

2020100000671

Al contestar por favor cite estos datos

Radicado No.: 2020100000671

Fecha: 08/06/2020

Bogotá D.C.,

Doctora

**JOSEFINA HELENA SANCHEZ CUERVO**

Subdirectora de Evaluación de Licencias Ambientales

Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA

Calle 37 N° 8 -40 Edificio Anexo

PBX: (571) 254011

Bogotá D.C.

Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)[JSanchez@anla.gov.co](mailto:JSanchez@anla.gov.co)

**Asunto: Respuesta solicitud de concepto técnico de Evaluación de Información Adicional presentada por la Policía Nacional dentro del Trámite de Modificación del Plan de Manejo Ambiental para la actividad denominada: “Programa de Erradicación de Cultivos Ilícitos mediante la Aspersión Aérea con el herbicida Glifosato – PECIG”**

En atención a su requerimiento radicado mediante el oficio No. 2020045811-2- 000, Radicado Ideam N° 20209050029312 y alcance a solicitud de prórroga N° 20205000001441 del presente, donde se solicita emitir “Concepto Técnico pertinente de acuerdo con la Información Adicional presentada por la Policía Nacional, dispuesta en micro sitio de la página web de la entidad: link <http://anla.gov.co/proyectos-anla/proyectos-de-interes-en-evaluacionpecig>”, por medio de la presente me permito dar respuesta a su solicitud, previas las siguientes consideraciones:

#### **DEL MARCO FUNCIONAL DEL IDEAM:**

Considerando que el IDEAM desempeña un apoyo técnico desde la perspectiva Institucional a todo el sector ambiental y en especial al SINA, y en concordancia con la solicitud en mención, reviste especial relevancia considerar que el IDEAM como instituto técnico y científico dará sugerencias, recomendaciones y observaciones a los documentos técnicos facilitados por la ANLA respecto al “Programa de Erradicación de Cultivos Ilícitos mediante la Aspersión de áreas con el herbicida Glifosato – PECIG”. Dado lo anterior, y con base a su misionalidad, se describe el marco funcional legalmente asignado al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. A saber:

El IDEAM fue creado por el artículo 17 de la Ley 99 de 1993 como un establecimiento público del orden nacional, adscrito al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible con autonomía administrativa, personería jurídica y patrimonio independiente, encargado del levantamiento y manejo de la información científica y técnica sobre los ecosistemas que forman parte del patrimonio ambiental del país, así como de establecer las bases técnicas para clasificar y zonificar el uso del territorio nacional para los fines de la planificación y el ordenamiento del territorio.

Es importante destacar que las funciones ambientales asignadas al Instituto se ejecutan dentro de un contexto de orden nacional, siendo competencia de las autoridades ambientales regionales el seguimiento y adopción de medidas ambientales dentro de su jurisdicción de conformidad con la Ley 99 de 1993.

Adicionalmente, otra de sus funciones es obtener, almacenar, analizar, estudiar, investigar, procesar y divulgar la información básica sobre aspectos biofísicos, geomorfología, biogeodinámica y morfodinámica de los suelos y las tierras, cobertura vegetal y ecosistemas para el manejo y aprovechamiento de los recursos Biofísicos de la Nación desde una visión ecosistémica.

Las recomendaciones, sugerencias y observaciones que se indican en este documento están relacionadas con los aspectos técnicos que complementan lo ya establecido en los documentos suministrados y desde nuestras competencias.

Precisado lo anterior, de forma respetuosa nos permitimos dar respuesta a su consulta en el marco de competencia del IDEAM. A saber, haciendo una diferenciación por temática:

### **CONSIDERACIONES DESDE EL RECURSO HÍDRICO**

Para el recurso hídrico, la unidad hidrográfica de análisis para los estudios relacionados con este recurso que adelanta el IDEAM es la Zonificación Hidrográfica, la cual cuenta con 3 niveles de agregación (Área, Zona y Subzona Hidrográfica). La delimitación de las zonas y subzonas hidrográficas no obedecen al área de drenaje del cauce principal que por ella drena, sino a aspectos principalmente hidrológicos. Por tal razón, una zona o subzona pueden recibir el nombre del cauce principal, pero esto no significa que el área que cubre la zona o subzona corresponda al área de drenaje del cauce principal.

Desde el componente hídrico se hacen las siguientes observaciones y recomendaciones con relación a los documentos referidos en la solicitud:

- De acuerdo a las conclusiones obtenidas de la evaluación del riesgo ambiental en el capítulo 2.4, el IDEAM desde el ámbito de su competencia no le corresponde adelantar pruebas de campo que permitan validar los efectos en las fuentes hídricas superficiales y subterráneas (a corto, mediano o largo plazo) con relación a la aspersion de glifosato en el territorio nacional, dado su carácter regional o local.
- En concordancia con lo anterior, se sugiere mantener el monitoreo de las fuentes hídricas tanto superficiales como subterráneas, en las variables de calidad y cantidad, antes y después del desarrollo de las actividades de aspersion, teniendo en cuenta estaciones de referencia ubicadas en la parte alta de la cuenca y baja de la cuenca, y estaciones influenciadas por dicha actividad. Esto para identificar de manera temprana los efectos acumulativos debido a la frecuencia de aplicación de dosis; así mismo, los efectos residuales de este tipo de actividades sobre el recurso hídrico y adelantar acciones que contribuyan con la reducción de los efectos si se llegaran a presentar.
- Se sugiere identificar redes de monitoreo nacionales, regionales y locales existentes en el área de influencia, esto con el fin de caracterizar las fuentes y tener valores de referencia sobre los cuales serán medidos los efectos. De tal forma que la red específica que se diseñe para propósitos del estudio se articule o complemente a las redes existentes en los núcleos identificados, permitiendo conocer de una mejor manera el estado y la dinámica del recurso hídrico en la unidad hidrográfica de análisis, y dando elementos para planificar mejor las actividades de aspersion buscando la condición hidrológica más favorable.
- Se recomienda tener en cuenta las condiciones secas y húmedas del año que permitan determinar el mejor momento para las actividades de aspersion. Por otra parte, la capacidad de la fuente hídrica para degradar los contaminantes puede variar según fluctuaciones de caudal y los niveles de agua en

la corriente. En este sentido, se recomienda que la planeación de las actividades de aspersión considere el estado de los niveles de los ríos, buscando la condición más favorable.

