



Libertad y Orden
República de Colombia
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES - ANLA -

• RESOLUCIÓN N°1288

(22 de julio de 2021)

“Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

EL DIRECTOR GENERAL DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES – ANLA.

En uso de las competencias asignadas en la Ley 99 de 1993, la Ley 1437 de 2011, el Decreto-ley 3573 del 27 de septiembre de 2011, el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, el Decreto 376 de 11 de marzo de 2020, las Resoluciones 1690 del 6 de septiembre de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y 464 del 9 de marzo de 2021 de la ANLA, y

CONSIDERANDO

Que mediante Resolución 155 de 30 de enero de 2009, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, otorgó Licencia Ambiental a la sociedad HIDROELÉCTRICA PESCADERO ITUANGO S.A. E.S.P. para la construcción y operación del proyecto hidroeléctrico “Pescadero – Ituango”, localizado en los municipios de Buriticá, Peque, Liborina, Sabanalarga, Toledo, Briceño, San Andrés de Cuerquia, Yarumal, Olaya, Ituango y Valdivia en el departamento de Antioquia.

Que mediante Resolución 1034 de 4 de junio de 2009, el Ministerio resolvió el Recurso de Reposición interpuesto contra la Resolución 155 del 30 de enero de 2009, modificando el artículo primero de la Licencia Ambiental otorgada, entre otros aspectos del acto administrativo.

Que mediante Resolución 1891 del 1 de octubre de 2009, el Ministerio modificó la Licencia Ambiental otorgada mediante Resolución 155 de 30 de enero de 2009, en relación con la ampliación y mejoramiento de la vía de acceso al proyecto desde San Andrés de Cuerquia y otras obras adicionales.

Que mediante Resolución 2296 de 26 de noviembre de 2009, el Ministerio aceptó el cambio de la razón social de la titular de la Licencia Ambiental, el cual será en adelante HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P.

Que mediante Resolución 1980 del 12 de octubre de 2009, el Ministerio modificó la Licencia Ambiental otorgada mediante Resolución 155 de 30 de enero de 2009, en el sentido de incluir la autorización de permisos de uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales y otras obras adicionales.

Que esta Autoridad Nacional en ejercicio de las facultades señaladas en el artículo 2.2.2.3.9.3. del Decreto 1076 de 2015, ha impuesto medidas adicionales y efectuados requerimientos relacionados con la contingencia presentada desde el 28 de abril de 2018, a través de las Resoluciones 642 de 4 de mayo de 2018, 720 de 16 de mayo de 2018, 796 de 29 de mayo de 2018, 845 de 7 de junio de 2018, 910 de 18 de junio de 2018, 948 de 28 de junio de 2018 y 1231 de 3 de agosto de 2018, igualmente, mediante Resoluciones 37 de 11 de enero de 2019, 73 de 22 de enero de 2019, 185 de 15 de febrero de 2019, 918 del 29 de mayo de 2019, 486 de 1 de abril de 2019, 1147 de 19 de junio de 2019, 2306 de 22 de noviembre de 2019 y 81 de 24 de enero de 2020, 1307 de 3 de agosto de 2020, así como mediante el Auto 2292 de 15 de mayo de 2018 y 5926 de 28 de septiembre de 2018 y las reuniones de control y seguimiento efectuadas los días 27 de diciembre de 2018, 11 de febrero de 2019, 11 de marzo de 2019, 3 de mayo de 2019, 9 de agosto de 2019, 5 de diciembre de 2019, 19 de junio 2020 y 14 de octubre de 2020, 9 febrero de 2021 y del 2 de junio de 2021



El ambiente
es de todos

Minambiente

"Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento"

Que mediante comunicación con radicados 2019194523-1-000 del 11 de diciembre de 2019, 2021020075-1-000 del 08 de febrero del 2021 y 2021055570-1-000 del 29 de marzo del 2021, solicitó el pronunciamiento sobre el cambio menor o de ajuste normal dentro del giro ordinario para el aumento de la capacidad del relleno sanitario Bolivia.

Que mediante comunicación con radicado 2020120092-1-000 del 28 de julio de 2020, la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P., presento la propuesta de solicitud de permiso para la recolección de especímenes de la biodiversidad, denominada *"PERMISO DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) CUANDO SE LLEVEN A CABO ACTIVIDADES QUE IMPLIQUEN LA RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE LA BIODIVERSIDAD"*

Que mediante comunicación con radicado 2020151334-1-000 del 9 de septiembre de 2020, la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P., entregó el Plan de Monitoreo y Seguimiento ajustado, incluyendo los nuevos indicadores del Plan de Monitoreo y Seguimiento para el medio socioeconómico.

Que mediante comunicación con radicado 2020163740-1-000 del 24 de septiembre de 2020, la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P., informó la reactivación de algunos monitoreos y actividades ambientales y sociales requeridas con ocasión del cumplimiento de la licencia ambiental y de las obligaciones derivadas de la contingencia presentada en el Proyecto Hidroeléctrico Ituango.

Que mediante comunicación con radicado 2020212104-1-000 del 1 de diciembre de 2020, la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P. solicitó la exclusión del área correspondiente al polígono que delimita el depósito Pecas, autorizado en la Licencia Ambiental mediante el Artículo Sexto de la Resolución 1041 de 2012.

Que mediante comunicación con radicado 2020222513-1-000 del 15 de diciembre de 2020 la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P., informó acerca de la inestabilidad en el Puente 56 (km 31+462), Puente 57 (km 31+660/734), y el Depósito Humagá 2.

Que mediante comunicación con radicado 2020224415-1-000 del 17 de diciembre de 2020, la Sociedad presentó un informe en el cual se describen las condiciones de estabilidad del Depósito Humagá 2, tomando como base el análisis de la instrumentación instalada.

Que mediante comunicación con radicado 2021013848-1-000 del 29 de enero 2021, la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P., reiteró la solicitud del radicado 2020212104-1-000 del 1 de diciembre de 2020.

Que mediante comunicación con radicado 2021118331-1-000 del 15 de junio de 2021, la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. solicitó a esta Autoridad Nacional, autorización para la compra de agua de acueductos veredales, para realizar las actividades de siembra y mantenimiento de plántulas en las áreas de la franja de protección del embalse.

Que, en virtud de las funciones de control y seguimiento ambiental, y con fundamento en los antecedentes señalados, así como en el resultado de la visita al proyecto entre el 22 al 30 de abril de 2021 esta Autoridad adelantó una revisión documental al expediente LAM2233, expidiendo el concepto técnico 3063 del 3 de junio de 2021 que se acoge en el presente pronunciamiento.

COMPETENCIA DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES – ANLA.

El artículo 2º de la Ley 99 de 1993, dispuso la creación del Ministerio del Medio Ambiente, como el organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado entre otras cosas de definir las regulaciones a las que se sujetarán la conservación, protección, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente de la Nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, estableciendo en el numeral 15 del artículo 5, como una de sus funciones, evaluar los estudios ambientales y expedir, negar o suspender la Licencia Ambiental correspondiente, en los casos que se señalan en el Título VIII de la ley precitada, competencia expresamente indicada en el artículo 52 de la misma norma.



“Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

En ejercicio de las facultades extraordinarias conferidas en los literales d), e) y f), del artículo 18 de la Ley 1444 de 2011, el Gobierno Nacional expidió el Decreto 3573 del 27 de septiembre de 2011, creando la AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES - ANLA, y le asigna entre otras funciones, la de otorgar o negar las licencias, permisos y trámites ambientales de competencia del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

A través del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 el Gobierno Nacional expidió el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, cuyo objeto es compilar la normativa expedida por el Gobierno Nacional en ejercicio de las facultades reglamentarias conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política de 1991, para la cumplida ejecución de las leyes del sector Ambiente. Ahora bien, el artículo 3.1.2 de la Parte 1 del Libro 3 del citado Decreto, señala que el mismo rige a partir de su publicación en el Diario Oficial, hecho acaecido el día 26 de mayo de 2015 en razón a la publicación efectuada en el Diario Oficial N° 49523.

Mediante la Resolución 1690 del 06 de septiembre de 2018, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible *“por la que se acepta una renuncia y se hace un nombramiento ordinario”*, se nombró, como Director General de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA-, al Ingeniero RODRIGO SUAREZ CASTAÑO.

Por su parte, de acuerdo con el numeral 2 del artículo segundo del Decreto 376 del 11 de marzo de 2020, *“por medio del cual se modifica la estructura de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales”*, corresponde al Director General de la Entidad, suscribir los actos administrativos que otorgan, niegan, modifican, ajustan o declaran la terminación de las licencias, permisos y trámites ambientales.

Por medio de la Resolución 464 del 9 de marzo de 2021, *“Por la cual se adopta el Manual Específico de Funciones y de Competencias Laborales para los empleos de la planta de personal de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA”*, se dispuso que le corresponde al Director General de la Entidad, la suscripción de actos administrativos como el presente.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES – ANLA.

En virtud de las funciones de control y seguimiento ambiental, con base en la información obrante en el expediente LAM2233, así como en el resultado de la visita al proyecto entre el 22 al 30 de abril de 2021, ANLA expidió el Concepto Técnico 3063 del 03 de junio de 2021, en el cual se estableció la necesidad de imponer algunas medidas adicionales, aprobar unas medidas y fichas de manejo ambientales y aclarar algunos aspectos relevantes de los permisos otorgados a la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P, así

“(....)”

OBJETIVO DEL PROYECTO.

El proyecto “Construcción, llenado y operación del proyecto hidroeléctrico Pescadero – Ituango”. tiene como objetivo aprovechar el potencial hidroeléctrico del río Cauca en su tramo medio, conocido como Cañón del Cauca; en un recorrido de aproximadamente 425 km, con una diferencia en la vertical de 800 m. El esquema de las obras de la central, localizadas en el contrafuerte derecho, comprende la caverna principal de la casa de máquinas, donde se localizarán ocho unidades de 300 MW de potencia nominal cada una y una capacidad instalada total de 2.400 MW.

Localización

El proyecto *“Construcción, llenado y operación del proyecto hidroeléctrico Pescadero – Ituango”* se encuentra ubicado en el departamento de departamento de Antioquia, municipio de Ituango, Briceño, Sabanalarga, Peque, Liborina, Olaya, Santa fe de Antioquia, Valle de Toledo, San Andrés de Cuerquía, Valdivia, Yarumal y Buriticá.

El sitio de presa se localiza a 8 km aguas abajo del puente de Pescadero, sobre el río Cauca, en la vía a Ituango, el acceso al Proyecto se realiza por la Troncal de Occidente, que conecta a Medellín con la Costa Atlántica, cruza por el municipio de San Andrés de Cuerquía y por el corregimiento El Valle, cerca del Puente de Pescadero, desde donde se accede al sitio de las obras a través de una vía de 13 km.

(Ver Figura 1 Localización del proyecto Hidroeléctrico Pescadero Ituango, en el Concepto Técnico 3063 del 03



Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

de junio de 2021)

Obras y actividades autorizadas para el proyecto

(...)

Zonas de depósito. Las zonas de depósito autorizadas son las siguientes:

No.	Infraestructura y/u obras	Coordenadas planas (Origen Magna Sirgas Colombia Oeste)	
		Este	Norte
1	Depósito La Uriaga: Localizado en los puntos, rectificación de la vía San Andrés – El Valle K23+700, K24+600 y K24+800; con capacidad total de 1’715.074 m³.	1’155.218	1’272.047
2	Depósito El Valle: Localizado en la rectificación de la vía San Andrés – El Valle entre el K22+100 y K23+200, con capacidad total de 698.000 m³.	1’155.337	1’270.906
3	Depósito La Matanza: Localizado en los puntos, rectificación de la vía San Andrés – El Valle K20+100 y K21+800; con capacidad de 1’288.045 m³.	1’155.736	1’270.398
4	Depósito La variante: Zona de depósito a localizarse en las afueras de la cabecera municipal de San Andrés, en el K0+000, antes del inicio de la variante a dicho municipio, cuenta con una capacidad de 113.246 m³. Aquí se dispondrán materiales provenientes de la construcción de la variante San Andrés (la cual fue autorizada en la Resolución 0155 de 2009).	1.154.757	1.255.937
5	Depósito La Ladrillera: Esta zona de depósito que se localiza desde el K1+300 (margen derecha e izquierda de la vía), hasta el K1+800 (margen derecha de la vía) de la rectificación San Andrés - El Valle, contará con una capacidad de 954.274 m³. Aquí se dispondrán materiales provenientes de esta rectificación.	1’155.165	1’257.494
6	Depósito El Medio: Esta zona de depósito se localiza en el K9+100 de la rectificación San Andrés – El Valle. Contará con una capacidad de 69.000 m³. Aquí se dispondrán materiales provenientes de la rectificación.	1’157.534	1’262.604
7	Depósito Taque: Esta zona de depósito se localiza en el K17+600 de la rectificación San Andrés – El Valle. Contará con una capacidad de 343.000 m³. Aquí se dispondrán materiales provenientes de la rectificación.	1’154.800	1’271.939
8	Depósito Cañaduzales: Localizado en el Km 2+400 (margen derecha e izquierda de la vía), de la rectificación San Andrés - El Valle. Aquí se dispondrán materiales provenientes de esta rectificación.	1.155.378	1.257.929
9	Depósito Heliconias: Localizado en el Km 4+100 (margen izquierda de la vía), de la rectificación San Andrés - El Valle. Aquí se dispondrán materiales provenientes de esta rectificación.	1.155.431	1.259.481
10	Depósito Alto Seco: Localizado en el K5+00 (margen izquierda de la vía), de la rectificación San Andrés - El Valle. Aquí se dispondrán materiales provenientes de esta rectificación.	1.155.350	1.260.114
11	Depósito Caparrosa: Localizado en la vía sustitutiva entre el Valle y la presa - Km 1+100.	1’155.212	1’273.420
12	Depósito Tacui 2: Localizado a una distancia aproximada de 1,2 km de la zona de campamentos en el sentido de la vía que conduce desde El Valle (Toledo) hasta el Municipio de Ituango. El depósito se encuentra localizado entre las cotas 305 y 345, encontrándose en la zona de inundación del embalse.	1.153.448	1.274.631
13	Depósito La Cumbre: Localizado el Km 4, en la vía que conduce desde el corregimiento del Valle al sitio de presa.	1.154.205	1.274.814
14	Depósito Tacui 1: Localizado en la vía existente a 1.5 Km de la entrada a los campamentos de EPM.	1.153.401	1.273.845
15	Depósito Tenche: Localizado en la zona de obras principales cerca de la quebrada Tenche	1.156.543	1.279.739
16	Deposito Ticuitá 2 o Sur: Localizado a unos 200 m del depósito Ticuitá 1, se sitúa también abajo de la vía de acceso a los túneles de descarga de la central ocupando el sector entre las cotas 300 y 510.	1.157.911	1.281.224
17	Deposito Ticuitá 1 Norte: Localizado a una distancia aproximada de 2600 m de las obras de descarga de la central, en la cuenca de la quebrada Ticuitá.	1.157.911	1.281.224
18	Deposito Pascuitá: localizado frente a obras principales, sobre la margen izquierda del río Cauca, debajo de la confluencia de éste con el río Ituango	-	-
19	Deposito Villa Luz Localizado en la vía sustitutiva entre Ituango – presa en K 3+500	1.154.839.	1.279.527
20	Deposito El Palmar Localizado en la vía sustitutiva entre Ituango – presa	1.155.259	1.278.466
21	Deposito Pescadero Localizado en el Km 8+800 vía sustitutiva - presa	1.153.401	1.275.518
22	Deposito Cacahual Km 12+740 MD vía rectificación San Andrés – el Valle	1.158.418	1.265.152
23	Deposito Cacahual Km 14+400 MD vía rectificación San Andrés – el Valle	1.158.334	1.266.534
24	Deposito Cacahual Km 14+700 MD vía rectificación San Andrés – el Valle	1.158.140	1.266.663
25	Deposito Humagá 1 Localizado en el km 31+000 aprox., entre la Q Humagá y la Q Golondrina	1.161.477	1.284.974
26	Deposito Humagá 2 Km 31 aprox, entre la Q Humagá y la Q Golondrina y el acceso se realiza por el Municipio de Briceño en la vereda Gurimán.	1161596	1285702
27	Deposito Sinitavé Localizado a 1.4 km al NW del km 25+500 de la Vía Puerto Valdivia – Presa.	-	-
28	Deposito La Planta km 2+500 en la margen izquierda de la vía Puerto Valdivia – Presa.	1.184.395	1.296.470
29	Deposito Las Zorras Se encuentra a 3.90 km de Puerto Valdivia en dirección a Taraza	1.188.700	1.300.811
30	Deposito Pecas Inicia en el km 1+000 en la margen izquierda de la vía Puerto Valdivia – Presa, termina km 2+000 aproximadamente	-	-

Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

No.	Infraestructura y/u obras	Coordenadas planas (Origen Magna Sirgas Colombia Oeste)	
		Este	Norte
31	Deposito Las Pecas 3 Inicia en el km 1+000 en la margen izquierda de la vía Puerto Valdivia – Presa, termina km 2+000 aproximadamente	1.184.914	1.297.208
32	Deposito Las Pecas 4 Inicia en el km 1+000 en la margen izquierda de la vía Puerto Valdivia – Presa, termina km 2+000 aproximadamente	1.184.821	1.297.079
33	Deposito Las Pecas 5 Inicia en el km 1+000 en la margen izquierda de la vía Puerto Valdivia – Presa, termina km 2+000 aproximadamente.	1.184.727	1.296.927
34	Deposito La Gran Mona Localizado entre las abscisas Km 4+040 al Km 4+510 margen derecha y margen izquierda de la vía Puerto Valdivia – Presa	-	-
35	Deposito Km 5+100 Localizado entre las abscisas Km 5+100 al Km 5+330 margen izquierda de la vía Puerto Valdivia – Presa.	1.183.038	1.294.418
36	Deposito El Astillero Localizado entre las abscisas Km 5+100 al Km 5+330 margen izquierda de la vía	1.182.032	1.294.215
37	Deposito Km 8+720 Localizado entre las abscisas km 8+720 al km 9+000 margen derecha de la vía Puerto Valdivia – Presa	-	-
38	Deposito Cachirimé 1 Este depósito se encuentra localizado a 1,9 km de Puerto Valdivia en dirección a Tarazá.	-	-
39	Deposito La Cabaña 3 Se encuentra localizado a 17 km al norte del corregimiento de Puerto Valdivia, margen izquierda de la vía.	-	-

Campamentos de obra: El proyecto cuenta con los siguientes campamentos:

Tacuí – Cuní. Habitado con personal de EPM, la Asesoría, Interventoría, el operador del casino y personal de montaje de equipos electromecánicos, a cargo de Montajes EPM.

Campamento Villa Luz. En este campamento se aloja el personal del contratista de obras principales.

Campamento Las Zorras. Se encuentra localizado sobre la troncal de occidente en el km 3+920 vía a la costa atlántica, conformado por módulos o bloques, que disponen de los servicios básicos de agua y energía, para su funcionamiento.

Campamento Humagá. Fue autorizado por medio de la Resolución 1041 del 07 de diciembre de 2012, se encuentra administrado por el contratista de la vía Puerto Valdivia – Presa. Estas instalaciones provisionales cuentan con módulos para personal operativo y personal administrativo, oficinas, casino, enfermería, planta de tratamiento de agua potable, planta de tratamiento de agua residual, vivero forestal, redes de acueducto alcantarillado, redes eléctricas, acopios de residuos reciclables, ordinarios, orgánicos, especiales, peligrosos líquidos y sólidos, taller de mantenimiento, guaje, almacén de insumos, entre otros.

Campamento Capitán 1 Aprobado por medio de la Resolución 1041 del 07 de diciembre de 2012, se localiza en la zona de depósito Ticuitá Norte, es administrado por el contratista de la vía Puerto Valdivia – Presa alojado el personal que adelanta la construcción de la vía Puerto Valdivia – Presa, dicho campamento cuenta con módulos habitaciones para personal operativos y administrativo, módulos de oficinas, casino, acopio de residuos ordinarios, orgánicos, reciclables, zona de talleres, almacén, planta de agua potable y aguas residual.

Campamento El Palmar. Se localiza en el km 5+590 de la vía sustitutiva Presa – Ituango; todas las instalaciones fueron demolidas en periodos anteriores, solo se cuenta con las losas de concreto donde se localizaban los diferentes módulos. Tres losas fueron cedidas al Contratista de la Dirección de Montajes EPM, las otras seis losas restantes, están pendientes por demolición por parte del Contratista MISPE, para proceder a la recuperación paisajística final de esta zona.

Campamento Matanzas. Se alojó personal de subcontratista. Instalación de un particular en arrendamiento. Se desmanteló y se entregó el predio al propietario.

Campamento El Saladero. Se alojó personal del Consorcio Mantenimiento Ituango. Instalación de un particular, en arrendamiento. Se inició el proceso de desmantelamiento y abandono.

Zonas Industriales. El proyecto Hidroeléctrico Ituango cuenta con las siguientes zonas industriales:

Zona industrial El Valle. Se hizo el proceso de desmantelamiento y abandono de la mayor parte de las instalaciones. Algunas edificaciones fueron entregadas al propietario del predio, por su solicitud.

"Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento"

Zona industrial La Planta. Se Localiza en el km 2+400, en la plazoleta de la zona de depósito denominada con el mismo nombre.

