

## **PROTOCOLO TÉCNICO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL MEDIANTE ENTERRAMIENTO DE ESPECÍMENES DE *HIPPOPOTAMUS AMPHIBIUS***

El siguiente protocolo corresponde a un insumo técnico elaborado por las dependencias competentes del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el cual contiene lineamientos de carácter referencial para la disposición final mediante enterramiento de especímenes de *Hippopotamus amphibius*.

Su aplicación deberá realizarse por parte de las autoridades ambientales competentes, atendiendo las condiciones específicas de cada territorio, el marco normativo vigente y los criterios técnicos, sanitarios y ambientales aplicables, sin perjuicio de las competencias propias de cada entidad y de la necesidad de adoptar las medidas que resulten más idóneas en cada caso concreto.

El presente documento recoge lineamientos técnicos aplicables en Colombia para la disposición final mediante enterramiento, elaborados con base en la normativa sanitaria y ambiental vigente, así como en referentes técnicos del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA, 2010), el Ministerio de Salud, el Plan Nacional para la Prevención, el Control y Manejo de las Especies Introducidas, Trasplantadas e Invasoras en Colombia (Minambiente e Instituto Alexander von Humboldt 2008), y los decretos 3930 de 2010 y 1017 de 2015 que regulan prácticas ambientales de bajo impacto para evitar lixiviados, contaminación del suelo, afectación de aguas subterráneas, vertimientos no controlados y así garantizar la protección del recurso hídrico y cumplir criterios técnicos de localización.

### **I. SELECCIÓN DEL SITIO (OBLIGATORIO)**

El sitio seleccionado deberá cumplir con los siguientes criterios:

#### Características Hidrogeológicas:

- Nivel freático superior a ocho (8) metros de profundidad.
- No deben ser zonas inundables.

#### Distancias mínimas al sitio de disposición:

- $\geq 100$  m de cuerpos de agua.

- $\geq 200$  m de viviendas (recomendado).
- $\geq 50$  m de vías principales.

#### Condiciones del suelo:

- Baja permeabilidad (preferiblemente suelos arcillosos).
- Estable para maquinaria.

#### Restricciones:

No se permitirá el enterramiento en:

1. Zonas de recarga hídrica.
2. Áreas protegidas.
3. Suelos urbanos o de expansión.
4. Áreas con presencia de infraestructura subterránea (tuberías, cables entre otros).

## **II. DISEÑO DE LA FOSA**

Para individuos de gran tamaño, la fosa deberá cumplir con:

- Profundidad: 4 a 5 m.
- Ancho: según tamaño del individuo.
- Fondo con ligera pendiente.

Medidas complementarias:

- Uso de geomembrana o capa arcillosa (si existe riesgo de lixiviación).
- Drenaje controlado (cuando las condiciones lo requieran).

## **III. MANEJO DEL CADÁVER**

Previo al cubrimiento del espécimen, se deberán adoptar como mínimo las siguientes medidas:

- Realizar perforación de cavidades torácica y abdominal, con el fin de evitar acumulación de gases.
- Aplicar cal viva o cal apagada ( $\sim 200$  kg/adulto), con el propósito de controlar olores, vectores y procesos de descomposición
- Verificar la realización de inspección sanitaria previa.

## **IV. RELLENO Y SELLADO**

- Realizar una primera cobertura con tierra no compactada inicialmente.
- Aplicar una capa final compactada superficialmente.
- Señalizar el sitio de disposición.

## **V. CONTROL SANITARIO**

De acuerdo con los lineamientos del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA, 2010), los cadáveres de animales deben ser manejados bajo condiciones de bioseguridad que eviten la proliferación de vectores y la diseminación de agentes patógenos.

Se deberá garantizar como mínimo:

- Inspección sanitaria previa del espécimen.
- Evaluación de riesgo epidemiológico.
- Uso obligatorio de Elementos de Protección Personal (bioseguridad).

## **VI. REGISTRO Y TRAZABILIDAD**

Se deberá garantizar el registro como mínimo de la siguiente información:

1. Ubicación georreferenciada.
2. Número de individuos.
3. Fecha de disposición.
4. Responsable.

## **VII. SEGUIMIENTO POST-ENTERRAMIENTO**

Se deberá realizar un seguimiento posterior al enterramiento orientado a verificar las condiciones de estabilidad del sitio y la ausencia de riesgos sanitarios o ambientales.

