebrada El Partidero

Fuente: IDEAM 2012. Adaptado por Estudios Técnicos S.A.S, 2021.

⁹ 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.

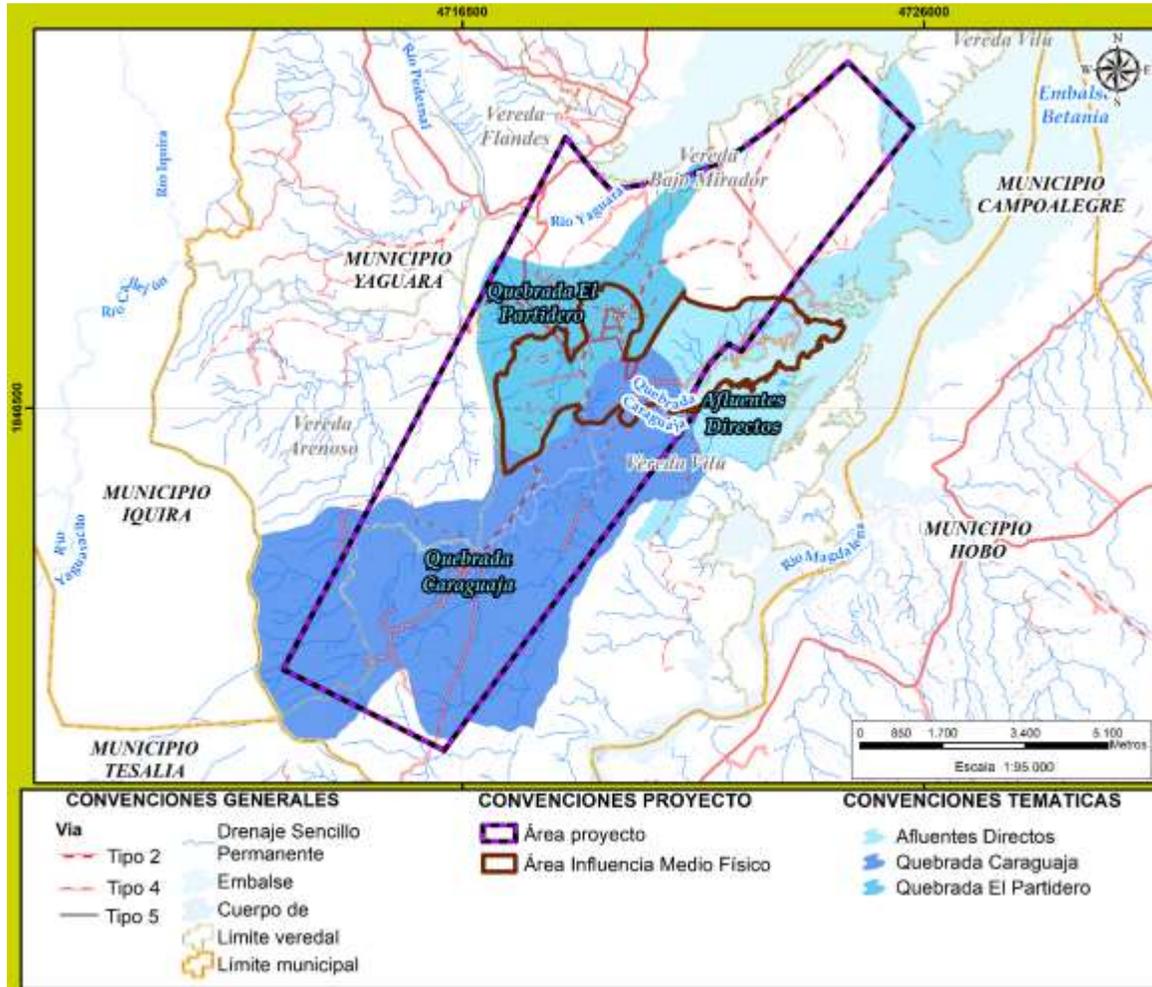


Figura 3-8 Localización hidrográfica Campo Yaguará

Fuente: Estudios Técnicos S.A.S, 2021.

3.2.4.2 Inventario de cuerpos de agua superficial

Los sistemas hídricos o ecosistemas acuáticos continentales, son una variedad de masa de aguas naturales (arroyos, ríos, llanuras inundables, lagos, pantanos, etc.) y formadas por el hombre (embalses, canales de irrigación, etc.)¹⁰. Los ecosistemas acuáticos continentales figuran entre los más productivos de la tierra: son fuente de diversidad biológica y aportan el agua y la productividad primaria a las innumerables especies animales que de ellos dependen para su supervivencia. De unas 20.000 especies conocidas de peces, más del 40 viven en aguas dulces.¹¹

¹⁰ FAO, Fisheries Topics: Ecosystems. Ecosistemas Acuáticos continentales. Topics Fact Sheets. Línea. Diciembre 2015, <http://www.fao.org/fishery/ecosystems/inland/es>.

¹¹ IDEAM. El medio ambiente en Colombia, Bogotá D.C., 2001.

Entre las funciones de los ecosistemas acuáticos podemos enumerar el abastecimiento y almacenamiento del agua, la mitigación de inundaciones, la recarga y descarga de acuíferos, la retención de nutrientes y sedimentos, la oferta de recursos hidrobiológicos, el refugio de especies incluidas las aves migratorias y las posibilidades como medio de comunicación, recreación y de turismo. Algunas funciones además están asociadas con creencias religiosas o cosmológicas y son la fuente de tradicionales locales.¹²

A continuación, en la **Figura 3-9** se presenta la localización del inventario de cuerpos lénticos y lóticos información que fue levantada en campo teniendo en cuenta la facilidad de acceso a los mismo.

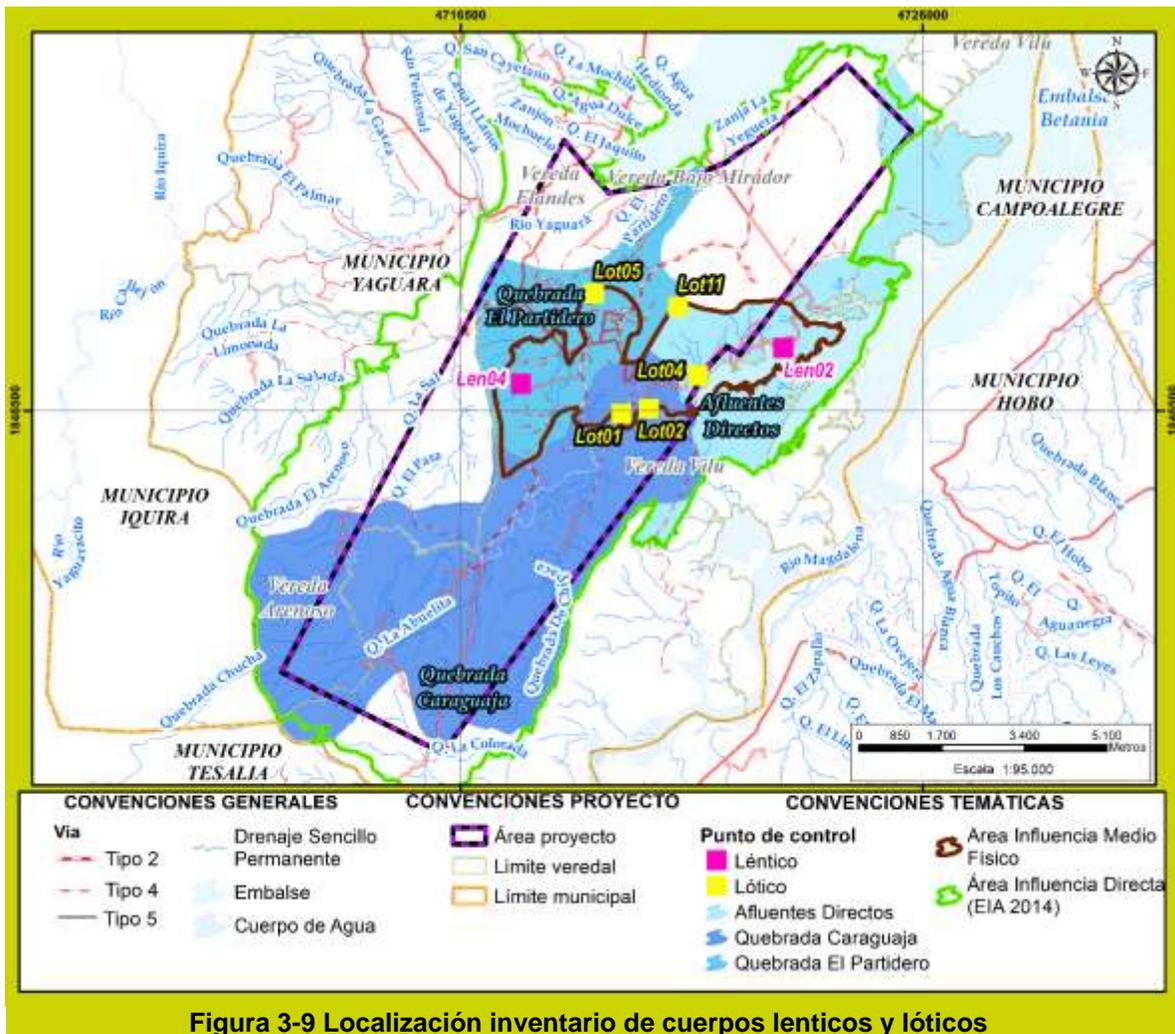


Figura 3-9 Localización inventario de cuerpos lénticos y lóticos

Fuente: Estudios Técnicos S.A.S, 2021.

¹² Ibid.

3.2.5 CALIDAD DEL AGUA

Esta determina las condiciones físicas, químicas, bacteriológicas e hidrobiológicas generales de la calidad de un cuerpo de agua y en alguna medida, permite reconocer problemas de contaminación en un punto determinado, a causa de agentes externos generalmente de origen antropico. Además, permite representar el estado general del agua y las posibilidades o limitaciones para determinados usos. Para efectos de la presente modificación que tiene como objeto incluir el permiso de concesión de aguas superficiales, el análisis se centra en la calidad del agua del embalse de Betania, sitio de captación autorizado por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM mediante Resolución 0672 del 31 de marzo de 2015. El punto de captación de agua superficial, se encuentra sobre el espejo de agua mediante plataforma flotante aproximadamente a 80 m de distancia de la orilla donde se localiza el equipo de bombeo, en el punto conocido como Peñalisa, vereda Vilú, municipio de Yaguará

Se realizaron monitoreos de calidad de agua con la realización de dos (2) puntos, uno (1) aguas arriba y el otro (1) aguas abajo del punto de captación, muestreos realizados para época seca el 26 de junio de 2021 y de lluvias el 29 de octubre de 2021 por los laboratorios PSL PROANÁLISIS LTDA y CONSULTORIA Y SERVICIOS AMBIENTALES CIAN LTDA, que se encuentran acreditados por el IDEAM y comparado con lo establecido en los artículos del Decreto 1076 de 2015 expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). Ver **Anexo 4 Ambiental/ Anexo 4.1 Calidad de Agua.**

3.2.6 USOS DEL AGUA

El uso dado al recurso hídrico en el área de Influencia del Campo Yaguará es el siguiente:

3.2.6.1 Usos del Recurso Hídrico Superficial para el Campo Yaguará

La demanda de agua en general representa el volumen de agua expresado en metros cúbicos (m³), utilizada para las actividades socioeconómicas en un espacio y tiempo determinado, de manera que corresponde a la sumatoria de las demandas sectoriales, el Decreto 3930 de 2010 en su Artículo 9 compilado en el Artículo 2.2.3.3.2.1 del Decreto 1076 de 2015 establece los siguientes usos del agua **Tabla 3-5** .

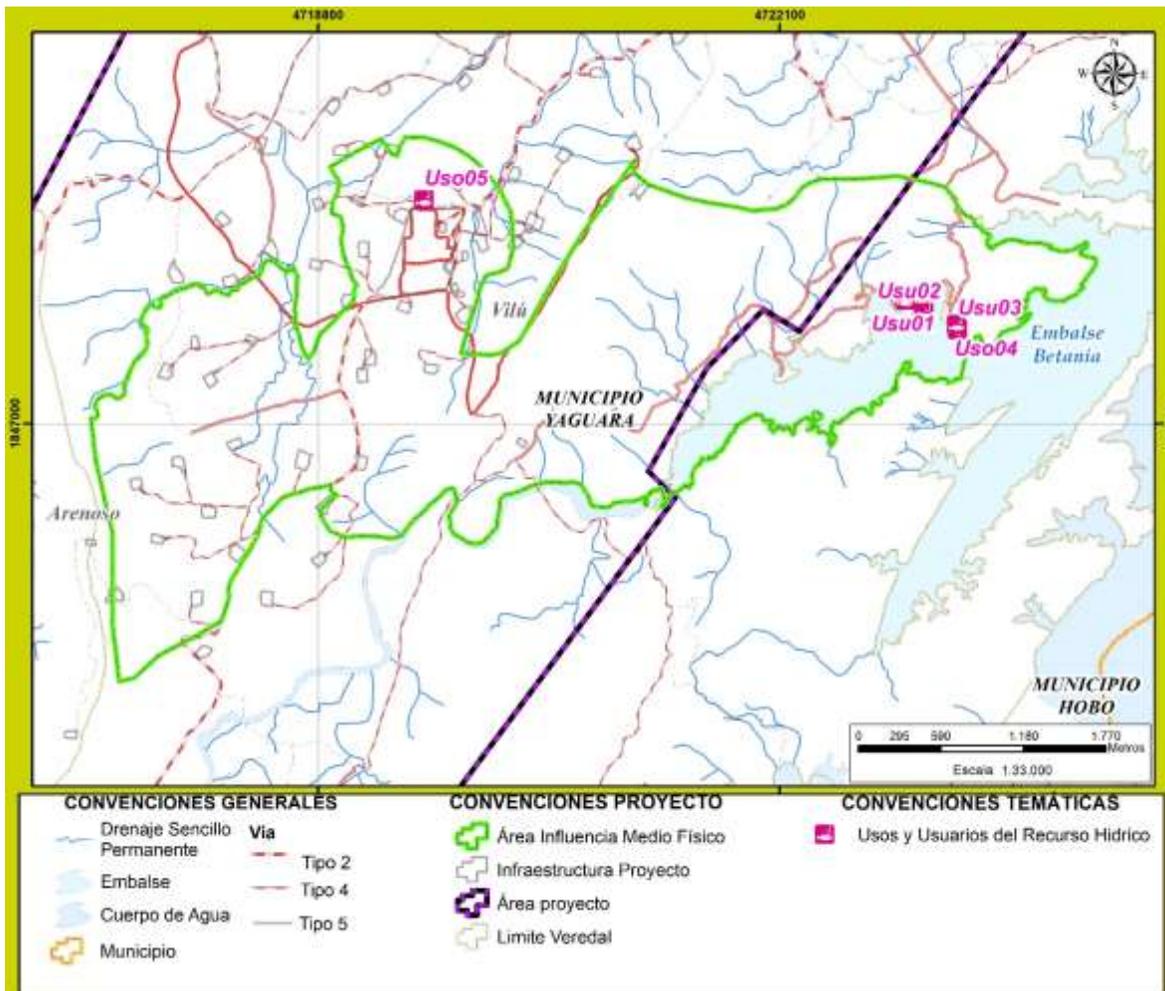
Tabla 3-5 Usos del agua definidos en el Decreto 1076 del 2015

USOS DEL AGUA	DESCRIPCIÓN
Consumo humano y doméstico	Uso en actividades tales como: 1. Bebida directa y preparación de alimentos para consumo inmediato. 2. Satisfacción de necesidades domésticas, individuales o colectivas, tales como higiene personal y limpieza de elementos, materiales o utensilios. 3. Preparación de alimentos en general y en especial los destinados a su comercialización o distribución, que no requieran elaboración.
Preservación de flora y fauna.	Utilización en actividades destinadas a mantener la vida natural de los ecosistemas acuáticos y terrestres y de sus ecosistemas asociados, sin causar alteraciones sensibles en ellos.
Pesca, maricultura y acuicultura	Utilización en actividades de reproducción, supervivencia, crecimiento, extracción y aprovechamiento de especies hidrobiológicas en cualquiera de sus formas
Agrícola	Utilización para irrigación de cultivos y otras actividades conexas o complementarias
Pecuario	Utilización para el consumo del ganado en sus diferentes especies y demás animales, así como para otras actividades conexas y complementarias.
Recreativo	Uso cuando se produce: 1. Contacto primario, como en la natación, buceo y baños medicinales. 2. Contacto secundario, como en los deportes náuticos y la pesca

Industrial	<p>Uso en actividades tales como:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Procesos manufactureros de transformación o explotación, así como aquellos conexos y complementarios. 2. Generación de energía. 3. Minería. 4. Hidrocarburos. 5. Fabricación o procesamiento de drogas, medicamentos, cosméticos, aditivos y productos similares. 6. Elaboración de alimentos en general y en especial los destinados a su comercialización o distribución.
Navegación y transporte acuático	Utilización para la navegación de cualquier tipo de embarcación o para la movilización de materiales

Fuente: Decreto 3930 de 2010. Artículo 9 a 10

Para la presente modificación, se realizó un recorrido por el embalse de Betania dentro del área de influencia del punto de captación solicitado, en el que se identificaron solo dos usuarios diferentes a ECOPEPETROL S.A. (Ver **Anexo 5 Usos del agua: Formato usos y usuarios**).



Fuente: Estudios Técnicos SAS, 2021.

De la caracterización de usuarios del área de influencia de la captación de agua del embalse de Betania, se observó que solo ECOPETROL S.A. realiza la captación directa del embalse de Betania. El usuario No. 1 del predio el Corral (aledaño al área de la captación) corresponde a un usuario potencial que, aunque no se encuentra haciendo uso directo de este, usa el agua del embalse como abrevadero para su ganado, y el usuario No. 3 que su fuente de ingreso depende de la pesca en este cuerpo de agua.

3.2.6.2 Índice de uso de Agua

El índice del uso del agua es un indicador que permite establecer los posibles conflictos actuales por la presión sobre el recurso hídrico de las cuencas hidrográficas hasta los puntos de captación de aguas superficiales; el IUA representa la cantidad de agua que es utilizada por los diferentes sectores, en un periodo determinado en relación con la oferta hídrica neta superficial disponible de la corriente analizada, en la misma relación temporal.

3.2.6.3 IUA Actual

En la *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.* se presentan los resultados del IUA a nivel mensual para las condiciones actuales, considerando la Oferta hídrica Neta y la Demanda Calculada previamente, donde predomina la alta presión del recurso sobre los meses de julio a octubre para las cuencas de la Quebrada Caraguaja (Anexo 5. usos y usuarios / memorias de calculo).

Tabla 3-6 Índice de Uso de Agua para las cuencas localizadas en el AI

Afluentes directos													
Caudal (m3/s)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
OHN	0.71	0.65	0.82	0.81	0.72	0.36	0.11	0.04	0.17	0.13	0.56	0.83	0.49
DH	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quebrada Caraguaja													
Caudal (m3/s)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
OHN	1.45	1.30	1.61	1.56	1.40	0.70	0.22	0.08	0.37	0.24	1.08	1.65	0.97
DH	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
IUA	4.57	5.10	4.11	4.26	4.74	9.49	30.42	79.10	17.94	27.60	6.17	4.03	6.83
Quebrada El Partidero													
Caudal (m3/s)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
OHN	0.46	0.40	0.49	0.47	0.43	0.21	0.06	0.02	0.12	0.07	0.31	0.51	0.30
DH	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
IUA	2.02	2.33	1.89	1.97	2.18	4.38	14.52	37.77	7.56	13.53	2.99	1.83	3.13

Fuente: Estudios Técnicos SAS, 2021.

En la *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.* se presenta el IUA para el punto de captación de aguas superficiales en donde se evidencia que la presión de la demanda es mayor entre julio y octubre, por lo tanto, durante ese periodo se pueda presentar la mayor restricción de consumo de agua. Por su parte, durante el tiempo restante del año la presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible.

Tabla 3-7 Índice de Uso de Agua para el punto de captación de aguas superficiales

Quebrada Caraguaja - CAPT_AS_1													
Caudal (m3/s)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
OHN	1.69	1.51	1.87	1.80	1.62	0.81	0.25	0.10	0.43	0.27	1.24	1.91	1.12
DH	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
IUA	3.93	4.41	3.55	3.69	4.09	8.21	26.47	69.01	15.33	24.15	5.37	3.47	5.90

Fuente: Estudios Técnicos SAS, 2021.

3.2.6.4 IUA Potencial

Para el análisis de los conflictos potenciales sobre el recurso hídrico superficial se presenta el IUA teniendo en cuenta los caudales mínimos obtenidos en la caracterización hidrológica, donde se evidencia que en los años donde presenta mayor restricción por desabastecimiento es en los periodos de retorno 100,50 y 25 (Anexo 5. usos y usuarios / memorias de calculo).

Tabla 3-8 Índice de Uso de Agua para las cuencas localizadas en el AI

Afluentes directos							
Caudal (m3/s)	Tr 100	Tr 50	Tr 25	Tr 15	Tr 10	Tr 5	Tr 2
Qmin	0.14	0.19	0.26	0.32	0.39	0.45	0.54
DH	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quebrada Caraguaja							
Caudal (m3/s)	Tr 100	Tr 50	Tr 25	Tr 15	Tr 10	Tr 5	Tr 2
Qmin	0.23	0.33	0.47	0.60	0.76	0.87	1.06
DH	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
IUA	28.84	20.10	14.11	11.05	8.73	7.62	6.26
Quebrada El Partidero							
Caudal (m3/s)	Tr 100	Tr 50	Tr 25	Tr 15	Tr 10	Tr 5	Tr 2
Qmin	0.06	0.09	0.14	0.18	0.23	0.27	0.33
DH	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
IUA	15.81	10.33	6.80	5.23	4.07	3.51	2.86

Fuente: Estudios Técnicos SAS, 2021

En la  Error! No se encuentra el origen de la referencia. se presenta el IUA para los puntos de captación de aguas superficiales, evidenciando restricción en los periodos de retorno 100 50 y 25 como parte del escenario más crítico que se pudiese presentar.

Tabla 3-9 IUA Caudales Mínimos en el punto de captación de aguas superficiales

CAPT_AS_1							
Caudal (m3/s)	Tr 100	Tr 50	Tr 25	Tr 15	Tr 10	Tr 5	Tr 2
Qmin	0.26	0.37	0.54	0.69	0.88	1.01	1.22
DH	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
IUA	25.61	17.83	12.24	9.57	7.58	6.57	5.44

Fuente: Estudios Técnicos SAS, 2021

Igualmente, a medida que aumenta el tiempo la presión sobre el recurso hídrico puede ser mayor, pasando de una presión media a alta. Estos escenarios son poco probables que ocurran teniendo en cuenta que rara vez se presentan, por el contrario, en los escenarios más probables se mantiene una presión baja sobre el recurso hídrico. Por lo tanto, se recomienda que la actividad de captación sobre el Embalse de Betania se realice principalmente en época de altas precipitaciones, más sin embargo de acuerdo al comportamiento de las características hidrológicas y climatológicas donde la precipitación es superior a la evaporación y teniendo en cuenta los resultados del análisis de conflictos de usuarios por el recurso hídrico se podrá realizar la captación desde noviembre hasta junio, es decir que entre julio a octubre se considera que se puede presentar estrés hídrico en la zona, rango de tiempo que coincide con el segundo periodo de estiaje, el cual se considera el más fuerte durante el año.