Zona industrial El Retoño Autorizada mediante la Resolución 1041 de 2012 del 07 de diciembre de 2012, se encuentra localizada en el km 34+500 próximo a la quebrada Pescadito vía Puerto Valdivia – Presa; en esta zona continua en funcionamiento una planta de concreto de Argos, la cual cuenta con oficinas y cuartos de mando (container), piscinas de sedimentación y recirculación, desarenador, lecho de secado, tanque de almacenamiento de agua, acopios para el almacenamiento de materiales y laboratorio de materiales.

Zona industrial El Valle - Trituradora y Planta de Asfalto. Se localiza en el corregimiento El Valle km 23+000 de la vía San Andrés – El Valle, fue aprobada por medio de la Resolución 155 de 2009.

Zona industrial Sinitavé. Autorizada por medio de la Resolución 1041 del 7 de diciembre de 2012 y se encuentra localizada en el km 25+500 aledaña al río Sinitavé de la vía Puerto Valdivia - Presa. Las instalaciones cuentan con un taller para el mantenimiento de maquinaria, comedor, oficinas y almacén (container), sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas, acopios para el almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos y peligrosos.

Finalmente, dentro la infraestructura, obras y actividades del proyecto, se incluyen las bases militares Villa Luz y Capitán, ya en uso por parte del Ejército Nacional.

OBJETIVO Y ALCANCE DEL PRONUNCIAMIENTO

Esta Autoridad procede a realizar las consideraciones que motivan las decisiones del presente pronunciamiento, las cuales se agruparan como se indica en los siguientes literales y conforme a como se observa el desarrollo de los mismos:

- A. Análisis de las medidas ambientales adicionales a imponer a la sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., conforme a recomendaciones del concepto técnico 3063 del 03 de junio de 2021.
- B. Aprobación de medidas y/o fichas de manejo conforme a recomendación del concepto técnico 3063 del 03 de junio de 2021.
- C. Aclaraciones de permisos ambientales otorgados, conforme a recomendaciones del concepto técnico 3063 del 03 de junio de 2021.
- D. Aprobación de propuesta de la compra de agua a terceros autorizados para las actividades de siembra y mantenimiento de plántulas que el proyecto adelantará en las áreas de la franja de protección del embalse.

A. ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES ADICIONALES A IMPONER A LA SOCIEDAD HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., CONFORME A RECOMENDACIONES DEL CONCEPTO TÉCNICO 3063 DEL 03 DE JUNIO DE 2021.

Señala el concepto técnico 3063 del 3 de junio de 2021, lo siguiente:

1. DE LA ZONA DE DISPOSICIÓN DE MATERIALES Y ESCOMBROS – DEPÓSITO PECAS.

Mediante comunicación con radicado 2020212104-1-000 del 1 de diciembre de 2020, la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P. solicitó la exclusión del área correspondiente al polígono que delimita el depósito Pecas, autorizado en la Licencia Ambiental mediante el Artículo Sexto de la Resolución 1041 de 2012 y modificado por el Artículo Segundo de la Resolución 1052 de 2014, de las obras licenciadas en el Proyecto Hidroeléctrico Ituango, teniendo en cuenta que todas las actividades asociadas al mismo y contempladas en el instrumento de manejo ya fueron ejecutadas y concluidas. A renglón seguido se menciona que el objetivo de la exclusión es el uso del predio para la construcción de centro modular de actividades de educación, salud y cultura.



"Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento"

En relación con las características del predio PECAS, utilizado como área para la disposición de materiales o ZODME, el documento de la Sociedad indica:

- (...)
- *El sitio seleccionado corresponde al depósito Pecas terreno de propiedad de SHI*
- *Se encuentra en etapa de cierre y clausura*
- *La plazoleta donde se emplazarán las obras requiere de la adecuación y excavación de 45.000 m³ de material, la disposición será en un sitio aprobado por la Autoridad Regional.*
- *Desde la Licencia Ambiental, el predio está destinado como ZODME y podría presentarse incompatibilidad desde lo dispuesto en el instrumento ambiental frente a su uso para la construcción de las precitadas obras.*
- *Se haría cesión a la Secretaría Seccional de Salud de Antioquia, a la Secretaría de Educación del Departamento y al Municipio de Valdivia, respectivamente, razón por la cual el PHI perdería todos los instrumentos de manejo y gestión sobre el mismo.*
- (...)

Una vez analizada en detalle la solicitud y argumentos presentados por la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, dio respuesta mediante el oficio 2020234484-2-000 del 30 de diciembre de 2020, aclarando que de acuerdo con términos en los cuales fue elevada la solicitud, en particular de excluir un área previamente licenciada, el trámite a seguir es el de la modificación de la licencia ambiental, y por tanto, se solicita a la Sociedad, dé alcance al escrito referenciado, concretando expresa e inequívocamente, cuál es la intención de la sociedad.

Ahora bien, en la comunicación con radicado 2021013848-1-000 del 29 de enero 2021, la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P., argumenta que el área de la exclusión responde a una necesidad para la comunidad e igualmente propone que la restitución de la infraestructura podría ser considerada como parte de aquellas actividades y obras encaminadas a la mitigación de los riesgos asociados a la contingencia presentada con ocasión de la ejecución del Proyecto.

Esta Autoridad mediante el oficio 2021044458-2-000 del 25 de marzo de 2021, solicitó a la Sociedad para que remita información relativa al Plan de Cierre y recuperación ambiental del predio, denominado PECAS, cuyo análisis y revisión se constató en campo del 22 al 30 de abril del 2021, llevando a cabo una inspección visual por parte de un especialista en geotecnia y geomecánica para evaluar los aspectos relacionados con la estabilidad geotécnica del depósito en aras de dar respuesta a la petición de la sociedad.

Se indica que la competencia de esta Autoridad Nacional, en relación con el depósito Pecas, se limita hasta la verificación que la zona sea desmantelada, conforme los lineamientos establecidos en el decreto 1076 de 2015 y las medidas de manejo ambiental, aprobadas previamente en la Licencia Ambiental; en razón a lo anterior la verificación de las condiciones actuales se realiza mediante el seguimiento para determinar las condiciones actuales del área del depósito PECAS, conforme a lo anterior, si se llegare a dar cierre definitivo, para la procedencia de obras o actividades posteriores, ya no corresponde a ANLA, evaluar o determinar sobre el uso del suelo, por lo cual serán las autoridades ambientales y administrativas locales quienes determinen si el área cumple con las exigencias establecidas por las diferentes disposiciones normativas en materia ambiental y de gestión del riesgo de desastres y que cuenta con las características más favorables en cuanto a localización, accesibilidad, estabilidad, cercanía a la comunidad, titularidad del predio y antecedentes del predio.

Durante la visita de control y seguimiento ambiental no se encontraron evidencias de grandes rasgos de inestabilidad asociados a procesos de remoción en masa activos de carácter global en el depósito, ni en la ladera sobre la cual este se emplaza, debe dejarse en claro que las condiciones de cobertura vegetal eran tales que impedían una inspección detallada de la superficie del terreno y por ende, no fue posible establecer con certeza la inexistencia de evidencias de inestabilidad a menor escala. Adicionalmente, es importante aclarar que con la inspección visual no es posible establecer la condición de estabilidad o inestabilidad potencial del depósito en un escenario extremo, tal como la que se puede presentar ante la ocurrencia de un evento de precipitación extrema o de un sismo, es por eso que las inspecciones visuales se limitan a la identificación de procesos que tomaron lugar en el pasado reciente o que están tomando lugar en el momento que estas se practican y cuyas evidencias son de tal dimensión que sobresalen a las condiciones de la topografía.

Para identificar condiciones de inestabilidad en esos escenarios extremos, es práctica común en la ingeniería geotécnica el llevar a cabo análisis que consideren la aplicación de fuerzas y condiciones de flujo de agua más



"Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento"

allá de las condiciones normales observadas en campo. En este sentido, esta Autoridad aclara que una vez revisada la información allegada por la Sociedad, se encontró el estudio elaborado por la firma "INTEINSA", el cual reporta los resultados de análisis de estabilidad en el depósito PECAS para los escenarios normal y extremo de parámetros detonantes. Como resultado de esos análisis, la firma consultora contratada por la Sociedad da cuenta de una condición de inestabilidad potencial en los taludes del depósito PECAS para los escenarios extremos, toda vez que reporta factores de seguridad inferiores a uno para los mismos.

Es claro que un factor de seguridad, evaluado como una relación entre fuerzas o momentos resistentes y fuerzas o momentos actuantes, es un claro indicativo de la condición de equilibrio que se tendrá ante la ocurrencia de esos eventos extremos de lluvia o sismo. Es por eso, que el identificar un factor de seguridad inferior a uno (1) ya se debe considerar como una señal de alarma sobre la condición de inestabilidad potencial del depósito, toda vez que se traduce en un indicativo de que las fuerzas o momentos actuantes serán mayores que las resistentes y por ende la falla es tendrá posibilidad real de ocurrencia.

En línea con lo anterior, el mismo estudio elaborado por la firma "INTEINSA" recomienda lo siguiente para el depósito PECAS:

"...Sería conveniente considerar la instalación de un sistema de instrumentación por medio de inclinómetros, puntos de control topográfico y piezómetros, que permitan refinar los modelos tenidos en cuenta para los análisis de estabilidad acá presentados. Las perforaciones que se hagan para monitorear el sitio se deben aprovechar para mejorar la caracterización de los materiales, esto realizando a las muestras recuperadas en campo, ensayos de laboratorio como son los de compresión triaxial, de tal manera que sea posible refinar los análisis de estabilidad para corroborar los parámetros considerados.

Se debe verificar en el estudio hidráulico y de socavación realizado para el proyecto, si dada la ubicación del ZODME con respecto al río Cauca, este podría tener incidencia en la estabilidad del depósito.

Adicionalmente, durante el proceso constructivo y posterior a este, se debe garantizar un adecuado manejo de las aguas superficiales y realizar acciones de revegetalización para evitar procesos erosivos en el ZODME..."

Como es claro en las conclusiones de dicho estudio, la recomendación del sistema de instrumentación no solo busca que se lleve a cabo el monitoreo del depósito PECAS, sino también que se refinen los modelos de análisis a partir de una caracterización de materiales y de una consideración especial de la posibilidad de socavación de la margen del río Cauca en la parte baja del depósito.

Adicionalmente, hay un segundo estudio contratado por la Sociedad y elaborado por la firma "AIM Ingenieros Civiles", el cual reporta una caracterización de materiales y un modelo geológico geotécnico diferente al considerado por INTEINSA, así como unos modelos de análisis que arrojan resultados de análisis de estabilidad también diferentes a los reportados por INTEINSA. Esta situación genera un alto grado de incertidumbre para esta Autoridad, por cuanto no es claro ninguno de los aspectos antes mencionados y por ende tampoco hay claridad con respecto a cuál es la condición real de estabilidad, así como la condición de amenaza y riesgo del depósito PECAS y de las zonas aledañas al mismo.

Es importante mencionar que en el estudio de AIM Ingenieros Civiles, hay consideraciones que no son consistentes con lo identificado en el estudio de INTEINSA y que deben aclararse para garantizar la consistencia de los análisis en ambos estudios, en los aspectos que se mencionan a continuación:

- Con respecto a los criterios de aceptabilidad de resultados de análisis de estabilidad de taludes, se está haciendo uso de los planteamientos y consideraciones del reglamento NSR-10, esto para analizar condiciones de estabilidad de rellenos de materiales téreos tipo ZODMES, lo cual genera dudas con respecto a la posibilidad de adoptar esos criterios en este proyecto, toda vez que ese tipo de rellenos no corresponden al tipo de estructuras para el cual se aplica dicho reglamento. Deben tenerse presentes las restricciones en la aplicación de NSR-10 y que se plantean en el literal A.1.2.4 del mismo.
- Con respecto a la amenaza sísmica y la definición de coeficientes de aceleración horizontal, no hay claridad ni justificación técnica para elegir el periodo de retorno utilizado y por ende no se encuentran justificados los valores de aceleración pico del terreno (PGA, por sus siglas en inglés) utilizados en los estudios. En criterio de esta Autoridad, la selección de valores de periodo de retorno y coeficientes de aceleración horizontal, debe ser técnicamente justificada a partir de análisis de probabilidad de excedencia de eventos extremos, considerando siempre criterios de aceptabilidad en niveles de riesgo,



“Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

así como para el tiempo de exposición que debe considerarse para el relleno conformado en el depósito PECAS, debe justificarse el valor adoptado como tiempo de exposición, teniendo en cuenta criterios de vida útil para dicho depósito. Una vez justificados los valores de probabilidad de excedencia y tiempo de exposición, se debe presentar con claridad la forma como se calcula el periodo de retorno.

- Con respecto a la caracterización de materiales depositados, si los estudios identificaron materiales con propiedades y comportamientos diferentes desde el punto de vista geomecánico, a partir de la exploración del subsuelo y de ensayos de caracterización en campo y en laboratorio, no es clara para esta Autoridad la razón por la cual en el modelo geológico geotécnico se asume que todo el material del relleno es homogéneo. Las evidencias presentadas en los mencionados estudios dan cuenta de la presencia de materiales bastante diferentes, como sucede en los resultados de las líneas de refracción sísmica presentadas en el estudio de AIM Ingenieros Civiles, donde se plantea que el parámetro V_{s30} en una terraza del depósito es de 484 m/s, mientras que en otra terraza del depósito es de 286 m/s. Por lo anterior, se requiere considerar la variabilidad en las propiedades de los materiales al interior del relleno, lo que se traduce en que dicho material no puede considerarse homogéneo. Finalmente, se debe también justificar los modelos constitutivos para los materiales considerados en el modelo geológico geotécnico.
- Con respecto a los niveles freáticos utilizados dentro de los análisis de estabilidad, es necesario que se presente no solo una justificación técnica de los mismos, sino que también se incluya dentro de los análisis los niveles freáticos colgados que fueron identificados en el estudio de AIM Ingenieros Civiles. En este sentido, se requiere que el método de análisis o el método numérico que se plantee utilizar para evaluar los factores de seguridad, permita incluir condiciones como aquella correspondiente a niveles freáticos colgados al interior del depósito PECAS.
- Con respecto a los análisis de estabilidad, es necesario que los parámetros utilizados para caracterizar cada uno de los materiales identificados y su inclusión dentro del modelo geológico geotécnico, sean técnicamente justificados; de la misma manera, las consideraciones con respecto al uso de una tabla de agua y la posición que se define para la misma, deben tener una justificación técnica, lo mismo que la selección de los coeficientes de aceleración sísmica utilizados en análisis pseudoestáticos. Finalmente, los perfiles de análisis deben ser completos, incluyendo una distancia razonable y técnicamente justificada de la ladera aguas arriba del depósito, e incluyendo también la forma de la sección transversal del cauce del río Cauca en el alineamiento de cada uno de los perfiles utilizados para los análisis de estabilidad geotécnica.

Por lo anterior, esta Autoridad Ambiental impondrá las siguientes medidas:

1. Implementar un sistema de monitoreo geotécnico para el depósito Pecas, de conformidad con la información presentada mediante radicado 2020212443-1-000 de 2 de diciembre de 2020, en un término de tres (3) meses el cual deberá contar como mínimo con lo siguiente:
 - a) Inclínómetros en la parte alta y media del depósito, garantizando que la profundidad a monitorear incluya todos los materiales identificados en el modelo geológico geotécnico.
 - b) Piezómetros multinivel en la parte alta y media del depósito, garantizando que haya al menos un nivel de medición en cada uno de los materiales identificados en el modelo geológico geotécnico.
 - c) Mojoneros para monitoreo topográfico de superficie.

De lo anterior Realizar lecturas semanales de la instrumentación instalada en el depósito Pecas y reportarla en informes mensuales con su respectivo análisis, durante los primeros seis meses de monitoreo, la cual posteriormente, deberá ajustarse de acuerdo con las recomendaciones que surjan de la interpretación de los resultados.

2. Complementar la información entregada mediante radicado 2020212443-1-000 de 2 de diciembre de 2020, respecto de los análisis de estabilidad geotécnica del depósito Pecas, teniendo en cuenta las siguientes escalas, escenarios y condiciones de análisis:
 - a. Escalas de análisis:



“Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

- Global: incluyendo todo el depósito y los materiales sobre los que se apoya, así como el perfil general de la ladera incluyendo el cauce del río Cauca en la parte baja.
 - Local: para los diferentes niveles o bancos de depositación
 - b. Escenarios de análisis:
 - Escenario inicial: como estaba la ladera antes de intervenir la zona
 - Escenario actual: al final de la construcción del depósito
 - c. Condición normal (para los dos escenarios):
 - Lluvia: nivel freático asociado a los eventos de precipitación (lluvia) promedio para la zona
 - d. Condición extrema (para los dos escenarios):
 - Lluvia: nivel freático asociado a los eventos de precipitación (lluvia) máxima diaria anual con periodo de retorno (Tr) de 100 años
 - Ríos y quebradas: efecto de la socavación en la margen izquierda del río Cauca, asociados a un evento de creciente con periodo de retorno (Tr) de 100 años
 - Sismo: coeficiente de aceleración horizontal (kh) mínimo de 2/3 de la aceleración pico del terreno (PGA) obtenido para el sismo de diseño, una vez este se haya afectado considerando efectos topográficos y efectos de sitio para zonas en las que el parámetro Vs30 resulte ser inferior a 180 m/s.
3. En concordancia con los resultados obtenidos proponer las medidas que sean necesarias a fin de garantizar que las condiciones de amenaza sean bajas, por procesos de remoción en masa en el depósito Pecas, en el escenario correspondiente al final de la depositación, para lo cual, dentro del “Plan de Cierre y Abandono deberá incluir un cronograma de las actividades a ejecutar.”

2. DEL RELLENO SANITARIO BOLIVIA

Mediante las comunicaciones con radicación 2019194523-1-000 del 11 de diciembre de 2019, 2021020075-1-000 del 08 de febrero del 2021 y 2021055570-1-000 del 29 de marzo del 2021 la Sociedad Hidroeléctrica Ituango, solicitó cambio menor o de ajuste normal dentro del giro ordinario para el aumento de la capacidad del relleno sanitario Bolivia.

Al realizar la revisión de la información allegada mediante radicado 2019194523-1-000 del 11 de diciembre de 2019, se identificó que la sociedad presentó el informe de cambio menor correspondiente a la ampliación de la capacidad del relleno sanitario “Bolivia”, ubicado en el municipio de Ituango, debido a que, con ocasión de la contingencia ocurrida en el proyecto, se prevé un tiempo adicional para finalizar el proceso constructivo del mismo, de tres años. Por esta razón se requiere contar con un área disponible para la disposición de los residuos ordinarios que allí se generen.

El cambio menor se enmarca en la Resolución 0376 del 2 de marzo de 2016 que establece en su numeral 12 del artículo 1: “Cambios en los sistemas de tratamiento de residuos sólidos domésticos e industriales y/o su receptor, siempre que se mejoren las condiciones del manejo, tratamiento y disposición final aprobadas. En el evento que el manejo de residuos sólidos esté autorizado para ser desarrollado por un tercero, este debe contar con los permisos ambientales necesarios para el ejercicio de su actividad.”, por lo que señala la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., que, no se generarán impactos ambientales adicionales a los identificados, y no se prevé uso o aprovechamiento adicional de recursos, teniendo en cuenta que no se requerirá la intervención de nuevas áreas.

En el caso del radicado 2021055570-1-000 del 29 de marzo del 2021, la Sociedad complementa la comunicación con radicado 2021020075-1-000 del 08 de febrero del 2021 (en la que se anunció el aumento de la disposición de residuos sólidos ordinarios en el relleno sanitario Bolivia), en el sentido de informar la necesidad de recuperar el material 1A acopiado en la zona de préstamo de El Palmar en la etapa 1, para su posterior uso como material de cobertura de los residuos dispuestos en dicho relleno, debido a que tal y como se informó en el consecutivo referenciado, la disposición de residuos se debe desarrollar de manera simultánea a todas aquellas actividades que se vienen implementando en el Proyecto Hidroeléctrico Ituango para garantizar su integralidad, atender la contingencia registrada y disminuir el riesgo para las comunidades y recursos



“Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

naturales renovables situados aguas abajo del sitio de presa, y que corresponden a las medidas contempladas en el Plan de Manejo Ambiental.

El material 1A fue almacenado temporalmente, durante las etapas extractivas de la zona de préstamo, sin embargo, actualmente, presenta vegetación que corresponde a sucesión temprana conformada por especies heliófitas (la cual debe ser removida con el fin de tener acceso nuevamente al material y usarlo en las actividades de cobertura de residuos sólidos ordinarios).

Como parte de las acciones emprendidas por parte de la Autoridad Nacional para proceder al pronunciamiento de fondo, se ejecutaron dos actividades puntuales: primero, la revisión de la documentación presentada por la Sociedad; y segundo, la visita presencial al relleno sanitario Bolivia por parte de un especialista en geotecnia y geomecánica de la ANLA, en el marco de la visita de seguimiento general al proyecto entre el 22 al 30 de abril de 2021. Durante esa visita técnica se evidenció que el relleno sanitario Bolivia, se encuentra en operación y que en el mismo se disponen residuos ordinarios no domésticos, lo cual indica que no se generan lixiviados producto de la descomposición de residuos (es decir con alto contenido de materia orgánica) y que en el mismo solo se tendría lixiviados producto de la infiltración y lavado de los desechos y demás materiales allí dispuestos, que en esencia son conducidos por medio de los filtros hacia la caja colectora y de ahí son posteriormente conducidos a la planta de tratamiento del campamento Villa Luz.