- Se sugiere que, para la evaluación de la calidad del agua, se calcule el Índice de Calidad del Agua - ICA, con el fin de identificar posibles variaciones o alteraciones en el recurso hídrico. En este sentido se requiere que, dentro de las variables a monitorear de la calidad del agua, se incluyan como mínimo los parámetros del indicador (Oxígeno Disuelto, Demanda Biológica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Potencial de Hidrógeno, Conductividad Eléctrica, Nitrógeno Total y Fósforo Total). Así mismo, el monitoreo de variables representadas por el grupo de nitrógeno y fósforo, agroquímicos y metales pesados (Fe, Al, Mg, Co, Cr, Pb, Cd) en sedimentos, antes, durante y después de la aspersión. Es importante tener en cuenta los usos del agua de la corriente, con el fin de identificar variables adicionales de seguimiento. En este sentido, se relacionan al final consideraciones de monitoreo recomendadas por el Grupo de Laboratorio de Calidad Ambiental del IDEAM.
- En los términos de referencia que cita ANLA *“Para la estimación de la oferta hídrica disponible, se debe identificar los usos actuales y prospectivos de las corrientes de directa intervención por el uso y aprovechamiento del recurso y de aquellas presentes en el área de influencia y que estén expuestas a los posibles impactos por el desarrollo de la Actividad, para lo cual se deben tener en cuenta los usos definidos por los inventarios de usos y usuarios de recurso hídrico realizados por las Autoridades Ambientales Regionales, los Planes de Ordenación y Manejo de la Cuenca (POMCA), objetivos de calidad, registros de concesiones, y Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH), SIRH y demás reglamentaciones o fuentes de información existentes, en caso de que existan dichos instrumentos”*. Si bien en el SIRH se encuentran los datos de concesiones de agua en el país y sus usos, es importante aclarar que la información es generada por las Autoridades Ambientales competentes y la completitud y la calidad de los datos dependen de quienes lo reportan. Aunque el IDEAM ha adelantado en sus aplicativos diferentes métodos de validación de los datos de usos de agua, estos no son suficientes; se recomienda la revisión y validación de la información en campo y con la entidad generadora.
- En los términos de referencia que cita ANLA: *“El componente hidrológico debe contener, como mínimo, la siguiente información para el área de influencia del componente: Localizar el área de influencia de la Actividad dentro de la zonificación hidrográfica nacional publicada por el IDEAM y del MADS (Área, Zona y Subzona), así como los niveles subsiguientes definidos por la Autoridad(es) Ambiental(es) Competente(s) en caso de existir, identificando los sistemas lénticos y lóticos, así como zonas de recarga potencial de acuíferos, con su respectiva toponimia.”* Con relación a las Zonas Potenciales de Recarga de Aguas Subterráneas identificadas por el IDEAM en el ENA 2018, se aclara que dada la escala y que no se estiman o determinan volúmenes de recarga potencial, estas zonas son meramente indicativas. Considerando que las zonas de recarga son objeto de protección ambiental, se recomienda revisar los estudios que tenga la corporación en torno a su delimitación, los cuales deben contar con mayor nivel de detalle.
- De acuerdo a una de las conclusiones obtenidas de la evaluación del riesgo ambiental en el capítulo 2.4 donde se indica que: *“Basado en los resultados obtenidos en la valoración del riesgo se puede concluir que Glifosato no representa riesgo para las aguas subterráneas, incluyendo tres aplicaciones por año”*, esto puede ser concluyente sólo bajo las condiciones y el sitio donde se realizaron los estudios, según el Plan de Manejo y el estudio reportado por ANLA, por esta razón, se recomienda conocer la dinámica de las aguas subterráneas tanto en la zona no saturada (ZNS) como en la zona saturada (ZS) y las características de los acuíferos presentes en los núcleos de aspersión, a través de redes de observación y ensayos específicos, ya que esto podría contribuir en los resultados obtenidos.

- El IDEAM ha construido protocolos y guías de monitoreo, proporcionando metodologías de obtención de información hidrológica en virtud de los decretos 291 de 2004 y 1076 de 2015, teniendo en cuenta que al instituto le corresponde el seguimiento del estado y la dinámica de los recursos hídricos en cantidad y calidad. Lo anterior ha llevado a la utilización de una serie de herramientas e instrumentos como los protocolos de monitoreo, para facilitar a las autoridades ambientales y demás entidades del orden nacional, regional y local, el muestreo y la recopilación de información en el marco de la observación, monitoreo, medición y vigilancia de variables hidrológicas de cantidad y calidad. Además, brinda los lineamientos sobre qué, cómo y dónde monitorear el recurso hídrico en el país, de tal manera que se estandaricen los procedimientos y técnicas en el ámbito nacional, garantizando su replicabilidad a nivel regional y local.

#### **CONSIDERACIONES DESDE EL GRUPO DE LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.**

- Las características de seguridad especiales (descritas en la ficha 5) para el monitoreo de Glifosato y AMPA y sus posibles efectos sobre el medio ambiente (como por ejemplo en comunidades hidrobiológicas), se recomienda el seguimiento a las posibles afectaciones.
- Es importante mencionar que el método químico de análisis para el monitoreo de glifosato y AMPA en agua, suelos y tejido vegetal podría ser cromatografía líquida de alta eficiencia con detector de fluorescencia (HPLC-FD) o mediante cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas tándem (LC/MS/MS) (Botero-Coy, et al., 2013; Singh et al., 2020) el cual no se tiene estandarizado en el laboratorio de calidad ambiental del IDEAM. La garantía de calidad de los métodos de análisis se basa en que estén confirmados o validados según corresponda y que estén acreditados bien sea por el IDEAM o por la ONAC. Las metodologías citadas garantizan que se puedan alcanzar los límites máximos permitidos por la regulación ambiental.
- Para la frecuencia y la selección de puntos del muestreo fisicoquímico de agua y sedimento, se recomienda seguir lo estipulado en el Protocolo de Monitoreo del Agua, y se sugiere realizar toma de muestras antes, después de la aspersión, a los 60 días y a los 90 días.
- En la documentación no se evidenció el anexo 2.8.2 (Metodología de muestreo aleatorio simple), ni se pudo constatar el nivel de detalle necesario que debe tener el proceso de la toma o recolecta, preservación y transporte de la muestra, así como su cadena de custodia para evitar pérdida del analito de interés. En la ficha 2 se establece que los análisis deben ser realizados por un laboratorio acreditado por el IDEAM, mas no especifica que para el muestreo también, para dar cumplimiento al Decreto 1600 de 1994 (Compilado en el Decreto 1076 de 2015).
- Se recomienda hacer monitoreo antes, a los 30, a los 60, y a los 90 días después para las variables de peces (incluyendo análisis en músculo y branquias) y macrófitas de los cuerpos de agua lóticos y lénticos que se encuentren en el lote de aspersión.
- Se recomienda hacer monitoreo de anfibios antes, a los 15 días, a los 30 días y a los 45 luego de la aspersión, en cada uno de cuerpos de agua lénticos.
- Los límites de cuantificación para aguas, suelos y residuos vegetales se recomienda realizar aplicando el estándar internacional EPA.

- Dentro del plan de monitoreo se considere el análisis químico y microbiológico del suelo, antes de la fumigación, inmediatamente después de la fumigación 60 días después y 90 días después.
- Se recomienda tener en cuenta el artículo 87 del decreto 1843 de julio 22 de 1991, literal a y b respecto a franjas de seguridad.
- En cuanto a indicadores, el documento establece en el Programa de seguimiento de aspersión aérea el siguiente indicador de eficacia:  $(\# \text{ resultados de concentración de parámetros dentro de los límites permisibles establecidos por el IDEAM}) * 100 / (\# \text{ resultados de concentración de parámetros determinados por el IDEAM})$ . Es importante aclarar que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales no establece las concentraciones de los parámetros a monitorear en el país, ni analiza este tipo de muestras, que corresponden a monitoreos específicos.
- La fórmula de la mezcla no contempla el estado fenológico de la planta para determinar las concentraciones o los volúmenes óptimos de aplicación (Tabla 2.4-39 del capítulo 2.4 del PMA, página 102).
- En varios apartes del documento se habla de los términos calibración y mantenimiento indistintamente, como por ejemplo en la página 144 capítulos 2.4 del PMA, donde se describe el procedimiento de calibración del equipo de aspersión como una forma de hacerle mantenimiento. Se sugiere consultar al INM (Instituto Nacional de Metrología) si es viable y aplicable una calibración a las boquillas y el sistema de aspersión (Calibración: Relación entre los valores y sus incertidumbres de una medida, asociadas a partir de los patrones de medida).
- Para zonas objeto de aspersión, que posean un área aproximada de 44 Ha, citadas en el plan de manejo ambiental, se recomienda además de analizar Glifosato y AMPA, tomar muestras para grasas y aceites e hidrocarburos, Oxígeno disuelto, pH, Conductividad eléctrica, teniendo en cuenta la cantidad de coadyuvante a utilizar (13 L), conforme a la tabla 2.3-39.