3.2.7 HIDROGEOLOGÍA

La hidrogeología es el estudio de los factores geológicos relacionados al agua subterránea acumulada en materiales rocosos. Las aplicaciones más importantes de esta ciencia son la búsqueda de aguas subterráneas para satisfacer las necesidades de alguna población y realizar estudios de captación de aguas para la industria minera, petrolera, etc.

El principal objetivo de la caracterización hidrogeológica es estimar la capacidad de las unidades de roca para almacenar y transmitir el agua subterránea y a su vez valorar la posible afectación del recurso hídrico subterráneo frente a las actividades que se deriven en la industria petrolera del Campo Yaguará.

La información para elaborar este capítulo se desarrolla a partir de información secundaria, principalmente de estudios elaborados por el Servicio Geológico Colombiano relacionados con el Área de influencia. La evaluación hidrogeológica fue realizada de acuerdo a los criterios establecidos por el Servicio Geológico Colombiano para evaluaciones hidrogeológicas, con el objeto de estimar las características en el Área de influencia, evaluando las unidades litoestratigráficas desde el punto de vista de su capacidad para almacenar y permitir el flujo de agua subterránea, considerando a su vez las observaciones de campo y los diferentes elementos inherentes a la hidrogeología, para conocer la distribución espacial de los acuíferos.

A partir de la información obtenida se establece el potencial de las unidades hidrogeológicas. La vulnerabilidad del recurso se define a partir de las actividades antrópicas y usos del agua.

En términos generales se establece que el agua subterránea corresponde a un sistema dinámico, caracterizado por presentar procesos de recarga y descarga. La recarga del agua subterránea se realiza por procesos de infiltración de agua lluvia en las partes altas de la zona de estudio, principalmente a través de areniscas y rocas con porosidad secundaria, así como en las zonas bajas a través de materiales porosos como en los depósitos cuaternarios aluviales y las terrazas aluviales o desde fuentes superficiales como ríos, arroyos, caños, entre otros. La descarga de agua subterránea ocurre en forma natural, moviéndose a través del subsuelo hacia niveles base (menor elevación), que en la zona de estudio ocurre en la represa de Betania, el nivel base de los ríos y quebradas, manantiales o nacederos

A continuación, se presenta un resumen de la correlación de las unidades estratigráficas con las unidades hidrogeológicas según la nomenclatura del Servicio Geológico Colombiano (antiguo Ingeominas), indicando las características principales de cada uno de los acuíferos

Las formaciones del Área de influencia, permiten ser agrupadas según sus características litológicas en unidades hidrogeológicas, para lo cual se apoya en la información secundaria propuesta por el INGEOMINAS en el Mapa de unidades hidrogeológicas de Colombia - plancha 5-14, 2002, tal como se muestra en la **Tabla 3-10**.

Tabla 3-10 Clasificación de las unidades hidrogeológicas

SISTEMA ACUÍFERO		CARACTERÍSTICA DE LOS ACUÍFEROS					
Unidad Hidrogeológica	Unidad geológica	Litología	Espesor aproximado (m) ¹³	Clasificación según su comportamiento hidrogeológico	Características hidrogeológicas	ÁREA (Ha)	% ÁREA
A. SEDIMENTOS Y ROCAS CON FLUJO ESENCIALMENTE INTERGRANULAR							
A2	Ngh (Grupo Honda)	Areniscas grawaquicas conglomeráticas de origen fluviolacustre color gris, con intercalaciones de limolitas rojizas.	450	Acuíferos	Acuíferos de mediana productividad, son unidades geológicas de permeabilidad primaria moderada, alto interés hidrogeológico y de extensión local a regional. Con capacidad específica alta entre 2 y 5 l/s/m.	421,75	34,15
A4	Qalr (Depósitos Aluviales Recientes)	Materiales del tamaño de cantos y bloques redondeados a subredondeados de diferente origen, poco consolidados con escasa a nula matriz.	2	Acuíferos	Acuíferos de baja productividad, de extensión local a regional conformados por sedimentos y conglomerados consolidados, con matriz cementada. Con capacidad específica baja entre 0.05 y 1 l/s/m.	250,58	20,29
	Qal (Depósitos Aluviales)	Sedimentos actuales transportados, con materiales fluviales que varían en granulometría y composición, con matriz limoarenosa.	3				
	Qt1, Qt3 (Terrazas Pumíticas)	Arenas pumíticas de grano grueso a fino con matriz arcillosa, intercaladas con	15				

¹³ Espesor aproximado tomados de VELANDIA, Francisco et al. Geología de la Plancha 345 - Campoalegre. Bogotá: SGC, 2001.

SISTEMA ACUÍFERO		CARACTERÍSTICA DE LOS ACUÍFEROS					
Unidad Hidrogeológica	Unidad geológica	Litología	Espesor aproximado (m) ¹³	Clasificación según su comportamiento hidrogeológico	Características hidrogeológicas	ÁREA (Ha)	% ÁREA
		aglomerados de guijos compuestos de vulcanitas, plutonitas, cuarzo calizas y arenitas de grano fino a medio.					
C. SEDIMENTOS Y ROCAS CON LIMITADOS RECURSOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS							
C1	KPgs (Formación Seca)	Arcillolitas y limolitas marrón rojiza con niveles de arenisca.		Acuicludo	Acuitardos y acuicludos formados por rocas sedimentarias consolidadas, de origen continental y marino que en ocasiones almacenan agua que requiere tratamiento para su uso. Con capacidad específica muy baja menor de 0.05 l/s/m.	562,58	45,56
	Ko (Grupo Olini)	Paquetes de lidita, lodolitas y fosforitas en la base y el techo, separadas por areniscas de cuarzo de grano muy fino, porosas.	260	Acuitardo			
	KI (Formación Loma Gorda)	Intercalaciones de lodolitas, calizas arenosas, arenitas, fosforitas y liditas en capas delgadas a medias.	80				
TOTAL						1234,91	100

Fuente: Estudios Técnicos S.A, 2021

3.2.8 GEOTECNIA

Dentro del marco de desarrollo del proyecto “ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACION DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL CAMPO YAGUARA”, el componente 3.2.8. GEOTECNIA, no se desarrolló actualización, ya que el objeto de la presente modificación de licencia, no contempla la generación de impactos relacionados con este componente ATMÓSFERA

3.2.9 ATMOSFERA

3.2.9.1 Clima

De acuerdo con la definición de la Organización Meteorológica Mundial - OMM, clima es el conjunto fluctuante de las condiciones atmosféricas, caracterizado por las evoluciones del estado del tiempo, durante un periodo de tiempo y un lugar o región dados, el cual está controlado por los denominados factores forzantes determinantes y por la interacción entre los diferentes componentes del denominado sistema climático (atmósfera, hidrósfera, litósfera, criósfera, biósfera y antroposfera) (OMM, UNESCO, 2005).

Desde el punto de vista físico-biótico, el clima es importante por su directa intervención en la evolución de los suelos, el paisaje, las amenazas naturales y socioeconómicas y por su influencia en la decisión de utilización de las tierras para diferentes usos (Miller, 1964).

Los fenómenos generales que influyen en la variación espacial y temporal del clima en Colombia: están determinadas por perturbaciones de la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT), Ondas del Este del Caribe y Ciclones Tropicales entre otros. La Zona de Confluencia Intertropical se mueve latitudinalmente, siguiendo el desplazamiento aparente del sol con respecto a la Tierra, con un retraso aproximado de dos (2) meses. Esto produce un régimen de precipitaciones que hacia la zona andina es de dos (2) periodos húmedos durante el año, el primer período se registra durante los meses de abril y mayo y el segundo durante los meses de octubre y noviembre y en la Amazonia y Orinoquia un (1) periodo húmedo.

A nivel local, para el área de influencia del medio físico, las características que identifican el clima no solo se dan por la circulación atmosférica de gran escala explicada, sino que también por las particularidades locales como relieve, hidrología, actividades económicas desarrolladas por los habitantes de la región, la altitud y la elevación del territorio.

La selección de las estaciones obedeció principalmente a la relación del entorno fisiográfico e hidrográfico, la proximidad respecto al Área de influencia y la disponibilidad de datos climáticos oficiales. Los registros fueron obtenidos de la red del Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2021), entidad oficial en Colombia facultada para la gestión de información climática.

Para las estaciones más cercanas al área de influencia del proyecto, estaciones utilizadas en el EIA del 2014, se obtiene información entregada por el IDEAM para las variables climatológicas de: Evaporación, humedad relativa, precipitación, temperatura, presión atmosférica, nubosidad, brillo solar, velocidad y radiación solar (**Anexo 7 atmosfera****Anexo 7.3. clima**); sin embargo, para la humedad relativa y velocidad del viento, se tiene que las estaciones allegadas se encuentran a mas de 60Km del Campo Yaguará, es decir no generan una incidencia sobre el área de influencia del proyecto. Caso contrario ocurre con la precipitación, evaporación y temperatura donde se tiene información actualizada de estaciones que por su cercanía pueden tener incidencia sobre el área de influencia del campo Yaguará. Debido a lo anterior se incluye información del EIA del 2014 para las demás variables climatológicas.

En la **Tabla 3-11** y **Figura 3-100** se presenta la ubicación de las estaciones meteorológicas del IDEAM empleadas en el análisis de clima.

Tabla 3-11. Relación de estaciones utilizadas en el estudio

Código	Nombre	Categoría	Fecha de Instalación	Altitud (msnm)	Coordenadas planas Magna Sirgas Origen Nacional	
					Este	Norte
21065040	Zuluaga	CO	15/06/1971	1270	4718773,04	1807164,22
21125010	Sta. María	CO	15/09/1971	1300	4712295,56	1882738,07
21095010	El Juncal	CO	15/11/1965	460	4740945,55	1870855,17
21085020	Iquira	CO	15/04/1971	1095	4707755,72	1851391,94
21105050	Los Rosales	CP	15/12/1973	553	4731255,66	1847378,23
21085030	San Rafael	CO	15/09/1984	1030	4712956,38	1863353,59
21105060	Hidrobetania	CP	15/03/1990	500	4730495,21	1858119,01
21115020	Apto Benito Salas	SS	15/01/1930	439	4745209,76	1884109,86
21085040	Terpeya Colombia	CO	15/11/1990	1650	4703719,94	1852574,26

Fuente: IDEAM 2021. Adaptado por Estudios Técnicos S.A, 2021.

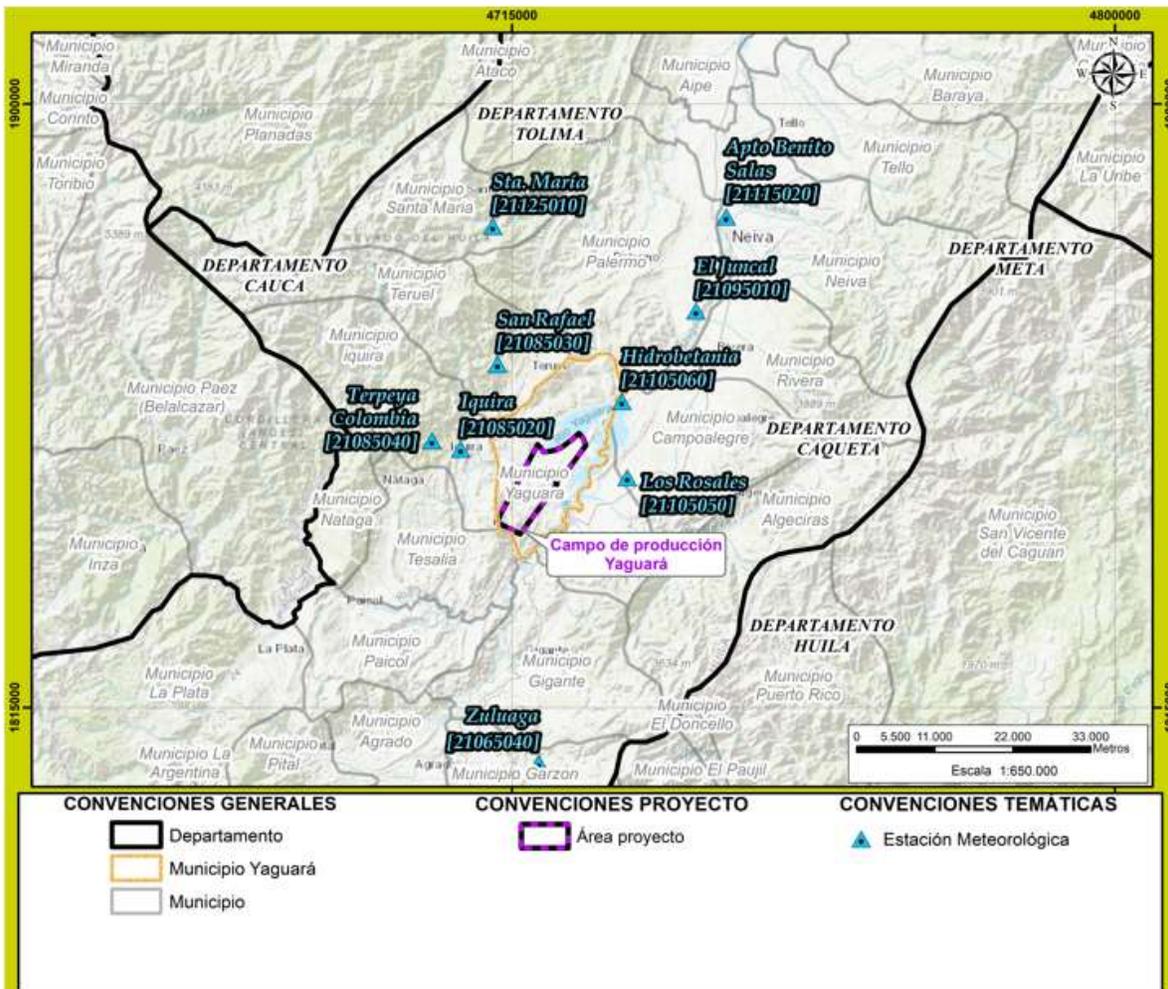


Figura 3-11 Localización de estaciones utilizadas en el estudio

Fuente: Estudios Técnicos S.A, 2021.

➤ **Zonificación climática**

Según Caldas Lang, clasificación climática basada en el comportamiento medio de parámetros como la precipitación y la temperatura, principalmente aplicada a la zona del trópico, define que el Campo Yaguará tiene dos tipos de clima. Según los datos climáticos de la estación Los Rosales y El Juncal localizadas en la zona oriental del área de estudio es CÁLIDO SEMIÁRIDO (Csa). Con una precipitación promedio media anual de 1.411mm y 1.311 mm respectivamente, una temperatura promedio media multianual de 27°C y 26°C, en una altitud de 460 a 553 m.s.n.m. El área de estudio se localiza en un piso térmico CÁLIDO correspondiente a temperaturas mayores de 24°C y en un rango de altura de 0 a 1000 msnm.

Según los datos climáticos de la estación San Rafael e Íquira localizadas en la zona occidental del área de estudio, tiene una clasificación TEMPLADO SEMIHUMEDO (Tsh). En un rango de altura de 1.000 a 2.000 m.s.n.m. Con una precipitación promedio media anual de 2103 mm y 1860 mm respectivamente y una temperatura promedio de 23°C. (**Anexo 7 atmosfera** **Anexo 7.3. clima**).

La distribución de la clasificación climática según Caldas Lang del Campo Yaguará, se presenta mediante la **Tabla 3-12**.

Tabla 3-12 Clasificación climática según Caldas - Lang

LANG P/T			FACTOR DE LLUVIA SEGÚN LANG	CALDAS	CLAVE
JUNCAL	52,8	SEMIARIDO	SEMIARIDO	CALIDO	Csa
LOS ROSALES	49,6	SEMIARIDO	SEMIARIDO	CALIDO	Csa
IQUIRA	80,4	SEMIHUMEDO	SEMIHUMEDO	TEMPLADO	Tsh
SAN RAFAEL	90,5	SEMIHUMEDO	SEMIHUMEDO	TEMPLADO	Tsh

Fuente: Estudios Técnicos SAS, 2021

3.2.9.2 Fuente de Emisiones Atmosféricas

De conformidad con el Artículo 2.2.5.1.1.2. del Decreto 1076 de 2015, se definen como fuentes de emisión a toda actividad, proceso u operación, realizado por los seres humanos, y que su intervención es susceptible de emitir contaminantes al aire. A partir de este concepto se derivan las clases de fuentes según su forma de descarga de contaminantes a la atmósfera (**Figura 3-12**).

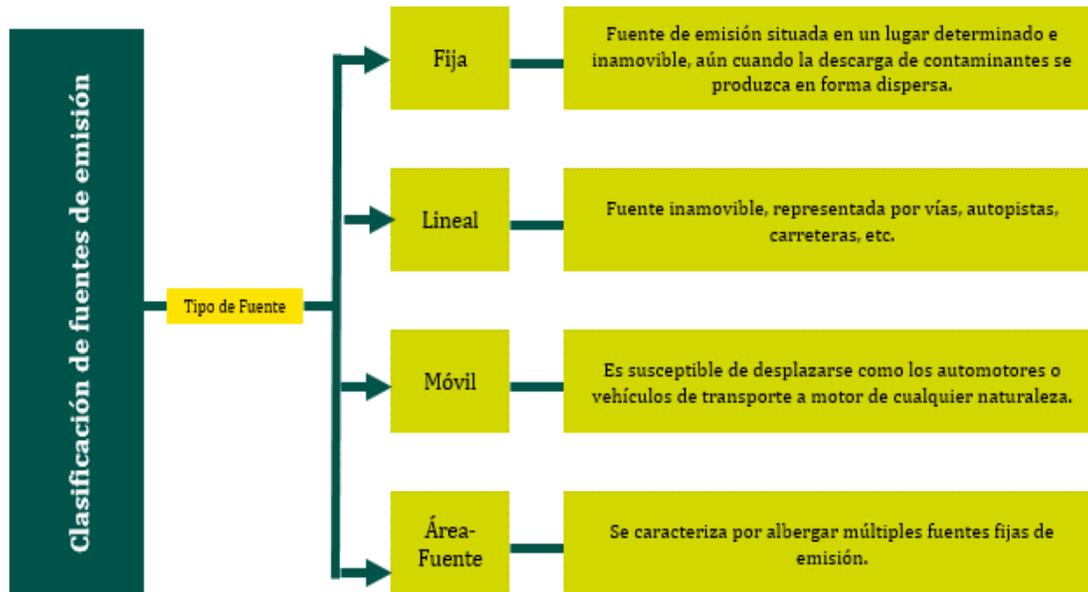


Figura 3-12 Clasificación de las fuentes de emisión según su tipo.

Fuente: El artículo 2.2.5.1.1.2 del Decreto 1076 de 2015

En el área de influencia del Campo Yaguará se determinó que existen fuentes de emisión fijas puntuales, fijas dispersas, de área-fuente, móviles y lineales.

En la **Figura 3-13** se observa la distribución geográfica de las fuentes de emisión identificadas en el área de influencia del campo Yaguará que corresponden a las emisiones descritas generadas por la operación del campo Yaguará y por parte de la comunidad. En el **Anexo 7: Atmósfera: Inventario de fuentes de emisión atmosféricas y fuentes generadoras de ruido** se listan las fuentes identificadas en el trabajo de campo, el tipo de fuente y la actividad generadora de las emisiones. Es importante mencionar que aunque las fuentes georreferenciadas no se encuentran dentro del área de influencia del medio físico, son fuentes características de la zona.

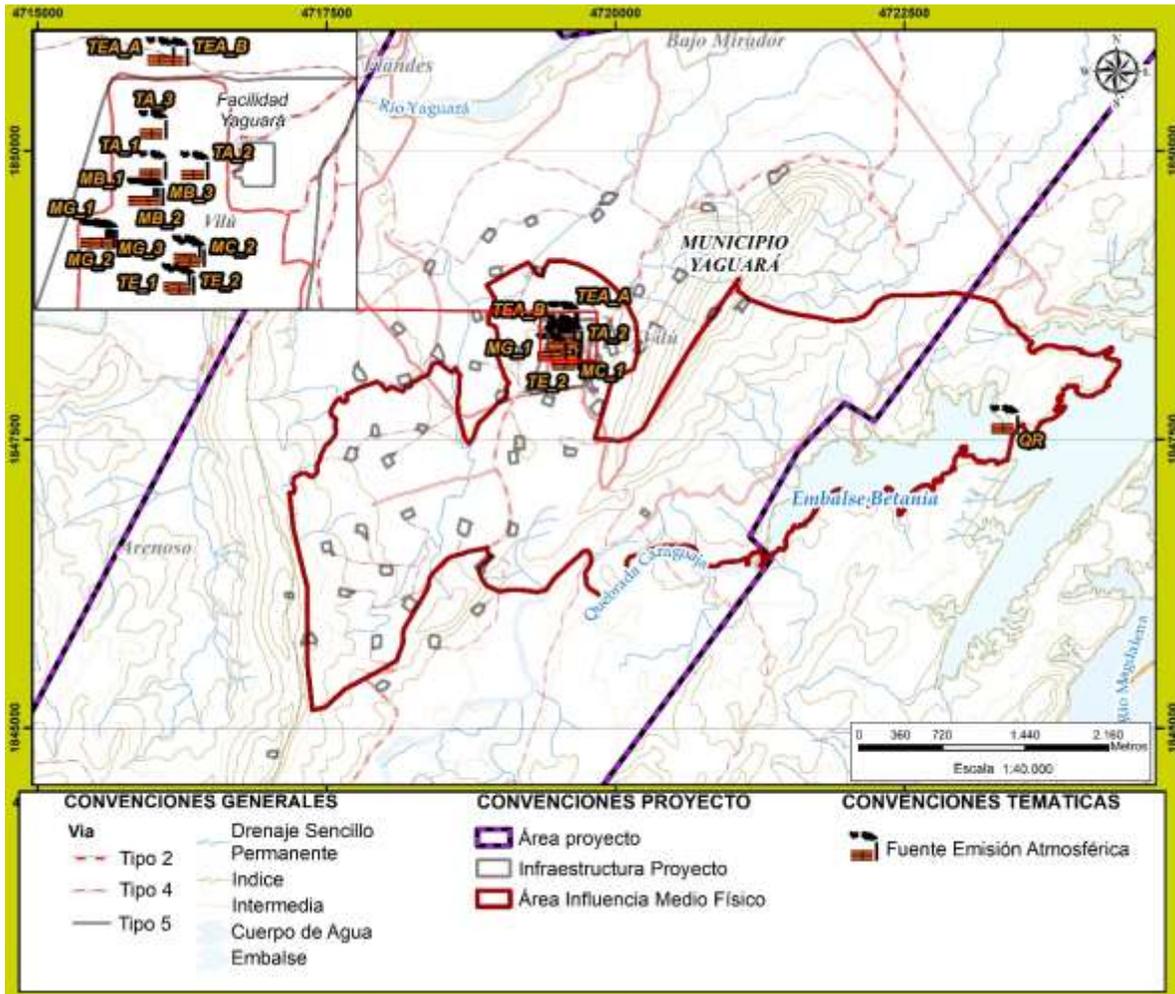


Figura 3-13 Fuentes de emisiones atmosféricas

Fuente: Estudios Técnicos SAS, 2021

3.2.9.3 Calidad de aire

De acuerdo con el “Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) ahora Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)”, el monitoreo se realizó en septiembre y octubre de 2021 por 18 días continuos.

Los parámetros evaluados fueron los niveles de material particulado (PM10, PM2.5), dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂), ozono (O₃), monóxido de carbono (CO), hidrocarburos totales (HCT's) y compuestos orgánicos volátiles (COV's) de acuerdo con los límites establecidos por la Resolución 2254 del 01 de noviembre de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

Las mediciones se realizaron en tres puntos de monitoreo localizados en la zona periférica a la Batería Yaguará, en el área del Campo de Producción Yaguará (Ver **Tabla 3-13** y **Fotografía 3-340** a la **Fotografía 3-342**).