Ahora bien, en la visita adelantada se verificaron los siguientes aspectos de relevancia para la condición de estabilidad geotécnica de la zona donde se emplaza el relleno y específicamente para los taludes de corte que se excavaron para su implantación:

- En los taludes de excavación que se encuentran protegidos superficialmente con concreto lanzado, se evidenció la pérdida de contacto entre el concreto lanzado y el material de los taludes hacia la parte baja de la berma correspondiente a la cota 670 msnm. Esta condición favorece la infiltración del agua al terreno, lo que adicionalmente disminuye la efectividad de la medida de protección y favorece la erosión del terreno, haciendo que la presencia de estas oquedades genere una afectación a la condición de estabilidad del terreno.
- En la berma de la cota 670 msnm se observaron evidencias de agrietamientos del terreno, las cuales incluso exhiben rastros de haber sido sometidas a sellado con mortero, no obstante, las mismas han vuelto a abrirse evidenciando un avance en el proceso de falla que las originó (cuyo origen parece ser desde el año 2016), al punto de marcar con claridad un escarpe de falla en dicha berma. En este sentido, es claro que el escarpe, como evidencia de inestabilidad no es reciente, dado que la vegetación se ha desarrollado en el mismo.
- En la misma berma de la cota 670 msnm, muy cerca del escarpe de falla se evidencia la presencia de un inclinómetro estrangulado, cuyo cabezote presenta pérdida total de la verticalidad, situación que hace que el instrumento sea inutilizable; a este respecto se advierte que el mencionado instrumento no ha sido reemplazado, por lo que no se tiene claridad con respecto a la tasa de desplazamiento del sector, según fue informado en campo.

(Ver fotografías 125 y 126 en el Concepto Técnico 3063 del 3 de junio de 2021)

Por lo anterior, se establece la necesidad de imponer una medida tendiente a realizar un seguimiento a la estabilidad del relleno sanitario Bolivia, con el propósito de mantener un seguimiento y control permanente que permita advertir el inicio de procesos de inestabilidad, o la presencia de zonas de falla incipientes en los taludes conformados, para lo cual deberá implementarse instrumentación tal como se describe a continuación:

- a. Implementar un sistema de monitoreo geotécnico para el Relleno Sanitario Bolivia (RSB), que incluya como mínimo lo siguiente:
 - i. Inclinómetros en la parte alta, media y baja de la zona de influencia de la ladera en la que se emplaza el relleno, garantizando que la profundidad a monitorear incluya todos los materiales identificados en el modelo geológico geotécnico.



"Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento"

- ii. Piezómetros multinivel en la parte alta y media de la zona de influencia de la ladera en la que se emplaza el relleno, garantizando que haya al menos un nivel de medición en cada uno de los materiales identificados en el modelo geológico geotécnico.
 - iii. Mojoneros para monitoreo topográfico de superficie en el talud donde se presentó la falla y en el que se evidencia desprendimiento, fractura y separación del concreto lanzado.
- b. La frecuencia de lectura de los instrumentos debe ser semanal durante los primeros seis meses y ajustarse de acuerdo con las recomendaciones que surjan de la interpretación de los resultados y el reporte de esta información será semestral.

De otro lado, el personal que acompañó la visita de campo mencionó que, durante el primer semestre del año 2020, no se realizó la actividad de compactación de los residuos, como medida de protección a los trabajadores a causa de la emergencia sanitaria generada por el COVID-19, aspecto que también fue reportado en el ICA 21, aun cuando se continuó con la disposición y extendido de residuos. Al respecto, la ANLA indica que esta es una actividad prioritaria para impedir las infiltraciones y conservar la estabilidad del relleno.

En relación con la información remitida por la Sociedad en los radicados 2019194523-1-000 de 11 de diciembre de 2019 y 2021020075-1-000 del 8 de febrero 2021, se pudo corroborar que los modelos de estabilidad entregados a fin de evaluar el incremento de capacidad en el depósito de residuos comunes, no tienen en cuenta las condiciones reales del relleno, al no considerar la existencia de las fallas evidenciadas en campo, y que por lo tanto los factores de seguridad resultantes del modelamiento no reflejan de manera fiable las condiciones de estabilidad en el sitio del relleno sanitario.

Otro de los aspectos que vale la pena mencionar, corresponde al comparativo elaborado en función de los parámetros de resistencia, entre rellenos típicos urbanos con disposición residuos orgánicos y el relleno Bolivia que es exclusivamente de residuos ordinarios comunes no orgánicos, puesto que no son asimilables unos a otros y por ende no se encuentra justificada la adopción de parámetros a partir de referencias de bibliografía para rellenos sanitarios de otro tipo. Lo anterior, incide directamente en los resultados de factores de seguridad obtenidos, por cuanto los parámetros utilizados en los análisis controlan el resultado de los mismos y es por eso que la selección de todos los parámetros debe ser técnicamente justificada. Finalmente, se evidencia que los perfiles de análisis no se consideraron completos, al punto que no es clara la geoforma del terreno en la parte baja de la ladera, agua abajo del sitios del relleno sanitario, mientras dichos perfiles de análisis no consideren la ladera de una manera general, no es posible tener el resultado de un análisis global de la estabilidad.

Sumando a lo anterior, en el ICA 21, se presentan un único reporte del nivel freático en el relleno, sin un análisis comparativo e histórico de las lecturas en los tres piezómetros instalados, como tampoco del reporte de los puntos de control topográfico (ver PMS-FIS-05 Programa de monitoreo y seguimiento del manejo integral de residuos), que según la sociedad se encuentran instalados en el relleno, y cuyos lecturas e interpretación no son entregadas a la ANLA.

De acuerdo con los registros documentales y la visita de campo, se concluye que bajo las condiciones actuales es preciso complementar la instrumentación del relleno y enfatizar en las lecturas, reportes y análisis, con el fin de verificar el comportamiento en el tiempo, lo que deberá ser ejecutado de manera inmediata y la frecuencia de lectura de los instrumentos debe ser semanal durante los primeros seis meses y ajustarse de acuerdo con las recomendaciones del especialista a cargo de la interpretación de resultados e igualmente presentar una alternativa para medición de densidades de materiales compactados, a usar en caso de que el método convencional no sea aplicable.

En relación con el pronunciamiento particular, relacionado con el incremento de la capacidad del relleno sanitario Bolivia, previo al pronunciamiento de fondo de parte de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, es imprescindible que la Sociedad HIDROELECTRICA S.A. E.S.P., complemente y ajuste los análisis de estabilidad geotécnica del relleno sanitario, presentados en el radicado 2021020075-1-000 del 8 de febrero 2021, para lo cual se tendrá que tener en cuenta lo siguiente:

- Con respecto a la caracterización de materiales depositados: la caracterización de materiales tipo residuos inorgánicos debe estar técnicamente justificada, bien sea con ensayos hechos sobre muestras representativas de los materiales, o usando referencias secundarias en las que se reporten



“Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

valores de parámetros de densidad, compresibilidad y resistencia para materiales similares a los que allí se depositan. En este sentido, se requiere considerar la variabilidad en las propiedades de los materiales al interior del relleno, lo que se traduce en que dicho material no puede considerarse homogéneo. También se requiere justificar técnicamente la condición del agua subsuperficial al interior de capas o estratos de materiales del relleno, así como los criterios y parámetros utilizados para incluir el agua subsuperficial en los modelos de análisis. Finalmente, se debe también justificar los modelos constitutivos adoptados para definir el comportamiento geomecánico de los materiales considerados en el modelo geológico geotécnico.

- Con respecto a los criterios de aceptabilidad de resultados de análisis de estabilidad de taludes, se está haciendo uso de los planteamientos y consideraciones del reglamento NSR-10, lo cual no se encuentra justificado cuando lo que se pretende analizar son las condiciones de estabilidad de un relleno sanitario. Deben tenerse presentes las restricciones en la aplicación de NSR-10 y que se plantean en el literal A.1.2.4 del mismo.
- Con respecto a la amenaza sísmica y la definición de coeficientes de aceleración horizontal, debe haber una justificación técnica para elegir el periodo de retorno a utilizar, así como la definición de los valores de aceleración pico del terreno (PGA, por sus siglas en inglés). En criterio de esta Autoridad, la selección de valores de periodo de retorno y coeficientes de aceleración horizontal, debe ser técnicamente justificada a partir de análisis de probabilidad de excedencia de eventos extremos, considerando siempre criterios de aceptabilidad en niveles de riesgo, así como para el tiempo de exposición que debe considerarse para el relleno sanitario, debe justificarse el valor adoptado como tiempo de exposición, teniendo en cuenta criterios de vida útil. Una vez justificados los valores de probabilidad de excedencia y tiempo de exposición, se debe presentar con claridad la forma como se calcula el periodo de retorno.
- Con respecto a los niveles freáticos utilizados dentro de los análisis de estabilidad, es necesario que se presente no solo una justificación técnica de los mismos, sino que también se incluya dentro de los análisis los posibles niveles freáticos colgados que pueda haber dentro el depósito. En este sentido, se requiere que el método de análisis o el método numérico que se plantee utilizar para evaluar los factores de seguridad, permita incluir ese tipo de condiciones para el agua subterránea.
- Con respecto a los análisis de estabilidad, es necesario que los parámetros utilizados para caracterizar cada uno de los materiales identificados y su inclusión dentro del modelo geológico geotécnico, sean técnicamente justificados; de la misma manera, las consideraciones con respecto al uso de una tabla de agua y la posición que se define para la misma, deben tener una justificación técnica, lo mismo que la selección de los coeficientes de aceleración sísmica utilizados en análisis pseudoestáticos. Finalmente, los perfiles de análisis deben ser completos, incluyendo una distancia razonable y técnicamente justificada de la ladera aguas arriba y aguas abajo del depósito.

De conformidad con lo anterior se impondrá la siguiente medida adicional para que se complemente la información presentada mediante radicado 2019194523-1-000 de 11 de diciembre de 2019, en el sentido de allegar los análisis de estabilidad geotécnica para el relleno sanitario Bolivia teniendo en cuenta las siguientes escalas, escenarios y condiciones:

a) Escalas de análisis:

- Global: incluyendo todo el depósito y los materiales sobre los que se apoya, así como el perfil general de la ladera, incluyendo el cauce del río Cauca en la parte baja.
- Local: para los diferentes niveles o bancos de construcción, depositación o reconfiguración.

b) Escenarios de análisis:

- Escenario inicial: como estaba la ladera antes de intervenir la zona
- Escenario de contingencia: para las condiciones en las cuales se presentó la falla en el talud de la cota 670 msnm.
- Escenario actual: según avance en la construcción del relleno.

c) Condición normal (para todos los escenarios):



“Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

- Lluvia: nivel freático asociado a los eventos de precipitación (lluvia) promedio para la zona.

d) Condición extrema (para todos los escenarios):

- Lluvia: nivel freático asociado a los eventos de precipitación (lluvia) máxima diaria anual con periodo de retorno (T_r) de 100 años
- Sismo: coeficiente de aceleración horizontal (k_h) mínimo de 2/3 de la aceleración pico del terreno (PGA) obtenido para el sismo de diseño, una vez este se haya afectado considerando efectos topográficos y efectos de sitio para zonas en las que el parámetro V_{s30} resulte ser inferior a 180 m/s.

3. DEL DEPÓSITO HUMAGÁ 2

El requerimiento 9 del Acta 296 del 14 de septiembre de 2020, contempló lo siguiente:

“...Requerimiento reiterado

(...)

9. Presentar un informe detallado de las condiciones de estabilidad, medidas correctivas y de control, implementadas en el depósito Humagá 2 y en los puentes 56 y 57, en cumplimiento de la medida 2 de la ficha de manejo PMAFIS-02-Programa de manejo de materiales de excavación y remoción de derrumbes...”

Para dar respuesta al mismo, la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., presentó el radicado 2020222513-1-000 del 15 de diciembre de 2020, en el cual remitió un registro fotográfico de las evidencias de inestabilidad en el Puente 56 (km 31+462), Puente 57 (km 31+660/734), y el Depósito Humagá 2, donde se presenta un registro fotográfico donde se muestra gráficamente las condiciones de estabilidad, las medidas de control y correctivas aplicadas en el puente 56 (km 31+462), en el puente 57 (km 31+660/734) y en el depósito Humagá 2.

Posteriormente, mediante el radicado 2020224415-1-000 del 17 de diciembre de 2020, la Sociedad presentó un informe donde se describen las condiciones de estabilidad tomando como base el análisis de la instrumentación instalada.

(Ver figura 157 en el Concepto Técnico 3063 del 03 de junio de 2021)

Según lo mencionado por la sociedad en el puente 56, se evidenció el desplazamiento del muro de contención de la margen izquierda, que generó grietas longitudinales y transversales en la margen izquierda y derecha de la vía, desplazamientos de tipo traslacional sobre la aleta de acompañamiento del estribo 2 del puente, y deterioro de la estructura de pavimento, indicando afectaciones sobre la zona. Con el fin de mitigar las afectaciones presentes en el sector y mejorar las condiciones de estabilidad del sector se recomendaron una serie de obras de control y evacuación de las aguas que afloran sobre la margen derecha de la vía, las cuales consisten en la implementación de un filtro profundo y unos drenes horizontales.

Como medidas de mitigación, se realizó el sellado de grietas con emulsión asfáltica, limpieza y reparación de cunetas en la margen derecha, reforzamiento y reconstrucción del muro de contención en la margen izquierda de la vía y construcción de canal para manejo de las aguas que recogen las cunetas en la margen izquierda de la vía.

En relación con las deformaciones del puente 57, se informa por parte de la sociedad que, asociado al periodo de lluvias y a la saturación del terreno, se evidenciaron deformaciones en las PCS, los inclinómetros muestran una zona de falla a los 21 m de profundidad, que guardan relación en orden de magnitud con los registrados por las puntillas de control superficial. Los PCS-8, 9 y 10 ubicados sobre el eje 1 del puente 57, muestran desplazamientos acumulados, concordantes con los desplazamientos resultantes del IN-VPV-10 hasta su última lectura a finales de agosto de 2020. Así mismo se presentan evidencias de la infiltración de agua en el



“Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

talud inferior del estribo del eje 1 y derrumbe del talud sobre los andamios instalados debajo de las vigas entre el eje 1 y 2; grietas en la carpeta asfáltica sobre las losas del puente y afectación de la viga cabezal en el eje N°2.

(Ver Figura 158 Localización de instrumentación geotécnica en el puente 57 en el Concepto Técnico 3063 del 03 de junio de 2021)

(Ver Figura 159 Desplazamiento horizontal PCS-8, 9 y 10 ubicados sobre el puente 57 de la VPV-P. en el Concepto Técnico 3063 del 03 de junio de 2021)

Como medidas de mitigación se realizó el sello de grietas en los andenes y en la carpeta asfáltica sobre la losa del puente, se ejecutaron filtros para el manejo de aguas infiltradas evidenciadas en la parte inferior del talud en el estribo del eje 1 del puente, instalación de andamios de carga debajo de las vigas de los ejes 1, 2, 3 y 4 del puente, igualmente para evitar derrumbes que afecten la estabilidad de los andamios de carga instalados debajo de las vigas del puente, se realizó tratamiento del talud con concreto lanzado en la margen derecha entre los ejes 1 y 2 del puente, también se instaló una ménsula en la viga cabezal del eje 2 del puente.

En la adecuación y ampliación de la vía industrial del sector del Puente 57 se realizó la construcción de dos muros de contención, sobre anchos y trinchos. De acuerdo con lo informado, en el depósito Humagá 2, se identificaron grietas en las bermas y asentamientos en diversos sectores de los canales, en el documento 2020224415-1-000 del 17 de diciembre de 2020, del monitoreo de estabilidad a través de inclinómetros, piezómetro, monitoreo satelital y puntillas de control superficial (distribuidas sobre el depósito Humagá 2, terreno natural circundante el depósito Humagá 2, entre puente 56 y puente 57, margen izquierda puente 57, margen derecha puente 57, margen izquierda puente 56 - Ye Humagá, sobre el puente 57 y sobre el puente 56.

(Ver Figura. Deformaciones observadas en el depósito Humagá 2 en el Concepto Técnico 3063 del 03 de junio de 2021)

(Ver Figura. Instrumentación instalada en el Concepto Técnico 3063 del 03 de junio de 2021)

De acuerdo con lo indicado por la Sociedad, los resultados del monitoreo superficial del depósito (Puntillas de Control Superficial - PCS), muestran un comportamiento en general relativamente estable, con algunas variaciones en el PCS-7 y PCS-10, que superan el Umbral 1 de desplazamiento de 50 cm. Sumado a ello, el inclinómetro *“instalado sobre la pata del depósito Humagá marcó una posible superficie de falla 73 m de profundidad mostrando continuas deformaciones a través del contacto depósito de flujo – roca”*, empero el piezómetro contiguo al inclinómetro no ha mostrado aumento en el nivel freático aún en presencia de las lluvias registradas.

(Ver Figura. Desplazamiento horizontal PCS ubicadas sobre el depósito Humagá 2., en el Concepto Técnico 3063 del 03 de junio de 2021)

Adicionalmente, el monitoreo satelital realizado con el satélite ALOS-2¹, muestra para la zona del depósito Humagá 2 y puente 56 y 57 *“contornos de deformación claros sobre un área de terreno entre el depósito y los puentes, indicando una posible relación entre estos y las deformaciones registradas por la instrumentación instalada en los puentes”*; afirma la Sociedad que, en el caso del depósito puede tratarse de procesos naturales de consolidación del material, en tanto que para el puente 57 puede tratarse de un movimiento independiente.

(Ver Figura Contornos de desplazamiento – monitoreo satelital octubre – noviembre 2020, en el Concepto Técnico 3063 del 03 de junio de 2021)

Es importante indicar que, como medidas de corrección y mitigación, se dio la suspensión de disposición de materiales en la ZODME, con consiguiente cierre y clausura del depósito e implementación y manejo de aguas plazoleta depósito Humagá 2.

(Ver Figura Cierre y clausura del depósito Humagá 2, en el Concepto Técnico 3063 del 03 de junio de 2021)

¹ El monitoreo satelital de las laderas del embalse es realizado por la empresa 3vGeomatics, con el satélite de la Agencia Espacial Japonesa (JAXA) ALOS-2, el cual recoge imágenes del área del proyecto con el Radar de Apertura Sintética InSAR, con una periodicidad de entre 14 y 28 días.



"Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento"

Como medidas correctivas, se informa que se ejecutarán 22 pilas drenantes para abatir el nivel freático y disminuir la influencia de los empujes generados por este sobre el puente, además de otras obras y actividades como son: andamios de carga y losa de apoyo puente 57, ménsula metálica puente 57, filtro colector eje 1 puente 57, construcción variante al puente 57 como obras finalizadas y está pendiente por construirse la protección contra la erosión talud de la variante, la construcción de pilas drenantes puente 57 y los drenes subhorizontales parte baja puente 57.

De acuerdo con lo anterior, se puede considerar que, al parecer desde mediados del año 2019 y de acuerdo con las evidencias de campo, la sociedad identificó una problemática de inestabilidad que involucra los puentes 56, 57 y el depósito Humagá 2, momento a partir del cual se procede a la implementación de medidas de mitigación e instalación de instrumentos de monitoreo geotécnico, así como al control de deformaciones satelital. Como resultado del seguimiento a la instrumentación, efectivamente se presentan deformaciones y desplazamientos, que conllevan a la toma decisiones en relación con nuevas medidas de corrección y se plantean unas mínimas hipótesis sobre el origen del fenómeno.

Ahora bien, teniendo en cuenta la información aportada por la sociedad mediante radicado de 2020222513-1-000 de 17 diciembre de 2020 y lo evidenciado por esta Autoridad Nacional, especialmente teniendo en cuenta las evidencias de fallas en algunos taludes de la parte alta del depósito, se encuentra procedente imponer la siguiente medida:

Implementar un sistema de monitoreo geotécnico para el depósito Humagá 2, el cual deberá contar como mínimo con lo siguiente:

- a. Inclínómetros en la parte alta, media y baja del depósito, garantizando que la profundidad a monitorear incluya todos los materiales identificados en el modelo geológico geotécnico.
- b. Piezómetros multinivel en la parte alta, media y baja del depósito, garantizando que haya al menos un nivel de medición en cada uno de los materiales identificados en el modelo geológico geotécnico.
- c. Mojoneros para monitoreo topográfico de superficie.
- d. La frecuencia de medición y su justificación.

El sistema deberá ser implementado en un término inferior a tres meses. Ahora bien, la medida de la Ficha de Manejo: PMA-FIS-02 Programa de manejo de Materiales de Excavación y de remoción de derrumbes del Programa de Manejo de Materiales de Excavación y de remoción de derrumbes del PMA, del proyecto, menciona lo siguiente:

"Medida 2. Para la operación de las zonas de disposición de materiales de excavación y de derrumbes, se deberá tener en cuenta las siguientes especificaciones para garantizar que la operación sea lo menos impactante posible:

-Tener en cuenta el análisis y consideraciones de estabilidad de taludes y de los materiales que se depositarán en cada una de las zonas de disposición."

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, se tiene que la sociedad en cumplimiento al requerimiento 9 del Acta 296 del 14 de septiembre de 2020, entregó información respecto a la estabilidad del depósito, sin embargo, se establece que las medidas ejecutadas por la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P. no presentan un nivel suficiente de efectividad que pueda atender completamente el impacto identificado y en el instrumento de manejo y control vigente.