**Tabla 2.4-39 Relación de insumos por área a asperjar para 30 l de mezcla/ha**

Área (ha)	Mezcla (lt)	Glifosato (lt)	Coadyuvante (lt)	Agua (lt)
1,0	30,0	10,0	0,3	19,7
10,0	300,0	100,0	3,0	197,0
20,0	600,0	200,0	6,0	394,0
22,1	662,4	221,0	6,6	434,8
30,0	900,0	300,0	9,0	591,0
40,0	1.200,0	400,0	12,0	788,0
44,2	1.324,8	441,6	13,2	870,0

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

## CONSIDERACIONES DESDE EL GRUPO DE ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS

En el marco normativo, se tiene que los laboratorios que produzcan información cuantitativa, física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competente, y los demás que produzcan información de carácter oficial relacionada con la calidad del medio ambiente y de los

recursos naturales renovables, deberán poseer certificado de acreditación correspondiente otorgado por el IDEAM.

Que son funciones de la subdirección de estudios ambientales del IDEAM acreditar a los laboratorios ambientales del sector público y privado que produzcan información cuantitativa, física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

Que el IDEAM, resuelve crear el grupo interno de trabajo “Acreditación” y contempla dentro de sus funciones: “1. Acreditar, mediante resolución, a los laboratorios ambientales que lo soliciten para realizar análisis fisicoquímicos en matrices ambientales, de conformidad con el procedimiento que establezca el IDEAM”

Que el IDEAM es el organismo competente para establecer los sistemas de referencia para la acreditación e Inter calibración analítica de los laboratorios cuya actividad esté relacionada con la producción de datos e información de carácter físico, químico y biótico de la calidad del medio ambiente en toda la república de Colombia

Que el IDEAM, como organismo de acreditación cumple una función que encuentra justificación en la obligatoriedad que le imponen las autoridades ambientales a los laboratorios para presentar sus datos a las diferentes autoridades ambientales con el aval que les otorga el IDEAM, para efectos de que estos sean válidos y aceptados por las diferentes autoridades.

Con base en lo expuesto el grupo de Acreditación con ocasión de la solicitud de revisión la información adicional aportada por la policía nacional para la modificación del Plan de Manejo Ambiental - PMA, impuesto por el entonces Ministerio del Medio Ambiente a través de la Resolución 1065 del 26 de noviembre de 2001, a la Policía Nacional para la actividad denominada: “Programa de Erradicación de Cultivos Ilícitos mediante la Aspersión Aérea con el herbicida Glifosato – PECIG”, información solicitada por la autoridad nacional de licencias ambientales ANLA, señala lo siguiente:

*Observaciones al documento “Términos de referencia para la elaboración del estudio para la modificación del plan de manejo ambiental - PMA del programa de erradicación de cultivos ilícitos” presentado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales- ANLA”*

Con el propósito de obtener a futuro información cuantitativa, física, química y biótica de los laboratorios que puedan estar acreditados por el IDEAM para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales en lo concerniente a la modificación del plan de manejo ambiental para la actividad denominada: “Programa de Erradicación de Cultivos Ilícitos mediante la Aspersión Aérea con el herbicida Glifosato – PECIG”, es pertinente precisar que toda información y datos generados a partir de los monitoreos y análisis de laboratorios, deberán estar enmarcados bajo un sistema de gestión que cumpla con los requisitos estipulados en la norma **NTC-ISO/IEC 17025** vigente, además las Aguas superficiales, subterráneas y residuales, Biota terrestre, Biota Acuática, Suelos, Sedimentos y Residuos Peligrosos.

Tanto los estudios ambientales que soportan los respectivos trámites, como las variables a analizar para cada matriz deben realizarse de manera tal que respondan y se ajusten a las normativas vigentes de vertimientos, prevención y/o manejo de residuos para las distintas matrices, las cuales se indican a continuación:

Matriz Agua: Resolución 631 de 2015. Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones. Artículo 8o: Parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales domésticas, (ard) de las actividades industriales,

comerciales o de servicios; y de las aguas residuales (ard y arnd) de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cuerpos de aguas superficiales.

Matriz Residuos Peligrosos: Decreto 4741 de 2005. Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Resolución 0062 de 2007 del IDEAM, "Por la cual se adoptan los protocolos de muestreo y análisis de laboratorio para la caracterización fisicoquímica de los residuos o desechos peligrosos en el país"

Matriz Suelos: Decreto 50 del 16 de enero de 2018 "Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible en relación con los Consejos Ambientales Regionales de la Macrocuencas (CARMAC), el Ordenamiento del Recurso Hídrico y Vertimientos y se dictan otras disposiciones"

Numeral 2.10.2 Plan de seguimiento y monitoreo: Según párrafo 2 del Artículo 2.2.8.9.1.5 del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 "los laboratorios que produzcan información cuantitativa, física y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, y los demás que produzcan información de carácter oficial relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, deberán poseer certificado de acreditación correspondiente otorgado mediante acto administrativo expedido por el IDEAM". Es importante resaltar que, a la fecha no existe en Colombia ningún laboratorio acreditado para el análisis de glifosato y su metabolito AMPA en las matrices agua continental (Superficial, residual, subterránea), agua marina suelo, sedimento, material vegetal y comunidades Hidrobiológicas (se incluyen ya que de acuerdo a las indicaciones en medio abiótico, en donde, para aguas superficiales se solicita que la medición debe ampliarse a organismos hidrobiológicos, macrófitas, bentos e lctiofauna), Se sugiere incluir el texto: "Los análisis de las muestras deberán ser realizados por laboratorios acreditados por el IDEAM, de conformidad con el Artículo 2.2.8.9.1.5 del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015.

Numeral 3.5.1. 1. Medio abiótico, suelos y usos del suelo: se recomienda que se establezca una línea de base en cuanto a propiedades físicas, químicas y concentraciones iniciales de glifosato y AMPA en los suelos de las áreas involucradas en el estudio. Debido a las características fisicoquímicas del glifosato y de su principal metabolito, es importante establecer la línea de base y realizar el seguimiento y monitoreo de los mismos. Se sugiere incluir en la solicitud de la información del área de influencia los parámetros de calidad del suelo por monitorear para las áreas de intervención de la actividad - Variables recomendadas: pH, CIC, materia orgánica, conductividad, fósforo disponible, Bases intercambiables, Fe, Mn, Zn, Cu, Glifosato y AMPA (mg/kg), de acuerdo a las normas que existan en los diferentes institutos temáticos.

Numeral 3.5.1. 1. Medio abiótico, Hidrología: Es pertinente especificar en la tabla los "Parámetros de calidad del agua por monitorear para las áreas de intervención por la actividad".