Tabla 3-13 Descripción de las estaciones de monitoreo de calidad de aire, Campo de Producción Yaguará

NOMBRE ESTACIÓN	CODIGO	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS PLANAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL	
				Este	Norte
Locación Pozo Mango 37	E1	Costado Occidente de la Batería Yaguará	<p>La zona corresponde a la locación del pozo Mango 37.</p> <p>Locación en material de afirmado, arbustos a aproximadamente 5 m, área aledaña en pastos principalmente (dedicado a la ganadería), continúa a vía de acceso a la locación constituida con material de afirmado.</p> <p>Posibles fuentes de emisión: Tea y batería Yaguará a 500 m aproximadamente al este, maquinarias agrícolas preparando suelos cerca al punto de monitoreo, vía pavimentada a aproximadamente 800 m</p> <p>De acuerdo con la Rosa de Vientos, este punto estaría ubicado vientos abajo, recibiendo la influencia del Campo Yaguará.</p>	4.718.800,563	1.848.122,907
Detrás de la tea (Pozos MA-17 Y 62)	E2	Costado Norte de la Batería Yaguará	<p>La zona corresponde atrás de la tea, en zona de pastos y arboles dispersos, dedicada a la ganadería principalmente (arboles 12 m), en cercanía a la locación pozos Mango 17 y 62 y su vía de acceso constituida con material de afirmado a aproximadamente 900 m.</p> <p>Posibles fuentes de emisión: Tea de campo petrolero a 800m aproximadamente al suroeste, maquinarias agrícolas y pastoreo de vacas cerca al punto de monitoreo, vía en suelo pedregoso a aproximadamente 900 m.</p>	4.719.663,711	1.848.700,872

NOMBRE ESTACIÓN	CODIGO	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS PLANAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL	
				Este	Norte
Base Militar Magdalena	E3	Costado Sur de la Batería Yaguará	<p>La zona corresponde a la Base Militar, situada en zona verde-pedregosa con árboles a 40 m aproximadamente, en cercanía a la vía de acceso a la base constituida en material de afirmado y vía aledaña pavimentada.</p> <p>Posibles fuentes de emisión: Campo petrolero a 900 m aproximadamente al Este, vía en suelo pedregoso a aproximadamente 35 m con paso constante de vehículos</p>	4.719.701,450	1.847.804,661

Fuente: Estudios Técnicos SAS, 2021

Mediante la Figura 3-14 se muestra la ubicación de las estaciones de monitoreo con respecto a las fuentes de emisiones atmosféricas de la Batería Yaguará que se presentan en la Tabla 3-14 (Ver **Anexo 7: Atmósfera - Inventario de emisiones atmosféricas y fuentes generadoras de ruido**).

Tabla 3-14 Fuentes fijas de emisiones atmosféricas

INSTALACIÓN	CODIGO	EQUIPOS	COORDENADAS PLANAS MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ		COORDENADAS PLANAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL	
			ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
Tratadores electrostáticos	TE_1	Tratador electrostático 1	839236,04	781990,16	4719564	1848230
	TE_2	Tratador electrostático 2	839243,05	781986,17	4719571	1848226
Estación de generadores	MG_1	Motorgenerador 1	839110,97	782057,06	4719439	1848297
	MG_2	Motorgenerador 2	839115,97	782057,07	4719444	1848297
	MG_3	Motorgenerador 3	839120,97	782056,07	4719449	1848296
	MG_4	Motorgenerador 4	839252,01	782033,18	4719453	1848296
Caseta de compresores	MC_1	Motor compresor 1	839259,01	782028,19	4719580	1848273
	MC_2	Motor compresor 2	839211,74	782333,19	4719587	1848268
Tea de alta y tea de baja	TEA_A	Tea alta presión	839232,75	782332,21	4719540	1848573
	TEA_B	Tea baja presión	839182,92	782120,13	4719561	1848572
Bombas de despacho	MB_1	Motor bomba 1	839188,92	782120,14	4719511	1848360
	MB_2	Motor bomba 2	839195,93	782120,14	4719517	1848360
	MB_3	Motor bomba 3	839199,89	782161,15	4719524	1848360
Tanques	TA_1	Tanque almacenamiento 1	839263,90	782160,21	4719528	1848401
	TA_2	Tanque almacenamiento 2	839200,84	782222,16	4719592	1848400
	TA_3	Tanque almacenamiento 3	839125,92	782056,21	4719529	1848462

Fuente: Estudios Técnicos SAS, 2021

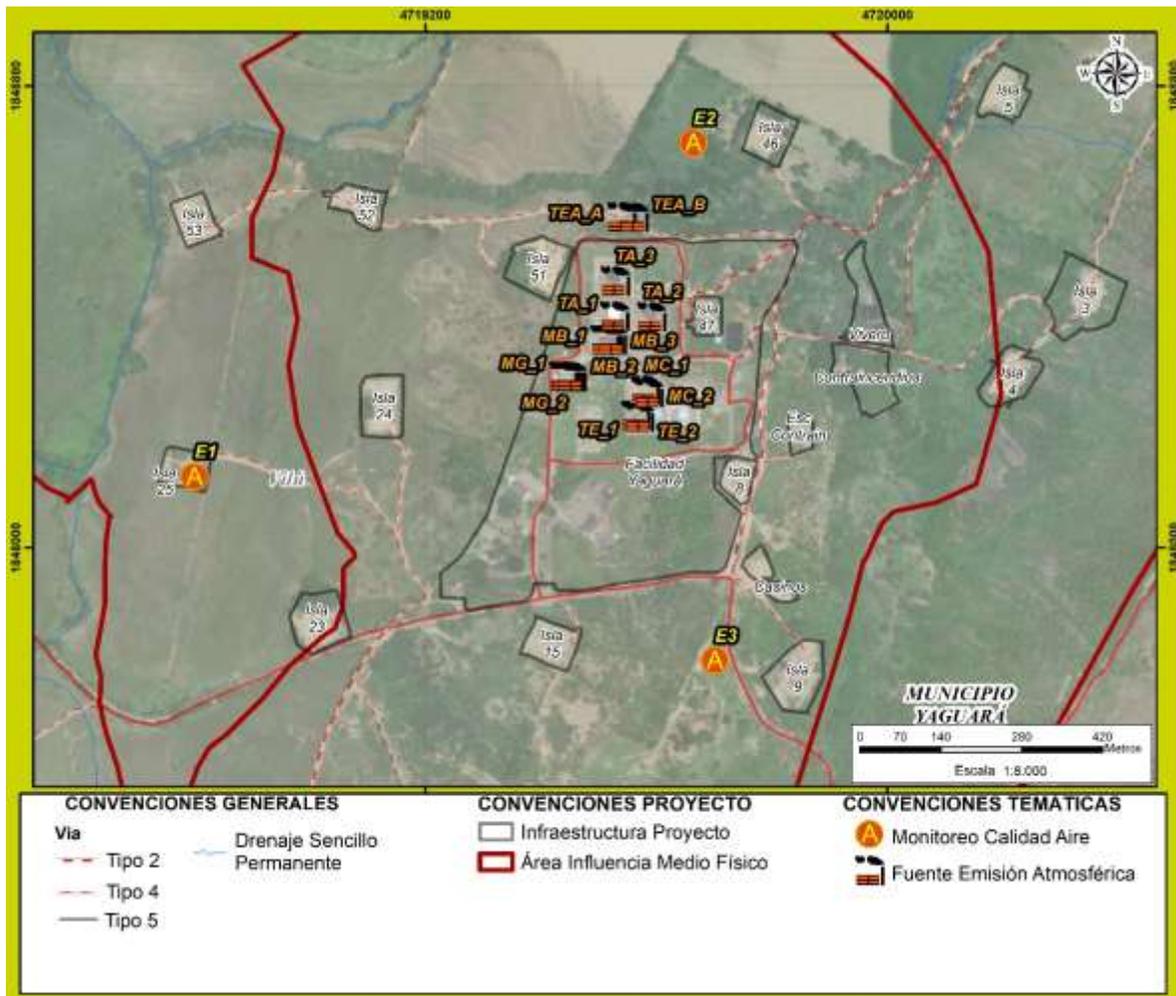


Figura 3-14 Localización de sitios de monitoreo calidad de aire en relación con las fuentes de emisiones de la Batería Yaguará

Fuente: Estudios Técnicos SAS, 2021

3.2.9.4 Modelación

De acuerdo con la información suministrada por el modelo de dispersión (**Anexo 12 Modelación de Aire y ruido**), en la *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.* se presentan los resultados correspondientes a las máximas concentraciones (percentil 98) encontradas según los tiempos de exposición establecidos por la norma nacional de calidad del aire, para los parámetros PM10, PM2.5, SO2, NO2, CO y COV (benceno y tolueno). Los mapas de isoconcentración de cada uno de los parámetros correspondientes según la normatividad nacional se encuentran en el **Anexo 12. Modelación de aire y ruido/1. Calidad del aire/1. Anexos/1. Mapas de isoconcentración.**

3.2.9.5 Ruido

La emisión de ruido ambiental en el área de influencia del Campo Yaguará se expresa como la presión sonora generada por fuentes móviles y fijas que trasciende al medio ambiente o al espacio público.

Mediante la Figura 3-30 se muestra la ubicación de las estaciones de monitoreo con respecto a las fuentes de generación de ruido de la Batería Yaguará que se presentan (Ver Anexo 7 Atmósfera: Inventario de emisiones atmosféricas y fuentes generadoras de ruido).

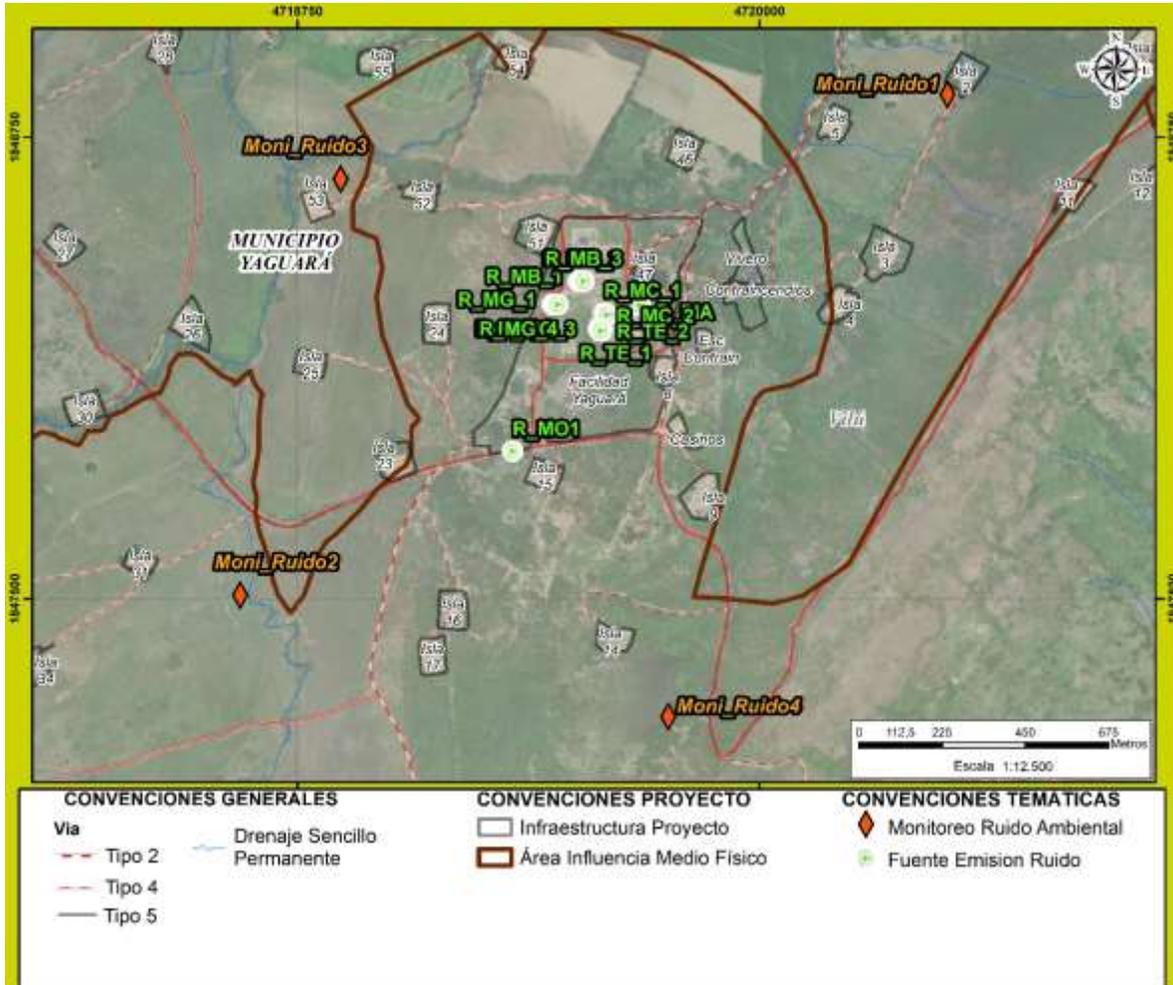


Figura 3-15 Localización de sitios de monitoreo ruido ambiental en relación a las fuentes de generación de ruido de la Batería Yaguará

Fuente: Estudios Técnicos

3.3 MEDIO BIÓTICO

El presente numeral se describe considerando la información existente de acuerdo a lo consignado en el documento **“Modificación de licencia ambiental global 944 del 9 de noviembre de 1999 campo Yaguará”** Para el presente Documento y dado los alcances de las actividades a incluir en la licencia no existe la necesidad de incluir una caracterización Biótica adicional a la ya existente para el campo y que se encuentra cobijada bajo la licencia ambiental del campo Yaguará

3.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

El análisis del medio socioeconómico se realizó de acuerdo con los lineamientos establecidos en los términos de referencia sector de hidrocarburos para la elaboración del estudio de impacto ambiental – EIA – en proyectos de explotación de hidrocarburos (Ministerio de Ambiente, Vivienda y desarrollo Territorial HI-TER-1-03, 2010) y la metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales (ANLA, 2018). Adicional a lo anterior, se tomó como referencia la “guía de participación ciudadana para el licenciamiento ambiental” (ANLA, 2018), el cual establece las características y alcance que debe tener la participación ciudadana.

Dichos términos y metodología establecen los criterios de análisis a abordar en el área de influencia del medio socioeconómico desde diferentes componentes como se evidencia en la Figura 3-16.



Figura 3-16 Componentes Medio Socioeconómico

Fuente: (Agencia Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, 2018)

La modificación propuesta para la licencia ambiental global para la operación del Campo Yaguará obedece a la necesidad de incluir dentro de la misma el permiso de concesión para emisiones atmosféricas otorgado por la CAM bajo la resolución 067 del 15 de enero de 2019, así mismo incluir el permiso de concesión de aguas superficiales otorgado por esta misma entidad bajo la resolución 672 del 31 de marzo de 2015 y finalmente realizar la solicitud de permiso de exploración y prospección de aguas subterráneas.

Tomado como referencia la metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales emitida en julio del 2018 por el ANLA y en concordancia con los términos de referencia HI-TER-1-03 2010, a continuación, se relacionan los métodos, herramientas y técnicas que permitieron recopilar y analizar la caracterización socioeconómica del presente EIA

3.4.1 Lineamientos de Participación

En el desarrollo del componente de participación y socialización con las comunidades del área de influencia del proyecto, se promueve el ejercicio de los derechos y deberes otorgados por la legislación colombiana a las comunidades, organizaciones, autoridades regionales, municipales y locales; por ende se estableció una metodología, que permitió procesos participativos a los diferentes grupos de interés, donde se brindó información pertinente, veraz y apropiada sobre los estudios que se van a desarrollar en la zona, y las características técnicas, ambientales, sociales, y las posibles implicaciones y/o impactos a generarse en la construcción y operación del parque, información que fue documentada y complementada en los procesos de socialización por parte de la empresa con los grupos de interés

Este proceso es realizado en cumplimiento de las normas vigentes de Colombia, cuyo objetivo es garantizar el derecho a la información y participación de la sociedad en las decisiones que pueden impactar el territorio y la población ubicados en el Área de Influencia del proyecto; es por esto que la base legal para referirse a la participación ciudadana, se fundamentara en lo que estipula la Constitución Política Nacional de Colombia en el capítulo 3 *“Derechos colectivos y del medio ambiente”*, en su Artículo 79 donde establece *“Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.”* (Constitución Política de Colombia, Capítulo 3, Artículo 79, 1991).

Asimismo, y con el fin de poder reforzar lo descrito anteriormente se han expedido leyes que consagran aspectos sobre la participación en procesos de licenciamiento ambiental, en primera instancia se encuentra la ley 99 de 1993 el cual dentro del título X *“De los modos y procedimientos de participación ciudadana”* en su artículo 69 establece: *“Del Derecho a Intervenir en los Procedimientos Administrativos Ambientales. Cualquier persona natural o jurídica o privada, sin necesidad de demostrar interés jurídico alguno, podrá intervenir en las actuaciones administrativas iniciadas para la expedición, modificación o cancelación de permisos o licencias de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente o para la imposición o revocación de sanciones por el incumplimiento de las normas y regulaciones ambientales”* (Congreso de Colombia, Ley 99 de 1993, Título X, Artículo 69).

En el presente EIA, se utilizaron métodos, técnicas e instrumentos de carácter expositivo, participativo, pedagógico, vivencial, de intercambio de información y saberes, logrando un proceso de identificación e inclusión de las expectativas, experiencias y conocimientos de los diferentes grupos de interés del Área de Influencia que aportaron a su caracterización socioeconómica y a la identificación de impactos y medidas de manejo.

Igualmente, para garantizar la trazabilidad de las actividades, se hizo uso de instrumentos de registro tales como registro de asistencia, actas de reunión, registro fotográfico, grabaciones de las reuniones, aclarando que estas actividades se realizaron con previa autorización de los asistentes, lo cual está plasmado en el acta de cada reunión; adicional a los instrumentos de recolección de información primaria como la ficha veredal, entrevistas a habitantes, observación participativa, entre otros que se ajusten a los requerimientos y condiciones particulares del proyecto.

Es importante mencionar que previo al desarrollo de las reuniones informativas (los tres momentos) y la ejecución de actividades para la implementación de los instrumentos de recolección de información primaria de acuerdo a la metodología establecida en el capítulo 1 del presente estudio, se identificaron previamente espacios físicos para la ejecución de las actividades, donde se implementaron las medidas y protocolos de bioseguridad general dispuestos por el gobierno nacional para seguridad de los asistentes en el marco de la emergencia sanitaria por el COVID-19. Aclarando que las reuniones con las unidades territoriales se realizaron de manera presencial y en algunos casos con autoridades municipales como la personería municipal se realizó de forma virtual.

En la Tabla 3-15 se relaciona los actores sociales identificados con quien se formalizó los acercamientos e implementaron los mecanismos de participación, efectuando procesos de relacionamientos, comunicaciones, respuesta a inquietudes y sugerencias, procesos informativos y socializaciones antes, durante y después de la elaboración del estudio ambiental.

Tabla 3-15 Actores de Interés Social

NIVEL TERRITORIAL	ENTIDAD / ORGANIZACIÓN	REPRESENTANTE	CARGO
Departamental	Gobernación del Huila	Dilberto Trujillo	Secretario de Agricultura y medio Ambiente
Regional	Corporación Autónoma del Alto Magdalena -CAM	Cristina Cortés	Directora seccional Norte
Municipio	Alcaldía de Yaguará	Juan Carlos Casallas	Alcalde Municipal
	Personería de Yaguará	Jeisson Arley Lasso Lozano	Personero Municipal
Vereda Bajo Mirador	JAC	Eriberito Velásquez Andrade	Presidente JAC
	ASOSANTANA	José Anthony Trujillo	Presidente
Vereda Vilú	JAC	Claudia Jimena Araujo	Presidente JAC
Vereda Flandes	JAC	Luis Enrique Chantre	Presidente JAC
Vereda Arenoso	JAC	Lisbeth Hernández	Presidente JAC
Área Urbana	JAC / veedores	Jessica Ocampo	Enlace JAC y veedores

Fuente: Estudios Técnicos S.A.S, 2021.

3.4.1.1 Instrumentos y herramientas implementados durante los procesos de participación

Los instrumentos utilizados durante el proceso de participación permitieron desarrollar una interacción permanente entre las actividades desarrolladas durante el estudio y las comunidades a nivel general, así mismo hubo herramientas específicas que permitieron recolectar información primaria para lograr una caracterización de cada una de las comunidades del área de influencia del proyecto.

➤ **Oficios de convocatoria**

Como primera estrategia de difusión se tiene contemplado el diligenciamiento y entrega de oficios de invitación a líderes de las J.A.C., estas comunicaciones establecen con claridad el objetivo de la reunión, agenda, fecha, hora y lugar de la reunión.

➤ **Oficios de solicitud de información**

Para el levantamiento de información de caracterización socioeconómica de las unidades territoriales mayores y menores se utilizan fuentes secundarias debidamente acreditadas, como aquellas procedentes de instituciones gubernamentales y de otras instituciones de reconocida idoneidad, así como información consignada en estudios regionales y locales recientes, para lo cual se enviaron una serie de comunicaciones a diferentes instituciones locales solicitando la información requerida para la elaboración de las diferentes dimensiones en la línea base.

➤ **Actas de reunión**

Este instrumento permito plasmar el desarrollo de los momentos de participación realizados con las comunidades, propietarios y autoridades locales, regionales y departamentales, realizadas in situ y entregando copia a los mismos. Igualmente se señaló todas las preguntas e inquietudes de los actores frente al proyecto con su respectiva discusión y respuesta por parte de la empresa consultora.

➤ **Registros de asistencia**

Este Instrumento se diligencio durante el desarrollo de cada uno de los momentos de participación generados para el EIA, dentro de este se recoge información relacionada con el nombre completo de los asistentes, Número de cédula, teléfono, organización / predio, cargo u ocupación y por último la firma. A través de este documento se verifica la asistencia y participación de los asistentes a los espacios.

➤ **Fichas unidades territoriales menores**

Instrumento que permite a través de los representantes de las comunidades recolectar información detallada de los diferentes componentes a trabajar en el EIA. El soporte de esta actividad será el formato diligenciado de la ficha de caracterización de Estudios Técnicos S.A.S, registro fotográfico, filmico y audios con previa autorización; es importante tener en cuenta que por la situación actual de pandemia por el Covid-19 en algunos casos y de manera concertada con los líderes, la información recabará de manera virtual.

➤ **Cartografía social**

Esta técnica hace referencia a la construcción colectiva del territorio, en donde se identificarán, límites veredales, asentamientos poblacionales, viviendas, vías, infraestructura social (servicios públicos y sociales) y económica (cultivos e infraestructura asociada a actividades económicas), recursos naturales (cuerpos de agua, bosques) y sitios de importancia cultural, entre otros aspectos. Considerando que la cartografía social debe hacerse preferiblemente con un grupo de reducido de personas, se desarrollará de manera simultánea al diligenciamiento de la encuesta veredal. De igual manera como material de apoyo y referencia se usará un mapa real actual del proyecto, en donde esté consignada la infraestructura social básica (viviendas, escuelas, vías), así como aspectos geográficos relevantes, cuerpos de agua, zonas boscosas, entre otros; que permitan ubicar y contextualizar a los participantes.