Por lo anterior, se establecerá la siguiente medida, consistente en la presentación de un estudio de estabilidad geotécnica del depósito Humagá 2, en cumplimiento de la medida 2 de la ficha de manejo PMA-FIS-02- Programa de manejo de materiales de excavación y remoción de derrumbes, teniendo en cuenta las siguientes escalas, escenarios y condiciones de análisis:

- a) Escalas de análisis:



“Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

- Global: incluyendo todo el depósito y los materiales sobre los que se apoya
 - Local: para los diferentes niveles o bancos de depositación.
- b) Escenarios de análisis:
- Escenario inicial: como estaba la ladera antes de intervenir la zona
 - Escenario previo: como quedó antes de la ampliación del depósito
 - Escenario actual: como está actualmente el depósito
- c) Condición normal (para todos los escenarios):
- Lluvia: nivel freático asociado a los eventos de precipitación (lluvia) promedio para la zona
- d) Condición extrema (para los dos escenarios):
- Lluvia: nivel freático asociado a los eventos de precipitación (lluvia) máxima diaria anual con periodo de retorno (Tr) de 100 años, incluyendo un análisis de la respuesta hidrológica de los taludes.
 - Sismo: coeficiente de aceleración horizontal (kh) mínimo de 2/3 de la aceleración pico del terreno (PGA) obtenido para el sismo de diseño, una vez este se haya afectado considerando efectos topográficos y efectos de sitio para zonas en las que el parámetro Vs30 resulte ser inferior a 180 m/s.

Finalmente, se deberá tener en cuenta lo siguiente, para el cumplimiento de la anterior obligación:

- Con respecto a la caracterización de materiales depositados: la caracterización de materiales tipo debe estar técnicamente justificada, con ensayos hechos sobre muestras representativas de los materiales que permitan reportar valores de parámetros de densidad, compresibilidad y resistencia. También se requiere considerar la variabilidad en las propiedades de los materiales al interior del relleno, lo que se traduce en que dicho material no puede considerarse homogéneo, especialmente para los niveles de depositación que corresponden a la ampliación del mismo, toda vez que los materiales depositados en esos últimos niveles no tienen el mismo origen que tuvieron los materiales del resto del depósito. Adicionalmente, se requiere justificar técnicamente la condición del agua subsuperficial al interior de capas o estratos de materiales del relleno, así como los criterios y parámetros utilizados para incluir el agua subsuperficial en los modelos de análisis. Finalmente, se debe también justificar los modelos constitutivos adoptados para definir el comportamiento geomecánico de los materiales considerados en el modelo geológico geotécnico.
- Con respecto a los criterios de aceptabilidad de resultados de análisis de estabilidad de taludes, se deben presentar claramente justificados los criterios a utilizar, teniendo en cuenta que lo que se pretende analizar son las condiciones de estabilidad de un depósito de materiales terreos. Deben tenerse presentes las restricciones en la aplicación de NSR-10 y que se plantean en el literal A.1.2.4 de dicho reglamento.
- Con respecto a la amenaza sísmica y la definición de coeficientes de aceleración horizontal, debe haber una justificación técnica para elegir el periodo de retorno a utilizar, así como la definición de los valores de aceleración pico del terreno (PGA, por sus siglas en inglés). En criterio de esta Autoridad, la selección de valores de periodo de retorno y coeficientes de aceleración horizontal, debe ser técnicamente justificada a partir de análisis de probabilidad de excedencia de eventos extremos, considerando siempre criterios de aceptabilidad en niveles de riesgo, así como para el tiempo de exposición que debe considerarse para el depósito, debe justificarse el valor adoptado como tiempo de exposición, teniendo en cuenta criterios de vida útil del mismo. Una vez justificados los valores de probabilidad de excedencia y tiempo de exposición, se debe presentar con claridad la forma como se calcula el periodo de retorno.
- Con respecto a los niveles freáticos utilizados dentro de los análisis de estabilidad, es necesario que se presente no solo una justificación técnica de los mismos, sino que también se incluya dentro de los



"Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento"

análisis los posibles niveles freáticos colgados que pueda haber dentro el depósito. En este sentido, se requiere que el método de análisis o el método numérico que se plantee utilizar para evaluar los factores de seguridad, permita incluir ese tipo de condiciones para el agua subterránea.

- Con respecto a los análisis de estabilidad, es necesario que los parámetros utilizados para caracterizar cada uno de los materiales identificados y su inclusión dentro del modelo geológico geotécnico, sean técnicamente justificados; de la misma manera, las consideraciones con respecto al uso de una tabla de agua y la posición que se define para la misma, deben tener una justificación técnica, lo mismo que la selección de los coeficientes de aceleración sísmica utilizados en análisis pseudoestáticos. Finalmente, los de análisis deben ser completos, incluyendo una distancia razonable y técnicamente justificada de la ladera aguas arriba y aguas abajo del depósito.

4. DE LOS DEPÓSITOS KM9+500 y KM9+730

Durante la visita técnica adelantada por esta Autoridad, se llevó a cabo una inspección visual a las zonas correspondientes a los depósitos Km 9+500 y Km 9+730, encontrando que los mencionados depósitos han sido parcialmente desmantelados, debido a que en los mismos se estaban presentando procesos de remoción en masa que obligaron a remover gran parte del material que inicialmente había sido depositado allí.

En el caso del depósito del Km 9+500, se evidenció que a pesar de haberse retirado la mayor parte del material inicialmente depositado, hay una falla tipo deslizamiento de carácter activo y de naturaleza retrogresiva, el cual abarca la zona media del depósito. El material fallado aparentemente corresponde a la parte del material de relleno que no fue retirado, sin embargo, con base en la inspección visual no es posible establecer la profundidad de la superficie de falla, aunque si se advierte la presencia de un escarpe de falla en la corona del talud remanente de depositación, el cual conformó un escalón vertical de cerca de un metro de alto y con abertura variable entre 5 y 20 centímetros, lo que favorece el ingreso de agua de escorrentía superficial por dicho escarpe. Al momento de la visita se encontró evidencia de algunas medidas para el manejo del drenaje superficial y subsuperficial que estaban siendo implementadas en el pasado reciente, pero que por razones aparentemente de negociación predial (según informaron funcionarios de la Sociedad durante la visita) no han podido ser terminadas.

En el caso del depósito del Km 9+730, se encontró también que el depósito a pesar de haber sido desmantelado en gran medida, evidencia fallas en taludes de la parte media y alta. Dichas fallas parecen presentarse en los taludes en los que el material de relleno no fue retirado. Aunque se advierte que en la parte media del depósito se trata de fallas menores, si hay en la parte alta del depósito, evidencia de una falla incipiente que se materializa con la presencia de una grieta de tracción que corresponde a la formación de una corona de deslizamiento, la cual se extiende a todo lo ancho de la zona de depósito en la parte alta del mismo y en la que no se evidenció ningún tipo de tratamiento o medida correctiva. Se advierte que con base en la inspección visual no fue posible identificar la profundidad de la zona de falla, pero si se advierte que la misma puede ser significativa y comprometer casi la totalidad del espesor del material de relleno en la parte alta de este depósito.

En la medida que se trata de zonas en las que hay evidencia de la ocurrencia de un proceso de remoción en masa activos, es necesario estudiar las laderas en las que se emplazan dichos depósitos, así como los taludes locales de los mismos, lo anterior para conocer la condición real de estabilidad y que así la Sociedad pueda plantear medidas remediales apropiadas para el tipo de fallas que allí tienen lugar.

Por otro lado, la Ficha de Manejo: PMA-FIS-02 Programa de manejo de Materiales de Excavación y de remoción de derrumbes del Programas de Manejo de Materiales de Excavación y de remoción de derrumbes del PMA, del proyecto, indica lo siguiente:

"Medida 2. Para la operación de las zonas de disposición de materiales de excavación y de derrumbes, se deberá tener en cuenta las siguientes especificaciones para garantizar que la operación sea lo menos impactante posible:

-Tener en cuenta el análisis y consideraciones de estabilidad de taludes y de los materiales que se depositarán en cada una de las zonas de disposición."

La sociedad en el ICA 21 reportó como cumplimiento de esta medida, que se han ejecutado actividades a fin de dar cumplimiento a lo estipulado en la Licencia Ambiental, respecto a los diseños presentados por la asesoría



"Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento"

y lineamientos descritos en las especificaciones técnicas del contrato de obra, lo anterior para la disposición y conformación en los depósitos activos como Ticuitá 2 o Sur, La Uriaga.

Adicionalmente, indicó que a fin de mitigar el fenómeno de inestabilidad en los depósitos km 9+500 y km 9+730 se ha continuado con la descarga de material depositado, reconformación de llenos, construcción de sistemas de drenajes como: cunetas en bermas, canales perimetrales e instalación de drenes en talud, recomendaciones dadas por parte de la Asesoría del Proyecto. No obstante, como se explicó antes, las evidencias encontradas en campo dan muestra de la existencia de procesos de remoción en masa de carácter activo y de tipo retrogresivo, los cuales tienen un alto potencial de avanzar en su proceso de falla debido a que no están siendo intervenidos.

Ahora, es importante mencionar que, de acuerdo con lo observado en la visita de seguimiento al proyecto, realizada los días 22 al 30 de abril del presente año, se evidenció que los taludes del depósito Km9+500 los cuales ya habían sido reconformados, continúan presentando condición de inestabilidad, la cual se encuentra activa y en desarrollo de un movimiento en masa tipo deslizamiento, en el cual es posible identificar partes como la corona y el flanco izquierdo. Respecto al depósito Km 9+730 este presenta inestabilidad en taludes que ya habían sido conformados producto del movimiento que presentan, de acuerdo con las evidencias observadas en campo es posible definir que el movimiento en masa es activo y caracterizado como retrogresivo.

Así las cosas, se establece que la sociedad no ha implementado medidas efectivas a fin de mitigar la inestabilidad que presenta el depósito conformado, por lo que se solicitará la presentación de un estudio de estabilidad geotécnica de los depósitos Km9+500 y Km9+730, teniendo en cuenta las siguientes escalas, escenarios y condiciones de análisis:

a. Escalas de análisis:

- Global: incluyendo todo el depósito y los materiales sobre los que se apoya.
- Local: para los diferentes niveles o bancos de depositación.

b. Escenarios de análisis:

- Escenario inicial: antes de intervenir la zona.
- Escenario final de depositación: antes de evidenciar la falla.
- Escenario de contingencia: una vez ocurrida la falla.
- Escenario actual: al final de la nueva reconfirmación.

c. Condición normal (para los dos escenarios):

- Lluvia: nivel freático asociado a los eventos de precipitación (lluvia) promedio para la zona

d. Condición extrema (para todos los escenarios):

- Lluvia: nivel freático asociado a los eventos de precipitación (lluvia) máxima diaria anual con periodo de retorno (Tr) de 100 años
- Ríos y quebradas: efecto de la socavación en la margen izquierda del río Cauca, asociados a un evento de creciente con periodo de retorno (Tr) de 100 años
- Sismo: coeficiente de aceleración horizontal (kh) mínimo de 2/3 de la aceleración pico del terreno (PGA) obtenido para el sismo de diseño, una vez este se haya afectado considerando efectos topográficos y efectos de sitio para zonas en las que el parámetro Vs30 resulte ser inferior a 180 m/s

Finalmente, se considera necesario que para llevar a cabo el anterior análisis se tenga en cuenta como mínimo las siguientes consideraciones:

- Con respecto a la caracterización de materiales depositados: la caracterización de materiales tipo debe estar técnicamente justificada, con ensayos hechos sobre muestras representativas de los materiales que permitan reportar valores de parámetros de densidad, compresibilidad y resistencia. También se requiere considerar la variabilidad en las propiedades de los materiales



“Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

al interior del relleno, lo que se traduce en que dicho material no puede considerarse homogéneo, especialmente para los niveles de depositación que corresponden a la ampliación del mismo, toda vez que los materiales depositados en esos últimos niveles no tienen el mismo origen que tuvieron los materiales del resto del depósito.

- Adicionalmente, se requiere justificar técnicamente la condición del agua subsuperficial al interior de capas o estratos de materiales del relleno, así como los criterios y parámetros utilizados para incluir el agua subsuperficial en los modelos de análisis. Finalmente, se debe también justificar los modelos constitutivos adoptados para definir el comportamiento geomecánico de los materiales considerados en el modelo geológico geotécnico.
- Con respecto a los criterios de aceptabilidad de resultados de análisis de estabilidad de taludes, se deben presentar claramente justificados los criterios a utilizar, teniendo en cuenta que lo que se pretende analizar son las condiciones de estabilidad de un depósito de materiales terrosos. Deben tenerse presentes las restricciones en la aplicación de NSR-10 y que se plantean en el literal A.1.2.4 de dicho reglamento.
- Con respecto a la amenaza sísmica y la definición de coeficientes de aceleración horizontal, debe haber una justificación técnica para elegir el periodo de retorno a utilizar, así como la definición de los valores de aceleración pico del terreno (PGA, por sus siglas en inglés). En criterio de esta Autoridad, la selección de valores de periodo de retorno y coeficientes de aceleración horizontal, debe ser técnicamente justificada a partir de análisis de probabilidad de excedencia de eventos extremos, considerando siempre criterios de aceptabilidad en niveles de riesgo, así como para el tiempo de exposición que debe considerarse para el depósito, debe justificarse el valor adoptado como tiempo de exposición, teniendo en cuenta criterios de vida útil del mismo. Una vez justificados los valores de probabilidad de excedencia y tiempo de exposición, se debe presentar con claridad la forma como se calcula el periodo de retorno.
- Con respecto a los niveles freáticos utilizados dentro de los análisis de estabilidad, es necesario que se presente no solo una justificación técnica de los mismos, sino que también se incluya dentro de los análisis los posibles niveles freáticos colgados que pueda haber dentro del depósito. En este sentido, se requiere que el método de análisis o el método numérico que se plantee utilizar para evaluar los factores de seguridad, permita incluir ese tipo de condiciones para el agua subterránea.
- Con respecto a los análisis de estabilidad, es necesario que los parámetros utilizados para caracterizar cada uno de los materiales identificados y su inclusión dentro del modelo geológico geotécnico, sean técnicamente justificados; de la misma manera, las consideraciones con respecto al uso de una tabla de agua y la posición que se define para la misma, deben tener una justificación técnica, lo mismo que la selección de los coeficientes de aceleración sísmica utilizados en análisis pseudoestáticos. Finalmente, los perfiles de análisis deben ser completos, incluyendo una distancia razonable y técnicamente justificada de la ladera aguas arriba y aguas abajo del depósito.

5. DEL DEPÓSITO TICUITÁ 2 O SUR

Con base en la inspección visual se identificó que se trata del depósito con mayor actividad y dinamismo en lo que respecta a la aplicación de las condiciones de carga, toda vez que en la parte alta del mismo hay constante ingreso y retiro de materiales, así como algunas actividades de selección de materiales de excavación. Si bien se entiende que la mitad inferior del depósito ya se encuentra reconfigurado con la geometría definitiva que tendrá en dicha zona, la parte alta sigue siendo objeto de reconfiguración. También se evidenció que en ninguna de las bermas, ni en las definitivas, ni en las provisionales, hay medidas para el adecuado manejo del drenaje a nivel superficial, condición que genera problemas con el manejo de la escorrentía superficial al favorecer el comportamiento errático de dicho flujo. Esa situación ha hecho que la cara de algunos de los taludes evidencie un lavado de finos que hace perder la matriz del material de relleno en algunas zonas y que puede llegar a comprometer la estabilidad interna de algunos taludes.



“Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

En este sentido, se considera necesario imponer a la Sociedad, la presentación de un estudio de estabilidad geotécnica del depósito Ticuitá 2, teniendo en cuenta las siguientes escalas, escenarios y condiciones de análisis:

a) Escalas de análisis:

- Global: incluyendo todo el depósito y los materiales sobre los que se apoya
- Local: para los diferentes niveles o bancos de depositación

b) Escenarios de análisis:

- Escenario inicial: como estaba la ladera antes de intervenir la zona
- Escenario actual: como está actualmente el depósito
- Escenario de máxima depositación temporal

c) Condición normal (para los dos escenarios):

- Lluvia: nivel freático asociado a los eventos de precipitación (lluvia) promedio para la zona

d) Condición extrema (para los dos escenarios):

- Lluvia: nivel freático asociado a los eventos de precipitación (lluvia) máxima diaria anual con periodo de retorno (T_r) de 100 años, incluyendo un análisis de la respuesta hidrológica de los taludes.
- Sismo: coeficiente de aceleración horizontal (k_h) mínimo de 2/3 de la aceleración pico del terreno (PGA) obtenido para el sismo de diseño, una vez este se haya afectado considerando efectos topográficos y efectos de sitio para zonas en las que el parámetro V_{s30} resulte ser inferior a 180 m/s.

Finalmente, se considera necesario que para llevar a cabo el anterior análisis se tenga en cuenta como mínimo las siguientes consideraciones:

- Con respecto a la caracterización de materiales depositados: la caracterización de materiales tipo debe estar técnicamente justificada, con ensayos hechos sobre muestras representativas de los materiales que permitan reportar valores de parámetros de densidad, compresibilidad y resistencia. También se requiere considerar la variabilidad en las propiedades de los materiales al interior del relleno, lo que se traduce en que dicho material no puede considerarse homogéneo, especialmente para los niveles de depositación que corresponden a la ampliación del mismo, toda vez que los materiales depositados en esos últimos niveles no tienen el mismo origen que tuvieron los materiales del resto del depósito. Adicionalmente, se requiere justificar técnicamente la condición del agua subsuperficial al interior de capas o estratos de materiales del relleno, así como los criterios y parámetros utilizados para incluir el agua subsuperficial en los modelos de análisis. Finalmente, se debe también justificar los modelos constitutivos adoptados para definir el comportamiento geomecánico de los materiales considerados en el modelo geológico geotécnico.
- Con respecto a los criterios de aceptabilidad de resultados de análisis de estabilidad de taludes, se deben presentar claramente justificados los criterios a utilizar, teniendo en cuenta que lo que se pretende analizar son las condiciones de estabilidad de un depósito de materiales terrosos. Deben tenerse presentes las restricciones en la aplicación de NSR-10 y que se plantean en el literal A.1.2.4 de dicho reglamento.
- Con respecto a la amenaza sísmica y la definición de coeficientes de aceleración horizontal, debe haber una justificación técnica para elegir el periodo de retorno a utilizar, así como la definición de los valores de aceleración pico del terreno (PGA, por sus siglas en inglés). En criterio de esta Autoridad, la selección de valores de periodo de retorno y coeficientes de aceleración horizontal, debe ser técnicamente justificada a partir de análisis de probabilidad de excedencia de eventos extremos, considerando siempre criterios de aceptabilidad en niveles de riesgo, así como para el tiempo de exposición que debe considerarse para el depósito, debe justificarse el valor adoptado como tiempo de exposición, teniendo en cuenta criterios de vida útil del mismo. Una vez justificados los valores de probabilidad de excedencia y tiempo de exposición, se debe presentar con claridad la forma como se calcula el periodo de retorno.



“Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

- Con respecto a los niveles freáticos utilizados dentro de los análisis de estabilidad, es necesario que se presente no solo una justificación técnica de los mismos, sino que también se incluya dentro de los análisis los posibles niveles freáticos colgados que pueda haber dentro el depósito. En este sentido, se requiere que el método de análisis o el método numérico que se plantee utilizar para evaluar los factores de seguridad, permita incluir ese tipo de condiciones para el agua subterránea.
- Con respecto a los análisis de estabilidad, es necesario que los parámetros utilizados para caracterizar cada uno de los materiales identificados y su inclusión dentro del modelo geológico geotécnico, sean técnicamente justificados; de la misma manera, las consideraciones con respecto al uso de una tabla de agua y la posición que se define para la misma, deben tener una justificación técnica, lo mismo que la selección de los coeficientes de aceleración sísmica utilizados en análisis pseudoestáticos. Finalmente, los perfiles de análisis deben ser completos, incluyendo una distancia razonable y técnicamente justificada de la ladera aguas arriba y aguas abajo del depósito.
- Con respecto a las cargas externas que se deben incluir en los modelos de análisis, es necesario que se presente una cuantificación justificada de las mismas, considerando la cantidad de material que se moviliza en la parte alta del depósito y el tipo de maquinaria y equipo que allí opera

5. DE LA IMPOSICIÓN DE MEDIDAS ADICIONALES RECOLECCIÓN DE EJEMPLARES

La sociedad mediante comunicado de radicación 2020120092-1-000 del 28 de julio de 2020, presentó la solicitud de permiso para la recolección de especímenes de la biodiversidad, denominada “*SOLICITUD DE PERMISO DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) CUANDO SE LLEVEN A CABO ACTIVIDADES QUE IMPLIQUEN LA RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE LA BIODIVERSIDAD*”, indicando lo siguiente:

“...2.2 JUSTIFICACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES

Para poder implementar el Plan de Manejo Ambiental del PHI licenciado, y cumplir los objetivos, metas y actividades del mismo, es necesaria la manipulación temporal o definitiva de las especies silvestres, particularmente en actividades como ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, monitoreo de fauna terrestre y comunidades hidrobiológicas, colecta y reubicación de especímenes de flora (véase el Anexo 2).