Numeral 3.5.2 Medio Biótico: **Dado que no** se tiene en cuenta en la información remitida, ningún tipo de caracterización de las comunidades Hidrobiológicas dentro de la zona de influencia, únicamente se hace referencia a Flora y Fauna terrestre, se recomienda incluir esta caracterización, así como también la de insectos polinizadores.

Capítulo 2.4 Descripción de actividades pág. 80. Se recomienda realizar el análisis de glifosato y su metabolito principal, AMPA, en la matriz de aguas subterráneas.

Capítulo 2.8. Ficha 02, numeral d. No se tiene en cuenta la caracterización de los suelos, tema que tiene particular importancia, por lo tanto, es importante establecer la línea de base y realizar el seguimiento y monitoreo químico de los mismos.

Se sugiere incluir el análisis de variables del suelo, en las que se recomienda: pH, CIC, materia orgánica, conductividad, fósforo disponible, Bases intercambiables, Fe, Mn, Zn, Cu, con el fin de identificar potenciales afectaciones a la calidad del suelo.

Capítulo 2.8. Ficha 02, Indicadores de seguimiento. Pág. 18. Los indicadores de eficacia planteados involucran "# de resultados de concentración de parámetros dentro de los límites permisibles por el IGAC" y "# de resultados de concentración de parámetros dentro de los límites permisibles por el IDEAM". Es importante aclarar que el Instituto Geográfico Agustín Codazzi y el IDEAM no establecen los límites permisibles para concentraciones de contaminantes en matrices ambientales. Estos límites se deben establecer en función de las características fisicoquímicas del herbicida y las condiciones y objeto del estudio.

Las observaciones realizadas aplican de la misma manera para el Capítulo 2.8. Ficha 02, pág. 50 Helicóptero y Capítulo 2.8. PSYMO-02, pág. 50-55.

Anexo 2.8.2. Muestreo Probabilístico Aleatorio simple: Indicar o establecer herramientas para realizar y asegurar la selección aleatoria de las grillas (Áreas de Operación) y de los Lotes o parcelas a muestrear. Según la NTC 4113-1. Anexo C. C.4. Muestreo Aleatorio. En caso de presuntas ocurrencias de zonas contaminadas, se puede aplicar el muestreo aleatorio. Los puntos dentro del área se seleccionan usando número aleatorios; éstos se pueden encontrar en tablas incluidas en manuales de estadísticas o que pueden generarse mediante programas de computados. Como referencia se puede tomar el numeral 1.3.3. "Determinación de los puntos de muestreo" de la Resolución 0062.

Anexo 2.8.3, numeral 2.8.3.1. Objetivo: Establecer un protocolo para dar cumplimiento a la ficha 1: "Programa de seguimiento a las operaciones"; Sin embargo, según el capítulo 2.8 de la "Modificación del Plan de Manejo Ambiental para el programa de Erradicación de Cultivos Ilícitos mediante Aspersión Aérea" la ficha 1 corresponde al: "Programa adecuación y/o mejoramiento de la infraestructura de las bases"; Por lo tanto, debería quedar así: Establecer un protocolo para dar cumplimiento a la ficha N°2: "Programa de operación de aspersión aérea"

Anexo 2.8.3, numeral 2.8.3.1. Objeto y Alcance: Aclara a que se hace referencia sobre las propiedades fisicoquímicas que permitan el estudio del destino del glifosato en suelo. Cabe destacar, que algunas de las propiedades fisicoquímicas que determinan el efecto y movilidad del glifosato en el suelo son, principalmente, pH, la materia orgánica, textura, la capacidad de intercambio catiónico y los metales Fe, Aluminio y Manganeso, entre otras.

Anexo 2.8.3, numeral 2.8.2.3.2.2. Normas de Procedimiento. De Control. Incluir:

Se sugiere tener en cuenta durante el muestreo:

:

- Tomar muestras de sectores aledaños no afectados (Testigo), de la unidad natural o practica contaminada, con el objeto de establecer el grado de contaminación (NTC 3656: 2004)
- Un blanco de lavado de los implementos y equipos usados durante el muestreo.
- Duplicados de campo para evaluar la precisión en función de la variación en la composición de la muestra, la variación en la técnica de muestreo y variación de la técnica analítica (Resolución 0062)

Anexo 2.8.3, numeral 2.8.3.3.2.3. Recursos para la toma de muestras. Materiales: Incluir como parte de los materiales las Neveras tipo Picnic o Cavas

Anexo 2.8.3, numeral 2.8.3.3.3. Procedimiento. Frecuencia del muestreo. Se recomienda dar claridad sobre la frecuencia de los muestreo en la Ficha N°2 de la "Modificación del Plan de Manejo Ambiental para el programa de Erradicación de Cultivos Ilícitos mediante Aspersión Aérea" indica que: "...Se indica que se tomarán



muestras..., a los 60 días si es necesario, posteriores a la aspersión y a los 90 y 180 días. Se justificará cuando se detecte residuos de glifosato o AMPA a los 60 días después de la aspersión.” Dado lo anterior se sugiere hacer los muestreos cada 60, 90 y 180 días.

Anexo 2.8.3, numeral 2.8.3.3.3. Procedimiento. Plan de Muestreo. En este indica “El plan de muestreo es al azar en zigzag, que de acuerdo con el área de la unidad, se debe establecer el número de sitios de muestreo, la distancia aproximada de separación entre cada uno y la ruta en zigzag que se seguirá para cubrir la unidad,...”, sin embargo, luego se indica que se deben tomar de 3 a 5 submuestras a 10 cm de profundidad; no obstante, es necesario hacer claridad según el área, cuantas submuestras se deben tomar, a fin de garantizar que el muestreo sea representativo, toda vez que entre mayor sea el área, será necesario que se seleccionen y tomen un mayor número de submuestras para cubrir la unidad. Para ello se recomienda tomar como referencia la Tabla 1. “Muestreo de suelos” de la NTC 3656: 1994 que indica por área el número de sitios o de submuestras a tomar y componer.

Anexo 2.8.3, numeral 2.8.3.3.3. Procedimiento. Aclarar la profundidad a la que se debe tomar la muestra toda vez que en la tabla en “Plan de muestreo” Indica que las submuestras se deben tomar a 10 cm de profundidad y más adelante en el subtítulo “Procedimiento para tomar muestra compuesta en unidades prácticas” indica que la muestra se debe tomar con pala en un hueco de aproximadamente 25 centímetros de profundidad.

Anexo 2.8.3, numeral 2.8.3.3.3. Procedimiento. Transporte. Incluir que es recomendable el enfriamiento y el almacenamiento de las muestras de suelo, durante el transporte, a una temperatura de 4 a 6°C, para prevenir el cambio o deterioro de la muestra.

Anexos 2.8: Dentro de la información allegada y revisada, no se encontró ningún protocolo o procedimiento que haga referencia al muestreo, caracterización o seguimiento que permita evaluar a las comunidades Hidrobiológicas (Peces, Macroinvertebrados, Macrófitas, Perifiton, Fitoplancton y Zooplancton, cuya aplicación dependerá del tipo de ecosistema). Se sugiere aplicar un método de muestreo para este componente biótico.