Este seguimiento incluirá, cuando resulte pertinente según las condiciones del terreno y del entorno, la verificación al menos de:

- Presencia de olores inusuales.
- Aparición de fauna carroñera o alteraciones en la superficie del terreno.
- Condiciones del suelo en el área intervenida y cumplimiento de las restricciones de uso.
- Evidencia de posibles procesos de lixiviación, cuando aplique.

## **VIII. REQUISITOS LEGALES**

De conformidad con lo establecido en el Decreto 45 de 1951, los animales muertos deberán ser dispuestos mediante enterramiento o incineración en condiciones sanitarias adecuadas, disposición que se interpreta de manera armónica con la normativa ambiental y sanitaria vigente.

La disposición final mediante enterramiento deberá:

- Contar con la autorización de la autoridad ambiental competente.
- Enmarcarse en los instrumentos de manejo ambiental aplicables, tales como el Plan de Manejo de Fauna o el Plan de Manejo Ambiental (PMA), cuando corresponda.
- Ser compatible con el ordenamiento territorial, en particular con los usos del suelo definidos en el POT y las restricciones aplicables al área seleccionada.

## **IX. APLICACIÓN ESPECÍFICA A HIPOPÓTAMOS**

En el marco de las orientaciones establecidas en el Plan Nacional para la Prevención, el Control y Manejo de las Especies Introducidas, Trasplantadas e Invasoras en Colombia (2008), el manejo de poblaciones de especies exóticas invasoras debe incorporar medidas de control y disposición que minimicen los impactos sobre los ecosistemas y la salud pública.

Ventajas del enterramiento:

- Técnica probada para animales grandes.
- Bajo costo.
- Alta viabilidad en campo.

Riesgos específicos:

- Alta carga orgánica.
- Generación de lixiviados.
- Impacto en aguas subterráneas.

Se requieren:

- Fosas más profundas ( $\geq 8$  m).
- Uso preferente de barreras impermeables (tela asfáltica, geomembrana y arcilla).
- Sitios previamente zonificados.

Para el caso de individuos de gran tamaño, el enterramiento representa la alternativa más eficiente y operativamente viable, aunque debe implementarse bajo esquemas de control ambiental reforzado, especialmente en lo relacionado con la protección de aguas subterráneas y la estabilidad del sitio.

## **X. VERIFICACIÓN ADMINISTRATIVA**

Previo a la ejecución del enterramiento, se deberá verificar el cumplimiento de los siguientes aspectos:

- Existencia de acto administrativo o autorización de la autoridad ambiental competente.
- Inclusión del procedimiento en los instrumentos de manejo ambiental aplicables, tales como el Plan de Manejo de Fauna o el Plan de Manejo Ambiental (PMA), cuando corresponda.
- Compatibilidad con el ordenamiento territorial, en particular con los usos del suelo y restricciones definidas en el POT.
- Definición de responsables para la ejecución y seguimiento (operador e interventoría, cuando aplique).
- Identificación del sitio autorizado, debidamente georreferenciado.

## **XI. CRITERIOS DE NO APROBACIÓN**

No se deberá aprobar el sitio cuando se presente alguno de los siguientes criterios:

- Presencia de nivel freático alto.
- Cercanía a fuentes hídricas.
- Riesgo de contaminación ambiental.
- Conflicto con uso del suelo.
- Falta de autorización ambiental.

## **XII. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS**

1. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA, 2010). Recomendaciones para el manejo y disposición de cadáveres de animales.
2. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA, 2010). Resolución 1634 de 2010. Por la cual se establecen medidas sanitarias relacionadas con subproductos de origen animal no destinados al consumo humano.
3. Ministerio de Salud y Protección Social. Lineamientos para el manejo de cadáveres de animales y control de riesgos sanitarios.



4. Decreto 45 de 1951. Por el cual se dictan disposiciones sanitarias sobre manejo y disposición de animales muertos.
5. Decreto 1076 de 2015. Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
6. Decreto 948 de 1995. Prevención y control de la contaminación atmosférica.
7. Decreto 3930 de 2010 (compilado en el 1076, regula usos del agua y vertimientos)
8. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial e Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2008). Plan Nacional para la Prevención, el Control y Manejo de las Especies Introducidas, Trasplantadas e Invasoras en Colombia