➤ **Presentación en PowerPoint**

Este instrumento se utilizó como una guía para los asistentes a través de imágenes, tablas, textos cortos y datos de las características de cada momento de participación realizado con las comunidades y autoridades, su proyección se realizó a través de un video vean.

➤ **Entrevistas no estructuradas**

Esta técnica permite dar al entrevistador la posibilidad de ir guiando al entrevistado y recabar de él la información que considere más pertinente, pues no hay un cuestionario con preguntas base, sino más bien una temática por dilucidar, permite realizar improvisaciones en las preguntas de acuerdo con la flexibilidad del entrevistado, lo cual facilitara la recolección de información para los diferentes componentes del EIA. El soporte de esta actividad será el registro fotográfico, filmico y audios con previa autorización; es importante tener en cuenta que por la situación actual de pandemia por el COVID19 en algunos casos la información se realice de forma virtual.

Así mismo se realizaron recorridos en las veredas para efectuar el registro fotográfico y georreferenciar la infraestructura social como insumo para los mapas sociales a generar por el proyecto y la zonificación ambiental

➤ **Comunicación telefónica**

Se realizarán con el propósito de reforzar la logística de las reuniones y verificar el estado de la convocatoria, estas llamadas se realizarán a los líderes para concertar fechas de reunión, aclarar aspectos logísticos y hacer seguimiento al proceso de convocatoria que se esté desarrollando en la unidad territorial.

➤ **Carteleras informativas e infografías**

Se ubicó una (1) cartelera de invitación previa a cada espacio de participación desarrollados dentro del EIA por unidad territorial, en lugares estratégicos con mínimo ocho (8) días de antelación, esto con el fin de asegurar la participación de las comunidades, Adicional a ello se envió infografía vía WhatsApp para que los presidentes compartieran en los grupos establecidos a través de esta plataforma en cada vereda.

➤ **Taller de impactos**

Se concibe como un espacio participativo entre las partes, con el fin de generar un espacio de conocimiento mutuo que permita: identificar y evaluar con la comunidad los impactos ocasionados por el proyecto y establecer las posibles medidas de manejo que deberán implementarse, las cuales en principio deben prevenir, mitigar, corregir y por último compensar, si es necesario, las transformaciones de manera proporcional y en relación directa con las dos (2) actividades a incluir dentro de la licencia así como la solicitud del permiso para exploración de aguas subterráneas, desde cada uno de los medios (Abiótico, Biótico y Socioeconómico)

3.4.1.2 Resultados obtenidos durante los tres momentos de participación

En los siguientes párrafos se describirán cada uno de los resultados obtenidos durante cada uno de los momentos de participación realizados con las comunidades y autoridades municipales, regionales y departamentales.

➤ **Primer momento**

El primer momento tiene como objetivo, dar a conocer a los habitantes del área de influencia las particularidades del estudio de impacto ambiental, los aspectos técnicos y ambientales del proyecto, así como atender sus diferentes inquietudes. Este espacio permitió contextualizar a las autoridades municipales, regionales, departamentales y comunidades del área de influencia en el trabajo que se realiza bajo el marco de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y la metodología para abordar el componente abiótico, biótico y social del estudio; en el desarrollo de la socialización se dio lugar a las observaciones, preguntas e inquietudes de los asistentes, las cuales fueron resueltas inmediatamente y consignadas en la respectiva acta de la reunión. **(Ver Anexos 3.4-1 Actas)**

- Autoridades Regionales, Departamentales y Municipales
- ✓ Convocatoria

Los mecanismos de comunicación que se utilizaron como convocatoria para las autoridades departamentales y regionales fueron:

Conversación personal, telefónica y/o correo electrónico: la convocatoria se llevó a cabo con los representantes de las autoridades departamentales y regionales, a quienes se les informó sobre la importancia de darles a conocer el inicio de las actividades del Estudio de Impacto Ambiental –EIA- la modificación de la licencia ambiental del campo Yaguará, es pertinente mencionar que debido a la situación actual referente a la emergencia sanitaria por causa del COVID19, se generaron algunos espacios de manera virtual y otros de manera presencial.

Oficio de convocatoria: este oficio fue dirigido a las autoridades regionales y departamentales, previo a la concertación de la fecha, hora y medio (presencial o virtual) de la reunión, con el objeto de informar sobre el inicio de las actividades del Estudio de Impacto Ambiental –EIA-, solicitando un espacio dentro de la agenda a cada una de las autoridades.

En la Tabla 3-16 se relaciona las fechas que se concertaron para llevar a cabo las reuniones informativas con las autoridades regionales y departamentales del área de influencia del proyecto, esta fase de convocatoria y la generación del cronograma se realizó durante los meses de agosto de 2021.

Tabla 3-16. Cronograma de Reuniones Autoridades Departamentales y Regionales

Tipo de autoridad	Entidad	Fecha	Hor a	Tipo	Lugar	Número de asistentes	Observaciones
Regional	Corporación Autónoma del Alto Magdalena - CAM	30 de septiembre de 2021	8:00 am	Presencial	CAM	7	No se logró realizar el segundo momento de socialización por ocupación de la agenda de la corporación
Departamental	Gobernación del Huila	3 de noviembre de 2021	7:00 am	Presencial	Gobernación	7	Se realizó primer y segundo momento en el mismo espacio por la ocupación de la agenda de la Gobernación
Municipal	Alcaldía de Yaguará	2 de septiembre de 2021	9:00 am	Presencial	Concejo Municipal	9	No se logró obtener firma del acta ya que por solicitud del alcalde debía ser revisada y a la fecha de terminación del EIA no se logró obtener el documento.
	Personería de Yaguará	7 de septiembre de 2021	10:00 am	Virtual	Microsoft Teams	5	Se realizó de manera virtual

Fuente: Estudios Técnicos S.A.S, 2021.

Para estas reuniones se proyectó en video vean la presentación en PowerPoint para ilustrar las temáticas a tratar y en los encuentros virtuales se grabó la reunión mediante la aplicación Microsoft Teams. A continuación, se relaciona la agenda de la reunión del primer momento:

1. Presentación Ecopetrol y ETSA
2. Objetivos y alcance de la reunión
3. Objetivo General y específicos del estudio
4. Antecedentes
5. Proceso del EIA para la modificación de la licencia ambiental
6. Características Generales para la Modificación de la licencia ambiental del Campo Yaguará
7. Caracterización del medio abiótico, biótico y socioeconómico
8. Demanda, uso y aprovechamiento y/o Afectación de recursos naturales
9. Zonificación Ambiental
10. Zonificación de Manejo Ambiental
11. Evaluación ambiental
12. Atención de inquietudes y comentarios

Desarrollo primer momento de participación y socialización con las autoridades regionales y departamentales:

Seguido de la etapa de convocatoria, se dio paso a la etapa de socialización informativa, el objetivo de estas reuniones fue brindar la información respecto a las características técnicas, actividades y alcances del proyecto como las actividades del EIA, espacios donde se brindó la información clara, precisa, detallada y personalizada a través de la metodología de participación y socialización a las autoridades regionales en la etapa informativa del EIA. Así mismo, se logró resolver inquietudes y recepción de las opiniones que surgieron en los espacios de socialización con la Gobernación del Huila y La CAM, espacios que se manejaron de manera presencial y virtual por solicitud de estos, las cuales fueron grabados con consentimiento por las partes y se encuentran como anexos al presente documento.

Las siguientes tablas presentan el análisis de cada una de las reuniones de socialización realizada con las autoridades regionales en el Momento I.

- Autoridades Departamentales, Regionales y Municipales:

Tabla 3-17. Primer Momento Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena - CAM

CAM – COORPORACIÓN AUTONAMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA		
Fecha:	29 de septiembre de 2021	
Departamento:	Huila	
Municipio:	Neiva	
Lugar:	Oficinas CAM	
Objetivo:	Dar a conocer el inicio de las actividades para el Estudio de Impacto Ambiental – EIA-, para la modificación de la licencia del Campo Yaguará	
Entidad y número de persona asistentes	Profesional Especializado de la CAM	3
	Estudios Técnicos S.A.S	2
	Ecopetrol	2
REGISTRO FOTOGRÁFICO		



APRECIACIONES DE LA REUNIÓN

1. Como será el proceso de transición mientras el ANLA otorgue la resolución respecto a los dos permisos que actualmente se tiene con la CAM

Se informa a los asistentes que ECOPETROL no desistirá de los permisos hasta que la el ANLA otorgue la respectiva resolución con la inclusión de los dos permisos, una vez el ANLA otorgue los permisos se notificará a la corporación para desistir de los permisos que en su momento otorgo la corporación.

2. Inicialmente para que se solicitó el permiso de aguas superficiales

Se informa que los permisos se solicitaron para el uso de aguas domésticas e industriales

3. Cuál ha sido la mayor preocupación de las comunidades

Se informa que durante los procesos de socialización con las comunidades del área de influencia del proyecto, las comunidades presentan preocupación porque pensaban que las actividades a incluir en las licencia están relacionadas con el fracking, no obstante se ha dejado claro tanto a las comunidades como a autoridades municipales que la modificación a la licencia es la inclusión de los dos permisos (atmosférico y aguas superficiales) que actualmente se tiene con la corporación y la solicitud de un permiso para la exploración de aguas subterráneas, actividades que no están relacionadas en ningún momento con el Fracking.

4. Teniendo en cuenta que no van a ver modificaciones en los impactos se va a realizar un nuevo documento

Se informa que el documento a entrega es una modificación al EIA vigente con el fin de poder modificar la licencia ambiental.

5. El campo tiene contemplado realizar nuevas actividades adicionales a las que se van a modificar en la licencia

Actualmente no se van a aumentar o realizar actividades con el ingreso de nuevos pozos, ni tampoco se tiene contemplado a la fecha actividades relacionadas con sísmica.

6. Si no se está utilizando en su totalidad las aguas superficiales porque se está solicitando un permiso para exploración de aguas subterráneas.

Se aclara que si bien para el año 2021 no se tiene contemplado incluir nuevas actividades el permiso se realiza con el fin de prevenir si a futuro se llegue a establecer nuevas actividades como la perforación de nuevos, no obstante, esto está ligado a una evaluación económica que indique si es viable o no dichas actividades y así mismo se busca reducir la captación de aguas superficiales.

Fuente: Estudios Técnicos S.A.S, 2021.

Es importante mencionar que por la agenda de la gobernación se contó con un mismo espacio para desarrollar el primer y segundo momento.

Tabla 3-18. Primer y Segundo Momento Gobernación del Huila

GOBERNACIÓN DEL HUILA		
Fecha:	3 de noviembre de 2021	
Departamento:	Huila	
Municipio:	Neiva	
Lugar:	Gobernación	
Objetivo:	Dar a conocer el inicio de las actividades para el Estudio de Impacto Ambiental – EIA-, para la modificación de la licencia del Campo Yaguará y socializar los resultados de los talleres de impacto ambiental realizados con las comunidades del área de influencia.	
Entidad y número de persona asistentes	Profesional Especializado de la Gobernación	3
	Estudios Técnicos S.A.S	2
	Ecopetrol	2

REGISTRO FOTOGRÁFICO



APRECIACIONES DE LA REUNIÓN

Durante el desarrollo de la reunión la Gobernación le propone a Ecopetrol ejecutar un proyecto en conjunto relacionado con la producción de cacao, en donde Ecopetrol produce y la Gobernación distribuye.

Así mismo resaltan la importancia de actualizar la información socioeconómica del EIA, en donde la consultoría ETSA indica que cada uno de los medios serán actualizados teniendo el alcance de la solicitud de la modificación de la licencia ambiental, así mismo respecto al medio socioeconómico se utilizara información reportada por el SISBEN y el último censo del DANE realizado en el 2018.

La reunión permitió crear enlaces de apoyo para proyectos entre Ecopetrol y la Gobernación.

Fuente: Estudios Técnicos S.A.S, 2021.

Desarrollo primer momento de participación y socialización con las autoridades municipales:

De acuerdo con la concertación de fechas y convocatoria a través correos y llamadas telefónicas, para este primer momento las reuniones con la alcaldía municipal y los entes de control como la personería tuvieron que realizarse de manera independiente, con la alcaldía se logró realizar de manera presencial y con el personero de manera virtual.

En las siguientes tablas se relacionan los aspectos generales del encuentro de información y las inquietudes presentadas por los asistentes,

Tabla 3-19. Primer Momento Alcaldía de Yaguará

ALCALDÍA DE YAGUARÁ		
Fecha:	02 de septiembre de 2021	
Departamento:	Huila	
Municipio:	Yaguará	
Vereda / Comunidad	Alcaldía municipal de Yaguará	
Lugar:	Recinto del Concejo municipal	
Objetivo:	Dar a conocer el inicio de las actividades para el Estudio de Impacto Ambiental – EIA-, para la modificación de la licencia del Campo Yaguará	
Entidad y número de persona asistentes	Alcaldía	5
	Profesional Consultora ETSA	2
	Profesionales ECOPETROL	2
REGISTRO FOTOGRÁFICO		
		
APRECIACIONES DE LA REUNIÓN		
<p>La reunión se efectuó con normalidad, no obstante, dentro de la agenda presentada el alcalde solicito que se informara sobre las especificaciones y/o características actuales de la licencia antes de determinar una modificación en la licencia ambiental, no obstante, se le informo que el alcance de la reunión era explicar las actividades por parte de ETSA, por ende, ECOPETROL le indico que en ese orden de ideas era pertinente realizar otra reunión para brindarle la información solicitada.</p> <p>El acta quedo pendiente de firma ya que por solicitud del ALCALDE realizará la respectiva revisión y observaciones para proceder a la firma.</p> <p>El alcalde solicita un espacio específico para presenta el estado de cumplimiento de las obligaciones ambientales establecidas en la licencia ambiental para el campo de producción Yaguará.</p>		

Así mismo manifiesta inconformismo frente al tema asociado a :

- Mantenimiento de vías específicamente de los tramos 7 sector puente Venecia – Campo Mango
- Desconocimiento del avance de la compensación e inversión del 1%
- Futuro de la vía alterna (Fase II)

Con relación al tema de exploración de aguas subterráneas el alcalde manifiesta no estar de acuerdo con esta solicitud por las posibles afectaciones o impactos que se puedan generar a las comunidades por el volumen a requerir de agua en su momento.

Fuente: Estudios Técnicos S.A.S, 2021.

Tabla 3-20. Primero Momento Personería Municipal de Yaguará

PERSONERÍA DE YAGUARÁ		
Fecha:	07 de septiembre de 2021	
Departamento:	Huila	
Municipio:	Yaguará	
Vereda / Comunidad	Personería municipal de Yaguará	
Lugar:	Plataforma Microsoft Teams	
Objetivo:	Dar a conocer el inicio de las actividades para el Estudio de Impacto Ambiental – EIA-, para la modificación de la licencia del Campo Yaguará	
Entidad y número de persona asistentes	Personería	2
	Profesional Consultora ETSA	2
	Profesionales ECOPETROL	1

REGISTRO FOTOGRÁFICO



APRECIACIONES DE LA REUNIÓN

La reunión se efectuó con normalidad, se contó con la participación del personero municipal quien manifestó que era importante estar informando a las comunidades sobre las actividades a realizar en campo, así mismo solicita que se informe a la personería de estos momentos de participación para que pueda realizar el respectivo seguimiento.

Se logró la firma del acta sin ningún tipo de cambios o recomendaciones adicionales.

El personero municipal recomendando que es importante que se den los momentos de participación con las comunidades en el cual las personas puedan presentar sus diferentes preocupaciones y así mismo despejar inquietudes frente al proceso de modificación de la licencia ambiental, brindado tranquilidad que no generar

ningún tipo de afectación en el área, así mismo que la personería municipal pueda participar dentro de estos procesos con el fin de realizar el respectivo seguimiento.

Rta/: Se explica al personero municipal que como se mencionó durante la presentación se tendrán tres momentos de participación con las comunidades y las que sean necesarias con el fin de despejar cualquier inquietud respecto al alcance del estudio, y dentro del segundo momento se identificara de la mano de las comunidades los posibles impactos que las comunidades perciben y que sean tenido en cuenta sus percepciones en el que se homologue con los conceptos emitidos por los profesionales, y ya en un tercer momento brindar a las autoridades y comunidades los resultados dentro del estudio en el cual se indique las medidas de manejo a esos impactos identificados.

- ¿Se van a utilizar herramientas que generen afectación en los terrenos del área?

Rta/: Se aclara que dentro de los estudios a realizar no se utilizarían equipos invasivos y por ende las actividades estarán ligadas a la observación, muestreo y verificación en el área, y que respecto a la solicitud del permiso de aguas subterráneas consiste en realizar unos estudios geo eléctricos que como se mencionó dentro de la presentación es un sondeo eléctrico no invasivo a través de un equipo que se coloca sobre el terreno que a través de una honda eléctrica puede captar el estado de los cuerpos de agua subterráneos el cual se estima que dicha actividad se adelanta para el mes de octubre del 2021 y los cuales se hacen dentro de un área específica cercana al campo de producción, reiterando que ninguna de las actividades a realizar serán de tipo invasivo, no se realizaran ningún tipo de excavaciones o utilizar explosivos para estas actividades.

- ¿Cuándo inician las actividades?, ¿cuántas personas van a estar en estas actividades? y ¿cómo estarán identificados por temas de seguridad?

Se aclara que el personal inicio las actividades el 3 de septiembre de 2021 con 3 profesionales los cuales estuvieron debidamente uniformados con camisa y jean con el logo de la empresa ETSA, y se estima que a partir de la segunda semana, así como en el mes de octubre ingresen las demás comisiones el cual máximo serian 3 profesionales.

Igualmente, se aclara que del 26 de agosto al 2 de septiembre se realizaron reuniones con las comunidades del área de influencia del Campo Yaguará, así como con la alcaldía municipal informando del inicio de las actividades de los profesionales, en el cual se indicó el tipo de vestimenta de los profesionales (Jean y Camisa con logo de la empresa ETSA.) y adicional a ello se le informo a los propietarios y/o encargados de las viviendas por donde los profesionales realizaron la verificación y en algunos puntos específicos se obtuvo el respectivo permiso por escrito.

Fuente: Estudios Técnicos S.A.S, 2021.

- Unidades territoriales menores
- ✓ Convocatoria

El proceso de convocatoria realizado con las comunidades del área de influencia del proyecto, el cual se encuentra ubicado las veredas Vilú, Flandes, Arenoso y Bajo Mirador, así como el área urbana del municipio de Yaguará. Con quienes se realizó el proceso de acercamiento, identificación e implementaron las estrategias de convocatoria para la participación de las reuniones y actividades a ejecutar:

Conversación personal, telefónica y/o WhatsApp: esta parte de la convocatoria se llevó a cabo con los líderes comunitarios de las Juntas de Acción Comunal, asociaciones identificadas dentro del área de influencia. A quienes se les informó sobre la importancia de darles a conocer de forma detallada las bases del proyecto y el proceso de elaboración del estudio de impacto ambiental, de igual manera, se reiteró que debido a la situación actual referente a la emergencia sanitaria por causa del COVID19, estos espacios debían realizarse con un número limitado de personas de la comunidad, en un espacio amplio, al aire libre, respetando el distanciamiento social y siguiendo los protocolos

de bioseguridad en cumplimiento a lo dispuesto en la resolución 666 del 24 de abril de 2020 del Ministerio de Salud y Protección Social implementando al ingreso de los asistentes el registro, una limpieza desinfección personal, la toma de temperatura con termómetro infrarrojo, dispensadores de alcohol para limpieza permanente y el uso de tapabocas.

Oficio de convocatoria: este oficio fue dirigido a las juntas de acciones comunales y asociaciones de las veredas anteriormente mencionadas, con el fin de informar sobre inicio de las actividades del Estudio de Impacto Ambiental –EIA–, para la modificación de la licencia ambiental del Campo de Yaguará informando la fecha, hora, y lugar de la reunión con la comunidad y demás interesados con 8 y 10 días de anticipación previamente concertada con los líderes vía telefónica. (**Ver Anexos 17 socioeconómico / Oficios**)

Cartelera informativa: Con el fin de garantizar que toda la población de cada una de las veredas participara dentro de los procesos de socialización se ubicó un afiche informativo, el cual indicaba la hora, fecha y lugar de la reunión con invitación abierta para presentar el proyecto y las generalidades del EIA., como se evidencia en la Fotografía 3-1 y Fotografía 3-2



Fotografía 3-1 Cartelera Informativa Bajo Mirador
Coordenadas Planas Magna Sirgas origen Nacional: N 1779157.556 E 4777628.383



Fotografía 3-2 Cartelera Informativa Vilú
Coordenadas Planas Magna Sirgas origen Nacional: N 1849798.173 E 4722282.710

Fuente: Estudios Técnicos S.A.S, 2021.

La Tabla 3-21 relacionan las fechas que se concertaron para llevar a cabo las reuniones informativas con las comunidades del área de influencia, en la fase de convocatoria y cronograma que se realizó durante el mes agosto del 2021.

Tabla 3-21. Cronograma de reuniones primer momento Unidades territoriales menores

Vereda	Fecha Programada	Hora	Tipo	Lugar	Número de Asistentes
Vilú	27 de agosto de 2021	10:00 am	Presencial	Campamento Cucharó	18
Flandes	28 de agosto de 2021	10:00 am	Presencial	Casa Presidente JAC	24

Vereda	Fecha Programada	Hora	Tipo	Lugar	Número de Asistentes
Bajo Mirador	26 de agosto de 2021	4:00 pm	Presencial	Casa Presidente JAC	25
Arenoso	28 de agosto de 2021	3:00 pm	Presencial	Casa Presidente JAC	12
Área urbana	29 de agosto de 2021	10:00 am	Presencial	Hotel El Lago	6

Fuente: Estudios Técnicos S.A.S, 2021.

Desarrollo primer momento de participación y socialización con las unidades territoriales menores

En cumplimiento a las fechas de socialización concertadas previamente con los líderes comunitarios de las Juntas de Acción Comunal - JAC de las cuatro veredas del área de influencia y previa convocatoria vía WhatsApp por parte de ellos, se realizaron las reuniones de carácter presenciales la comunidad en general, estas reuniones se ejecutaron con un número limitado de personas de la comunidad, en un espacio amplio, al aire libre, respetando el distanciamiento social y siguiendo los protocolos de bioseguridad en cumplimiento a lo dispuesto en la resolución 666 del 24 de abril de 2020 del Ministerio de Salud y Protección Social implementando al ingreso de los asistentes el registro, una limpieza, desinfección personal, la toma de temperatura con termómetro infrarrojo, dispensadores de alcohol para limpieza permanente y el uso de tapabocas.

Es importante mencionar que este primer momento respecto al área urbana se desarrolló solo con los líderes de juntas de acción comunal así como con los veedores. En las siguientes tablas, se relacionan las inquietudes y apreciaciones de cada una de las reuniones del primer momento con las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia del proyecto.

Tabla 3-22. Primer Momento Vereda Bajo Mirador

VEREDA BAJO MIRADOR		
Fecha:	26 de agosto de 2021	
Departamento:	Huila	
Municipio:	Yaguará	
Vereda / Comunidad	BAJO MIRADOR	
Lugar:	Tienda Beto (Casa presidente JAC)	
Objetivo:	Dar a conocer el inicio de las actividades para el Estudio de Impacto Ambiental – EIA-, para la modificación de la licencia del Campo Yaguará	
Entidad y número de persona asistentes	Comunidad	23
	Profesional Consultora ETSA	1
	Profesionales ECOPEPETROL	1
REGISTRO FOTOGRÁFICO		



APRECIACIONES DE LA REUNIÓN

La socialización se efectuó con normalidad, se contó con una buena asistencia por parte de la comunidad de la vereda, y se contó con el señor José Antoni Trujillo representante de ASOSANTANA el cual es una asociación de distrito de riego del área de influencia.