## **OBSERVACIONES AL DOCUMENTO “ANEXO GUIA DE RESPUESTAS A LOS REQUERIMIENTOS DEL ACTA 001 DEL 29 DE ENERO DE 2020” ELABORADO POR LA DIRECCIÓN DE ANTINARCÓTICOS DE LA POLICÍA NACIONAL DE COLOMBIA**

Requerimiento 52: El texto indica “Se aclara que el término “límites permisibles” en el indicador de resultados de concentración de la Ficha PSYM-01 del Plan de Seguimiento y Monitoreo a las Operaciones de Aspersión, es la concentración máxima que se debe tener en los monitoreos de agua y suelo.

Para los límites de análisis de glifosato en suelo y en agua se sugiere tomar como referencia los límites de Remediación preliminar PGRs por sus siglas en inglés (Preliminary Remediation Goals), de la EPA<sup>3</sup>. Estos límites representan concentraciones químicas específicas para contaminantes individuales en el aire, agua potable y suelo.

Para la matriz agua: Se recomienda la aplicación de la norma EPA<sup>1</sup>. De igual manera la resolución 2115 y la resolución 0631.

Para matriz suelo: Se realizó la observación en la página 5 del presente documento Capítulo 2.8. Ficha 02, numeral d.

<sup>1</sup> Hamilton, D. *et al.* REGULATORY LIMITS FOR PESTICIDE RESIDUES IN WATER (IUPAC Technical Report). Pure Appl. Chem., Vol. 75, No. 8, pp. 1123–1155, 2003. © 2003 IUPAC.

Finalmente es de importancia recalcar que, tanto el proceso de muestreo como los análisis de laboratorio deberán ser realizados por laboratorios acreditados por el IDEAM, de conformidad con el Artículo 2.2.8.9.1.5 del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015.

## **CONSIDERACIONES DESDE EL GRUPO SUELOS Y TIERRAS - ENFOQUE ECOSISTÉMICO**

Una de sus funciones del Ideam es obtener, almacenar, analizar, estudiar, investigar, procesar y divulgar la información básica sobre aspectos biofísicos, geomorfología, biogeodinámica y morfodinámica de los suelos y las tierras, cobertura vegetal y ecosistemas para el manejo y aprovechamiento de los recursos biofísicos de la Nación desde una visión ecosistémica, a escala nacional, y brinda lineamientos y orientación sobre zonificación, protocolos sobre qué, cómo y dónde monitorear el recursos naturales. Para el caso de la Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental desde el grupo suelos y tierras se tiene énfasis en el recurso suelo, coberturas de la tierra y los ecosistemas en el país por lo cual se orienta a través de estandarización de procedimientos y técnicas de aplicación para el ámbito nacional, orientando así cómo sería su aplicación a nivel regional y local.

Como comentarios, observaciones y aportes en general desde la perspectiva ecosistémica se encuentra que en algunos apartes del capítulo 2.4, el capítulo 2.3 tomo I y II, Capítulo 2.8 hay varios temas de forma, las cuales se sugieren revisarse y ajustarse, de acuerdo a las observaciones y sugerencias que se indican a continuación.

Se identifica que en varios capítulos y numerales la numeración no es secuencial o desaparece. Se sugiere corregir.

Para el seguimiento a los posibles efectos generados por la aspersión con Glifosato en un enfoque ecosistémico, se sugiere realizar un monitoreo específico a cada componente del ecosistema, definiendo y aplicando las variables y a cada una de éstas, crear estrategias y medidas concretas para incluir en las fichas de manejo de los programas de monitoreo y seguimiento. .

Adicionalmente es pertinente recordar que cada ecosistema tiene diferentes especificidades de tipo climática, vegetación, geomorfológicas, fauna y población humana, entre otros aspectos, por lo que el glifosato y su metabolito puede comportarse muy diferente en cada núcleo.

Dentro del capítulo 2.4, pág. 83 de la evaluación del riesgo para las aves se encuentra que se hicieron aproximaciones del riesgo con codorniz y patos; no obstante, se sugiere que se realice monitoreo a la avifauna, antes, durante y después de los posibles eventos de aspersión. Para definir los lineamientos de este monitoreo se sugiere elevar la consulta a los Institutos directamente competentes en la temática.

Igualmente, respecto a la tabla 2.4-31 que indica datos de toxicidad para especies acuáticas es necesario precisar los nombres científicos de las especies (ajustar Bluegill sunfish, ya que el nombre correcto es *Lepomis macrochirus*). Al respecto, como también se indicó para la avifauna, las pruebas mostradas en el PMAG se refieren a especies que en su mayoría son exóticas, por tanto, pueden tener dinámicas poblacionales, comportamentales y fisiológicas diferentes a la de las especies nativas o endémicas colombianas. Se recomienda utilizar los protocolos del Instituto Humboldt para el monitoreo de la ictiofauna.

Capítulo 2.4 En la página 92 y 93 frente a la evaluación del riesgo de la aplicación aérea en aves, se sugiere definir y generar fichas concretas de manejo en el programa de monitoreo y seguimiento para la avifauna del PMAG en el Capítulo 2.8.

El capítulo 3.4 numeral 3.4.2 relacionado con zonificación ambiental al respecto, se aclare, la matriz de criterios para establecer los rangos de sensibilidad abiótica y biótica.

Capítulo 2, Numeral 2.8.5 - Plan de gestión del riesgo. Observación: Amenazas naturales (Pág. 13): Además de la amenaza Sísmica y de Tsunami, se sugiere considerar las amenazas y el riesgo ambiental por incendios de la cobertura vegetal, movimientos en masa, degradación de suelos por erosión, crecientes súbitas e inundaciones. El SGC y el IDEAM, disponen de información indicativa de cubrimiento nacional sobre susceptibilidad de las coberturas vegetales a los incendios, susceptibilidad y amenaza por movimientos en masa, degradación de suelos por erosión y salinización e inundaciones, contaminación del aire que puede aportar para la consolidación del plan de Gestión del Riesgo.

Capítulo 2.4, Numeral 2.4.3.5 - Descripción de las actividades - Plan de Manejo Ambiental General. Observación: Evaluación del riesgo Ambiental. - Compartimentos ambientales: Según el documento, en la evaluación del riesgo ambiental: Para el compartimento suelo, el Glifosato se clasifica como persistente y no móvil. Se sugiere no generalizar para todos los suelos, teniendo en cuenta que el área de la actividad tiene 6 núcleos en donde los suelos son diversos geográficamente y en sus propiedades físicas, químicas y biológicas según lo presentado en el capítulo 3.1 y su estrecha relación con el agua subterránea. Esto permite priorizar el monitoreo propuesto en el capítulo 2.8, página 15.

Capítulo 2, Numeral 2.1.2.1 Biofísico – Ecosistémico. En la metodología se recomienda la identificación de los ecosistemas estratégicos que no están en la descripción de las áreas no inscritas en le RUNAP. Se sugiere utilizar el mapa de ecosistemas como orientador, tal como lo reportan en el PMAG.

Capítulo 2, Numeral 2.1.2.1.1 Biofísico En la pág. 33 -34. Se encuentra que la caracterización del área de influencia se realiza con información secundaria a escala 1:100.000, para un mayor detalle, se recomienda se realice una caracterización y zonificación biofísica con mayor detalle el cual podría ser desde la escala 1:10.000 -1:25.000, para así poder identificar y delimitar los ecosistemas y coberturas estratégicos asociados a los núcleos

Capítulo 2, Numeral 2.1.5 y 2.7- Biofísico - Zonificación ambiental, pág. 52. En el texto y desarrollo de los documentos, hay una confusión entre la zonificación ambiental y la zonificación de manejo ambiental. Se debe diferenciar claramente entre estos dos productos o insumos. El documento del Capítulo 2.7 se refiere a la zonificación de manejo ambiental (aunque el título es zonificación ambiental).