Las actividades de recolección de especímenes se amparan en el marco del manejo y seguimiento del proyecto, toda vez que permiten obtener datos para conocer el estado de las poblaciones y, con ello, validar los impactos y la eficacia de las medidas de manejo implementadas, además, arrojan información relevante para ajustar y atenderlos compromisos de los diferentes trámites ambientales relacionados con el medio biótico como son las compensaciones. (negrilla fuera de texto)

Cuando son actividades de ahuyentamiento y rescate, se busca minimizar los individuos afectados y maximizar los resultados positivos de las medidas de manejo. De igual manera, algunas actividades permiten complementar los inventarios de línea base mediante el registro de especies que eventualmente no aparecieron en temporadas previas, o estudiar la fenología de especies de interés ecológico para la zona, así como recuperar material vegetal y el germoplasma para utilizarlo en el proceso de enriquecimiento de coberturas vegetales...”

Teniendo en cuenta que la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P. requiere adelantar actividades de manejo o recolección de especímenes de la biodiversidad en el marco del proyecto licenciado, es de señalar que normativamente no está previsto un permiso o autorización específicos de este tipo para proyectos licenciados. De este modo, ese tipo de recolección deberá ser objeto de imposición como medidas de manejo ambiental dentro del instrumento de manejo y control para el proyecto.

Es así que objetivo de este pronunciamiento es la imposición de medidas para que se pueda realizar el adecuado manejo y manipulación de especímenes de la biodiversidad, a partir de las metodologías aportadas por la sociedad, que son complementarias, a las medidas de manejo y de seguimiento y



Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

monitoreo existentes, razón por la cual se considera adecuado implementar las acciones conforme a la metodología de captura, manipulación, sacrificio, transporte y entrega de los especímenes, cuando les aplique, así:

a. Metodología

A continuación, se describen las metodologías con las que realizarían el manejo de los ejemplares:

- Monitoreo de las comunidades hidrobiológicas
- Rescate de peces
- Muestreo de comunidades hidrobiológicas y fauna íctica para la determinación de la calidad del agua
- Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna terrestre
- Manejo de himenópteros
- Estudios poblacionales de fauna con alto valor de conservación
- Monitoreo del manejo y conservación de fauna terrestre
- Remoción de biomasa y aprovechamiento forestal
- Rescate de germoplasma
- Rescate de especies forestales terrestres
- Estudios y análisis de dinámicas poblacionales y monitoreos de especies florísticas
- Colecta, rescate y reubicación de epífitas vasculares y no vasculares
- Colecta y reubicación de especímenes de flora
- Estimación de biomasa y carbono
- Implementación y mantenimiento de parcelas permanentes para el monitoreo de la vegetación

La relación de las condiciones de la realización de las medidas de manejo para la manipulación de especímenes, así como su recolección temporal o definitiva se muestra en la siguiente tabla.

Metodologías de manejo de organismos, conforme a los grupos o actividades

Grupo de organismos	Tipo de muestra	Cantidad de muestras a recolectar	Tamaño del transecto	Unidad de muestreo	Esfuerzo de muestreo	Manipulación	Observaciones
Fitoplancton	Red de fitoplancton 23 micras	1 muestra por estación	N/A	150 l de filtrado	1 repetición por estación	Todos los organismos filtrados o removidos o capturados en un volumen o área determinada o por artes de pesca	En cuerpos lenticos y loticos cuando aplique
	Botella muestreadora 23 micras 10 litros			1 captura	3 profundidades		
Zooplancton	Red de zooplancton 55 micras			150 l de filtrado	1 repetición por estación		
	Botella muestreadora 55micras - 10 litros			1 captura	3 profundidades		
Perifiton	Cuadrante de 10 -12 cm2	1 muestra por estación.	100m	rapado por estación	10 repeticiones	Todos los organismos filtrados o removidos o capturados en un volumen o área determinada o por artes de pesca	En cuerpos lenticos y loticos
Bentos	Red surber 900cm2 ojo de malla de 150 µm, 300 µm y 500 µm)		Corrientes con caudales inferiores a 30m3/s número de estaciones de muestreo 20 Caudales entre 30 y 100m3/s: estaciones de muestreo 30 Caudales superiores a 400m3/s: estaciones de muestreo 60	Remoción del área	3 repeticiones		
	Red triangular 400cm2 abertura, ojo de malla de 150 µm			barrido por estación	1 minuto		
	Manual			Recorrido de 5 minutos por estación	1 repetición por estación		
Ictioplancton	Red cónico cilíndrica 0,2m3 vol y 35 cm3 diámetro, malla 400micras con		Cuerpos de agua	1 barrido	15 minutos		

Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

Grupo de organismos	Tipo de muestra	Cantidad de muestras a recolectar	Tamaño del transecto	Unidad de muestreo	Esfuerzo de muestreo	Manipulación	Observaciones
Peces y rescate peces	flujómetros de 10mc/s	Máximo 30 especímenes por especímenes	lenticos				
	Pesca eléctrica			Barrido	2 en 1 hora		
	Atarraya 1 cm			Lance	30 en 1 hora		
	Atarraya 3 cm			Lance	30 en 1 hora		
	Atarraya 5 cm			Lance	30 en 1 hora		
	Chinchorro 28m2			Arrastre	4 en 1 hora		
	Trasmallo 200m2			Red extendida	4 en 12 horas		
Macrófitas	Cuadrante 1 m2	Máximo cinco (5) muestras por morfoespecie no identificada		1 medición	o repetición con conteo periódico		
Macrófita	Extracción de macrófitas del embalse	Indeterminado	no aplica	no aplica	no aplica	Se realiza el retiro de todos los ejemplares y se almacena en depósitos de biomasa	Se pueden realizar estudios sobre los ejemplares o biomasa. Otros usos de la biomasa posterior a su extracción y traslados
Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna terrestre	Mamíferos	indefinido	no aplica	no aplica	no aplica	Captura directa, con guantes, o perdigas, valoración y decisión de procedimiento de liberación o intervención en el CAVF	transporte en guacales, cajas de madera individuales y bolsas de tela
	Aves					Captura directa, con guantes y gafas de seguridad rapaces o picos largos o por nidos valoración y decisión de procedimiento de liberación o intervención en el CAVF	Bolsas de tela
	herpetofauna					Captura directa, con guantes o ganchos herpetológicos valoración y decisión de procedimiento de liberación o intervención en el CAVF	Transporte en cajas de plástico o madera, frascos de vidrio o bolsas
Manejo de himenópteros	Apidae	Indefinido	no aplica	no aplica	no aplica	Corte del panal y transportado, en horario nocturno	
	Vespidae					Corte del panal y transportado	Evaluación si reubicado o inhabilitado
Estudios poblacionales de fauna con alto valor de conservación	Lontra longicaudis	indefinido	Recorridos lineales de 2 km	Recorridos lineales de 2 km	1 repetición por estación	no hay manipulación	
	Felinos	indefinido	3x3 km subdivididos en 1x1km	24-36 cámaras trampas	en estación de 1km	no hay manipulación	cámaras trampa, manipulación ocasional por medidas de rescate

Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

Grupo de organismos	Tipo de muestra	Cantidad de muestras a recolectar	Tamaño del transecto	Unidad de muestreo	Esfuerzo de muestreo	Manipulación	Observaciones	
n	aves focales Aburria aburri Ara militaris Clytoctantes alixii Myrmeciza palliata* Contopus cooperi Hypopyrrhus pyrohypogaster** Icterus icterus Myiarchus apicalis** Odontophorus hyperythrus** Ortalis columbiana** Psittacara wagleri Ramphastos ambiguus Ramphastos vitellinus Thryophilus sernai** Ramphocelus flammigerus	indefinido	indefinido	observación de puntos d conteo directo y recorridos libres unidades de 20 minutos 6-10 redes de niebla de 12 metros	indefinido	mediciones morfométricas y extracción de sangre con agujas de 0,4mm	no se acepta la manipulación de ejemplares juveniles a menos que sea rescate	
Monitoreo del manejo y conservación de fauna terrestre	aves	máximo ejemplar especie	un por	50x20 metros	5 área de muestreo dentro de la parcela para ubicación de 3 redes de niebla de 12 metros	5 días entre 6:00-12 y de 15:00-17:00 4 redes de niebla	En bolsas de tela y toma de datos morfométricos	Adición registros visuales y auditivos
	Herpetofauna	máximo ejemplar especie	un por	100 x 2metros	Doce transectos de 60 minutos	5 días entre 8:00-11 y de 18:45-21:00	captura directa, bolsas de tela y gancho herpetológico	
		máximo ejemplar especie	un por	Doce transectos de 100 x 2 metros. Parcelas de 25 m2.	No definido	No definido	captura directa, bolsas de tela y gancho herpetológico	Trampas de caída
	mamíferos	máximo ejemplar especie	un por	50x20 metros	5 área de muestreo dentro de la parcela para ubicación de 3 redes de niebla de 12 metros	5 días entre 17:30-22:00	En bolsas de tela y toma de datos morfométricos	Complemento con registros indirectos, sin manipulación de mamíferos medianos y grandes durante 5 días, de manera libre
		máximo ejemplar especie	un por	50x20 metros	10 trampas Sherman	5 días	En bolsas de tela y toma de datos morfométricos	Complemento de monitoreo con 4 cámaras trampa durante 3 meses de manera libre
Remoción de biomasa y aprovechamiento forestal	vegetación	definidos a los volúmeneslicenciados y de atención a la contingencia.	definido a las áreas licenciadas y de atención a la contingencia.	no aplica	no aplica	Apeo, corte desde la base, cumpliendo medidas de manejo ambiental, previos, durante y procesamiento de la biomasa		

Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

Grupo de organismos	Tipo de muestra	Cantidad de muestras a recolectar	Tamaño del transecto	Unidad de muestreo	Esfuerzo de muestreo	Manipulación	Observaciones
Rescate de germoplasma	vegetación	indefinido	en las áreas sujetas a aprovechamiento forestal del Proyecto y áreas aledañas, con árboles semilleros	no aplica	no aplica	Escogencia de 5% de árboles elite, dentro de los individuos a aprovechar, se aprovechan frutos o semillas de árboles aprovechados o recolección específica, esta puede ser de frutos completos, o en rama, por sacudido, o caídos, para la colecta de frutos con un trozo de rama, se recomienda su uso en arbustos con infrutescencias terminales	
Rescate de especies forestales terrestres	especies forestales con alturas entre 0,20 y 0,50 m	indefinido	en las áreas sujetas a aprovechamiento forestal del Proyecto	no aplica	no aplica	Excavación alrededor del ejemplar, con bolsas de polietileno holladas, se llevará a canastas plásticas, para su transporte y se sembraran en áreas de penumbra, con fertilizantes y riego	El seguimiento a la supervivencia es de 3 meses
Estudios y análisis de dinámicas poblacionales y monitoreos de especies florísticas	Astronium graveolens Hura crepitans Cnidoscolus urens Hymenaea courbaril Centrobium paraense Gustavia dubia Eriotheca roseorum Pachira quinata Cryosophila kalbreyeri	indeterminado	0,4 ha	80x5m	10 parcelas	Datos dasométricos, de vecindad, estructurales y toma de muestra para identificación de ejemplares	
Colecta, rescate y reubicación de epífitas	Epífitas vasculares	2 ejemplares por morfoespecie	indefinido	8 forófitos, en 2 estratos	Por cada ha	Recolección de ejemplares	
	Epífitas no vasculares	3 ejemplares por morfoespecie	indefinido	5 forófitos, en 2 estratos	Por cada ha	Recolección de ejemplares	
rescate de epífitas	Epífitas no vasculares	indefinido	Forofito con una parcela delimitada de 10x10cm, fijada con chinchas	10% de los forófitos de las áreas de enriquecimiento vegetal, en subparcelas de 10x10 cm	dos veces por año, después del tercer año de siembra de árboles o de las áreas de enriquecimiento vegetal.	Recolección de ejemplares para determinación taxonómica	Monitoreo de epífitas no vasculares para evaluar la regeneración de estas en las áreas provistade enriquecimiento vegetal
rescate de epífitas	Epífitas vasculares	indefinido	áreas de aprovechamiento forestal	no aplica	no aplica	rescate y movilización de todo el ejemplar, junto con parte del hospedero, si	Transporte en canastillas o sacos húmedos. El traslado de los ejemplares se

Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

Grupo de organismos	Tipo de muestra	Cantidad de muestras a recolectar	Tamaño del transecto	Unidad de muestreo	Esfuerzo de muestreo	Manipulación	Observaciones
						es necesario para preservar el sistema radicular	presenta si cumplen condiciones de supervivencia futura como 1.criterio de estado fitosanitario, 2. reproductivo (en bromelias se priorizara las que no están en estado reproductivo, pues sus ciclos de vida en algunas especies termina con este) 3. senescencia (no individuos ni muy joven ni muy viejos) los ejemplares con incertidumbre taxonómica se debe hacer seguimiento a sus floraciones o fructificaciones para su determinación. S debe garantizar que la reubicación de la planta sea en una estructura arbórea semejante de donde fue removida
Rescate de bromelias y orquídeas terrestres	Rescate de bromelias y orquídeas terrestres	indefinido	áreas de aprovechamiento o forestal	no aplica	no aplica	Rescate de todo el ejemplar	Transporte en canastillas o sacos húmedos, por la mañana, con sus raíces. En la resiembra se hará hoyado, junto con plateo en áreas de condiciones semejantes, a la sombra, además este debe ser marcado
Implementación y mantenimiento de parcelas permanentes	Vegetación	2 ejemplares por morfoespecie	20x50m, subparcelas de 5x5 para brinzales subparcela de 10x5m para latizales	(1) de 20x50 para fustales, (1) de 5x5 para brinzales y (1) 10x25 para latizales	2 por cobertura,		Incluye regeneración natural y plantas herbáceas
	Epifitas vasculares	2 ejemplares por morfoespecie	10x20m	tres subparcelas	1 por parcela permanente	ejemplares para colecciona y medición	medición de la parte basal, media y dosel, de todas las epifitas vasculares desde los 5 cm de diámetro
	Epifitas no vasculares	2 ejemplares por morfoespecie	5x5 de medición de todos los forófitos medidas de 900cm2	2 mediciones de 900cm2 en cada forófito de la subparcela de 5x5	1 por parcela permanente	ejemplares para colección y medición	Medición en el estrato inferior y otra encima de los 1,5m, por forófito
	medición de biomasa	indefinido	parcela permanente 20x50m	1 muestra de suelo de 30cm 50 cm y 100 cm de profundidad	4 muestras	biota de la muestra de suelo y raíces	Del 20% de las muestras de suelo, se tomarán datos de las raíces, la cual se incluye como 50% de biomasa seca para las mediciones

b. Métodos de sacrificio, colección y transporte

Considerando que existen condiciones de recolección que implican que se deban realizar sacrificio de algunos organismos, que deben tener mecanismos con los que se realice de manera adecuada eliminado

Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento"

el sufrimiento y que se haga el mejor manejo del material que pueda entra a una colección se deben realizar las siguientes acciones de manejo para el sacrificio. Se debe aclarar que los mecanismos de atención y rescate de individuos no son incluidos, ya que corresponden a manejos de personal veterinario o del CAV, los cuales realizan diversos tratamientos.

También se incluyen los mecanismos de transporte adecuado para que el material tengan los mejores mecanismos de conservación para su posterior manejo, en extracción de información de tejidos o de las colecciones

Métodos para la preservación y movilización de especímenes y muestras de la biodiversidad:

i. PECES

"(...)
Sacrificio

Por cada sitio de muestreo, se seleccionarán hasta 20 especímenes representativos de cada taxón para el análisis de aspectos tróficos y reproductivos. Estos serán dispuestos en solución de clavo (0,8 ml Eugenol/litro de agua) para sedarlos.

Fijación, preservación y movilización de peces

Posteriormente, con el fin de evitar descomposición y rigor mortis de los ejemplares estos serán fijados rápidamente; para la fijación serán etiquetados y sumergidos en formol al 10% hasta su determinación en laboratorio. Adicionalmente, en el caso de los ejemplares grandes, será necesario inyectar formol al 10% directamente en la cavidad visceral para permitir la penetración del fijador y facilitar la preservación de los órganos internos (Mesa & Bernal, 2006).

Posteriormente, las muestras colectadas son almacenadas en bolsas plásticas resellables, debidamente rotuladas (nombre del proyecto, estación, fecha, hora, aparejo), y serán transportadas en un contenedor plástico o nevera de poliestireno debidamente selladas, garantizando que se mantengan en posición horizontal y alejados de productos volátiles o corrosivos.

Una vez en el laboratorio, éstos serán lavados con agua para eliminar el exceso de formaldehído y se guardarán en una solución de alcohol al 70% para su preservación. (...)"

ii. HERPETOFAUNA

"(...)
Sacrificio

Los individuos se sacrificarán con una solución de lidocaína al 2% que es inyectada al corazón de los animales (Simmons, 2002). Aplicar anestésicos de uso humano en la cabeza o vientre, teniendo en consideración que la solución anestésica elegida tenga un pH de 7.0 para evitar el daño de la piel de algunas especies sensibles, no obstante, ningún anestésico es eficaz para todos los anfibios (Angulo et al., 2006).

Preservación

Para la fijación los individuos serán etiquetados y sumergidos en formol al 10% (según el tamaño del espécimen) y adicionalmente, en el caso de los ejemplares grandes, se inyectará formol al 10% directamente en la cavidad visceral o realizar una incisión a la derecha de la línea ventral del cuerpo y en los músculos mayores para permitir la penetración del fijador y facilitar la preservación de los órganos internos (Mesa, 2006).

Una vez fijado el espécimen, se colocarán en un recipiente de plástico con tapa hermética ajustada, sobre el fondo del cual previamente se han extendido una o dos toallas blancas lisas de papel absorbente embebidas en formol al 10%. No se hará uso de toallas teñidas o con grabados, puesto



“Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

que pueden colorear los ejemplares o dejar marcas indeseables en los mismos, que después pueden ser confundidas con características morfológicas propias de los individuos (Angulo et al., 2006).

Cada espécimen será ubicado en el recipiente de manera que se faciliten las mediciones y examen de aquellas características distintivas en los ejemplares preservados además de permitir un almacenamiento más efectivo y un mantenimiento de los ejemplares por más tiempo (Véase la Figura 2.4). Una vez ubicado el ejemplar se cubrirá con la toalla de papel absorbente humedecida con formalina y si se llenará el recipiente con más formalina hasta cerca de un tercio de su profundidad (Angulo et al., 2006).

Después de pocas horas, la mayoría de los ejemplares se endurecen lo suficiente para conservar su forma; en este momento se sujetará la etiqueta cerca de la rodilla en la pierna derecha en las ranas y salamandras grandes, y alrededor del cuello con hilo de algodón 100% en salamandras pequeñas y cecilias. Para el caso de serpientes se sujetan las etiquetas en la mitad del cuerpo para el caso de colúbridos y elápidos, y en el cuello para el caso de Vipéridos. Para lagartos, tortugas y cocodrilianos se sujetará la etiqueta en la pata cerca a la ingle.

Los ejemplares serán preservados en sustancias que eviten su degradación y que, a su vez, actúen como germicidas. Por lo que, luego del tiempo de fijación, y de acuerdo con Simmons (2002) en el protocolo establecido para el manejo y conservación de las colecciones herpetológicas, los individuos serán depositados en un recipiente de vidrio con alcohol al 70% libre de aditivos.

Movilización

Los individuos serán transportados a los museos o colecciones certificadas, después de pasar por el proceso de fijación y almacenamiento. Éstos serán embalados en gasa quirúrgica embebida en alcohol al 70% preferiblemente de las mismas características del líquido de almacenaje con el objetivo de evitar daños en la piel de los individuos o deterioro de otras características morfológicas por el cambio osmótico. Posteriormente, los especímenes serán almacenados en recipientes de plástico herméticos oscuros debidamente sellados y etiquetados (según requerimientos de la colección de ingreso) para evitar la incidencia de la luz durante el viaje. Preferiblemente se le asignará a cada individuo un solo recipiente para evitar el deterioro de los mismos (...)

iii. AVES

“(...)”

Sacrificio

El sacrificio se realizará rápidamente evitando el sufrimiento del animal y el maltrato de la piel, el cráneo y las vértebras cervicales. Este se haría mediante una inyección de lidocaína al 2% directamente al corazón (Hafner et al., 1997).

Preservación

La preparación en piel se realizará según los protocolos establecidos por Villareal et al. 2006 en el Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. La cual consiste en la extracción de la piel del resto del cuerpo comenzando con una pequeña incisión desde la parte más alta de la quilla hasta la cloaca, conservando el pico, las alas, la cola, las patas y buena parte del cráneo, sin ocasionar perforaciones ni desprendimiento de plumas. Aplicando bórax para facilitar el secado, rellenando la piel con un cuerpo de algodón y finalmente, suturando hasta darle una forma natural.

Movilización

La movilización o traslado de las pieles hacia los museos, se realizará en neveras de icopor o cajas plásticas limpias donde los ejemplares se colocarán con la espalda hacia abajo.

Si el animal ha sido sacrificado en campo y no se preparó la piel, se movilizarán envueltos en papel periódico y puestos en neveras refrigeradas de icopor o plásticas limpias donde los ejemplares se



“Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

colocarán con la espalda hacia abajo para el correcto transporte hacia la colección biológica donde será depositado. (...)”

iv. MAMÍFEROS

“(…)
Sacrificio

Con respecto a las actividades de colecta, manejo y preservación, el sacrificio se realizará rápidamente evitando el sufrimiento del animal y el maltrato de la piel, el cráneo y las vértebras cervicales. Este se hará primero anestesiando el animal con ketamina y luego será inyectando lidocaína al 2% o Eutanex en el corazón (Hafner et al. 1997) (aplica para animales de tallas pequeñas).