Una vez culminado el proceso de socialización se generó el espacio para desarrollar la cartografía social y diligenciar con representantes de la comunidad la ficha veredal, este ejercicio se realizó a través de la aplicación de Google Earth y mapas de localización impresos se contó con la participación de todos los asistentes.

Durante la reunión se presentaron comentarios ajenos al objetivo de la reunión los cuales estaban relacionados con las gestiones actuales de Ecopetrol en el área, el profesional John Polanco quien realizó el acompañamiento por parte de Ecopetrol logró atender cada una de las inquietudes presentadas, entre ellas:

- Participación en la contratación de MONC y MOC
- Solicitudes presentadas por ASOSANTANA

Fuente: Estudios Técnicos S.A.S, 2021.

Tabla 3-23. Primer Momento Vereda Vilú

VEREDA VILÚ		
Fecha:	27 de agosto de 2021	
Departamento:	Huila	
Municipio:	Yaguará	
Vereda / Comunidad	VILÚ	
Lugar:	Campamento Cucharó (Casa presidente JAC)	
Objetivo:	Dar a conocer el inicio de las actividades para el Estudio de Impacto Ambiental – EIA-, para la modificación de la licencia del Campo Yaguará	
Entidad y número de persona asistentes	Comunidad	17
	Profesional Consultora ETSA	1
REGISTRO FOTOGRÁFICO		



APRECIACIONES DE LA REUNIÓN

La socialización se efectuó con normalidad, se contó con una buena asistencia por parte de la comunidad de la vereda.

Una vez culminado el proceso de socialización se generó el espacio para desarrollar la cartografía social y diligenciar con representantes de la comunidad la ficha veredal, este ejercicio se realizó a través de la aplicación de Google Earth y mapas de localización impresos se contó con la participación de todos los asistentes.

No se presentaron inquietudes ajenas al alcance de la reunión.

Fuente: Estudios Técnicos S.A.S, 2021.

Tabla 3-24. Primer Momento Vereda Flandes

VEREDA FLANDES		
Fecha:	28 de agosto de 2021	
Departamento:	Huila	
Municipio:	Yaguará	
Vereda / Comunidad	FLANDES	
Lugar:	Finca el Conejo (Casa presidente JAC)	
Objetivo:	Dar a conocer el inicio de las actividades para el Estudio de Impacto Ambiental – EIA-, para la modificación de la licencia del Campo Yaguará	
Entidad y número de persona asistentes	Comunidad	22
	Profesional Consultora ETSA	1
	Profesionales ECOPETROL	1
REGISTRO FOTOGRÁFICO		



APRECIACIONES DE LA REUNIÓN

La socialización se efectuó con normalidad, se contó con una buena asistencia por parte de la comunidad de la vereda.

Una vez culminado el proceso de socialización se generó el espacio para desarrollar la cartografía social y diligenciar con representantes de la comunidad la ficha veredal, este ejercicio se realizó a través de la aplicación de Google Earth y mapas de localización impresos se contó con la participación de todos los asistentes.

No se presentaron inquietudes ajenas al alcance de la reunión.

Fuente: Estudios Técnicos S.A.S, 2021.

Tabla 3-25. Primer Momento Vereda Arenoso

VEREDA ARENOSO		
Fecha:	28 de agosto de 2021	
Departamento:	Huila	
Municipio:	Yaguará	
Vereda / Comunidad	ARENOSO	
Lugar:	Casa presidente JAC en Yaguará	
Objetivo:	Dar a conocer el inicio de las actividades para el Estudio de Impacto Ambiental – EIA-, para la modificación de la licencia del Campo Yaguará	
Entidad y número de persona asistentes	Comunidad	10
	Profesional Consultora ETSA	1
	Profesionales ECOPETROL	1
REGISTRO FOTOGRÁFICO		



APRECIACIONES DE LA REUNIÓN

La socialización se efectuó con normalidad, se contó con una buena asistencia por parte de la comunidad de la vereda.

Una vez culminado el proceso de socialización se generó el espacio para desarrollar la cartografía social y diligenciar con representantes de la comunidad la ficha veredal, este ejercicio se realizó a través de la aplicación de Google Earth y mapas de localización impresos se contó con la participación de todos los asistentes.

No se presentaron inquietudes ajenas al alcance de la reunión.

Fuente: Estudios Técnicos S.A.S, 2021.

Tabla 3-26. Primer Momento JAC Área Urbana de Yaguará

PRESIDENTES JAC AREA URBANA		
Fecha:	29 de agosto de 2021	
Departamento:	Huila	
Municipio:	Yaguará	
Vereda / Comunidad	Presidentes y veedores área urbana JAC	
Lugar:	Hotel El Lago – Yaguará	
Objetivo:	Dar a conocer el inicio de las actividades para el Estudio de Impacto Ambiental – EIA-, para la modificación de la licencia del Campo Yaguará	
Entidad y número de persona asistentes	Comunidad	5
	Estudios Técnicos S.A.S	1
	Ecopetrol	0
REGISTRO FOTOGRÁFICO		



APRECIACIONES DE LA REUNIÓN

Para la convocatoria se realizó por medio telefónico a 4 presidentes de los cuales solo asistieron 3 presidentes, respecto a los veedores se convocaron a 4 de los cuales solo asistió 1.

La reunión se efectuó con normalidad, la información del área urbana se trabajará con base al plan de desarrollo vigente y la actualización del EOT por ende no se trabajó cartografía social, adicional a ello los asistentes solicitaron que para el siguiente momento se genere participación a la comunidad en general del área urbana.

No se presentaron inquietudes ajenas al alcance de la reunión.

Fuente: Estudios Técnicos S.A.S, 2021.

➤ Segundo momento

Durante este momento se realizó un taller de impactos con las comunidades del área de influencia del proyecto, así mismo con las autoridades se presentaron los resultados de los talleres realizados con dichas comunidades con el fin de poder retroalimentar la información, con la única entidad que nos e logro realizar este momento fue con la Corporación Autónoma regional del Alto Magdalena – CAM, ya que informaron vía telefónica que no veían la necesidad de llevar a cabo dicho momento, toda vez el proceso se estaba realizando con la ANLA

- **Autoridades Departamentales y Regionales y Municipales:**

- ✓ Convocatoria

Para el desarrollo de este momento se concertó previamente la fecha, hora y medio (presencial y/o virtual) de las reuniones con las autoridades departamentales, ambientales municipales, oficios que fueron radicados y enviados a los correos institucionales y radicados en los puntos de atención. En la siguiente tabla se relaciona el cronograma de las reuniones realizadas para este momento.

Como se mencionó anteriormente este momento no se pudo programar con la CAM, así mismo respecto a la Gobernación del Huila se dio un solo espacio en donde se surtió este momento también junto con el primero, descripción que se hace en el ítem de primer momento.

Tabla 3-27. Cronograma de Reuniones Autoridades Departamentales y Regionales

Tipo de autoridad	Entidad	Fecha	Hora	Tipo	Lugar	Número de asistentes	Observaciones
Municipal	Alcaldía de Yaguará Personería de Yaguará	18 de noviembre de 2021	10:00 am	Virtual	Microsoft Teams	13	Este momento se desarrolló en el despacho de la alcaldía en conjunto con la personería municipal.

Fuente: Estudios Técnicos S.A.S, 2021.

La metodología para el desarrollo de reuniones con las autoridades municipales para este momento de identificación de impactos se realizó por medio de una exposición virtual y presencial en donde se generó un espacio de participación, información y retroalimentación sobre los impactos identificados con las comunidades del área de influencia del proyecto.

Inicialmente se dio la bienvenida y se agradeció la asistencia, posteriormente a ello se presentó la agenda de la reunión, la cual se presenta a continuación:

1. Características Generales para la Modificación de la licencia ambiental del Campo Yaguará
2. Taller de Impactos con las comunidades
3. Atención de inquietudes y comentarios

Las siguientes tablas presentan el análisis de la reunión realizada las autoridades municipales:

Tabla 3-28. Segundo Momento Alcaldía y Personería Municipal de Yaguará

ALCALDÍA DE YAGUARÁ		
Fecha:	18 de noviembre de 2021	
Departamento:	Huila	
Municipio:	Yaguará	
Vereda / Comunidad	Alcaldía municipal de Yaguará	
Lugar:	Despacho alcalde	
Objetivo:	Desarrollar el segundo momento del EIA para la modificación de la licencia ambiental del Capo Yaguará – taller de impactos	
Entidad y número de persona asistentes	Alcaldía	5
	Estudios Técnicos S.A.S	2
	Ecopetrol	4
	Personería	1
REGISTRO FOTOGRÁFICO		



APRECIACIONES DE LA REUNIÓN

La reunión se efectuó con normalidad, en el cual se informó el alcance de la reunión, contando con la participación del alcalde municipal, secretaria de gobierno y secretaria de medio ambiente, así como la personería municipal de Yaguará, durante este espacio Ecopetrol pudo presentar un informe detallado del desarrollo de las actividades del PMA del campo de Yaguará. Adicional a ello desde la alcaldía se sugirió que dentro de estos espacios se tuviera en cuenta la participación de asociaciones y agremiaciones, no obstante, se solicitó que brindara información a través de una base de datos con dicha información, toda vez que dentro de la solicitud de información solicitada durante el mes de julio a la fecha no se había obtenido una respuesta.

A continuación, se relacionan las intervenciones realizadas en el desarrollo de la reunión:

La administración municipal en cabeza del señor alcalde de Yaguará, solicita que se presente en tercer momento las cifras / estadísticas de la participación de las comunidades del área de influencia del campo de Yaguará en las socializaciones realizadas del primer y segundo momento.

Igualmente se deja constancia de que no hay inconveniente de que Ecopetrol S.A continúe con la captación de la represa Betania, pero si se opone al uso y aprovechamiento de la captación de aguas subterráneas porque supone un impacto mayor al que se está generando.

En cuanto a los impactos identificados por la comunidad, la administración municipal de Yaguará manifiesta el mismo sentir, expresando que evidencian una intervención de ECOPETROL S.A con relación a la conservación de los recursos de flora. Fauna, agua subterránea y el mantenimiento de vías.

El acta quedo pendiente de firma ya que por solicitud del ALCALDE realizará la respectiva revisión y observaciones para proceder a la firma.

Fuente: Estudios Técnicos S.A.S, 2021.

4 DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

El Campo Yaguará localizado en el municipio de Yaguará, en el departamento del Huila actualmente operado por ECOPETROL S.A, ha venido desarrollando las actividades de explotación de petróleo bajo lo estipulado por el entonces Ministerio del Ambiente hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en la Licencia Ambiental Global otorgada a PETROBRÁS INTERNACIONAL S.A-BRASPETRO bajo la Resolución 0944 del 9 de Noviembre de 1999, Cedida a Ecopetrol S.A mediante resolución 0442 de 2004, modificada por la Resolución 664 de 2013, cuya sesión fue autorizadas a través de la Resolución 318 del 14 de mayo de 2015, a la empresa ECOPETROL S.A., para posteriormente ser modificada por la Resolución 1224 del 1 de octubre de 2015 en el sentido de ajustar el área licenciada y tomar otras determinaciones.

Así mismo el Campo Yaguará, actualmente cuenta con las autorizaciones de concesión de aguas superficiales del embalse de Betania y permiso de emisiones atmosféricas otorgados por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM), quien ha venido haciendo el seguimiento a las obligaciones y renovación de los respectivos permisos. En el Anexo 8 Permisos CAM se encuentra los permisos otorgados por la CAM mediante la Resolución 0672 del 31 de marzo de 2015 que renueva la concesión de aguas superficiales por el término de 10 años y la Resolución 0067 del 15 de enero de 2019 que renueva el permiso de emisiones atmosféricas por el término de 5 años.

De acuerdo con la Resolución 1224 del 1 de octubre de 2015, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) requirió a ECOPETROL S.A. en los artículos décimo quinto y décimo sexto modificar la licencia ambiental con el fin de solicitar lo concerniente a la concesión de aguas superficiales y el permiso de emisiones atmosféricas y demás permisos que requiera para el aprovechamiento de recursos naturales que estén próximos a su vencimiento.

Por lo anterior, el presente capítulo comprende entonces la descripción del manejo, permisos, autorizaciones y/o concesiones con los que cuenta actualmente el Campo Yaguará y la solicitud de uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales relacionados con la concesión de aguas superficiales, los permisos de emisiones atmosféricas y exploración de aguas subterráneas respectivamente.

4.1 CAPTACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES

Las actividades desarrolladas en el Campo Yaguará, requieren del aprovechamiento del recurso hídrico para el abastecimiento de agua de consumo doméstico y uso industrial, de tal manera que viene haciendo uso del agua superficial del embalse de Betania, en el punto conocido como Peñalisa, de acuerdo a lo autorizado a partir del año 1995 (INDERENA) hasta la fecha a continuación se relacionan las coordenadas sobre la plataforma flotante ubicada en el Embalse de Betania donde se encuentra el equipo eléctrico de bombeo **Fotografía 4-1 y Fotografía 4-2**.



Fotografía 4-1 Ubicación de captación Superficial en plataforma flotante
Coordenadas planas Magnas Sirgas Origen Nacional
E 4.723.124,60 N 1.847.643,59

Fotografía 4-2 ubicación de las bombas de presión que alimentan la succión
Coordenadas planas Magnas Sirgas Origen Nacional
E 4.723.119,88 N 1.847.684,97

Fuente: Estudios Técnicos S.A.S, 2021.

La captación de agua se realizará usando el mismo sistema de captación y conducción que se tiene en operación para el permiso que se encuentra vigente con la CAM (Resolución 0672 del 31 de

marzo de 2015), el cual consiste en una plataforma flotante ubicada en el Embalse de Betania donde se encuentra el equipo eléctrico de bombeo, que consta de dos bombas Booster (P-108 A/B) de suministro que conducen el agua a una subestación de cuatro bombas principales; las bombas Booster tienen como objeto alimentar con la presión adecuada la succión de las bombas principales de suministro.

Para el control de la operación, estas bombas cuentan con un panel de control de nivel, y válvulas manuales de bloqueo, que aseguran su operación dentro de los rangos establecidos y de acuerdo a los protocolos de funcionamiento.

Las bombas de suministro principales transfieren el agua desde el punto de captación hasta el tanque de almacenamiento T 103-A en la facilidad Yaguará, por medio una línea en fibra de vidrio y una línea metálica, ambas de 6" de diámetro, aproximadamente 5 km, con una presión de 400 psi.

Una vez el agua llega a la batería Yaguará se realiza el respectivo tratamiento mediante la planta floculadora que tiene una capacidad de 40.000 BWPD. En donde se le inyectan los floculantes y coagulantes, luego el agua se conduce a dos floculadores, un sedimentador y dos tanques de cabeza de donde es succionada por tres bombas de cabeza para ser llevada a cuatro filtros con una capacidad de 10.000 Bbls cada uno. Este proceso retira los sólidos contenidos en el agua, para luego ser almacenada en el tanque de tratamiento 103A con capacidad de 10.000 Bbls, el cual en su parte superior se conecta con un tanque de alivio (T350) de 350 Bbls cuyo objetivo es recibir el agua que rebosa del tanque 103A; separando de ésta forma el agua que va decantando los sólidos contenidos (por gravedad en el tanque 103A) de la que va llegando de la Represa sin tiempo de retención para ser utilizada en las actividades del Campo Yaguará

En la **Figura 4-1** se resume en DFP (diagrama de flujo de procesos) el sistema de inyección de agua al interior de la batería Yaguará.

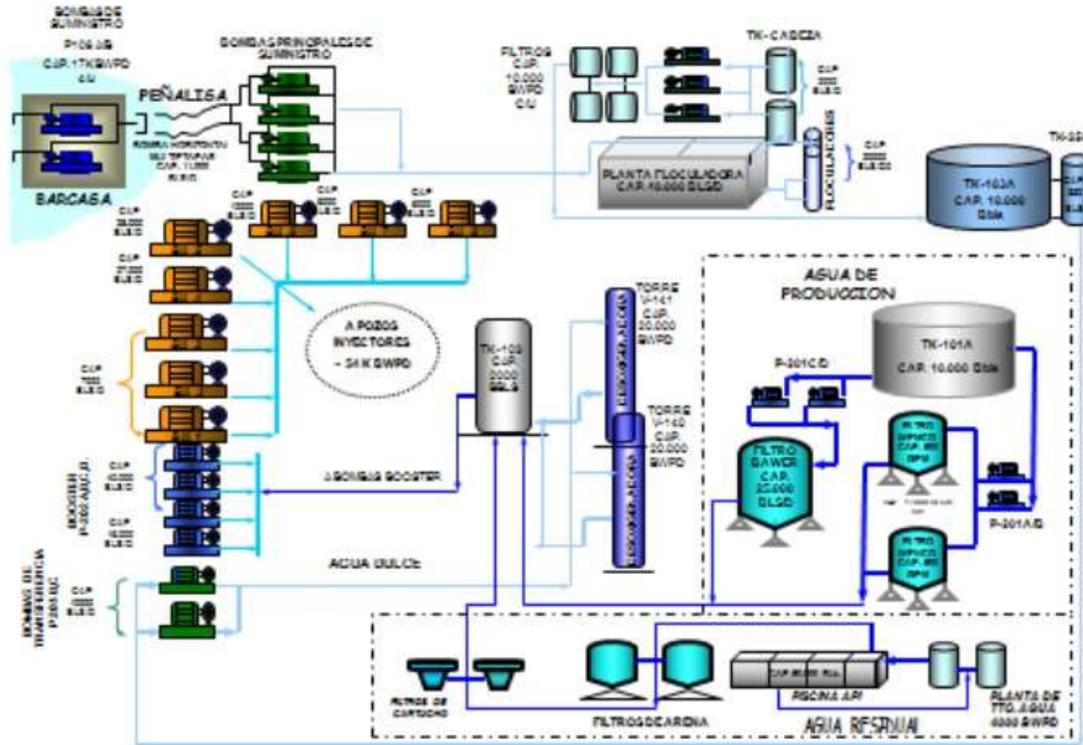


Figura 4-1 Diagrama del sistema de inyección de agua

Fuente: ECOPELTROLS.A. – Adaptado por Estudios Técnicos S.A.S, 2021

4.2 PERMISO EXPLORATORIO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

Como fuentes alternas de abastecimiento de agua para el Campo Yaguará se hará uso tanto de la alternativa de aguas superficiales como de aguas subterráneas, en primera instancia las aguas superficiales representan la principal opción teniendo en cuenta la alta oferta de este recurso, las aguas subterráneas representaran una fuente alterna de abastecimiento que será considerada para el desarrollo del proyecto.

Las actividades exploratorias que involucran obras civiles, perforación exploratoria, pruebas de producción requieren en promedio caudales de hasta 3 l/s, en este sentido el abastecimiento se dará en función de la oferta y las dos alternativas planteadas buscarán cubrir esta demanda de agua por parte del proyecto. Las consideraciones preliminares para el aprovechamiento de aguas subterráneas se orientan a volúmenes de agua a requerir por pozo perforado, cantidad de pozos a licenciar y profundidades óptimas de perforación para minimizar conflictos por el uso del recurso.

La solicitud de permiso de exploración de pozos de aguas subterráneas se resume en: perforación de un pozo de aguas subterránea con un caudal de 3 l/s. Tanto el número de pozos como el caudal solicitado no genera conflictos de usos con los usuarios locales (comunidad), la cual se abastece principalmente de aguas superficiales, las captaciones asociadas a aguas subterráneas no alcanzan a caudales superiores 0.1 l/s.

En general dentro de la cuenca Valle Superior del Magdalena no se han desarrollado estudios regionales o locales hidrogeológicos. Las unidades geológicas identificadas en superficie son consideradas como potencialmente abastecedoras de aguas subterráneas ya que tienen estratos

arenosos y conglomeráticos intercalados con estratos arcillosos y arcillo limosos, por lo que representa el objetivo exploratorio de aguas subterráneas. Para el presente estudio se contempla realizar el aprovechamiento sobre rocas Cretácicas de la Formación Seca sobre las cuales está ubicada la Batería Yaguará.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para la caracterización hidrogeológica del Campo Yaguará que está basada en los resultados de adquisición e interpretación de 4 sondeos eléctricos verticales tomados del EIA 2014 y de 3 sondeos eléctricos verticales realizados para la presente modificación en el año 2021, con el fin de determinar la geometría de los acuíferos, nivel freático estimado, espesor, profundidad y extensión lateral.

Una vez realizada la caracterización hidrogeológica del área de estudio (capítulo de línea base) y adquirida la información de inventarios de fuentes de aguas subterráneas, se procedió a identificar los niveles de acuíferos favorables para la acumulación de agua subterránea y seleccionar los sitios con las mejores características hidrogeológicas y la profundidad óptima, para la perforación de pozos exploratorios y posterior concesión de agua subterránea.

En síntesis, para el área de influencia definida para la modificación de licencia del Campo Yaguará se cuenta con tres unidades hidrogeológicas de las cuales una es:

- ✓ La unidad A2: Compuesta por las rocas del Grupo Honda.
- ✓ La unidad A4: Compuesta por los depósitos aluviales recientes, depósitos aluviales y terrazas pumíticas.
- ✓ La unidad C1: Compuestas por las unidades geológicas de Formación Seca, Grupo Olini y Formación Loma Gorda.

La siguiente **Figura 4-2**, se presentan las unidades hidrogeológicas dentro del área de influencia definida.

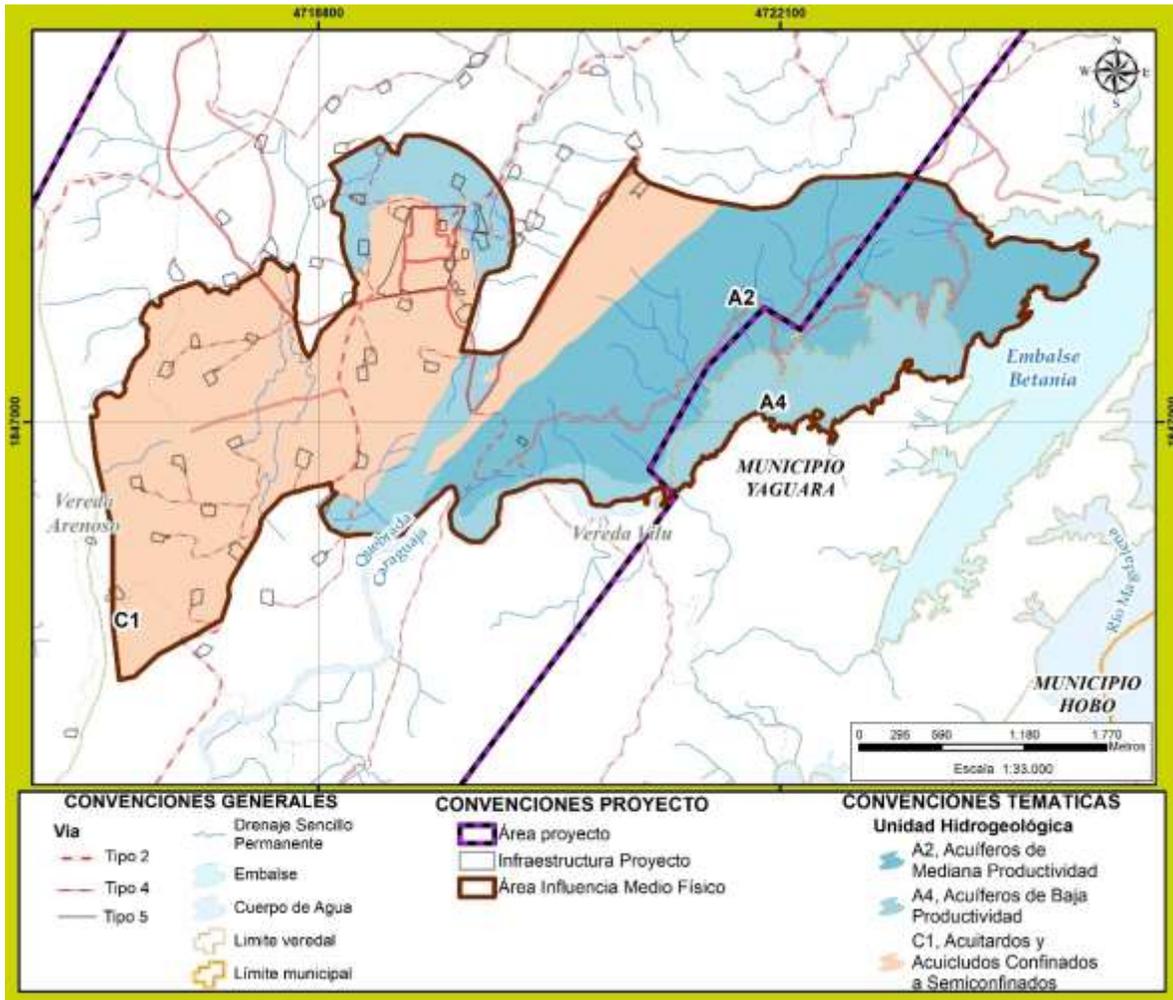


Figura 4-2 Unidades hidrogeológicas dentro del área de estudio

Fuente: Estudios Técnicos S.A.S, 2021.