Capítulo 2, Numeral 2.1.7 Plan de Manejo Ambiental. Pág. 53 - 2.1.3.2 medio abiótico. Puede ser terminología, pero al parecer no se entiende de igual manera a que se refiere el medio abiótico y el medio biótico. En el medio abiótico no es solo del sitio de la actividad de fumigación, en la caracterización ambiental también se refiere a geología, geomorfología, clima, suelos.

Capítulo 2, Numeral 2.1.3.4 – Indicadores de seguimiento. Tabla 2.12 Considerar indicadores de seguimiento sobre los suelos. Se sugiere incluir indicadores de seguimientos sobre los cambios en las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos. Importante relacionar cambios en los servicios ambientales de los suelos.

Capítulo 2, Numeral 2.3.3.2 y 2.3.3.2.1 - Biofísico - metodología flora. pág. 75 – 76, Se confunde la metodología de flora con la de cobertura. Se encuentra que parece una metodología hacia la cobertura o ecosistemas. No es claro cómo asocian las especies de flora a la cobertura o los ecosistemas. Se sugiere ser sistemático e integral, partir del análisis de ecosistemas con sus funciones y servicios y luego asociar la cobertura, flora y fauna.

Capítulo 2, Numeral 2.3.3.4.3, Biofísico - Metodología zonificación ambiental. Pág.85. Se cita nuevamente la necesidad de especificar mejor la metodología empleada para realizar la zonificación. Se sugiere, en primer lugar, no usar el término superposición, porque eso es algo mecánico. El proceso de construcción de la zonificación ambiental implica análisis espaciales temáticos integrales y multitemporales. En segundo lugar, se recomienda un análisis de las variables que conforman cada uno de los componentes abióticos y bióticos utilizados para la zonificación. Es decir, qué datos o información de clima, suelos, geología y demás fueron utilizados para la construcción del componente abiótico y para el componente biótico.

Capítulo 2, Numeral 2.5, Plan de Manejo Ambiental. pág. 4: En el título incluye la afectación de recursos naturales, pero no se desarrolla, y no se ve reflejado en este documento. La aplicación de un agroquímico y en particular un herbicida como el glifosato genera afectación, fuera del ser humano, a plantas, animales, suelos, agua y modifica sus funciones y servicios. Se recomienda desarrollar este tema en este ítem.

Capítulo 2, Numeral 2.5.2, Permiso de vertimientos. Pág. 4. Como observación de forma, es necesario corregir la palabra plaguicida por herbicida. El glifosato es un herbicida no un plaguicida. Corregir en el resto de los documentos.

Capítulo 2, Numeral 2.6 Evaluación Ambiental. pág. 7 Tabla 2.6.2: Otra actividad a incluir es la aspersión. Se debería incluir como actividad, después de la aplicación, la misma aspersión que conduce a la caída y contacto de la mezcla en el cultivo ilícito, pero también en el suelo y el agua y su área de influencia.

Capítulo 2, Numeral 2.6, Evaluación Ambiental- pág. 8 Tabla 2.6.3: Otro elemento a tener en cuenta es los servicios de los ecosistemas. Incluir en elementos del medio: Cambios en los servicios del suelo: al menos almacenamiento de agua y captura y stock de carbono orgánico y cambios en los servicios de los ecosistemas.

Capítulo 2, Numeral 2.6, Evaluación Ambiental, pág. 14 Tabla 2.6.8: Se encuentra que el establecimiento de cultivos ilícitos implica cambios en el uso del suelo. Si el establecimiento de cultivos ilícitos implica cambios en el uso del suelo, Se sugiere revisar a fondo esta determinación.

Capítulo 2, Numeral 2.7, Zonificación Ambiental. Pág.5 Se solicita aclarar si es Zonificación ambiental o zonificación de manejo ambiental. Aunque el título dice Zonificación ambiental, realmente desarrolla la zonificación de MANEJO ambiental, señala que uno de los insumos es la zonificación ambiental, pero no explicita la metodología de esta zonificación ambiental. Nuevamente se sugiere incluir la metodología detallada.

Capítulo 2, Numeral 2.7.1.2, Zonificación de manejo ambiental. Pág. 6. Zonas de intervención con restricciones. En alta y media se señalan sectores o ecosistemas. Se debería ser más explícito en cuales ecosistemas se tienen restricciones altas y medias.

Capítulo 2, Numeral 2.7.1.2, Zonificación de manejo ambiental. Pág. 7. Este numeral hace referencia solo al componente de vegetación. Es importante realizar el mismo análisis para los componentes de suelo y fauna.

Capítulo 2, Numeral 2.8.1, Programas del Plan de manejo. pág. 6 Tabla 2.8.1 El programa biótico debe incluir el monitoreo, seguimiento y manejo de todos los aspectos bióticos: ecosistemas, flora, fauna, y biota del suelo y aguas.

Capítulo 2, Numeral 2.8.1, Programas del Plan de manejo Pág. 12. Especificar en el programa de operación de aspersión aérea las variables concretas de suelo. El suelo tiene muchas propiedades físicas, químicas y biológicas, incluso morfológicas y mineralógicas, se sugiere concretar a qué propiedades específicas se le van a realizar seguimiento y que impactos van a medir. Ejemplo: densidad aparente para medir compactación; o conductividad eléctrica para medir salinización; o pH para medir acidificación; etc. De igual manera para agua.

Capítulo 2, Numeral 2.8.1 Programas del plan de manejo Medio biótico. Pág. 27 y 28 Impactos sobre flora y fauna. De acuerdo a lo indicado en el documento “los estudios realizados en las zonas de aspersión disponibles demuestran que no existen efectos significativos en la aplicación del glifosato sobre la flora y fauna, se hace necesario desarrollar acciones de seguimiento y verificación...”. De igual manera para los ecosistemas, se recomienda realizar un seguimiento sobre los efectos de la aspersión sobre la flora y fauna, en los servicios y funciones de los ecosistemas.

Capítulo 2, numeral 2.8, numeral 2.8.2.2 Estructura del Plan, inicialmente se sugiere revisar y ajustar las fichas del programa de monitoreo y seguimiento del componente biótico PSYMO-05, debido a que no se plantean acciones ni indicadores concretos al monitoreo de fauna y flora orientados a conocer su composición, estructura (diversidad) o inclusive indicadores de funcionalidad, tal como se mencionó en los puntos anteriores.

Para el monitoreo y seguimiento de la vegetación no objetivo, que puede estar presentando marchitez por los eventos de aspersión, podría usarse el índice NVDI o Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada. Sin embargo la limitante es que el índice detecta la vegetación de dosel o la expuesta directamente, por lo que podría se sugiere aplicar métodos de medición directa para el sotobosque, manto o en vegetación bajo el dosel.

Se sugiere que en los momentos de hacer las evaluaciones rápidas no sean directamente solo por seguimiento de imagen satelital. Necesariamente para muchas de las variables a monitorear podría requerir información directa, por tanto podrían considerarse visitas de campo y levantamiento de información de tipo primario, antes durante y después de los eventos de aspersión; es preciso contemplar las medidas de bioseguridad para adelantar las labores en campo.