Previo a la preservación, se registrará información de medidas y características del ejemplar: determinación del sexo y edad aparente y la toma de medidas morfométricas como las que se nombran a continuación:

Para ejemplares grandes se tomará el peso utilizando una pesola (dinamómetro) o una balanza y con un calibrador de Vernier o una regla se tomarán medidas de longitud del cuerpo, cola, patas y orejas; si el ejemplar es un macho, se le medirá el largo y ancho de cada testículo (Mesa, 2006). Todas las medidas serán reportadas en milímetros (De Blase & Martin, 1980). Para el orden Chiroptera será necesario tomar tres medidas adicionales, longitud del trago, antebrazo y hoja nasal (Nagorsen & Peterson, 1980; Morales-Jiménez et al. 2004). Previo al proceso de preservación se realizará la descripción del color del pelaje y la forma, tamaño y color de los ojos (Andrade, 1986).

Preservación

La preservación de los especímenes se realizará en seco de pieles rellenas de algodón, pieles planas (sin relleno), preservación Piel-cráneo, cráneos y esqueletos (limpiados con Derméstidos), en líquido de cuerpo con cráneo extraído, cuerpos completos, cuerpos sin piel, embriones y fetos.

Para la preparación de pieles rellenas de algodón se seguirán las metodologías propuestas por Hall (1962) y Díaz y Barquez (1998). Las cuales consisten en la extracción de la piel del resto del cuerpo comenzando con una pequeña incisión en la parte media del vientre y procediendo a separar de manera cuidadosa la piel. Cuando la separación se ha efectuado se procede a rellenar la piel con algodón tratando de semejar el tamaño del cuerpo del animal previamente extraído. Seguidamente se introducen alambres en las extremidades y la cola y por último el espécimen es fijado por medio de alfileres a una superficie de cartón o de superficie suave hasta que esté completamente seco. Para este proceso de secado los especímenes son etiquetados y guardados en gavetas que eviten la exposición al sol, a la humedad y al daño por insectos (Nagorsen & Peterson, 1980).

En cuanto a la preparación de las pieles planas esta seguirá el protocolo de Nagorsen y Peterson (1980), en este método la piel es igualmente extraída que el método de piel rellena, pero en este caso la piel es soportada por un cartón que es introducido cuando está completamente limpia, posteriormente se procede a la fijación del animal por medio de alfileres y preservación en una ambiente seco y cerrado.

Para la preservación de especímenes en líquido se fijarán previamente los tejidos. El proceso de esta fijación consiste en sumergir los ejemplares previamente etiquetados en formol al 10% entre 7 a 20 días dependiendo del tamaño del espécimen. Al finalizar el proceso de fijación el formol debe ser reemplazado por alcohol etílico al 70% el cual debe cubrir por completo el ejemplar (Mesa, 2006).

A todos los especímenes se le extraerá el cráneo, con excepción de aquellos que se preserven en líquido con cuerpo completo. Cada cráneo será etiquetado y guardado en una solución de alcohol etílico al 70%. Posteriormente para su preservación los cráneos serán limpiados por Dermestidos y debidamente catalogados (Nagorsen & Peterson, 1980).

Movilización

Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

El material preservado en seco será transportado hacia los museos o colecciones certificadas, en contenedores plásticos acondicionados con orificios para facilitar la ventilación de su interior.

En la parte inferior de cada contenedor se colocará una base de láminas de algodón, bolas de papel de periódico o cartuchos de papel, que sirva como amortiguador y, de igual manera, se rellenarán los espacios entre las piezas para prevenir su deterioro.

Las pieles serán transportadas en bolsas de polietileno con naftalina. Los cráneos se transportarán en cajas o frascos de vidrio, y los restos corporales o segmentos de esqueletos, en frascos de vidrio de boca ancha sin ningún solvente. (...)”

En conclusión, se considera pertinente imponer las siguientes medidas de manejo, en relación recolección de especímenes de la biodiversidad, así:

- a. Respecto a las metodologías de manejo de los organismos que se encuentren en su desarrollo para actividades del plan de maneio ambiental, de seguimiento y monitoreo y acciones de restauración por el cierre de compuertas o producto de los eventos de la contingencia del 28 de abril del 2018, deben realizarse conforme a la siguiente tabla:

Grupo de organismos	Tipo de muestra	Cantidad de muestras a recolectar	Tamaño del transecto	Unidad de muestreo	Esfuerzo de muestreo	Manipulación	Observaciones
Fitoplancton	Red de fitoplancton 23 micras	1 muestra por estación	N/A	150 l de filtrado	1 repetición por estación		En cuerpos lenticos y loticos cuando aplique
	Botella muestreadora 23 micras 10 litros			1 captura	3 profundidades		
Zooplancton	Red de zooplancton 55 micras			150 l de filtrado	1 repetición por estación		
	Botella muestreadora 55micras - 10 litros			1 captura	3 profundidades		
Perifiton	Cuadrante de 10 -12 cm2	1 muestra por estación.	100m	rapado por estación	10 repeticiones	Todos los organismos filtrados o removidos o capturados en un volumen o área determinada o por artes de pesca	En cuerpos lenticos y loticos
Bentos	Red surber 900cm2 ojo de malla de 150 µm, 300 µm y 500 µm)			Remoción del área	3 repeticiones		
	Red triangular 400cm2 abertura, ojo de malla de 150 µm			barrido por estación	1 minuto		
	Manual			Recorrido de 5 minutos por estación	1 repetición por estación		
Ictioplancton	Red cónico cilíndrica 0,2m3 vol y 35 cm3 diámetro, malla 400micras con flujómetros de 10mc/s			1 barrido	15 minutos		
Peces y rescate de peces	Pesca eléctrica	Máximo 30 especímenes por especímenes	Caudales entre 30 y 100m3/s: estaciones de muestreo 20 Caudales entre 30 y 100m3/s: estaciones de muestreo 30 Caudales superiores a 400m3/s: estaciones de muestreo 60 Caudales entre 100 y 400m3/s: estaciones de muestreo 41 Cuerpos de agua lenticos	Barrido	2 en 1 hora		
	Atarraya 1 cm			Lance	30 en 1 hora		
	Atarraya 3 cm			Lance	30 en 1 hora		
	Atarraya 5 cm			Lance	30 en 1 hora		
	Chinchorro 28m2			Arrastre	4 en 1 hora		
	Trasmallo 200m2			Red extendida	4 en 12 horas		

Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

Grupo de organismos	Tipo de muestra	Cantidad de muestras a recolectar	Tamaño del transecto	Unidad de muestreo	Esfuerzo de muestreo	Manipulación	Observaciones
Macrófitas	Cuadrante 1 m2	Máximo cinco (5) muestras por morfoespecie no identificada		1 medición	o repetición con conteo periódico		
Macrófita	Extracción de macrófitas del embalse	Indeterminado	no aplica	no aplica	no aplica	Se realiza el retiro de todos los ejemplares y se almacena en depósitos de biomasa	Se pueden realizar estudios sobre los ejemplares o biomasa. Otros usos de la biomasa posterior a su extracción y traslados
Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna terrestre	Mamíferos					Captura directa, con guantes, o perdigas, valoración y decisión de procedimiento de liberación o intervención en el CAVF	transporte en guacales, cajas de madera individuales y bolsas de tela
	Aves	indefinido	no aplica	no aplica	no aplica	Captura directa, con guantes y gafas de seguridad rapaces o picos largos o por nidos valoración y decisión de procedimiento de liberación o intervención en el CAVF	Bolsas de tela
	herpetofauna					Captura directa, con guantes o ganchos herpetológicos valoración y decisión de procedimiento de liberación o intervención en el CAVF	Transporte en cajas de plástico o madera, frascos de vidrio o bolsas
Manejo de himenópteros	Apidae	Indefinido	no aplica	no aplica	no aplica	Corte del panal y transportado, en horario nocturno	
	Vespidae					Corte del panal y transportado	Evaluación si o reubicado inhabilitado
Estudios poblacionales de fauna con alto valor de conservación	Lontra longicaudis	indefinido	Recorridos lineales de 2 km	Recorridos lineales de 2 km	1 repetición por estación	no hay manipulación	
	Felinos	indefinido	3x3 km subdivididos en 1x1km	24-36 cámaras trampas	en estación de 1km	no hay manipulación	cámaras trampa, manipulación ocasional por medidas de rescate
	aves focales Aburria aburri Ara militaris Clytoctantes alixii Myrmeciza palliata* Contopus cooperi Hypopyrrhus pyrohypogaster* Icterus icterus Myiarchus apicalis**	indefinido	indefinido	observación de puntos d conteo directo y recorridos libres unidades de 20 minutos 6-10 redes de niebla de 12 metros	indefinido	mediciones morfométricas y extracción de sangre con agujas de 0,4mm	no se acepta la manipulación de ejemplares juveniles a menos que sea rescate

Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

Grupo de organismos	Tipo de muestra	Cantidad de muestras a recolectar	Tamaño del transecto	Unidad de muestreo	Esfuerzo de muestreo	Manipulación	Observaciones
	Odontophorus hyperythrus** Ortalis columbiana** Psittacara wagleri Ramphastos ambiguus Ramphastos vitellinus Thryophilus sernai** Ramphocelus flammigerus						
Monitoreo del manejo y conservación de fauna terrestre	aves	máximo ejemplar especie	un por 50x20 metros	5 área de muestreo dentro de la parcela para ubicación de 3 redes de niebla de 12 metros	5 días entre 6:00-12 y de 15:00-17:00 4 redes de niebla	En bolsas de tela y toma de datos morfométricos	Adición registros visuales y auditivos
	Herpetofauna	máximo ejemplar especie	un por 100 x 2 metros	Doce transectos de 60 minutos	5 días entre 8:00-11 y de 18:45-21:00	captura directa, bolsas de tela y gancho herpetológico	
		máximo ejemplar especie	un por Doce transectos de 100 x 2 metros. Parcelas de 25 m2.	No definido	No definido	captura directa, bolsas de tela y gancho herpetológico	Trampas de caída
	mamíferos	máximo ejemplar especie	un por 50x20 metros	5 área de muestreo dentro de la parcela para ubicación de 3 redes de niebla de 12 metros	5 días entre 17:30-22:00	En bolsas de tela y toma de datos morfométricos	Complemento con registros indirectos, sin manipulación de mamíferos medianos y grandes durante 5 días, de manera libre
		máximo ejemplar especie	un por 50x20 metros	10 trampas Sherman	5 días	En bolsas de tela y toma de datos morfométricos	Complemento de monitoreo con 4 cámaras trampa durante 3 meses de manera libre
	Remoción de biomasa y aprovechamiento forestal	vegetación	definidos a los volúmenes licenciados y de atención a la contingencia.	definido a las áreas licenciadas y de atención a la contingencia.	no aplica	no aplica	Apeo, corte desde la base, cumpliendo medidas de manejo ambiental, previos, durante y procesamiento de la biomasa
Rescate de germoplasma	vegetación	indefinido	en las áreas sujetas a aprovechamiento forestal del Proyecto y áreas aledañas, con árboles semilleros	no aplica	no aplica	Escogencia de 5% de árboles elite, dentro de los individuos a aprovechar, se aprovechan frutos o semillas de árboles aprovechados o recolección específica, esta puede ser de frutos completos, o en rama, por sacudido, o caídos, para la colecta de frutos con un trozo de rama, se recomendando su uso en arbustos con	

Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

Grupo de organismos	Tipo de muestra	Cantidad de muestras a recolectar	Tamaño del transecto	Unidad de muestreo	Esfuerzo de muestreo	Manipulación	Observaciones
						infrutescencias terminales	
Rescate de especies forestales terrestres	especies forestales con alturas entre 0,20 y 0,50 m	indefinido	en las áreas sujetas a aprovechamiento forestal del Proyecto	no aplica	no aplica	Excavación alrededor del ejemplar, con bolsas de polietileno holladas, se llevará a canastas plásticas, para su transporte y se sembraran en áreas de penumbra, con fertilizantes y riego	El seguimiento a la supervivencia es de 3 meses
Estudios y análisis de dinámicas poblacionales y monitoreos de especies florísticas	Astronium graveolens Hura crepitans Cnidoscolus urens Hymenaea courbaril Centrolobium paraense Gustavia dubia Eriotheca roseorum Pachira quinata Cryosophila kalbreyeri	indeterminado	0,4 ha	80x5m	10 parcelas	Datos dasométricos, de vecindad, estructurales y toma de muestra para identificación de ejemplares	
Colecta, rescate y reubicación de epífitas	Epífitas vasculares	2 ejemplares por morfoespecie	indefinido	8 forófitos, en 2 estratos	Por cada ha	Recolección de ejemplares	
	Epífitas no vasculares	3 ejemplares por morfoespecie	indefinido	5 forófitos, en 2 estratos	Por cada ha	Recolección de ejemplares	
rescate de epífitas	Epífitas no vasculares	indefinido	Forofito con una parcela delimitada de 10x10cm, fijada con chinches	10% de los forófitos de las áreas de enriquecimiento vegetal, en subparcelas de 10x10 cm	dos veces por año, después del tercer año de siembra de árboles o de las áreas de enriquecimiento vegetal.	Recolección de ejemplares para determinación taxonómica	Monitoreo de epífitas no vasculares para evaluar la regeneración de estas en las áreas previstade enriquecimiento vegetal
rescate de epífitas	Epífitas vasculares	indefinido	áreas de aprovechamiento forestal	no aplica	no aplica	rescate y movilización de todo el ejemplar, junto con parte del hospedero, si es necesario para preservar el sistema radicular	Transporte en canastillas o sacos húmedos. El traslado de los ejemplares se presenta si cumplen condiciones de supervivencia futura como 1.criterio de estado fitosanitario, 2. reproductivo (en bromelias se priorizara las que no están en estado reproductivo, pues sus ciclos de vida en algunas especies termina con este) 3. senescencia (no individuos ni muy joven ni muy viejos) los ejemplares con incertidumbre taxonómica se debe hacer seguimiento a sus floraciones o fructificaciones para su determinación.

Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

Grupo de organismos	Tipo de muestra	Cantidad de muestras a recolectar	Tamaño del transecto	Unidad de muestreo	Esfuerzo de muestreo	Manipulación	Observaciones
							S debe garantizar que la reubicación de la planta sea en una estructura arbórea semejante de donde fue removida
Rescate de bromelias y orquídeas terrestres	Rescate de bromelias y orquídeas terrestres	indefinido	áreas de aprovechamiento forestal	no aplica	no aplica	Rescate de todo el ejemplar	Transporte en canastillas o sacos húmedos, por la mañana, con sus raíces. En la resiembra se hará hoyado, junto con plateo en áreas de condiciones semejantes, a la sombra, además este debe ser marcado
Implementación y mantenimiento de parcelas permanentes,	Vegetación	2 ejemplares por morfoespecie	20x50m, subparcelas de 5x5 para brinzales subparcela de 10x5m para latizales	(1) de 20x50 para fustales, (1) de 5x5 para brinzales y (1) 10x25 para latizales	2 por cobertura,		Incluye regeneración natural y plantas herbáceas
	Epífitas vasculares	2 ejemplares por morfoespecie	10x20m	tres subparcelas	1 por parcela permanente	ejemplares para colecciona y medición	medición de la parte basal, media y dosel, de todas las epífitas vasculares desde los 5 cm de diámetro
	Epífitas no vasculares	2 ejemplares por morfoespecie	5x5 de medición de todos los forófitos medidas de 900cm2	2 mediciones de 900cm2 en cada forófito de la subparcela de 5x5	1 por parcela permanente	ejemplares para colección y medición	Medición en el estrato inferior y otra encima de los 1,5m, por forofito
	medición de biomasa	indefinido	parcela permanente 20x50m	1 muestra de suelo de 30cm 50 cm y 100 cm de profundidad	4 muestras	biota de la muestra de suelo y raíces	Del 20% de las muestras de suelo, se tomarán datos de las raíces, la cual se incluye como 50% de biomasa seca para las mediciones

b. Las metodologías de sacrificio y movilización para los grupos de peces, herpetofauna, aves y mamíferos, se tendrán que ejecutar así:

i. PECES

Sacrificio

- ✓ Por cada sitio de muestreo, se seleccionarán hasta 20 especímenes representativos de cada taxón para el análisis de aspectos tróficos y reproductivos. Estos serán dispuestos en solución de clavo (0,8 ml Eugenol/litro de agua) para sedarlos.

Fijación, preservación y movilización de peces

- ✓ Posteriormente, con el fin de evitar descomposición y rigor mortis de los ejemplares estos serán fijados rápidamente; para la fijación serán etiquetados y sumergidos en formol al 10% hasta su determinación en laboratorio. Adicionalmente, en el caso de los ejemplares grandes, será necesario inyectar formol al 10% directamente en la cavidad visceral para permitir la penetración del fijador y facilitar la preservación de los órganos internos (Mesa & Bernal, 2006).

Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento"

- ✓ Posteriormente, las muestras colectadas son almacenadas en bolsas plásticas resellables, debidamente rotuladas (nombre del proyecto, estación, fecha, hora, aparejo), y serán transportadas en un contenedor plástico o nevera de poliestireno debidamente selladas, garantizando que se mantengan en posición horizontal y alejados de productos volátiles o corrosivos.
- ✓ Una vez en el laboratorio, éstos serán lavados con agua para eliminar el exceso de formaldehído y se guardarán en una solución de alcohol al 70% para su preservación.

ii. HERPETOFAUNA**Sacrificio**

- ✓ Los individuos se sacrificarán con una solución de lidocaína al 2% que es inyectada al corazón de los animales (Simmons, 2002). Aplicar anestésicos de uso humano en la cabeza o vientre, teniendo en consideración que la solución anestésica elegida tenga un pH de 7.0 para evitar el daño de la piel de algunas especies sensibles, no obstante, ningún anestésico es eficaz para todos los anfibios (Angulo et al., 2006).

Preservación

- ✓ Para la fijación los individuos serán etiquetados y sumergidos en formol al 10% (según el tamaño del espécimen) y adicionalmente, en el caso de los ejemplares grandes, se inyectará formol al 10% directamente en la cavidad visceral o realizar una incisión a la derecha de la línea ventral del cuerpo y en los músculos mayores para permitir la penetración del fijador y facilitar la preservación de los órganos internos (Mesa, 2006).
- ✓ Una vez fijado el espécimen, se colocarán en un recipiente de plástico con tapa hermética ajustada, sobre el fondo del cual previamente se han extendido una o dos toallas blancas lisas de papel absorbente embebidas en formol al 10%. No se hará uso de toallas teñidas o con grabados, puesto que pueden colorear los ejemplares o dejar marcas indeseables en los mismos, que después pueden ser confundidas con características morfológicas propias de los individuos (Angulo et al., 2006).
- ✓ Cada espécimen será ubicado en el recipiente de manera que se faciliten las mediciones y examen de aquellas características distintivas en los ejemplares preservados además de permitir un almacenamiento más efectivo y un mantenimiento de los ejemplares por más tiempo (Véase la Figura 2.4). Una vez ubicado el ejemplar se cubrirá con la toalla de papel absorbente humedecida con formalina y si se llenará el recipiente con más formalina hasta cerca de un tercio de su profundidad (Angulo et al., 2006).
- ✓ Después de pocas horas, la mayoría de los ejemplares se endurecen lo suficiente para conservar su forma; en este momento se sujetará la etiqueta cerca de la rodilla en la pierna derecha en las ranas y salamandras grandes, y alrededor del cuello con hilo de algodón 100% en salamandras pequeñas y cecilias. Para el caso de serpientes se sujetan las etiquetas en la mitad del cuerpo para el caso de colúbridos y elápidos, y en el cuello para el caso de Vipéridos. Para lagartos, tortugas y cocodrilianos se sujetará la etiqueta en la pata cerca a la ingle.
- ✓ Los ejemplares serán preservados en sustancias que eviten su degradación y que, a su vez, actúen como germicidas. Por lo que, luego del tiempo de fijación, y de acuerdo con Simmons (2002) en el protocolo establecido para el manejo y conservación de las colecciones herpetológicas, los individuos serán depositados en un recipiente de vidrio con alcohol al 70% libre de aditivos.

Movilización

- ✓ Los individuos serán transportados a los museos o colecciones certificadas, después de pasar por el proceso de fijación y almacenamiento. Éstos serán embalados en gasa quirúrgica embebida en alcohol al 70% preferiblemente de las mismas características del líquido de



“Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

almacenaje con el objetivo de evitar daños en la piel de los individuos o deterioro de otras características morfológicas por el cambio osmótico. Posteriormente, los especímenes serán almacenados en recipientes de plástico herméticos oscuros debidamente sellados y etiquetados (según requerimientos de la colección de ingreso) para evitar la incidencia de la luz durante el viaje. Preferiblemente se le asignará a cada individuo un solo recipiente para evitar el deterioro de los mismos.

iii. AVES**Sacrificio**

- ✓ El sacrificio se realizará rápidamente evitando el sufrimiento del animal y el maltrato de la piel, el cráneo y las vértebras cervicales. Este se hará mediante una inyección de lidocaína al 2% directamente al corazón (Hafner et al., 1997).

Preservación

- ✓ La preparación en piel se realizará según los protocolos establecidos por Villareal et al. 2006 en el Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. La cual consiste en la extracción de la piel del resto del cuerpo comenzando con una pequeña incisión desde la parte más alta de la quilla hasta la cloaca, conservando el pico, las alas, la cola, las patas y buena parte del cráneo, sin ocasionar perforaciones ni desprendimiento de plumas. Aplicando bórax para facilitar el secado, rellenando la piel con un cuerpo de algodón y finalmente, suturando hasta darle una forma natural.