3.3.1 Volumen requerido

Las actividades exploratorias que involucran obras civiles, perforación exploratoria y pruebas de producción requieren en promedio caudales de hasta 3 l/s, en este sentido el abastecimiento se dará en función de la oferta buscando cubrir esta demanda de agua por parte del proyecto. Las consideraciones preliminares para el aprovechamiento de aguas subterráneas se orientan a volúmenes de agua a requerir por pozo perforado, cantidad de pozos a licenciar y profundidades óptimas de perforación para minimizar conflictos por el uso del recurso.

La solicitud de permiso de exploración de pozos de aguas subterráneas se resume en: perforación de un pozo de aguas subterránea con un caudal de 3 l/s. Tanto el número de pozos como el caudal solicitado no genera conflictos de usos con los usuarios locales (comunidad), la cual se abastece principalmente de aguas superficiales y las captaciones asociadas a aguas subterráneas no alcanzan caudales superiores 0.1 l/s.

Adicionalmente se concluye a partir de la campaña de sondeos (2014) que los mejores estratos y potenciales acuíferos se definen entre 50 a 90 metros de profundidad donde hay presencia de

areniscas y conglomerados de hasta 45 metros de espesor en la Formación Seca, por lo que se proyecta la captación en estratos superiores a 50 metros de profundidad, con el fin de no generar conflicto de interés con las comunidades.

Adicionalmente se cuentan con capas arcillosas que suprayacen estos estratos arenosos, lo que nos asegura aislamiento de las captaciones superficiales utilizadas por la comunidad.

La Formación Seca prospecto de exploración es un acuícludo confinado a semiconfinado (C1), con muy baja productividad, formado por rocas sedimentarias consolidadas, de origen continental y marino que en ocasiones almacenan agua que requiere tratamiento para su uso y tiene capacidad específica muy baja menor de 0.05 l/s/m.

Aun si no se cuenta con pruebas de bombeo para establecer la capacidad del acuífero, se realizarán una vez se tenga el permiso de exploración.

4.3 PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS

El permiso de emisiones atmosféricas del Campo Yaguará ha sido renovado a partir del año 1999 donde fue el Ministerio de Medio Ambiente quien lo otorgó a partir de este año. En el año 2004 la CAM ha venido haciendo seguimiento a las obligaciones emitidas en dicha Resolución y renovando el permiso de emisiones atmosféricas.

En la **Tabla 4-1** se presenta el historial del permiso de emisiones para el Campo Yaguará, así como la cesión del permiso de emisiones atmosféricas a ECOPETROL S.A.

Tabla 4-1 Historial permiso de emisiones atmosféricas Campo Yaguará

PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS			
RESOLUCIÓN	FECHA	AUTORIDAD	CONCEPTO
779	23 DE JULIO DE 1999	MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE	Otorgar permiso de emisiones atmosféricas para el Campo Yaguará, por un periodo de 5 años. Deberá realizar un estudio de evaluación de calidad de aire anualmente.
1165	28 DE OCTUBRE DE 2004	CORPORACIÓN REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA (CAM)	Renovar permiso de emisiones atmosféricas para el Campo Yaguará, por un término de 5 años contados a partir de la fecha de notificación. Deberá realizar un estudio de evaluación de calidad de aire anualmente.
2507	28 DE SEPTIEMBRE DE 2009	CORPORACIÓN REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA (CAM)	Renovación del permiso de emisiones atmosféricas del Campo Yaguará, por un término de 5 años contados a partir de la fecha de notificación.
0525	27 DE MARZO DEL 2012	CORPORACIÓN REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA (CAM)	Por la cual se otorga una cesión del permiso de emisiones atmosféricas a ECOPETROL S.A.
2140	21 DE OCTUBRE DE 2014	CORPORACIÓN REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA (CAM)	Renovación del permiso de emisiones atmosféricas del Campo Yaguará, por un término de 5 años contados a partir de la fecha de notificación.

PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS			
RESOLUCIÓN	FECHA	AUTORIDAD	CONCEPTO
0067	15 DE ENERO DE 2019	CORPORACIÓN REGIONAL DEL ALTO MAGADALENA (CAM)	Renovación del permiso de emisiones atmosféricas del Campo Yaguará, por un término de 5 años contados a partir de la fecha de notificación.

Fuente: Resolución 067 del 15 de enero de 2019 adaptado por Estudios Técnicos S.A.S, 2021

4.3.1 Fuentes de emisiones contaminantes

Con el fin de incluir el permiso de emisiones atmosféricas, se ha determinado que existen fuentes móviles y lineales producto del transporte de materiales, la movilización y operación de maquinaria amarilla, equipos, motores y vehículos que generan material particulado y gases de combustión (CO, SO₂, NO_x). Fuentes fijas puntuales y de área. Las fuentes fijas puntuales corresponden principalmente a las teas, motogeneradores, bombas y válvulas de alivio de los tanques, las cuales aportan gases de combustión; las fuentes de área corresponden a tanques de almacenamiento de crudo y combustibles, tanques sumideros, trampas de grasas y separadores API donde hay evaporación de hidrocarburos. La principal fuente de emisiones atmosféricas es producto del gas asociado a la producción de crudo, que es utilizado como combustible en los generadores de energía, bombas, fluido de instrumentación. Como resultado de la combustión de gas en las diferentes actividades de la batería se producen residuos gaseosos que son liberados a la atmósfera, modificando la composición natural del aire.

A continuación, se describen de forma general estas fuentes de emisiones contaminantes, las cuales serán también identificadas en el **capítulo 4 – Numeral 4.7.1**

4.3.2 Fuentes de emisiones existentes

➤ Fuentes fijas

En la **Tabla 4-2** se presenta las coordenadas de fuentes de emisiones fijas identificadas en la Batería Yaguará, tal como se describe a continuación.

Tabla 4-2 Fuentes fijas de emisiones

INSTALACIÓN	CODIGO	EQUIPOS	COORDENADAS PLANAS MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ		COORDENADAS PLANAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL	
			ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
Tratadores electrostáticos	TE_1	Tratador electrostático 1	839236,04	781990,16	4719564	1848230
	TE_2	Tratador electrostático 2	839243,05	781986,17	4719571	1848226
Estación de generadores	MG_1	Motogenerador 1	839110,97	782057,06	4719439	1848297
	MG_2	Motogenerador 2	839115,97	782057,07	4719444	1848297
	MG_3	Motogenerador 3	839120,97	782056,07	4719449	1848296
	MG_4	Motogenerador 4	839252,01	782033,18	4719454	1848296
Caseta de compresores	MC_1	Motor compresor 1	839259,01	782028,19	4719580	1848273
	MC_2	Motor compresor 2	839211,74	782333,19	4719587	1848268
Tea de alta y tea de baja	TEA_A	Tea alta presión	839232,75	782332,21	4719540	1848573
	TEA_B	Tea baja presión	839182,92	782120,13	4719561	1848572
	MB_1	Motor bomba 1	839188,92	782120,14	4719511	1848360

Bombas de despacho	MB_2	Motor bomba 2	839195,93	782120,14	4719517	1848360
	MB_3	Motor bomba 3	839199,89	782161,15	4719524	1848360
Tanques	TA_1	Tanque almacenamiento 1	839263,90	782160,21	4719528	1848401
	TA_2	Tanque almacenamiento 2	839200,84	782222,16	4719592	1848400
	TA_3	Tanque almacenamiento 3	839125,92	782056,21	4719529	1848462

Fuente: Estudios Técnicos SAS, 2021

✓ Tea de alta y baja:

Instrumento que permite la quema del gas natural sobrante que viene asociado al crudo, proceso que genera emisiones a la atmósfera.

Para la tea de alta presión el gas proveniente de los separadores generales pasa a través de los reguladores (PC 102-02) donde experimenta una caída de presión de 34 a 7 psi, siendo entregado a una línea de 2 pulgadas que comunica con los reguladores (PC 181-03), encargados de mantener un volumen de gas que garantice un barrido completo desde los separadores, hasta el quemadero o a los equipos que necesitan gas combustible. Bajo condiciones normales, la tea de alta presión colecta el gas proveniente de los separadores de producción general y de prueba. Mientras que la tea de baja presión recoge el gas liberado en las botas desgasificadoras de los tanques de almacenamiento y Gun barrel, proveniente del sistema de cobertura.

✓ Generadores eléctricos

Con el fin de proporcionar el fluido eléctrico necesario para llevar a cabo continuamente los procesos requeridos dentro y fuera de la estación del Campo Yaguará se tiene un sistema de generación de energía que consta de tres alternativas:

- ✓ Generación propia 3.5 Megas.
- ✓ Línea de 34.5 KV de Betania.
- ✓ Línea de la Electrificadora del Huila como Back Up.

Dentro de la generación de energía propia, se tienen los generadores de potencia (WAUKESHA) que tienen como característica que funcionan con combustible gas natural: LHV de 910 BTU/ft³ a una presión de 10-15 psi para el motor aproximadamente 111 ft³/min a carga total.

Los generadores que funcionan con combustible gas natural emiten emisiones a la atmósfera considerados como fuente de emisión fija.

✓ Compresores de gas

Una cantidad de gas asociado y reciclado proveniente de los separadores de producción y de prueba es comprimida y deshidratada. Dos (2) compresores con tres etapas de compresión son impulsados por motores a gas con una presión de succión de 34 Psi y una presión de descarga de 1.280 Psi.

✓ Bombas oleoducto

El crudo de la estación Yaguará se transporta por un ducto de 8" de diámetro con una longitud cercana de K68+159 m. Para llevar a cabo el transporte, la Facilidad Yaguará cuenta con una caseta de bombas de despacho compuesta por tres (3) bombas de transferencia tipo bomba-tornillo, que funcionan con gas natural como combustible.

✓ Tratadores electro estáticos

Los tratadores son los encargados de calentar el crudo despachado por los separadores y reducir el contenido de agua hasta aproximadamente 0,4%. Proceso en el cual, por efecto de la temperatura y por la chispa interna de la sección electrostática, se generan vapores, que son emitidos por chimeneas. Cabe resaltar que actualmente no están funcionando.

➤ **Fuentes móviles**

Emisiones por el tubo de escape de vehículos de transporte a motor corresponde a las emisiones producto de la combustión del combustible, que conciernen principalmente a compuestos orgánicos, CO, NOX, SOX, PM, entre otros, de los vehículos utilizados en las actividades del Campo Yaguará como camionetas, chupamanchas, lancha y maquinaria utilizada en la adecuación de vías, locaciones y/o líneas de flujo (retroexcavadora, volqueta, etc.).

Emisiones por rodamiento de vehículos en carreteras sin pavimentar: la banca de algunas carreteras que comunican las diferentes locaciones al interior del Campo Yaguará y de las fincas están adecuadas con materiales como gravas, gravilla y arenas, los cuales al entrar en contacto con las ruedas y dependiendo de la velocidad del vehículo se levantan y transportan como material particulado a la atmosfera.

➤ **Presión sonora o ruido**

La emisión de ruido ambiental en el área de influencia del Campo Yaguará se expresa como la presión sonora generada por fuentes móviles y fijas que trascienden al medio ambiente o al espacio público.

✓ Fuentes de emisiones fijas

Dentro de las fuentes fijas se identifican las asociadas a la industria petrolera en las siguientes áreas: Caseta unidad LACT y bombas de oleoducto, área de bombas de inyección, bombas diafragma de bombeo de crudo y agua que reparte los fluidos al API y en el área de generadores de energía. Es de indicar que en estas áreas se presentan niveles sonoros superiores a 80 dB.

✓ Fuentes móviles

Las fuentes móviles que se identifican corresponden al rodamiento de vehículos empleados en el desarrollo de las actividades del campo Yaguará (camionetas, chupamanchas, lancha) y a la maquinaria usada para la adecuación de vías (retroexcavadora, volqueta, vibro compactador, etc).

5 EVALUACIÓN AMBIENTAL

Mediante la evaluación ambiental para la Modificación de la Licencia Ambiental del Campo Yaguará, se identifican los impactos ambientales de carácter benéfico o adverso que potencialmente pueden generar las actividades que comprenden las estrategias de desarrollo del Campo Yaguará. Se analiza la forma en cómo estos procesos pueden transformar el entorno actual que caracteriza al medio físico, biótico, socioeconómico y cultural descrito en el Capítulo 3 Caracterización Ambiental.

La evaluación ambiental se realiza según lo estipulado en la guía para la identificación y evaluación de impactos, elaborada por Ecopetrol S.A., que permite establecer la importancia ambiental de impacto y se interrelaciona con la matriz RAM para determinar la significancia ambiental del impacto según su probabilidad de ocurrencia. La metodología emplea atributos de impacto, y para cada atributo un rango de calificación numérica que es una escala de valores que determinan el grado o

intensidad de la alteración. Por medio del uso de la matriz se analiza la relación de las nuevas actividades del proyecto (evaluación con proyecto) y las actividades que actualmente se desarrollan en la zona (evaluación sin proyecto) con los elementos ambientales que conforman el medio biótico, abiótico, socioeconómico y cultural del área en la cual se localiza el Campo Yaguará.

El fin de la evaluación ambiental es determinar la importancia y significancia del impacto, además se establecen qué impactos deben ser objeto de mayor atención, para que mediante medidas de prevención, mitigación, y/o control, se puedan de el manejo adecuado y ambientalmente sostenible del desarrollo del proyecto, conformando así el Plan de Manejo Ambiental.

El Campo Yaguará es un campo de producción en el que actualmente se están realizando actividades propias de la explotación de hidrocarburos, en donde la infraestructura asociada ya está construida y adecuada dentro del entorno ambiental, así como los procesos industriales definidos y estructurados;

Teniendo en cuenta que la presente modificación busca la autorización de tres (3) actividades puntuales las cuales, si bien no se encuentran contempladas en la licencia ambiental, si fueron consideradas en la Evaluación de impactos del Campo Yaguará. Por tal razón se realizará un análisis comparativo de los impactos evaluados en el escenario con proyecto para estas actividades vs el escenario de los impactos que se están manifestando en el escenario sin proyecto incluyendo los relacionados con la industria petrolera.

5.1 ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESCENARIO SIN PROYECTO

La relación de las actividades que realiza la comunidad y la industria petrolera con el medio ambiente que caracteriza al área de influencia, es principalmente adversa, ya que se presentan alteraciones de los elementos del medio ambiente, como el suelo, el agua, la flora y la fauna.

Como resultado, la evaluación de impactos arrojo que el área de influencia se está viendo alterada por **33** impactos, que tienen **121 (84%)** interacciones de carácter negativo y **25 (16%)** interacciones de carácter benéfico, los últimos solo se presentan en el componente socioeconómico dentro de la dimensión espacial, cultural y político-organizativa. En total se identificaron **146** interacciones para el área de estudio (ver **Figura 5-1**).

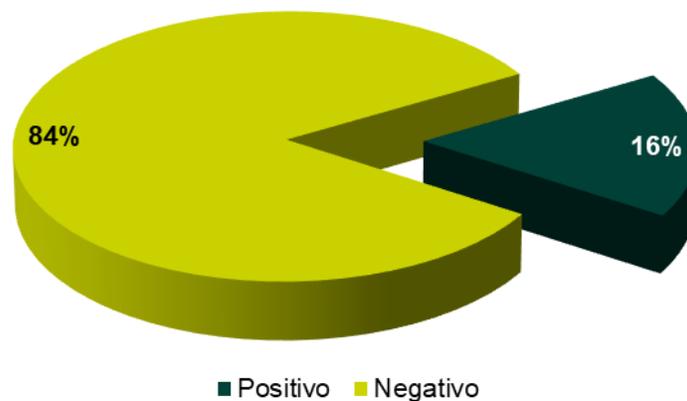


Figura 5-1 Carácter de las interacciones identificadas sin proyecto

Fuente: Estudios Técnicos SAS, 2021

Las actividades identificadas corresponden a la Ganadería (pastoreo extensivo), producción, acuicultura, agricultura (cultivos transitorios semintensivos), aprovechamiento forestal doméstico, pesca artesanal, explotación de aguas subterráneas, captación agua superficial (consumo humano y doméstico), vertimiento de residuos líquidos domésticos, disposición de residuos sólidos domésticos, tránsito de vehículos y maquinaria pesada y finalmente la actividad petrolera; las cuales están ejerciendo una presión sobre los elementos del medio ambiente al producir cambios que se han catalogado como evidentes y moderadamente evidentes, al observar su dinámica dentro de las actividades de campo ejecutadas. Las actividades que mayor presión ejercen son: la actividad petrolera, la agricultura, ganadería y en segundo lugar la producción acuícola como se presenta mediante la **Figura 5-2**.

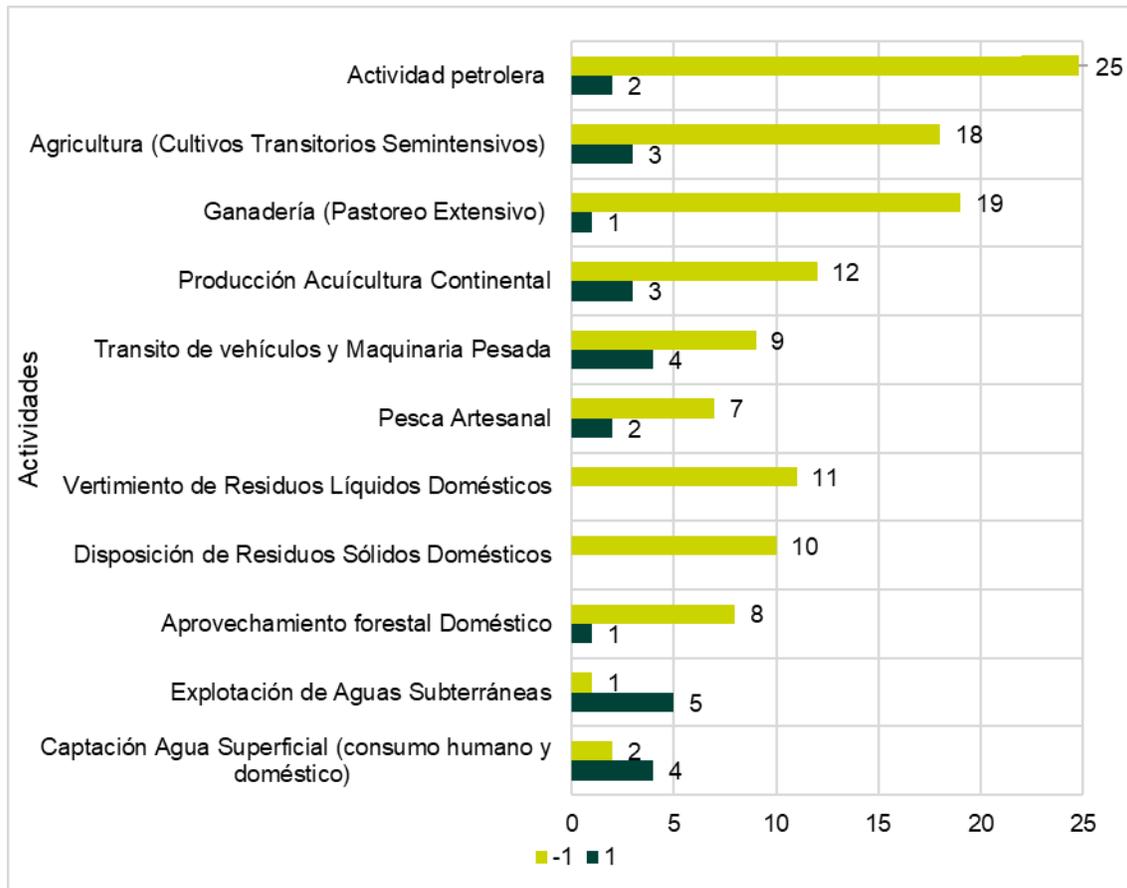


Figura 5-2 Número total de interacciones identificadas por actividad sin proyecto

Fuente: Estudios Técnicos SAS, 2021

5.2 ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

De acuerdo con el área de influencia definida, la relación de las actividades y el uso de los recursos naturales asociados a los permisos ambientales solicitados se identifican para el presente proyecto modificación y/o alteración del medio abiótico y socio económico y cultural.

Como resultado de la evaluación ambiental con proyecto, se determinaron 15 interacciones de carácter negativo y 1 de carácter benéfico (en el medio socio económico y cultural), para un total de 16 interrelaciones de 9 impactos.

Para el medio abiótico se identificaron 7 impactos con 14 interacciones de carácter negativa y para el componente socio económico y cultural se identificaron 2 impactos con 2 interacciones, en donde 1 es de carácter benéfico y 1 de carácter negativo.

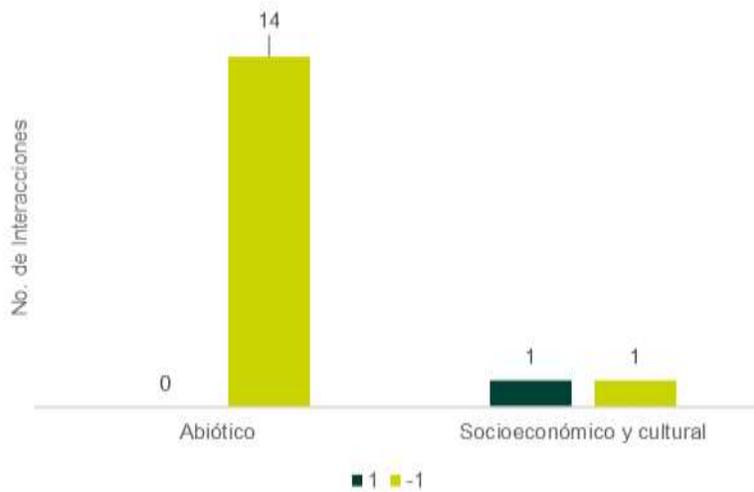


Figura 5-3 Número de interacciones de carácter positivo y negativo de cada medio.