Igualmente se encuentra que la ficha PSYMO-06 del componente socioeconómico, se encuentra que está orientado al personal involucrado en el proyecto, mas no en la población que habita aledañosamente a las zonas de aspersión. Se sugiere hacer monitoreo y seguimiento a variables determinantes y definir una ficha de manejo para este componente.

Capítulo 2, Numeral 2.8.1.3, Programas del plan de manejo Información y divulgación FICHA N° 05 Programa Biótico. Se plantea realizar el seguimiento de coberturas vegetales mediante fotografías georreferenciadas, con la metodología en el anexo 2.8.2. La metodología que se realizará, en lo posible debe contar mínimo con una línea base de comparación, levantada con anterioridad a la aspersión, de forma tal que se puedan revisar los cambios; igualmente con varios períodos de comparación para ver cambios residuales sobre la vegetación. El indicador planteado para el cambio de la cobertura vegetal aledaña solo revisará cambios en la coloración o grado de marchitamiento, por lo que se recomienda además evaluar la estructura de la vegetación y sus cambios.

Capítulo 3, Numeral 3.2.1 Metodología vegetación terrestre. 3.2.1.1.3 Cobertura de la tierra. Se indica que para la identificación de las unidades de coberturas de la tierra se aclara que se utilizó como insumo el mapa temático generado por el IDEAM en 2017, sin embargo el IDEAM no elaboró un mapa de coberturas de la tierra para el periodo 2017, el periodo más reciente del mapa nacional de coberturas de la tierra corresponde al 2010-2012. Es importante que se revise la fuente y se ajuste en el documento.

Capítulo 3, Numeral 3.2.1, metodología vegetación terrestre. 3.2.1.1.4 Análisis multitemporal de coberturas. Se encuentra que para la caracterización de los núcleos de aspersión se realiza el análisis de cambio de coberturas de la tierra utilizando como insumo la información de coberturas de la tierra disponible en el mapa de Ecosistemas continentales costeros y marinos MEC 2017 y el mapa de cobertura de la tierra 2010 – 2012; se realiza una comparación vectorial de cambios entre los dos mapas una vez se homologan las leyendas. Sin embargo si bien estas dos capas son básicamente la misma y tiene la misma temporalidad, el mapa de ecosistemas utilizó el mapa de coberturas 2010 – 2012.

Capítulo: 3, Numeral 3.2.2, Caracterización de los núcleos de aspersión. 3.2.2.2 Núcleo de San José - Zonas de vida. En las tablas de zonificación de zonas de vida del núcleo de aspersión 1 (y se muestra igual en los demás núcleos), se menciona como fuente el Mapa de Ecosistemas continentales costeros y marinos MEC 2017, sin embargo se habla de “zonas de vida” tipo Holdridge, cuya nominación no corresponde ni con la nominación de biomas, biomas-componente biótico IAvH, ni ecosistemas establecidos en el Mapa de Ecosistemas escala 1:000.000 del 2017. Se sugiere hacer dar claridad sobre la fuente de estas categorías utilizadas.

Capítulo 3, Numeral 3.4.2, (corregir numeral) Zonificación del medio biótico. Pág. 7 Tabla 3.1 se debe incluir la distribución de los ecosistemas, de la flora y la fauna. Los ecosistemas podrán servir de sombrilla para las especies de flora y fauna. Considerar análisis de integridad y conectividad ecológica. En el caso de la cobertura, todas las coberturas naturales se deben considerar, sea bosques, arbustales, herbazales, y las zonas húmedas (humedales).

Capítulo 2.8.5. Pág. 15. Plan de Gestión del Riesgo. Si bien es cierto se contempla la aplicación de algunas matrices y criterios de riesgo, así como también de amenazas de origen natural, antropogénicas, tecnológicas y socio naturales, en estas últimas no se considera los movimientos de remoción en masa como uno de ellos, se recomienda tenerlos en cuenta. Se indica igualmente: *“Por el desarrollo de la actividad, las amenazas socio-naturales que puede generar, son los incendios forestales por incendio / explosión de las aeronaves tripuladas en aire o en tierra”*, por lo cual se recomienda identificar las medidas de manejo de este riesgo.

Capítulo 2.8.5, numeral, 2.8.5.1.5. Pág. 69, Riesgo Ambiental *“Para el presente caso se considera que no se presenta riesgo ambiental, ya que en las áreas de potencial afectación no se evidencian coberturas o áreas ambientalmente sensibles”*. Se recomienda evaluar el riesgo ambiental de igual manera en áreas con coberturas que no sean ambientalmente sensibles.

## **CONSIDERACIONES ADICIONALES**

### **Aspectos Generales:**

- 1) Complementar la información relacionada con el estado del recurso hídrico superficial, teniendo en cuenta la información que reporta la Autoridad Ambiental competente y el IDEAM en la zona, tanto en cantidad y especialmente en calidad.
- 2) Identificar los puntos de abastecimiento de agua que requerirán para las operaciones de aspersión.
- 3) Identificar los puntos de toma o captación de agua de las comunidades rurales en las zonas de influencia de los 6 núcleos.
- 4) Inclusión en la zonificación ambiental u zonas de sensibilidad ambiental las áreas protegidas, reservas de ley segunda, PNN, áreas protegidas de la sociedad civil, estructura ecológica principal, entre otras.
- 8) Se recomienda tener en cuenta realizar un análisis de internalización de impactos.
- 9) Explicar e indicar cuáles son los “límites permisibles” que se habla en el Ficha PSYM-01 del Plan de Seguimiento y Monitoreo a las Operaciones de Aspersión y cuales son indicadores de concentración.

10) Se recomienda implementar un diseño estadístico con identificación de las unidades de muestreo en áreas de internalización de impactos, establecidos para los componentes suelo y agua en cada núcleo.

#### Capítulo 1.

En el numeral 1.5.1.2 Impacto admisible o tolerable (Daño admisible) citado en los documentos enviados, se recomienda indicar en el documento de Plan de Manejo, los impactos admisibles, tolerantes o daños admisibles que se enuncian.

#### Capítulo 2.

En el numeral 2.1.2.1.1 Área de intervención y operación para los componentes físico y biótico, se debe indicar las áreas o número de hectáreas (ha) de intervención y operación por núcleo. Es importante que en este numeral se indique el área de ocupación de cada polígono que conforman los seis núcleos operativos.

- En el numeral 2.1.3 Identificación y cualificación ambiental de impactos significativos, se debe presentar las matrices de impactos que serán aplicadas para el registro y evaluación de los mismos, de acuerdo a cada fase y a cada núcleo.
- En el numeral 2.1.4 Síntesis necesidades de uso y/o aprovechamiento de recursos naturales requeridos por el proyecto, Es importante que se indique el uso de los recursos naturales, sitios de establecimiento y permisos necesarios (ej. Vertimientos) para la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales industriales.
- En la Tabla 2.11 Programas del Plan de Manejo Ambiental, Se requiere indicar la frecuencia e intensidad del monitoreo del agua (calidad y cantidad) en cada área de operación y por núcleo.
- En la Tabla 2.11 Programas del Plan de Manejo Ambiental, se indica: seguimiento a las coberturas vegetales aledañas a los lotes de aspersión a través de fotografías aéreas. Es recomendable establecer parcelas permanentes de monitorio de la vegetación, con identificación y caracterización de especies, así como de la estructura, composición y dinámica de las coberturas.
- Respecto al medio biótico, en la Tabla 2.11 Programas del Plan de Manejo Ambiental, se indica: Medio biótico, programa de seguimiento biótico, pero no se indica el programa de monitoreo o seguimiento a la fauna terrestre y acuática. Este tema es importante incorporarlo en el plan de manejo.
- En la Tabla 2.12 Indicadores de seguimiento a la efectividad de las medidas, se nombra los indicadores de seguimiento. Se recomienda hacer seguimiento a los componentes activos de los productos a utilizar
- Es necesario incluir indicadores de biodiversidad para seguimiento a la cobertura vegetal y a los grupos faunísticos presentes en las áreas de aspersión y aledañas de cada núcleo.
- El análisis y seguimiento al componente fauna debe enfocarse a los grupos faunísticos: aves, mamíferos, anfibios, reptiles, insectos y fauna acuática (macro invertebrados).
- Para el análisis o seguimiento al componente de agua se debe enfocar en el agua superficial y el agua subterránea.