Movilización

- ✓ La movilización o traslado de las pieles hacia los museos, se realizará en neveras de icopor o cajas plásticas limpias donde los ejemplares se colocarán con la espalda hacia abajo.
- ✓ Si el animal ha sido sacrificado en campo y no se preparó la piel, se movilizarán envueltos en papel periódico y puestos en neveras refrigeradas de icopor o plásticas limpias donde los ejemplares se colocarán con la espalda hacia abajo para el correcto transporte hacia la colección biológica donde será depositado. (...)”

iv. MAMÍFEROS**Sacrificio**

- ✓ Con respecto a las actividades de colecta, manejo y preservación, el sacrificio se realizará rápidamente evitando el sufrimiento del animal y el maltrato de la piel, el cráneo y las vértebras cervicales. Este se hará primero anestesiando el animal con ketamina y luego será inyectando lidocaína al 2% o Eutanex en el corazón (Hafner et al. 1997) (aplica para animales de tallas pequeñas).
- ✓ Previo a la preservación, se registrará información de medidas y características del ejemplar: determinación del sexo y edad aparente y la toma de medidas morfométricas como las que se nombran a continuación:
- ✓ Para ejemplares grandes se tomará el peso utilizando una pesola (dinamómetro) o una balanza y con un calibrador de Vernier o una regla se tomarán medidas de longitud del cuerpo, cola, patas y orejas; si el ejemplar es un macho, se le medirá el largo y ancho de cada testículo (Mesa, 2006). Todas las medidas serán reportadas en milímetros (De Blase & Martin, 1980). Para el orden Chiroptera será necesario tomar tres medidas adicionales, longitud del trago, antebrazo y hoja nasal (Nagorsen & Peterson, 1980; Morales-Jiménez et al. 2004). Previo al proceso de preservación se realizará la descripción del color del pelaje y la forma, tamaño y color de los ojos (Andrade, 1986).

Preservación

“Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

- ✓ La preservación de los especímenes se realizará en seco de pieles rellenas de algodón, pieles planas (sin relleno), preservación Piel-cráneo, cráneos y esqueletos (limpiados con Derméstidos), en líquido de cuerpo con cráneo extraído, cuerpos completos, cuerpos sin piel, embriones y fetos.
- ✓ Para la preparación de pieles rellenas de algodón se seguirán las metodologías propuestas por Hall (1962) y Díaz y Barquez (1998). Las cuales consisten en la extracción de la piel del resto del cuerpo comenzando con una pequeña incisión en la parte media del vientre y procediendo a separar de manera cuidadosa la piel. Cuando la separación se ha efectuado se procede a rellenar la piel con algodón tratando de semejar el tamaño del cuerpo del animal previamente extraído. Seguidamente se introducen alambres en las extremidades y la cola y por último el espécimen es fijado por medio de alfileres a una superficie de cartón o de superficie suave hasta que esté completamente seco. Para este proceso de secado los especímenes son etiquetados y guardados en gavetas que eviten la exposición al sol, a la humedad y al daño por insectos (Nagorsen & Peterson, 1980).
- ✓ En cuanto a la preparación de las pieles planas esta seguirá el protocolo de Nagorsen y Peterson (1980), en este método la piel es igualmente extraída que el método de piel rellena, pero en este caso la piel es soportada por un cartón que es introducido cuando está completamente limpia, posteriormente se procede a la fijación del animal por medio de alfileres y preservación en una ambiente seco y cerrado.
- ✓ Para la preservación de especímenes en líquido se fijarán previamente los tejidos. El proceso de esta fijación consiste en sumergir los ejemplares previamente etiquetados en formol al 10% entre 7 a 20 días dependiendo del tamaño del espécimen. Al finalizar el proceso de fijación el formol debe ser reemplazado por alcohol etílico al 70% el cual debe cubrir por completo el ejemplar (Mesa, 2006).
- ✓ A todos los especímenes se le extraerá el cráneo, con excepción de aquellos que se preserven en líquido con cuerpo completo. Cada cráneo será etiquetado y guardado en una solución de alcohol etílico al 70%. Posteriormente para su preservación los cráneos serán limpiados por Derméstidos y debidamente catalogados (Nagorsen & Peterson, 1980).

Movilización

- ✓ El material preservado en seco será transportado hacia los museos o colecciones certificadas, en contenedores plásticos acondicionados con orificios para facilitar la ventilación de su interior.
- ✓ En la parte inferior de cada contenedor se colocará una base de láminas de algodón, bolas de papel de periódico o cartuchos de papel, que sirva como amortiguador y, de igual manera, se rellenarán los espacios entre las piezas para prevenir su deterioro.
- ✓ Las pieles serán transportadas en bolsas de polietileno con naftalina. Los cráneos se transportarán en cajas o frascos de vidrio, y los restos corporales o segmentos de esqueletos, en frascos de vidrio de boca ancha sin ningún solvente.

6. ANÁLISIS Y EL ESTABLECIMIENTO DE UNA MEDIDA PARA LAS ZONAS DE DEPOSITO OBJETO DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

Teniendo en cuenta la revisión de la documentación que reposa en el expediente LAM2233 y lo observado en la visita a campo por parte del equipo de seguimiento y control ambiental, con respecto a las áreas en las cuales se están disponiendo los materiales estériles, producto de la actividad del proyecto, esta Autoridad Ambiental considera necesario imponer a la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P, una obligación que se adicional al “Plan de Desmantelamiento y abandono en las zonas de depósito”, para las zonas que van a son y serán objeto de clausura (cierre y abandono), consistente en presentar un estudio de estabilidad geotécnica de todas las ZODMES, objeto de clausura (cierre y abandono); ya que en las fichas no se relacionan actividades tendientes a efectuar un análisis detallado que permita establecer la condición de estabilidad. En el sentido que se deberá presentar un estudio de estabilidad geotécnica que incluya cómo mínimo los siguientes aspectos:



“Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

- a. Entregar un informe correspondiente a un estudio de estabilidad geotécnica de las zonas de depósito que están siendo y serán objeto de clausura (cierre y abandono), incluyendo análisis a diferentes escalas, para diferentes escenarios y condiciones de análisis, así:

1. Escalas de análisis:

- Global: incluyendo todo el depósito y los materiales sobre los que se apoya
- Local: para los diferentes niveles o bancos de depositación

2. Escenarios de análisis:

- Escenario inicial: antes de intervenir la zona
- Escenario actual: al final de la depositación

3. Condición normal (para los dos escenarios):

- Lluvia: nivel freático promedio

4. Condición extrema (para los dos escenarios):

- Lluvia: nivel freático para lluvia máx. diaria anual con $Tr=100$ años
- Ríos y quebradas: socavación por creciente con $Tr=100$ años
- Sismo: se debe utilizar un coeficiente sísmico equivalente a $k_h = 2/3$ del valor pico de aceleración del terreno (PGA) obtenido del sismo de diseño.

- b. El informe debe presentar con claridad los resultados de los análisis en términos de Factor de Seguridad y determinar los criterios de aceptabilidad para condiciones estática y pseudostática, que garantice condiciones de amenaza baja por remoción en masa.

7. ANÁLISIS Y EL ESTABLECIMIENTO DE UNA MEDIDA ADICIONAL EN LA FICHA PMS-FIS-02 PROGRAMA DE MONITOREO DE INESTABILIDAD Y EROSIÓN, DEL PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO.

Teniendo en cuenta la revisión de la documentación que reposa en el expediente LAM2233 y lo observado en la visita a campo por parte del equipo de seguimiento y control ambiental, con respecto a los sectores que presentan procesos de remoción en masa activos que están afectando equipamientos e infraestructura vial, esta Autoridad Ambiental considera que se debe actualizar la ficha denominada “PMS-FIS-02 Programa de monitoreo de inestabilidad y erosión”, adicionando una medida tendiente a realizar un seguimiento a la estabilidad de dichas áreas, con el propósito de mantener un seguimiento y control permanente que permita advertir el inicio de procesos de inestabilidad, o la presencia de zonas de falla incipientes en taludes o laderas, la medida es la siguiente:

Implementar un sistema de monitoreo geotécnico que incluya como mínimo lo siguiente:

- i. Inclínómetros en la parte alta, media y baja del depósito, garantizando que la profundidad a monitorear incluya todos los materiales identificados en el modelo geológico geotécnico.
- ii. Piezómetros multinivel en la parte alta, media y baja del depósito, garantizando que haya al menos un nivel de medición en cada uno de los materiales identificados en el modelo geológico geotécnico.
- iii. Mojoneros para monitoreo topográfico de superficie definitivos para la parte alta, media y baja del depósito.

La implementación del sistema debe ejecutarse en el término de un mes, sucedido el evento de remoción en masa y la frecuencia de lectura de los instrumentos debe ser semanal.

B. APROBACIÓN DE MEDIDAS Y/O FICHAS DE MANEJO CONFORME A RECOMENDACIÓN DEL TÉCNICO 3063 DEL 03 DE JUNIO DE 2021



“Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”**1. DE LA FICHA PMA-BIO-01-02 -SUBPROGRAMA DE MANEJO Y PROTECCIÓN DEL RECURSO ÍCTICO Y PESQUERO EN LAS CUENCAS MEDIA Y BAJA DEL RÍO CAUCA**

Mediante el radicado 2018019886-1-000 del 23 de febrero de 2018 la sociedad presentó el documento “Consolidación del programa de manejo y protección del recurso íctico y pesquero en las cuencas baja y media del río Cauca”, que fue analizado en el concepto técnico 94 del 29 de enero de 2019 y mediante el Acta 1 de la misma fecha, se solicitó una información adicional; la misma fue presentada en el Anexo 3a/Acta 1 y Anexo 4 Otros\Anexo 4.3\BIO0102RecursoÍctico del Informe de Cumplimiento Ambiental ICA 19, el cual fue evaluado en el Concepto Técnico 978 del 25 de febrero de 2020, el que conceptuó que las obligaciones de los literales a, b y c del Requerimiento 1 del Acta 1 del 29 de enero del 2019, del acápite para el próximo ICA (ICA 19) en relación al programa en comento, eran suficientes, tal como se expone a continuación:

“...Presentar para el próximo ICA (ICA 19)

Obligación Acta 1 del 29 de enero de 2019

1. La Sociedad deberá presentar los ajustes y complementos al Programa de Manejo y Protección del Recurso Íctico y Pesquero en la cuencas baja y media del río cauca, presentado mediante comunicación con radicación 2018019886-1-000 del 23 de febrero de 2018, como se relaciona a continuación:

(...)

a. Se debe presentar un mayor detalle del proyecto Optimización de Hábitats Reproductivos y de Desarrollo de Peces, en relación con las actividades a realizar, indicadores, cronograma, estado de avance.

Consideraciones: En el Anexo 3a/Acta 1 del Informe de Cumplimiento Ambiental ICA 19 correspondiente al periodo del 1 de enero de 2019 al 30 de junio de 2019, la sociedad informó lo siguiente:

“El artículo 9 de la licencia ambiental en el numeral en su numeral 1.3, subnumeral 1.3.14, menciona que “El Programa Manejo y Protección del Recurso Íctico y Pesquero, en las cuencas Baja y Media del Río Cauca...”, “...se debe integrar con los proyectos de Optimización de Hábitats Reproductivos y de Desarrollo de Peces y de Mitigación por Pérdida de Zonas de Desove, con el fin de garantizar condiciones adecuadas en las rutas migratorias alternas en la zona de influencia del proyecto, especialmente en los ríos Ituango y Espíritu Santo, que pueden ser considerados como zonas alternativas para el desove de las especies migratorias.”

Además, “* Optimización de Hábitats Reproductivos y de Desarrollo de Peces: En el sistema del Río Cauca, se identifican los cauces de los ríos Ituango y Espíritu Santo como zonas alternativas para el desove. Las actividades planteadas en este proyecto, se deberán comenzar a implementar, una vez se inicie la desviación del río Cauca. La Empresa deberá financiar totalmente los programas de reforestación y de adecuación de cauces para este aspecto; en las acciones de control de vertimientos; igualmente se deberá brindar asesoría a las comunidades involucradas, sobre las acciones a seguir y tecnologías de control. Las actividades desarrolladas al respecto, deberán ser consignadas en los Informes de Cumplimiento Ambiental respectivos.”

Áreas de desove

Los estudios que se adelantan desde 2013 hasta la fecha sobre las variaciones espaciales y temporales de las asociaciones de especies de peces, especialmente las reófilas para el río Espíritu Santo e Ituango; indican, que aunque se registra la presencia de especies migratorias como *Prochilodus magdalenae* (bocachico), *Ichthyoelephas longirostris* (jetudo), *Leporinus muyscorum* (comelón), *Cynopotamus magdalenae* (chango), *Pimelodus* sp. (Barbudo, capaz), entre otros, en la parte baja de ambos ríos en el área más cercana a su desembocadura en el río Cauca, dichas corrientes no son utilizadas por estas especies como áreas de desove. El ensamblaje de estos ríos cambia en la medida que se asciende en el gradiente altitudinal, conformando poblaciones de peces que realizan movimientos cortos o laterales como es el caso de *Brycon henni* (sabaleta) o especies residentes.

Particularmente, en el río Ituango, la migración de peces se ve limitada por la geomorfología del cauce y la presencia de saltos y barreras físicas que impiden el paso de la fauna íctica, lo cual disminuye la posibilidad de que los peces asciendan por este cuerpo de agua como una ruta alterna de migración.

De esta manera el Programa de Manejo y Protección del Recurso Íctico y Pesquero en la cuencas baja y media del río cauca, presentado mediante comunicación con radicación 2018019886-1-000 del 23 de



Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento"

febrero de 2018, incluye el "Proyecto de seguimiento a la actividad reproductiva de las especies migratorias en la cuenca baja y media del río Cauca", en donde se incluye el "Manejo adaptativo para la recuperación y conservación de hábitats acuáticos", enfocado principalmente en el complejos cenagosos y tributarios cercanos, en los cuales se registra la mayor proporción de ictioplancton, y se detallan las actividades a realizar, indicadores y cronograma."

Además, se observó que en el "Anexo 7_ Costos y Cronograma_PMA" se presenta los costos y el cronograma, incluido el proyecto Optimización de Hábitats Reproductivos y de Desarrollo de Peces. como se menciona en el último párrafo para el "Manejo adaptativo para la recuperación y conservación de hábitats acuáticos", enfocado principalmente en el complejos cenagosos y tributarios cercanos, se incluyen los indicadores de seguimiento respectivos, los cuales se consideran válidos..."

(...)

b. Repoblamiento íctico:

- Ajustar el monitoreo, en sentido de realizar la evaluación de las comunidades ícticas durante 4 años o el tiempo de estabilización del embalse, esta información debe consolidarse de manera acumulativa para que los análisis puedan presentar tendencias del comportamiento de las poblaciones.

- Realizar estudios poblacionales de jetudo *Ichthyoelephas longirostris* y el bagre rayado *Pseudoplatystoma magdalenae*, incluyendo estados maduros, inmaduros, ictioplancton, durante 3 años, posteriormente evaluar la tendencia de estas poblaciones dentro de los programas de repoblamiento íctico.

- Realizar la siembra de alevines o juveniles de no menos de 3 cm de longitud total, para las especies de capaz (*Pimelodus grosskopfii*), y bocachico (*Prochilodus magdalenae*) con una densidad no menor de 3000 alevines/ha/año por especie, este indicador se evaluará en 4 años después de implementadas las siembras.

Consideraciones: el Informe de Cumplimiento Ambiental ICA 19 correspondiente al periodo del 1 de enero de 2019 al 30 de junio de 2019, se incluye el ajuste al Programa de Manejo y Protección del Recurso Ictico y Pesquero en la cuencas baja y media del río Cauca, en el numeral del 2.4.4 Proyecto de repoblamiento de especies de fauna íctica, subnumeral 2.4.4.5 Acciones a desarrollar, el cual quedo de la siguiente manera, en el aparte sobre el monitoreo: "El monitoreo de los puntos seleccionados, será realizado durante los cuatro (4) años posteriores a la actividad de repoblamiento, con el fin de tener datos de varios periodos hidrológicos y conocer la dinámica y las tendencias de las características fisicoquímicas y de la comunidad íctica".

Además, en el subnumeral 2.4.4.5 Acciones a desarrollar se incluye el subnumeral 2.4.4.5.1 Estudios poblacionales de jetudo (*Ichthyoelephas longirostris*) y el bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*).

De igual manera en el subnumeral 2.4.4.5.5 Densidades, épocas y zonas de siembra, se incluyó lo relacionado con las densidades de siembra de alevines de capaz (*Pimelodus grosskopfii*), y bocachico (*Prochilodus magdalenae*) "siembra de alevines o juveniles de no menos de 3 cm de longitud total, para las especies de capaz (*Pimelodus grosskopfii*), y bocachico (*Prochilodus magdalenae*) con una densidad no menor de 3000 alevines/ha/año por especie, este indicador se evaluará en 4 años después de implementadas las siembras".

(...)

c. Se debe realizar un muestreo de la actividad pesquera conformación del embalse y aguas abajo en los puertos de pesca, así como monitoreos a la actividad reproductiva de las especies migratorias en la cuenca baja y media del Río Cauca, que permitan determinar si tienen dependencia o afectación con el proyecto. Para lo anterior se deben hacer dos recolectas en un año o más, caracterizando diferentes periodos climáticos. Se debecapturar información por periodos de 4 semanas por monitoreo y presentar los resultados de este muestreo en 4 años, en caso de no estabilizarse el embalse en este periodo continuar el monitoreo y presentar el informe compilatorio en el ICA posterior a la estabilización del embalse y luego se deberán realizar monitoreos cada 4 años, presentando la obligación en el ICA siguiente al periodo de vencimiento. El informe compilatorio debe contener:

- Determinación por especies del registro de talla, estado de madurez, peso, precios de compra -venta y costos por faena.
- Tipo de pesca desarrollada.
- Características de las faenas y unidades de Pesca.
- Artes y/o aparejos de pesca utilizados por faena.
- Determinación de sitios de pesca frecuentes, puntos de desembarco y embarque.
- Número de pescadores dependientes de la actividad, origen y esfuerzos por faena



Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

Consideraciones: En el Informe de Cumplimiento Ambiental ICA 19 correspondiente al periodo del 1 de enero de 2019 al 30 de junio de 2019, se informó que de acuerdo a lo descrito en los documentos Programa de Manejo y Protección del recurso íctico y pesquero en la cuencas baja y media del río Cauca y Programa de Monitoreo y Conservación del recurso íctico y pesquero entregados mediante comunicación con radicado 2018019886-1-000 del 23 de febrero de 2018, la información requerida por la Autoridad Ambiental es registrada en ocho estaciones tanto aguas arriba (embalse) como aguas abajo del sitio de presa.

La caracterización de la dinámica pesquera se realiza desde el año 2016, y una vez se conforma el embalse en el año 2018, se continua con la evaluación de la misma hasta la fecha, lo anterior considerando la frecuencia y periodos climáticos señalados por la Autoridad...”

Sin embargo adicional al análisis que se presentó en el concepto técnico 94 del 29 de enero de 2019 y el Concepto Técnico 978 del 25 de febrero de 2020, se encuentra que con relación a los temas relacionados con los planes de optimización de los Hábitats Reproductivos y de Desarrollo de Peces, así como los de los proyectos alternativos, que por cronograma se desarrollarían para el 2022, si bien están incluidos en la ficha que se aprueba, no comprenden el Modo (¿qué y cómo se realizaría?), el tiempo (cuando se ejecutaría) y el dónde (lugar de aplicación de dichos programas), en adición a que no se presenta la proyección de los objetivos de conservación que se esperarían, por los cuales las intervenciones a realizar serían justificadas como una compensación o mitigación a los impactos producto del proyecto sobre el recurso íctico y pesquero.

Estos elementos son fundamentales para conocer la eficiencia y logro de metas de las medidas y programa, y atendiendo a que los indicadores son genéricos a la realización de cualquier propuesta, si bien se aprobará el Programa de Manejo de PMA-BIO-01-02 Subprograma de manejo y protección del recurso íctico y pesquero en las cuencas media y baja del río Cauca, tal como se indicara en la parte resolutive del presente acto administrativo, se formularán los siguientes ajustes, respecto de la ficha que se aprueba:

- a) Presentar las acciones a desarrollar en el *Plan de Optimización de Hábitats Reproductivos y de Desarrollo de Peces*, incluyendo, la meta, ubicación, forma de intervención, resultados esperados, cronograma
- b) Presentar las acciones a desarrollar de los proyectos alternativos, incluyendo, la meta, ubicación, forma de intervención, resultados esperados,
- c) Presentar indicadores de gestión y de tendencia del medio que aborden temas de composición, estructura, áreas, hábitats.

2. DE LA FICHA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO: PMS-BIO-01-02-PROGRAMA DE MONITOREO Y CONSERVACIÓN DEL RECURSO ÍCTICO Y PESQUERO EN LA CUENCA MEDIA Y BAJA DEL RÍO CAUCA.