A continuación se puede observar que del total de las 16 interacciones, las actividades del proyecto inciden sobre el medio abiótico (94%) y solo el 6% sobre el medio socioeconómico y cultural.

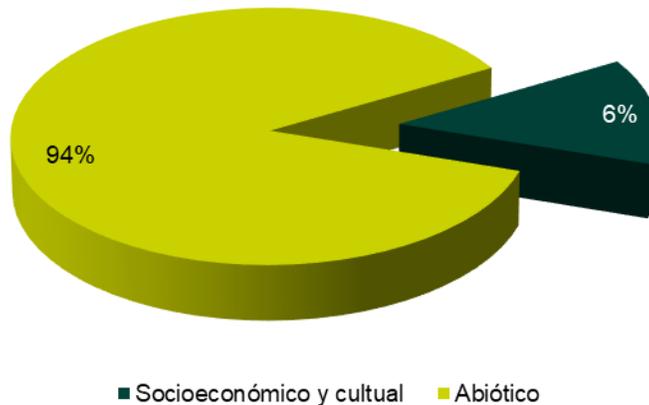


Figura 5-4 Porcentaje de interacciones generadas por las actividades del proyecto en el medio ambiente

Fuente: Estudios Técnicos SAS, 2021

Son 7 las actividades asociadas a los permisos ambientales solicitados, cuyas actividades se encuentran dentro de 3 estrategias de desarrollo (gestión social, apoyo técnico y adecuación, operación y mantenimiento de la infraestructura en la facilidad de producción e inyección existente), contenidas en 2 etapas: transversal y operativa.

En la sub-actividad Gestión Social es donde se presenta la única interacción positiva asociada la alteración de la dinámica laboral, en sub-actividad de Apoyo técnico genera 7 interacciones negativas

(6 en el medio abiótico y 1 en el socioeconómico) mientras que en la sub-actividad de Adecuación, operación y mantenimiento de la infraestructura en la facilidad de producción e inyección existente genera 8 interacciones en medio abiótico y todas negativas.

Siendo que las actividades que más presión ejercen sobre el medio abiótico son: Movilización de maquinaria, equipos, personal y materiales de construcción y Operación, mantenimiento y adecuación de la infraestructura asociada al manejo de gas de producción y Operación y mantenimiento de Tea, con 3 interacciones cada una respectivamente. Seguido se encuentra la actividad de Prospección y exploración de aguas subterráneas, con 3 interacciones, 2 en medio abiótico y 1 en el medio socioeconómico.

5.3 ANÁLISIS COMPARATIVO ESCENARIO CON PROYECTO Y ESCENARIO SIN PROYECTO

De las 15 interacciones identificadas de 8 impactos y 8 actividades, para el escenario con proyecto, el 7% corresponde a la única interacción positiva asociada a la contratación del personal, el 40% son de significancia ambiental media (-6), el 33% de significancia baja (-5), y finalmente el 20% de significancia alta (-3), siendo esta última en la que probablemente haya un deterioro o alteración del recurso en donde puede haber pérdidas significativas. Para este escenario no se presentan impactos de significancia muy alta.

Lo anterior frente al panorama del escenario sin proyecto de las **144** interacciones identificadas, se determinaron 24 interacciones para la actividad petrolera. Siendo dos (2) de naturaleza positiva. En cuanto a la significancia el 50% es media y el 22% es alta; donde las actividades del Campo Yaguará probablemente están contribuyendo al cambio gradual de los ecosistemas. En este escenario (sin proyecto) se identificó un impacto de significancia muy alta que corresponde a la alteración y modificación en la composición florística y/o la estructura de la unidad de cobertura vegetal, esto debido que en la actualidad se observa un porcentaje importante de áreas destinadas a esta actividad, lo que refleja un avanzado estado de intervención. El mismo impacto no se identifica en el escenario con proyecto, ya que la presente modificación como se mencionó está asociada a la solicitud de tres (3) permisos puntuales, razón por la cual los impactos con proyecto son solo 8 y 15 interacciones (**14 negativas y 1 positiva**), mientras que en el escenario sin proyecto son 32 impactos y 144 interacciones (**119 negativas y 25 positivas**). Aunque en el escenario con proyecto no se identificaron impactos muy altos, si se identificaron 2 impactos altos que son la variación de los niveles de presión sonora, que también se identifica como alto en el escenario sin proyecto, ya que la actividad que genera el impacto se está ejecutando actualmente; y alteración de patrones culturales por parte de la comunidad con relación a la actividad de prospección y exploración de aguas subterráneas, esto debido a que el desarrollo de esta actividad la población lo relaciona con la escasez del agua y el deterioro de los nacederos o desvió de las fuentes hídricas. Sin embargo, cabe resaltar, que por la misma actividad se relaciona el impacto de generación de empleo por tratarse de una actividad nueva.

6 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

Teniendo en cuenta que las actividades de la presente modificación presentan un carácter puntal (un punto de exploración de aguas subterráneas, un punto de captación de aguas superficiales, y los puntos de emisión ubicados en la batería del campo Yaguará.) y se encuentran contempladas dentro de las actividades aprobadas por la Resolución 1224 de octubre 1 de 2015 de la ANLA por la cual se modifica la licencia ambiental del campo Yaguará y cuya zonificación de manejo a su vez es modificada por el artículo décimo tercero de la resolución 0297 de 2016 "Por la cual se resuelve un recurso de reposición contra la Resolución 1224 del 1 de octubre de 2015". El presente capítulo contiene la zonificación de manejo del campo Yaguará, y respecto a la misma, la zonificación pertinente para el área de influencia determinadas para el presente proyecto.

La zonificación de manejo ambiental es la resultante de la interrelación, entre la zonificación ambiental, las restricciones legales y la evaluación ambiental de las actividades de adecuación y mantenimiento y estrategias de desarrollo del Campo Yaguará. En estas condiciones, esta zonificación tiene en cuenta los grados de sensibilidad de cada uno de los ecosistemas, frente al grado de intervención o afectación que serán objeto por parte del proyecto. Como resultado de dicha interacción, se establecieron áreas de exclusión, áreas de intervención con restricciones y áreas susceptibles de intervención, especificando en dicha zonificación el tipo de restricción existente. A continuación se definen las características de las mencionadas áreas.

- Áreas de exclusión: Consideradas todas aquellas áreas, que, por su naturaleza, estado o magnitud, presentan un grado de susceptibilidad ambiental Muy Alta. En la definición de esta categoría debe considerarse el tipo de actividad que se requiere desarrollar, el entorno social y el ecosistema del mismo, con el objeto de ser lo más objetivo posible en la calificación que determine la sectorización ambiental. Ver Figura 6-1.
- Áreas de intervención con restricciones: Considerados todos aquellos sitios que por su naturaleza, estado o magnitud, requieren que las actividades a desarrollar se restrinjan o que cuenten con un manejo y control ambiental especial o específico para evitar la afectación de los mismos. Para efectos de la presente calificación, se consideran aquellas áreas cuya sensibilidad ambiental fue catalogada como Alta y Moderada.
- Áreas susceptibles de intervención: Definidas como todas aquellas áreas que presentan una sensibilidad ambiental Baja y Muy Baja.

MUY ALTA	ALTA	MODERADA	BAJA	MUY BAJA
EXCLUSIÓN	AREAS DE INTERVENCION CON RESTRICCIONES		AREAS SUSCEPTIBLES DE INTERVENCION	

Figura 6-1 Zonificación de Manejo de la Actividad

Fuente: Modificación de licencia ambiental global 944 del 9 de noviembre de 1999 campo Yaguará – adaptado por Estudios Técnicos S.A.S, 2021

6.1 ÁREAS O ELEMENTOS CON SENSIBILIDAD DOMINANTE

Dado que en el territorio nacional se encuentran áreas que por sus características físicas, bióticas, sociales o culturales son únicas, imperturbables, estratégicas o han sido declaradas o consideradas como áreas de preservación y conservación ambiental, se hace necesario plasmar dicha condición en el mapas de zonificación ambiental de una forma directa, determinante y clara. Estas áreas son:

➤ Áreas de restricción legal

Consideradas todas aquellas áreas que, fundamentadas en actos administrativos específicos o en la legislación nacional e internacional, restringen o excluyen de manera tajante la utilización de áreas en el desarrollo de proyectos. Dispararán la calificación a **Exclusión**, considerada bajo el criterio razonable de actividad y el entorno sobre el cual se ejecuta.

➤ **Áreas de importancia ambiental**

Incluye áreas que cuentan con limitantes o valores ambientales que los catalogan como estratégicos, críticos, vulnerables, únicos o simplemente importantes, pero que no necesariamente son excluyentes para la implementación de proyectos, obras o actividades, siempre y cuando se defina e implemente un conjunto de medidas que controlen y manejen adecuadamente los posibles impactos. Definirá **áreas de intervención con restricciones**.

En la Figura 6-2 se presenta la zonificación actual del Campo Yaguará modificada mediante la resolución 0297 de 2015 que incluye el área de influencia del medio físico definida para la presente modificación.

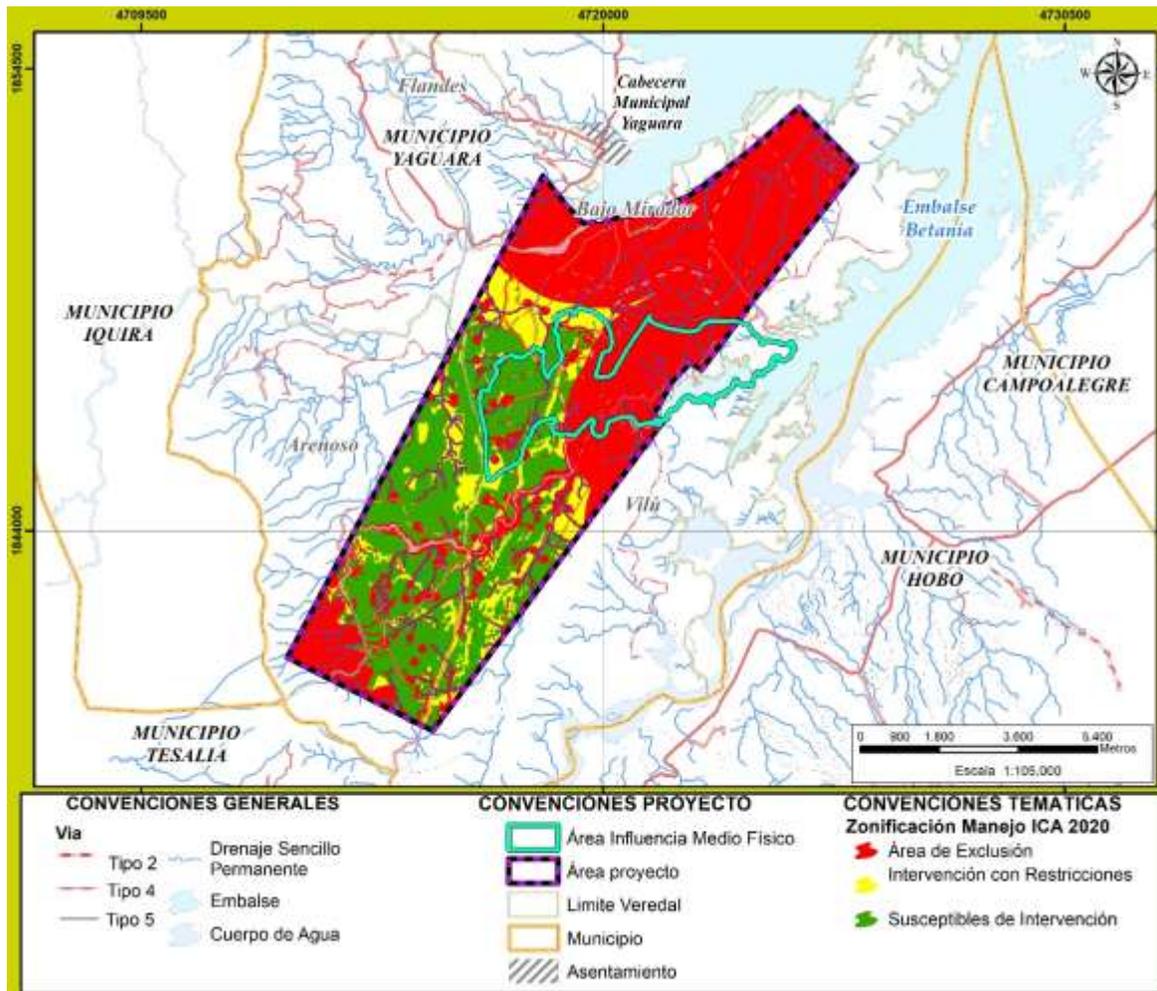


Figura 6-2 Zonificación de manejo Campo Yaguará ICA 2020

Fuente: Estudios Técnicos SAS, 2021

6.1.1 Zonificación de manejo de la actividad

A partir de la zonificación de manejo ambiental de la resolución 0297 de 2016 se genera zonificación de manejo para el área de influencia física de la presente solicitud de modificación de licencia.

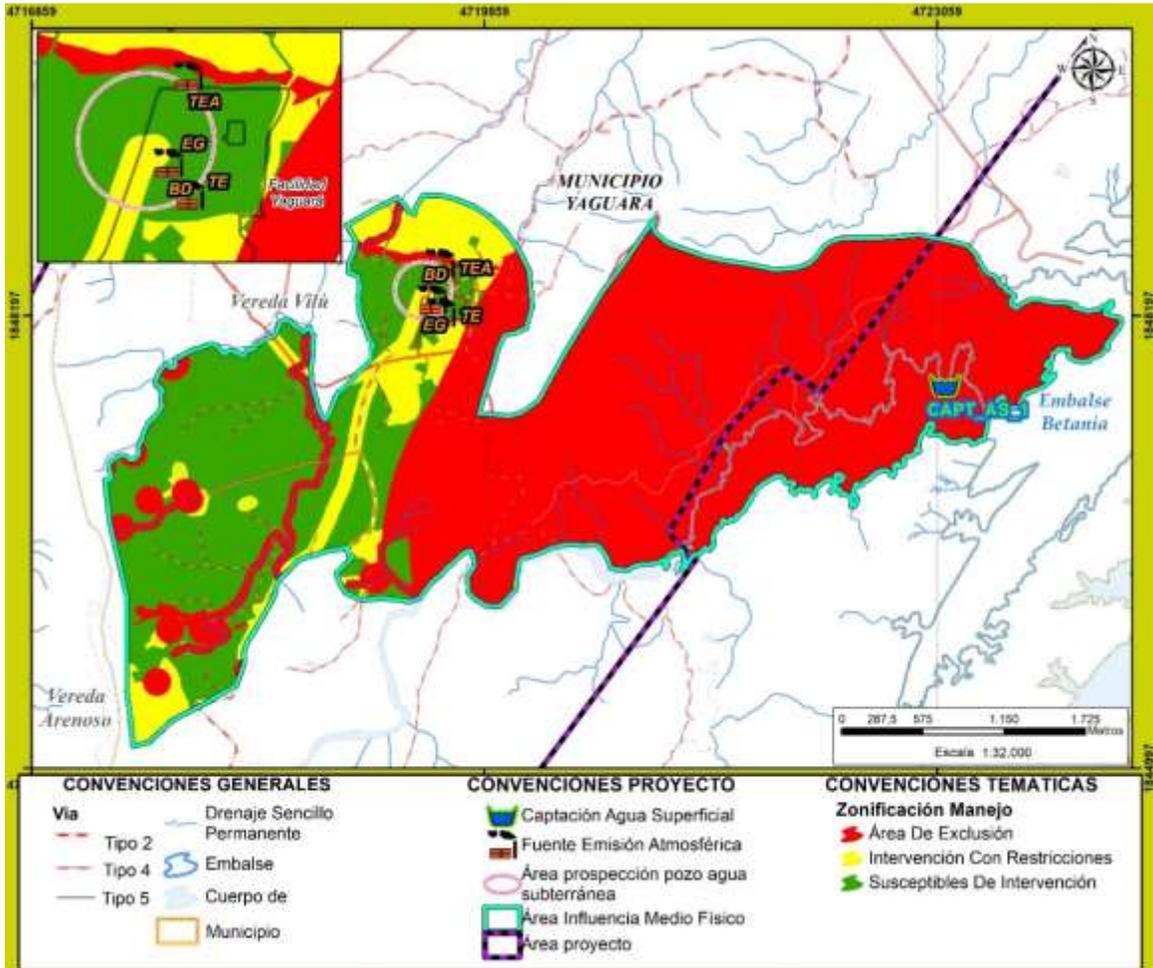


Figura 6-3 Zonificación de Manejo Área de influencia Física

Fuente: ICA 202 – adaptado por Estudios Técnicos S.A.S, 2021

Tabla 6-1 Área de zonificación de manejo de la actividad

ZONIFICACIÓN DE MANEJO		
CATEGORÍA	ÁREA (Ha)	% ÁREA
Área de exclusión	813,92	65,91%
Intervención con Restricciones	110,93	8,98%
Susceptible de Intervención	310,06	25,11%
Total, general	1234,91	100%

Fuente: ICA 202 – adaptado por Estudios Técnicos S.A.S, 2021

7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El presente capítulo pretende mantener los programas y fichas de manejo ambiental establecidas en la Resolución 1224 del 1 de octubre de 2015 (MADS) *Por la cual se modifica una licencia ambiental global y se toman otras determinaciones*, las cuales abarcan el manejo ambiental de los impacto ocasionado por todas las actividades de explotación del campo Yaguará, incluyendo las medidas que se deben tener en cuenta al momento de hacer uno de los permisos ambientales otorgados:

concesión de aguas superficiales, permiso de emisiones atmosféricas y prospección y exploración de aguas subterráneas.

Cabe resaltar que con el fin de dar cumplimiento a lo requerido en el Artículo 4 de la Resolución 1224 de 2015, en el sentido de adicionar la frecuencia de monitoreo de cada uno de los indicadores de las fichas de manejo establecidas en la licencia ambiental, se incluyen en el presente capítulo todos los programas y fichas de manejo ambiental del campo Yaguará, aunque todas las actividades no sean objeto de la presente modificación.

Adicionalmente, se incluye lo referido en la Resolución 297 de marzo de 2016, (MADS) *Por la cual se resuelve un recurso de reposición contra la Resolución 1224 del 1 de octubre de 2015*, en el Artículo Décimo Segundo Reponer en el sentido de modificar la obligación establecida en el Parágrafo del Artículo Cuarto Resolución 1224 del 1 de octubre de 2015, referente a la Ficha 7.3.9 "Mantenimiento correctivo y construcción de líneas de flujo, inyección de fluidos y transferencia" y Ficha 7.6.2, "Manejo de aguas subterráneas", del Plan de Plan de Manejo Ambiental.

Dado lo anterior, en la **Tabla 7-1** se presentan las fichas de manejo ambiental establecidas en la Resolución 1224 de 2015, ajustadas de acuerdo a los requerimientos mencionados, y se indican las que dan alcance a los permisos solicitados en la presente modificación de la licencia ambiental del campo Yaguará.

Tabla 7-1 Relación de fichas de manejo ajustadas según requerimiento y las que dan alcance a la presente modificación

PROGRAMA		FICHA DE MANEJO		REQUERIMIENTOS SEGÚN LA RESOLUCIÓN 1224 DE 2015 Y RESOLUCIÓN 0297 DE 2016	ALCANCE PRESENTE MODIFICACIÓN
Código	Nombre	Código	Nombre		
1	PROGRAMA DE OBRAS CIVILES	1.1	Instalación y operación de áreas de apoyo	Esta ficha no presenta ningún requerimiento dentro de la Resolución 1224 de 2015	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
		1.2	Movilización de maquinaria, equipos, personal y materiales de construcción	Esta ficha no presenta ningún requerimiento dentro de la Resolución 1224 de 2015	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
		1.3	Manejo de Remoción de cobertura y descapote	Se ajusta de acuerdo a la solicitud del Resolución 1224 de 1 de octubre de 2015, Artículo 4: <ul style="list-style-type: none"> Volumen material de descapote dispuesto adecuadamente/ Volumen Volumen de material vegetal removido en obra / Volumen de material vegetal de diseño) x 100. Criterio de éxito: 100% 	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
		1.4	Manejo del aprovechamiento forestal	Se ajusta de acuerdo a la solicitud del Resolución 1224 de 1 de octubre de 2015, Artículo 4: <ul style="list-style-type: none"> Precisar que el permiso de aprovechamiento forestal en caso de ser requerido volumen adicional al ya aprobado, deberá tramitarse ante la ANLA mediante el trámite de Modificación de Licencia Ambiental Ajustar la ficha en el sentido de aclarar que en el caso de la cobertura Bosque ripario no se autoriza la intervención de nuevas áreas, puesto que las únicas actividades que allí podrán desarrollarse, corresponden al Mantenimiento de vías de acceso existentes Construcción, operación y mantenimiento de líneas de flujo dentro de corredores existentes". Ahora bien, en cuanto a las coberturas Vegetación secundaria alta, Arbustal Denso y Arbustal abierto esclerófila, no se permitirá su intervención para la Ampliación de locaciones de producción existentes, solo para obras lineales. 	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
		1.5	Manejo de taludes	Esta ficha no presenta ningún requerimiento dentro de la Resolución 1224 de 2015	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
		1.6	Manejo de la revegetalización	Se ajusta de acuerdo a la solicitud del Resolución 1224 de 1 de octubre de 2015, Artículo 4: Incluir el siguiente indicador: <ul style="list-style-type: none"> (Area con prendimiento de vegetación/área revegetalizada)*100. Indicador de éxito: 90% 	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
		1.7	Manejo de escorrentía y drenajes	Esta ficha no presenta ningún requerimiento dentro de la Resolución 1224 de 2015	Esta ficha no hace parte de la presente modificación

PROGRAMA		FICHA DE MANEJO		REQUERIMIENTOS SEGÚN LA RESOLUCIÓN 1224 DE 2015 Y RESOLUCIÓN 0297 DE 2016	ALCANCE PRESENTE MODIFICACIÓN	
Código	Nombre	Código	Nombre			
		1.8	Adecuación de accesos y localizaciones	Se ajusta de acuerdo a la solicitud del Resolución 1224 de 1 de octubre de 2015, Artículo 4:	Esta ficha no hace parte de la presente modificación	
				<ul style="list-style-type: none"> Cambiar la especificación del ítem "longitud máxima de la vía adecuar", el cual quedara así: <table border="1"> <thead> <tr> <th>ITEM</th> <th>ESPECIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Longitud máxima de vía adecuar</td> <td>La suma de las longitudes a adecuar no deberá exceder el 10% de la longitud total de acceso</td> </tr> </tbody> </table>		ITEM
		ITEM	ESPECIFICACIÓN			
		Longitud máxima de vía adecuar	La suma de las longitudes a adecuar no deberá exceder el 10% de la longitud total de acceso			
1.9	Mantenimiento correctivo y construcción de líneas de flujo, inyección de fluidos y transferencia	Se ajusta de acuerdo a la solicitud del Resolución 0297 del 22 de marzo 2016, Artículo décimo segundo:	Esta ficha no hace parte de la presente modificación			
1.10	Mantenimiento correctivo y construcción de líneas de transmisión eléctrica y subestaciones	Esta ficha no presenta ningún requerimiento dentro de la Resolución 1224 de 2015	Esta ficha no hace parte de la presente modificación			
		1.11	Señalización	Esta ficha no presenta ningún requerimiento dentro de la Resolución 1224 de 2015	Esta ficha no hace parte de la presente modificación	
7.2	PROGRAMA DE PERFORACIÓN Y PRUEBAS DE PRODUCCIÓN	2.1	Montaje de equipos	Esta ficha no presenta ningún requerimiento dentro de la Resolución 1224 de 2015	Esta ficha no hace parte de la presente modificación	
		2.2	Manejo de fluidos, líquidos, sólidos y gases	Se ajusta de acuerdo a la solicitud del Resolución 1224 de 1 de octubre de 2015, Artículo 4:	Esta ficha no hace parte de la presente modificación	
		2.3	Manejo de materiales radioactivos	Esta ficha no presenta ningún requerimiento dentro de la Resolución 1224 de 2015	Esta ficha no hace parte de la presente modificación	
7.3	PROGRAMA DE OPERACIÓN DE FACILIDADES PETROLERAS	3.1	Manejo de aguas de producción y sistemas de recobro mejorado	Se ajusta de acuerdo a la solicitud del Resolución 1224 de 1 de octubre de 2015, Artículo 4:	Esta ficha no hace parte de la presente modificación	
				<ul style="list-style-type: none"> Aclarar que la disposición del agua de producción se realizara inicialmente en la Formación productora. 		