#### Capítulo 2.2.

En la Tabla 2.21 Categorías de Manejo ambiental, se indican 5 categorías de áreas, las cuales deben estar zonificadas y mapeadas en sistema SIG, coordenadas marga sirgas y definidas para uno de los seis núcleos geográficas.

## Capítulo 2.6.

- Para el gráfico: Gráfico 2.6-4 Nivel de importancia Escenario sin actividad, es importante indicar que criterios fueron utilizados para seleccionar los niveles de importancia y cómo fue asignado los porcentajes que determinan cada categoría de importancia.
- En la Tabla 2.6-11 Resultado evaluación con actividad por núcleos Medio físico, se indica que el Cambio en las características fisicoquímicas y biológicas del suelo, es un impacto leve y de acuerdo al SAI es muy baja. Importante indicar cuales fueron los criterios utilizados para definir los niveles de impacto. Igualmente ocurre con los impactos de cambio en la presión sonora, calidad del aire, calidad fisicoquímica del agua superficial, etc. Es importante que para esta tabla se indique claramente los criterios técnicos que se definieron para su evaluación de impactos.
- En el numeral 2.6.3.8.1 Modificación de actividades económicas, es importante que se indique por núcleo.
- En el numeral 2.6.3.8.1 Modificación de actividades económicas, Este análisis e sugiere debe hacerse por núcleo.
- Capítulo 3. En el capítulo 3 sobre: definición, identificación y delimitación del área de influencia, es necesario que se delimite el área de aspersión o indicar si ésta es igual al Área de Intervención u Operación.

*Yolanda González H.*

**YOLANDA GONZÁLEZ HERNÁNDEZ**

**Directora General**

C.C. Juan David Herrera, Coordinador Grupo Evaluación Agroquímicos y Proyectos Especiales, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA. Email: [JDHerrera@anla.gov.co](mailto:JDHerrera@anla.gov.co)

#### Proyectó:

Nancy Yohanna Velandia Rodríguez, Jhon Jairo Cardeñosa Galindo, Diana Vanessa Cuarán Anacona, Saúl Alberto Roa Romero, Héctor Oswaldo Cárdenas Ayala, Julián Darío Guerrero Otero, Jeison Duvan Peñalosa Bejarano, Leonardo Pineda - Subdirección de Estudios Ambientales  
 María Costanza Rosero Mesa, Jenny Paola Marín Salazar, Jhonatan Danilo Uasapud García, Juan Gabriel Osorio Osuna, Claudia Nicol Tetay Botía, Ana María Vesga Guiza - Subdirección de Hidrología.  
 Reinaldo Sánchez López, Javier Otero, Nidia Cristina Mayorga, Nubia Traslaviña, Liz Johanna Díaz - Subdirección de Ecosistemas e Información ambiental

#### Revisó:

Nelson Omar Vargas - Subdirector de Hidrología  
 Ana Celia Salinas - Subdirectora de Ecosistemas e Información Ambiental  
 Diana Marcela Vargas - Subdirectora de Estudios Ambientales  
 Gilberto Ramos – Jefe Oficina Asesora Jurídica

### Referencias Bibliográficas de apoyo:

Banaee, M., *et al*, 2019. Acute exposure to chlorpyrifos and glyphosate induces changes in hemolymph biochemical parameters in the crayfish, *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823). *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology*, Volume 222, August 2019, Pages 145-155. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S153204561930095X>



Baur, E. (2017). AminoMethylPhosphonic acid (AMPA) in natural waters: Its sources, behavior and environmental fate, 117. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2017.03.055>.

Bolis, A., *et al*, 2020. Exposure during embryonic development to Roundup® Power 2.0 affects lateralization, level of activity and growth, but not defensive behaviour of marsh frog tadpoles. *Environmental Pollution*. Volume 263, Part B, August 2020, 114395. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749119374986>

Botero-Coy, A. M., Ibáñez, M., Sancho, J. V., & Hernández, F. (2013). Improvements in the analytical methodology for the residue determination of the herbicide glyphosate in soils by liquid chromatography coupled to mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 1292, 132–141. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2012.12.007>.

González, J., 2012. Contaminación de las aguas con glifosato y sus efectos tóxicos en la ictiofauna nativa de Colombia. Universidad Nacional del Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 74 p. <https://www.researchgate.net/publication/297219807> Contaminacion de las aguas con glifosato y sus efectos en ictiofauna nativa de Colombia

Hamilton, D. J., Ambrus, Á., Dieterle, R. M., Felsot, A. S., Harris, C. A., Holland, P. T., ... Zeeh, B. W. (2003). Regulatory limits for pesticide residues in water (IUPAC technical report). *Pure and Applied Chemistry*, 75(8), 1123–1155. <https://doi.org/10.1351/pac200375081123>.

Kortekamp, A, 2011. *Herbicides and Environment*. Intech Open. Croatia.

Koskinen, W. C., Marek, J., & Hall, K. E. (2015). Analysis of glyphosate and aminomethyl phosphonic acid in water, plant materials and soil, (October). <https://doi.org/10.1002/ps.4172>.

Muskus, A. M., Krauss, M., Miltner, A., Hamer, U., & Nowak, K. M. (2020). Degradation of glyphosate in a Colombian soil is influenced by temperature, total organic carbon content and pH. *Environmental Pollution*, 259, 113767. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.113767>.

Okada, E., Costa, J. L., & Bedmar, F. (2016). Adsorption and mobility of glyphosate in different soils under no-till and conventional tillage. *Geoderma*, 263, 78–85. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2015.09.009>.

Rampazzo, N., Todorovic, G. R., Mentler, A., & Blum, W. E. H. (2013). Adsorption of glyphosate and aminomethylphosphonic acid in soils. *International Agrophysics*, 27(2), 203–209. <https://doi.org/10.2478/v10247-012-0086-7>.

Riaño, C, *et al*, 2020. Effect of glyphosate (Roundup Active®) on liver of tadpoles of the colombian endemic frog *Dendropsophus molitor* (amphibia: Anura). *Chemosphere*. Volume 250, July 2020, 126287. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004565352030480X?via%3Dihub>

Singh, S., Kumar, V., Datta, S., Wani, A. B., Dhanjal, D. S., Romero, R., & Singh, J. (2020). Glyphosate uptake, translocation, resistance emergence in crops, analytical monitoring, toxicity and degradation: a review. *Environmental Chemistry Letters*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s10311-020-00969-z>.