PROGRAMA		FICHA DE MANEJO		REQUERIMIENTOS SEGÚN LA RESOLUCIÓN 1224 DE 2015 Y RESOLUCIÓN 0297 DE 2016	ALCANCE PRESENTE MODIFICACIÓN
Código	Nombre	Código	Nombre		
7.4	PROGRAMA DE RECURSO HÍDRICO			<ul style="list-style-type: none"> • Suprimir la referencia de inyección de vapor. • Corregir a ronda de protección de los puntos de agua, independientemente del uso del recurso hídrico; acorde con establecido en el artículo 2.2.1.1.18.2 del Decreto 1076 de 2015 y con la zonificación de manejo ambiental que se establece en la presente evaluación. 	
		3.2	Perforación, mantenimiento y reacondicionamiento de pozos	Se ajusta de acuerdo a la solicitud del Resolución 1224 de 1 de octubre de 2015, Artículo 4: <ul style="list-style-type: none"> • Tener en cuenta la actividad de perforación en la formulación de la meta. 	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
		4.1	Captación de agua superficial	Esta ficha no presenta ningún requerimiento dentro de la Resolución 1224 de 2015	Esta ficha aplica para la presente modificación
		4.2	Manejo de Aguas subterráneas	Se ajusta de acuerdo a la solicitud de la Resolución 0297 del 22 de marzo 2016, Artículo décimo segundo: <ul style="list-style-type: none"> • Corregir la ronda de protección de los puntos de agua, independientemente del uso del recurso hídrico; acorde con establecido en el artículo 2.2.1.1.18.2 del Decreto 1976 de 2015 y con la zonificación de manejo ambiental que se establece en la presente evaluación. • Aclarar si los monitoreos a la calidad físico-química del agua relacionados con proyectos cuya duración sea inferior o superior a 3 meses, hacen referencia a actividades de perforación y trabajos de pozo. • Incluir lo relacionado con la red de monitoreo subterráneo que se planteó en el EIA. • Verificar si la siguiente información: "limpieza a los equipos usados para la extracción del agua por lo menos una vez al año", "Se deberá contar con un sistema de medición que garantice el cumplimiento de los caudales autorizados.;" "Se deberá presentar anualmente análisis fisicoquímico y bacteriológico del agua del pozo teniendo en cuenta los siguientes parámetros...";, corresponde al campo Yaguará; en su defecto suprimirla 	Esta ficha aplica para la presente modificación
		4.3	Manejo de la perforación de pozos de agua subterránea.	Se incluye esta nueva ficha para dar alcance permiso prospección y exploración de aguas subterráneas.	Esta ficha aplica para la presente modificación
7.5	PROGRAMA DE RECURSO AIRE	5.1	Control de contaminación atmosférica y ruido	Se ajusta de acuerdo a la solicitud del Resolución 1224 de 1 de octubre de 2015, Artículo 4: <ul style="list-style-type: none"> • Contemplar lo relacionado con el manejo del gas durante las pruebas de producción. 	Esta ficha aplica para la presente modificación

PROGRAMA		FICHA DE MANEJO		REQUERIMIENTOS SEGÚN LA RESOLUCIÓN 1224 DE 2015 Y RESOLUCIÓN 0297 DE 2016	ALCANCE PRESENTE MODIFICACIÓN
Código	Nombre	Código	Nombre		
				<ul style="list-style-type: none"> Adicionar la realización de monitoreos de ruido ambiental durante la perforación y trabajos de pozo (workover, well service). 	
7.6	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	6.1	Mantenimiento de la Facilidad Yaguará	<p>Se ajusta de acuerdo a la solicitud del Resolución 1224 de 1 de octubre de 2015, Artículo 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reemplazar la información referente a: impacto, elemento impactado, actividad generadora del impacto, etapa de desarrollo y significancia ambiental del impacto; acorde con el contenido de esta Ficha. 	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
		6.2	Mantenimiento de líneas de flujo y derecho de vía	Esta ficha no presenta ningún requerimiento dentro de la Resolución 1224 de 2015	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
		6.3	Mantenimiento de redes eléctricas y subestación	Esta ficha no presenta ningún requerimiento dentro de la Resolución 1224 de 2015	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
7.7	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS	7.1	Manejo de Residuos Líquidos domésticos e industriales	Esta ficha no presenta ningún requerimiento dentro de la Resolución 1224 de 2015	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
		7.2	Manejo de Residuos Sólidos domésticos e industriales	Esta ficha no presenta ningún requerimiento dentro de la Resolución 1224 de 2015	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
		7.3	Manejo de lodos y cortes de perforación	<p>Se ajusta de acuerdo a la solicitud del Resolución 1224 de 1 de octubre de 2015, Artículo 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aclarar que la disposición final de lodos base agua en piscinas, no podrá efectuarse si hubiere presencia del nivel freático en ellas. Suprimir la información referente a las alternativas de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de lodos aceitosos, y aclarar que la única alternativa de disposición final, de estos lodos, para el proyecto del campo Yaguara, es la entrega a Terceros que cuenten con los permisos vigentes para transporte, manejo y disposición final. 	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
7.8	PROGRAMA MEDIO ABIÓTICO Y BIÓTICO	8.1	Manejo paisajístico	Esta ficha no presenta ningún requerimiento dentro de la Resolución 1224 de 2015	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
		8.2	Manejo de la flora	Esta ficha no presenta ningún requerimiento dentro de la Resolución 1224 de 2015	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
		8.3	Manejo de la fauna	<p>Se ajusta de acuerdo a la solicitud del Resolución 1224 de 1 de octubre de 2015, Artículo 4:</p> <p>Incluir los indicadores:</p>	Esta ficha no hace parte de la presente modificación

PROGRAMA		FICHA DE MANEJO		REQUERIMIENTOS SEGÚN LA RESOLUCIÓN 1224 DE 2015 Y RESOLUCIÓN 0297 DE 2016	ALCANCE PRESENTE MODIFICACIÓN
Código	Nombre	Código	Nombre		
				<ul style="list-style-type: none"> Número de individuos ahuyentados y rescatados / Total de individuos observados y hallados en los frentes de trabajo) x 100. indicador de éxito: 100% (Número de individuos reubicados / Número de individuos Ahuyentados y rescatados) x 100. Indicador de éxito: 100% 	
		8.4	Protección y conservación de hábitats y ecosistemas estratégicos	<p>Se ajusta de acuerdo a la solicitud del Resolución 1224 de 1 de octubre de 2015, Artículo 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> Replantar el indicador “Identificación de medidas según hallazgos y ejecución de medidas de manejo de madrigueras, nidos preliminar a cualquier intervención...” de manera que sea clara cuál es la medida de manejo a la que se le hace medición: por ejemplo: Numero de nidos reubicados/Numero de nidos hallados en los frentes de trabajo) x 100 y también llevar registros que den fe del lugar de hallazgo y reubicación a fin de poder verificar que se haya hecho en coberturas equivalentes y cercanas 	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
		8.5	Programa de conservación de especies vegetales, endémicas, con alguna categoría de amenaza en peligro crítico o en veda.	<p>Se ajusta de acuerdo a la solicitud del Resolución 1224 de 1 de octubre de 2015, Artículo 4</p> <ul style="list-style-type: none"> En caso de llegar a intervenir coberturas con presencia de especies amenazadas, se realizará el rescate de plántulas en sus estados latizal y brinzal, par reubicación en sitios de revegetalización, con objetivo de minimizar el impacto a estas comunidades vulnerables y propender enriquecimiento de dichas coberturas. También debe incluir un indicador que permita identificar el grado éxito de traslados realizados de especies endémicas o amaneadas: No. de especies endémicas o en algún grado de amenaza encontradas / No. de especies trasladadas exitosamente. 	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
		8.6	Programa de conservación de especies faunísticas, endémicas, amenazadas o en veda.	<p>Se ajusta de acuerdo a la solicitud del Resolución 1224 de 1 de octubre de 2015, Artículo 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aclarar en cada uno de los indicadores que la medición está enfocada a las medidas de manejo propuestas en esta ficha para la conservación de especies faunísticas y no especies vegetales 	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
		8.7	Compensación por aprovechamiento forestal, cambio de uso del suelo y afectación de la cobertura vegetal	<p>Se ajusta de acuerdo a la solicitud del Resolución 1224 de 1 de octubre de 2015, Artículo 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> Presentar la ficha de acuerdo a lo considerado en el acápite de Planes y Programas del presente acto administrativo. 	Esta ficha no hace parte de la presente modificación

PROGRAMA		FICHA DE MANEJO		REQUERIMIENTOS SEGÚN LA RESOLUCIÓN 1224 DE 2015 Y RESOLUCIÓN 0297 DE 2016	ALCANCE PRESENTE MODIFICACIÓN
Código	Nombre	Código	Nombre		
7.9	PLAN DE GESTIÓN SOCIAL	9.1	Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto	Esta ficha no presenta ningún requerimiento dentro de la Resolución 1224 de 2015	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
		9.2	Programa de acompañamiento a la gestión institucional	Esta ficha no presenta ningún requerimiento dentro de la Resolución 1224 de 2015	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
		9.3	Programa de Información y comunicación a autoridades y comunidad.	Se ajusta de acuerdo a la solicitud del Resolución 1224 de 1 de octubre de 2015, Artículo 4: <ul style="list-style-type: none"> Incluir dentro de la población a la que va dirigida la medida a los actores locales a los representantes a la Asociación Distrito de Riego Yagurá Incluir la actividad de suministrar copia de la Licencia Ambiental a los líderes comunitarios de las juntas de acción Comunal y Asociación de Distrito de riego Yagurá ubicados en el área de influencia del proyecto. 	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
		9.4	Programa de Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto	Se ajusta de acuerdo a la solicitud del Resolución 1224 de 1 de octubre de 2015, Artículo 4: <ul style="list-style-type: none"> Incluir dentro de los actores locales a los delegados de las Asociación Distrito de Riego Yagurá 	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
		9.5	Programa a atención a peticiones, quejas, reclamos y sugerencias PQRS	Esta ficha no presenta ningún requerimiento dentro de la Resolución 1224 de 2015	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
		9.6	Programa de cierre de gestión social	Esta ficha no presenta ningún requerimiento dentro de la Resolución 1224 de 2015	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
		9.7	Programa de Compensación social	Esta ficha no presenta ningún requerimiento dentro de la Resolución 1224 de 2015	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
		9.8	Programa de Contratación de mano	Se incluye esta ficha asociada a la contratación de mano de obra para la nueva actividad de prospección de aguas subterráneas.	Esta ficha aplica para la presente modificación

Fuente: Artículo Cuarto de la Resolución 1224 del 1 de octubre de 2015 – Adaptado Estudios Técnicos SAS, 2021

Cabe aclarar que el capítulo contiene los ajustes solicitados a las fichas de manejo mencionadas en la **Tabla 7-1** según el Artículo Cuarto de la Resolución 1124 de 2015 y el Artículo Décimo Segundo de la Resolución 0297 del 22 de marzo 2016, las cuales contienen los impactos aprobados en la matriz de evaluación con proyecto de la MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL GLOBAL 944 DEL 9 DE NOVIEMBRE DE 1999 CAMPO YAGUARÁ, 2014 aprobada mediante la Resolución 1124 de 2015, por consiguiente, en el presente estudio de modificación de licencia sólo se presenta la información cartográfica y la evaluación ambiental con proyecto relacionada únicamente con los impactos y actividades objeto de la modificación.

8 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PROYECTO

El presente capítulo pretende mantener el Plan de Monitoreo y Seguimiento del Campo Yaguará establecido en la Resolución 1224 del 1 de octubre de 2015, el cual abarca todos los componentes ambientales que pueden verse afectados por la explotación de hidrocarburos del campo. Incluyendo los componentes ambientales impactados por el uso y aprovechamiento de los recursos naturales asociados a los permisos solicitados: concesión de aguas superficiales, permiso de emisiones atmosféricas y prospección y exploración de aguas subterráneas.

Cabe resaltar que con el fin de dar cumplimiento a lo requerido en el artículo 5 de la Resolución 1224 de 2015, en el sentido de ajustar algunas fichas del Plan de Monitoreo y Seguimiento del Campo Yaguará, se incluyen en el presente capítulo las fichas que fueron ajustadas junto con las fichas que son objeto de la presente modificación.

Dado lo anterior, en la *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.* se presenta el Plan de Monitoreo y Seguimiento del Campo Yaguará establecido en la Resolución 1224 de 2015 y se indican las fichas que fueron ajustadas de acuerdo al requerimiento y las que dan alcance a los permisos solicitados para la modificación de la licencia ambiental del campo Yaguará

Tabla 8-1 Relación de Plan de Monitoreo y Seguimiento del Campo Yaguará frente a las fichas que se desarrollan en el presente documento

PROGRAMA	FICHA DE SEGUIMIENTO	FICHAS CONTENIDAS EN EL PRESENTE EIA	
		REQUERIMIENTO RES. 1224 DE 2015 ARTICULO QUINTO	ALCANCE PRESENTE MODIFICACION
1. MEDIO ABIÓTICO	1.1 Monitoreo y seguimiento de la calidad del agua	<ul style="list-style-type: none"> Incluir un punto adicional para el monitoreo de agua superficial, sobre la quebrada Caraguaja. Adicionar siguientes parámetros al monitoreo de aguas superficiales 	Esta ficha aplica para la presente modificación
	1.2 Emisiones atmosféricas, calidad del aire y ruido ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Incluir un punto adicional para el monitoreo anual de ruido ambiental, dentro de la Batería (en la parte central). Incluir la realización de monitoreos de ruido ambiental durante la ejecución de labores de perforación y trabajos de pozo. 	Esta ficha aplica para la presente modificación
	1.3 Aguas subterráneas	<ul style="list-style-type: none"> Incluir lo relacionado con la red de monitoreo de aguas subterráneas, planteada en el EIA. 	Esta ficha aplica para la presente modificación.
	1.4 Suelos	<ul style="list-style-type: none"> Se ajusta la estructura de la ficha de acuerdo a lo indicado en la Resolución 1224 e 2015, Artículo Quinto. 	Esta ficha no hace parte de la presente modificación

PROGRAMA	FICHA DE SEGUIMIENTO	FICHAS CONTENIDAS EN EL PRESENTE EIA	
		REQUERIMIENTO RES. 1224 DE 2015 ARTICULO QUINTO	ALCANCE PRESENTE MODIFICACION
	1.5. Sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos y lodos de perforación	<ul style="list-style-type: none"> Aclarar que no se podrá realizar el tratamiento de los residuos base aceite en el campo, sino que serán retirados por las compañías especializadas para ser tratados en la sede de las mismas 	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
	1.6 Manejo de la perforación de pozos de agua subterránea.	<ul style="list-style-type: none"> Se incluye esta nueva ficha para dar alcance permiso prospección y exploración de aguas subterráneas. 	Esta ficha aplica para la presente modificación
2. MEDIO BIÓTICO	2.1 Manejo de Flora	<ul style="list-style-type: none"> Se ajusta la estructura de la ficha de acuerdo a lo indicado en la Resolución 1224 e 2015, Artículo Quinto. 	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
	2.2 Especies de Fauna (énfasis en Endémicas, en peligro de extinción o vulnerables)	<ul style="list-style-type: none"> Se ajusta la estructura de la ficha de acuerdo a lo indicado en la Resolución 1224 e 2015, Artículo Quinto. 	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
	2.3 Ecosistemas Estratégicos y Sensibles	<ul style="list-style-type: none"> Se ajusta la estructura de la ficha de acuerdo a lo indicado en la Resolución 1224 e 2015, Artículo Quinto. 	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
	2.4 Comunidades hidrobiológicas	<ul style="list-style-type: none"> Se ajusta la estructura de la ficha de acuerdo a lo indicado en la Resolución 1224 e 2015, Artículo Quinto. 	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
	2.5 Programas de revegetalización y/o reforestación	<ul style="list-style-type: none"> Se ajusta la estructura de la ficha de acuerdo a lo indicado en la Resolución 1224 e 2015, Artículo Quinto. 	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
	2.6 Programas de compensación	<ul style="list-style-type: none"> Se ajusta la estructura de la ficha de acuerdo a lo indicado en la Resolución 1224 e 2015, Artículo Quinto. 	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
	3.1 Programa de seguimiento y monitoreo a la gestión social	<ul style="list-style-type: none"> Se ajusta la estructura de la ficha de acuerdo a lo indicado en la Resolución 1224 e 2015, Artículo Quinto 	Esta ficha aplica para la presente modificación
3. MEDIO SOCIOECONÓMICO	3.2 Efectividad de los programas.	<ul style="list-style-type: none"> Adicionar, este programa de seguimiento y monitoreo para el medio socioeconómico de acuerdo con la estructura indicada en la Resolución 1224 e 2015, Artículo Quinto. 	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
	3.3. Conflictos sociales generados durante las diferentes etapas del Proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> Adicionar, este programa de seguimiento y monitoreo para el medio socioeconómico de acuerdo con la estructura indicada en la Resolución 1224 e 2015, Artículo Quinto. 	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
	3.4 Atención de inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades	<ul style="list-style-type: none"> Adicionar, este programa de seguimiento y monitoreo para el medio socioeconómico de acuerdo con la estructura indicada en la Resolución 1224 e 2015, Artículo Quinto. 	Esta ficha no hace parte de la presente modificación
	3.5 Participación e información oportuna de las comunidades	<ul style="list-style-type: none"> Adicionar, este programa de seguimiento y monitoreo para el medio socioeconómico de acuerdo con la estructura indicada en la Resolución 1224 e 2015, Artículo Quinto. 	Esta ficha no hace parte de la presente modificación

Fuente: Resolución 1224 del 1 de octubre de 2015 – Adaptado Estudios Técnicos SAS, 2021

El Programa de Monitoreo y Seguimiento se basa en los requerimientos de los términos de referencia para los de Impacto Ambiental de los Proyectos de Producción de Hidrocarburos (HI-TER-1-03) establecidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, actualmente Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Cada uno de los programas a continuación mencionados, que hace alusión a cómo se debe realizar el seguimiento, debe ser apoyado por el grupo de interventoría HSE quienes generarán los Informes de Cumplimiento pertinentes en los formatos respectivos del ICA y emitidos al Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS.

9 PLAN DE CONTINGENCIA

Ecopetrol S.A cuenta con una Licencia Ambiental global para el Campo de producción Yaguará, la cual fue otorgada por el entonces Ministerio del Medio Ambiente mediante Resolución 0944 del 9 de noviembre de 1999 y modificada por la Resolución 1224 del 01 de octubre de 2015 en el sentido de ajustar el área licenciada y autorizar las actividades actuales de operación del Campo.

La presente Modificación de Licencia se elabora como una actualización del instrumento de seguimiento y control a las actividades de operación, dando continuidad a la campaña de producción de hidrocarburos del Campo Yaguará. La presente solicitud de Modificación de Licencia se realiza con el objetivo de realizar la solicitud del permiso de exploración de aguas subterráneas, e inclusión de los permisos de captación de aguas superficiales y emisiones atmosféricas, que actualmente se encuentran otorgados por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena - CAM mediante Resolución 0672 de 31 de marzo de 2015 y Resolución 00067 del 15 de enero del 2019 respectivamente, dentro del instrumento de manejo del campo Yaguará, ninguno de estas actividades representa Riesgos adicionales a los ya considerados con anterioridad en las actividades del campo, por tal razón, considera la vigencia y no ofrece elementos adicionales a los ya analizados en el Plan de Emergencia y Contingencia PEC Campos de Producción Yaguará realizado por Ecopetrol en el año 2021, el cual es el documento que se encuentra vigente para la operación del campo.

10 PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL

Ecopetrol S.A, dentro del marco de su política y responsabilidad ambiental busca la recuperación y conservación de todas las áreas intervenidas por las actividades desarrolladas en el Campo Yaguará. En la actualidad el campo cuenta con una Licencia Ambiental global, la cual fue otorgada por el entonces Ministerio del Medio Ambiente mediante Resolución 0944 del 9 de noviembre de 1999 y modificada por la Resolución 1224 del 01 de octubre de 2015 en el sentido de ajustar el área licenciada y autorizar las actividades actuales de operación del Campo.

El presente documento tiene la finalidad de presentar ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), el “Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación de Licencia Ambiental del Campo de Yaguará”, para la inclusión de los permisos de concesión de aguas superficiales (Resolución 0672 31/Marzo/2015), la solicitud del permiso de emisiones atmosféricas (Resolución 00067 del 15 de enero del 2019), y la inclusión de información para realizar la solicitud de autorización para exploración de aguas Subterráneas.

En ese sentido Todas las actividades planteadas en la presente modificación no implican algún tipo de actividad adicional al plan de abandono y restauración presentado por Ecopetrol S.A y aprobado en la Resolución 1224 del 01 de octubre de 2015. Dentro de este plan de abandono y restauración final se presentan las acciones de reparación una vez terminadas la etapa operativa, de tal manera que el medio circundante se ajuste a las condiciones iniciales del mismo.

Las actividades propuestas en el Plan de Abandono y Restauración Final se componen conforme a las disposiciones legales ambientales que proponen los términos referencias HI-TER-1-03, expedidas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) ahora Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

➤ **Dentro del plan se contemplan los siguientes aspectos:**

- ✓ Propuesta de uso final del suelo en armonía con el medio circundante.

- ✓ Medidas de manejo y obras que garanticen la estabilidad y restablecimiento de la cobertura vegetal y la reconfiguración paisajística, en concordancia con la propuesta de uso final del suelo.
- ✓ Estrategia de información a las comunidades y autoridades del área de influencia de la finalización del proyecto y de la gestión social.

11 OTROS PLANES

11.1 PLAN DE INVERSIÓN DE NO MENOS DEL 1%

Para la presente modificación de licencia ambiental no se requiere la formulación de un Plan de Inversión de no menos del 1%, ya que la Sociedad ECOPETROL S.A. para el cumplimiento de la inversión del no menos del 1% del proyecto “Campo de producción Yaguará” tiene vigente las siguientes líneas de inversión y proyectos/programas aprobados mediante la Resolución No 00757 del 24 de abril de 2020 en su Artículo Cuarto (Ver Anexo 7):

11.2 PLAN DE COMPENSACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

Teniendo en cuenta que para la actual solicitud de modificación de licencia ambiental no se requiere la intervención de áreas diferentes a las aprobadas en la última modificación realizada para el Campo Yaguará, y que las actividades objeto de modificación se harán sobre infraestructura ya existente y/o según lo autorizado, el presente numeral no se desarrolla, considerando que la información consignada en el EIA 2014 (documento denominado “Modificación de licencia ambiental global 944 del 9 de noviembre de 1999 campo Yaguará”) da alcance a las actividades asociadas a los permisos ambientales solicitados en la presente modificación.