Mediante el radicado 2018019886-1-000 del 23 de febrero de 2018 la sociedad presentó el documento “Consolidación del programa de manejo y protección del recurso íctico y pesquero en las cuencas baja y media del río Cauca, que fue analizado en el concepto técnico 94 del 29 de enero de 2019 y mediante el Acta 1 de la misma fecha, se solicitó adicionalmente una información que fue presentada en el Anexo 3a/Acta 1 y Anexo 4 Otros\Anexo 4.3\BIO0102RecursoÍctico del Informe de Cumplimiento Ambiental ICA 19, que fue evaluada en el Concepto Técnico 978 del 25 de febrero de 2020, el que conceptuó que las obligaciones de los literales a, b y c del Requerimiento 1 del acta 1 del 29 de enero del 2019, eran suficientes, en tal sentido, se realiza la adopción de las acciones de las medidas de manejo para estas fichas y se incluyen a continuación para realizarse seguimiento continuo.

Esta Autoridad Nacional aprobará la Ficha de Seguimiento y Monitoreo: PMS-BIO-01-02 Programa de monitoreo y conservación del recurso íctico y pesquero en la cuenca media y baja del río Cauca, presentado por la sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P., a través de su comunicación con radicación ANLA 2018019886-1-000 del 23 de febrero de 2018 tal como se indicará en la parte resolutive del presente acto administrativo. La propuesta comprende la realización de las siguientes actividades y los relacionados indicadores:

- a) Identificar los movimientos y uso de hábitat por parte de especies migratorias de la cuenca del río Cauca, tanto aguas arriba como aguas abajo del Proyecto, durante su fase de llenado y operación.



Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento"

Con los siguientes indicadores

- i. Composición y estructura de la comunidad íctica en el periodo de muestreo/Composición y estructura de la comunidad íctica en la etapa previa x 100%.
 - ii. Índices de diversidad alfa y beta en el periodo de muestreo / Índices de diversidad alfa y beta en la etapa previa x 100%.
 - iii. Índice de similitud de composición en el periodo de muestreo/ Índice de similitud de composición en la etapa previa*100
 - iv. Índice de similitud de abundancia en el periodo de muestreo/ Índice de similitud de abundancia en la etapa previa*100
 - v. Índices de calidad del agua en el periodo de muestreo / Índices de calidad del agua en la etapa previa x 100%.
 - vi. Biomasa promedio de las especies de peces en el periodo de muestreo / Biomasa promedio de las especies de peces en la etapa previa x 100%.
 - vii. Talla promedio de las especies de las especies de peces en el periodo de muestreo / Talla promedio de las especies de las especies de peces en la etapa previa x 100%.
 - viii. Periodo del año de mayor porcentaje de individuos en estadios C y D en la etapa de operación / Periodo del año de mayor porcentaje de individuos en estadios C y D en la etapa previa x 100%.
 - ix. Rutas migratorias descritas en el periodo de muestreo / Rutas migratorias descritas en la etapa de previa x 100%
- b) Identificar cambios en las poblaciones de fauna íctica entre el periodo de construcción y operación del proyecto, tanto aguas arriba como aguas abajo del proyecto.

Con los siguientes indicadores:

- i. Composición y estructura de la comunidad íctica en el periodo de muestreo/Composición y estructura de la comunidad íctica en la etapa previa x 100%.
 - ii. Índices de diversidad alfa y beta en el periodo de muestreo / Índices de diversidad alfa y beta en la etapa previa x 100%.
 - iii. Índice de similitud de composición en el periodo de muestreo/ Índice de similitud de composición en la etapa previa*100
 - iv. Índice de similitud de abundancia en el periodo de muestreo/ Índice de similitud de abundancia en la etapa previa*100
 - v. Biomasa promedio de las especies de peces en el periodo de muestreo / Biomasa promedio de las especies de peces en la etapa previa x 100%.
 - vi. Talla promedio de las especies de las especies de peces en el periodo de muestreo / Talla promedio de las especies de las especies de peces en la etapa previa x 100%. Alerta Disminución en la talla promedio de las diferentes especies de peces respecto a la etapa previa (aguas abajo del embalse y tributarios al embalse).
 - vii. Periodo del año de mayor porcentaje de individuos en estadios C y D en el periodo de muestreo / Periodo del año de mayor porcentaje de individuos en estadios C y D en la etapa previa x 100%.
- c) Identificar cambios en los aspectos tróficos y reproductivos de las especies ícticas más importantes, entre el periodo de construcción y operación del proyecto, tanto aguas arriba como aguas abajo del proyecto.

Con los siguientes indicadores

- i. Periodo del año de mayor porcentaje de individuos en estadios C y D en el periodo de muestreo / Periodo del año de mayor porcentaje de individuos en estadios C y D en la etapa previa x 100%.
 - ii. Proporción de especies en diferentes categorías de tróficas
- d) Identificar posibles cambios en las áreas de desove de las principales especies migratorias, entre el momento de construcción y luego de la entrada en operación del proyecto Hidroeléctrico Ituango.

Con los siguientes indicadores



Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

- i. Densidad del ictioplancton – (huevos y larvas)- en el periodo de muestreo / Densidad del ictioplancton (huevos y larvas) en la etapa previa x 100%.
 - ii. Composición y estructura del ictioplancton en el periodo de muestreo/Composición y estructura del ictioplancton en la etapa previa x 100%.
- e) Evaluar la eficiencia de las actividades de recuperación del cauce y destaponamiento de caños realizadas para la prevención y mitigación de las afectaciones que puedan generarse en la comunidad íctica por la construcción y puesta en operación del proyecto, a partir de los cambios en esta comunidad y su hábitat.

Con los siguientes indicadores

- i. Composición y estructura de comunidad íctica en el periodo de muestreo/Composición y estructura de la comunidad íctica en la etapa previa x 100%.
 - ii. Índices de diversidad alfa y beta en el periodo de muestreo / Índices de diversidad alfa y beta en la etapa previa x 100%
 - iii. Índice de similitud de composición en el periodo de muestreo/ Índice de similitud de composición en la etapa previa*100
 - iv. Índice de similitud de abundancia en el periodo de muestreo/ Índice de similitud de abundancia en la etapa previa*100
 - v. Índices de calidad del agua en el periodo de muestreo / Índices de calidad del agua en la etapa previa x 100%
 - vi. Biomasa promedio de las especies de peces en el periodo de muestreo / Biomasa promedio de las especies de peces en la etapa previa x 100%.
 - vii. Talla promedio de las especies de las especies de peces en el periodo de muestreo / Talla promedio de las especies de las especies de peces en la etapa previa x 100%.
 - viii. Periodo del año de mayor porcentaje de individuos en estadios C y D en el periodo de muestreo / Periodo del año de mayor porcentaje de individuos en estadios C y D en la etapa previa x 100%.
 - ix. Densidad del ictioplancton – (huevos y larvas)- en el periodo de muestreo / Densidad del ictioplancton (huevos y larvas) en la etapa previa x 100%.
 - x. Composición y estructura del ictioplancton en el periodo de muestreo/Composición y estructura del ictioplancton en la etapa previa x 100%.
 - xi. Rutas migratorias descritas en el periodo de muestreo / Rutas migratorias descritas en la etapa de previa x 100%.
 - xii. Área recuperada del espejo de agua / Área sometida a actividades de recuperación del espejo de agua x 100%.
 - xiii. Área recuperada con vegetación riparia / Área sometida a actividades de recuperación de vegetación riparia x 100%.
 - xiv. Área de conexión río-ciénaga destaponada / Área de conexión río-ciénaga sometida
 - xv. destaponamiento x 100%.
- f) Identificar cambios en la calidad fisicoquímica del hábitat, a partir de parámetros fisicoquímicos in situ y de la composición y estructura de la comunidad íctica.

Con el siguiente indicador:

- i. Índices de calidad del agua en el periodo de muestreo / Índices de calidad del agua en la etapa previa x 100%.
- g) Identificar los cambios en la actividad pesquera desarrollada en la zona de influencia del Proyecto durante la operación del proyecto

Con los siguientes indicadores

- ii. Número de pescadores activos durante la etapa de operación / Número de pescadores activos durante la etapa previa x 100%.
- iii. Composición de las especies de peces sometidas a explotación pesquera durante la etapa de operación / Composición de las especies de peces sometidas a explotación pesquera durante la etapa previa x 100%.



Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento"

- iv. Captura por Unidad de Esfuerzo para cada uno de los aparejos de pesca en el periodo de muestreo / Captura por Unidad de Esfuerzo para cada uno de los aparejos de pesca durante la etapa de previa x 100%.
 - v. Biomasa promedio de las especies de peces sometidas a explotación pesquera en el periodo de muestreo / Biomasa promedio de las especies de peces sometidas a explotación pesquera en la etapa previa x 100%.
 - vi. Talla promedio de las especies de las especies de peces en el periodo de muestreo / Talla promedio de las especies de las especies de peces en la etapa previa x 100%.
 - viii. Talla media de madurez sexual de las diferentes especies de peces en la etapa de operación / Talla media de madurez sexual de las diferentes especies de peces en la etapa de previa x 100%.
 - ix.
- h) Evaluar la implementación de los proyectos alternativos formulados a partir de las características de las comunidades de pescadores y a las directrices de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca - AUNAP.

Con los siguientes indicadores:

- i. Número de individuos de las especies repobladas en el periodo de muestreo / Número de individuos de las especies repobladas en la etapa previa x 100%
 - ii. Biomasa promedio de las especies de peces repobladas en el periodo de muestreo / Biomasa promedio de las especies de peces repobladas la etapa previa x 100%
 - iii. Talla promedio de las especies de las especies de peces repobladas en el periodo de muestreo / Talla promedio de las especies de las especies de peces repobladas en la etapa previa x 100%
 - iv. Talla media de madurez sexual de las especies de peces repobladas en el periodo de muestreo / Talla media de madurez sexual de las especies de peces repobladas en la etapa de previa x 100%.
 - v. Porcentaje de individuos de las especies de peces repobladas / Porcentaje total de individuos de peces x 100%.
 - vi. Diversidad genética de las poblaciones de las especies repobladas / Diversidad genética de las poblaciones naturales de las especies repobladas x 100%.
 - vii.
- i) Identificar cambios en las actividades económicas derivadas de la actividad de pesca debido a la implementación de los planes alternativos.

Con el siguiente indicador:

- i. Número de proyectos en desarrollo / Número de proyectos implementados x 100%
- j) Evaluar la efectividad del repoblamiento de las especies migratorias *Prochilodus magdalenae* y *Pimelodus grosskopfii*, al interior del embalse.

Con los siguientes indicadores:

- ii. Número de individuos de las especies repobladas en el periodo de muestreo / Número de individuos de las especies repobladas en la etapa previa x 100%
 - iii. Biomasa promedio de las especies de peces repobladas en el periodo de muestreo / Biomasa promedio de las especies de peces repobladas la etapa previa x 100%
 - iv. Talla promedio de las especies de las especies de peces repobladas en el periodo de muestreo / Talla promedio de las especies de las especies de peces repobladas en la etapa previa x 100%
 - v. Talla media de madurez sexual de las especies de peces repobladas en el periodo de muestreo / Talla media de madurez sexual de las especies de peces repobladas en la etapa de previa x 100%.
 - vi. Porcentaje de individuos de las especies de peces repobladas / Porcentaje total de individuos de peces x 100%.
 - vii. Diversidad genética de las poblaciones de las especies repobladas / Diversidad genética de las poblaciones naturales de las especies repobladas x 100%.
 - viii.
- k) Evaluar el impacto de los repoblamientos sobre la diversidad genética de las poblaciones naturales de las especies repobladas.



"Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento"

Con el siguiente indicador:

- i. Diversidad genética de las poblaciones de las especies repobladas / Diversidad genética de las poblaciones naturales de las especies repobladas x 100%.

C. ACLARACIONES RESPECTO DE ALGUNOS PERMISOS AMBIENTALES CONFORME A RECOMENDACIONES DEL CONCEPTO TÉCNICO 3063 DEL 03 DE JUNIO DE 2021.

Esta Autoridad Nacional efectuó una revisión documental al expediente LAM2233 y conforme a la visita de seguimiento y control ambiental, evidenció inexactitud en algunas coordenadas en permisos de vertimientos y captación de aguas superficiales que no permite realizar un adecuado seguimiento, por lo anterior, y de oficio se procederá a corregir y aclarar dichas situaciones.

1. De las coordenadas de la captación autorizada en el artículo noveno de la Resolución 1980 del 10 de octubre de 2009, para la humectación de las vías intervenidas por el Proyecto y para uso industrial en la quebrada Burundá

Teniendo en cuenta que las coordenadas E:1153846 – N:1279535 (Datum magnas sirgas origen nacional) previstas en el artículo noveno de la Resolución 1980 del 10 de octubre de 2009, para la humectación de las vías intervenidas por el Proyecto y para uso industrial en la quebrada Burundá con un caudal asignado de 1,83 l/s, corresponden a un sitio en el cual no existe vía de ingreso que permita el aprovechamiento del recurso y que el sitio actual de captación, se encuentra en la misma corriente que la autorizada con las coordenadas E:1153846 – N:1279537 (Datum magnas sirgas origen oeste) o E: 4703536 – N: 2345818 (Datum magnas sirgas origen único nacional), en cercanías a la vía a la cual debe abastecer, se aclara por medio de este acto administrativo, las coordenadas de la captación autorizada en el artículo noveno de la resolución 1980 del 10 de octubre de 2009, como se dispondrá en la parte resolutive de la presente Resolución.

La distancia entre la captación autorizada y la captación que actualmente se realiza dista en 1280 metros, Sin embargo, durante este tramo no se evidencian cuerpos de agua que afluentes a la quebrada que aporten al caudal durante las lluvias que se presenten en el sector, los cuales no varían las condiciones hidrológicas de manera significativa

(Ver Figura: *Ubicación captación autorizada vs actual quebrada Burundá* en el Concepto Técnico 3063 del 03 de junio de 2021)

2. De las coordenadas del permiso de vertimiento de aguas residuales domesticas en el rio Cauca autorizada en el artículo cuarto de la Resolución 1034 del 4 de junio de 2009, para los talleres y planta de concreto de la zona industrial.

El sistema de tratamiento de Taller en el río Cauca con un caudal domestico de 3,6 l/s (Zona Industrial Obras Ples) consiste en un tanque séptico y trampa de grasas, lodos activados con aireación extendida, el vertimiento se realiza sobre el río Cauca, tal como fue autorizado; sin embargo, las coordenadas licenciadas no se encuentran sobre el río Cauca, sino en la ladera aleadaña; por otra parte, se observó en la visita de seguimiento ambiental realizada del 22 al 30 de abril de 2021 que la ubicación actual de los sistemas de tratamiento de aguas residuales se realiza en el río cauca requieren que el vertimiento se realice dentro de del tramo autorizado (coordenadas: X: 1157236 – Y: 1281571 magna sirgas origen oeste); por lo anterior, mediante el presente acto administrativo se aclaran las coordenadas del permiso de vertimientos antes mencionado, para el tramo comprendido en las coordenadas magna sirgas origen nacional X: 1157163 -Y: 1281599 y, X:1157603- Y:1281575 magna sirgas origen oeste, como se dispondrá en la parte resolutive del presente Resolución.

(Ver Figura: *Ubicación de vertimiento zona industrial obras principales autorizado vs actividad de campo* en el Concepto Técnico 3063 del 03 de junio de 2021)

3. Establecimiento de las coordenadas del permiso de vertimiento para el campamento Villa Luz en la quebrada Burundá

El artículo décimo cuarto de la Resolución 132 del 14 de febrero de 2014, determinó:



“Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

“...La Empresa deberá construir en un término máximo de seis (6) meses contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, una nueva conducción que permita realizar el vertimiento de las aguas residuales generadas por la construcción y operación del campamento Villa Luz hacia la quebrada Burundá, la cual cuenta con capacidad de asimilación adecuada.

Previo a la construcción del sistema de alcantarillado que conduzca las aguas residuales, domésticas e industriales, hacia la quebrada Burundá, la Empresa deberá presentar ante esta Autoridad los respectivos diseños, incluyendo la evaluación ambiental del vertimiento de que tratan los Artículos 42 y 43 del Decreto 3930 de 2010. Adicionalmente, se deberá implementar un sistema de tratamiento independiente para las aguas residuales de tipo industrial, cuya descripción no fue presentada por la Empresa en el Radicado 4120-E1-40402 del 16 de septiembre de 2013...”

De la anterior obligación, se verificó el cumplimiento en el concepto técnico 6525 del 15 de diciembre de 2017, el cual fue acogido mediante el Auto 1494 del 11 de abril de 2018, indicando:

“...En el Anexo No.4, oficio radicado 4120-E1-38917 de julio 29 de 2014, la empresa presenta las memorias de diseño y el plano GEN-CMP-LOC-530 - Campamento Villa Luz, tubería de entrega de aguas residuales tratadas a la quebrada Burundá, donde se evidencia la conducción que permita realizar el vertimiento de las aguas residuales generadas por la construcción y operación del campamento Villa Luz hacia la quebrada Burundá.

(...)

Teniendo en cuenta lo anterior, se establece que la Empresa presenta la información requerida en el presente artículo, la cual está acorde con lo solicitado, y por lo tanto, teniendo en cuenta que es un requerimiento de único cumplimiento, se considera dar cumplimiento...”

Sin embargo, no se establecieron las coordenadas del permiso de vertimiento para el campamento Villa Luz en la quebrada Burundá; por lo cual esta Autoridad procedió nuevamente a verificar la información reportada en el radicado 4120-E1-38917 de julio 29 de 2014, evidenciando que las coordenadas reportadas son X:1154747-Y: 1279371.

Es de indicar que la vista de control y seguimiento ambiental realizada por esta Autoridad entre el 22 al 30 de abril de 2021 se observó que el vertimiento se realiza en las coordenadas: X:1154707-Y: 1279385 ubicándose en el lecho del cuerpo de agua principal a unos 40 metros aproximadamente del sitio anterior; la diferencia en las coordenadas puede deberse a los errores intrínsecos de los equipos con los cuales se realiza la georreferenciación, teniendo en cuenta lo anterior, se establecerán las coordenadas del vertimiento de aguas residuales domésticas, conforme se dispondrá en la parte resolutive del presente acto administrativo.

D. AUTORIZACIÓN PARA LA COMPRA DE AGUA PARA LAS ACTIVIDADES DE SIEMBRA Y MANTENIMIENTO DE PLÁNTULAS QUE EL PROYECTO ADELANTARÁ EN LAS ÁREAS DE LA FRANJA DE PROTECCIÓN DEL EMBALSE.

La Sociedad Hidroeléctrica Ituango S.A. E.S.P., mediante comunicación con radicado 2021118331-1-000 del 15 de junio de 2021, solicitó a esta Autoridad Nacional, autorización para adquirir un caudal total de 0,088 l/s, el cual será obtenido de la siguiente manera: 0,012 l/s provenientes del acueducto de la Junta de Acción Comunal de la vereda Mogotes y 0,076 l/s del acueducto de la Junta de Acción Comunal del corregimiento La Angelina, para uso en las actividades de siembra y mantenimiento de plántulas, en las áreas de la franja de protección del embalse.

De acuerdo con la solicitud, esta Autoridad Nacional considera viable la misma, siempre y cuando, el proveedor del recurso cuente con los respectivos permisos de carácter ambiental, este autorizado para la venta y que uso que pretende darle la sociedad esté dentro de los causales concesionados, la cual es para este caso la de siembra y mantenimiento de plántulas en las áreas de la franja de protección del embalse.



“Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

De conformidad con lo anterior la titular de la Licencia Ambiental deberá remitir copia de las concesiones vigentes de aquellos proveedores, para la obtención del recurso y su posterior venta o suministro, conforme se detallará en la parte resolutive de la presente providencia.

FUNDAMENTOS LEGALES Y CONSIDERACIONES JURÍDICAS DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES – ANLA.

La Constitución Política, en relación con la protección del medio ambiente, contiene entre otras disposiciones, que es obligación del Estado y de las personas, proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación (Art. 8); en el mismo sentido, se señala que es deber de la persona y del ciudadano proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano (Art. 95); y establece adicionalmente, la Carta Constitucional que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano, y 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 (Art. 79). Así mismo, le corresponde al Estado planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución, previniendo y controlando los factores de deterioro ambiental, imponiendo sanciones legales y exigiendo la reparación de los daños causados (Art. 80).

De acuerdo con lo establecido en el artículo 2 de la Ley 99 de 1993, el Ministerio del Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, es el organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de impulsar una relación de respeto y armonía del hombre con la naturaleza y de definir, en los términos de la citada ley, las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente, a fin de asegurar el desarrollo sostenible.

De conformidad con el numeral 15 del artículo 5 de la Ley 99 de 1993, corresponde a la Cartera del Ministerio de Medio Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) evaluar los estudios ambientales y expedir, negar o suspender la licencia ambiental en los casos señalados en el Título VIII de la mencionada Ley y el Título VIII de la Ley en mención, estableció las disposiciones generales que regulan el otorgamiento de las licencias ambientales.

El artículo 12 de la Ley 1444 del 04 de mayo de 2011, reorganizó el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y lo denominó Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y mediante el Decreto Ley 3570 del 27 de septiembre de 2011 se estableció su estructura orgánica y funciones.

Por medio del Decreto-ley 3573 del 27 de septiembre de 2011, el Gobierno Nacional, en uso de las facultades extraordinarias conferidas mediante la Ley 1444 de 2011, creó la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, como entidad encargada de que los proyectos, obras o actividades sujetos a licenciamiento, permiso o trámite ambiental cumplan con la normativa ambiental, de tal manera que contribuyan al desarrollo sostenible ambiental del País, y en tal sentido le asignó entre otras funciones a la Dirección General, la de otorgar o negar las licencias, permisos y trámites ambientales de Competencia del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de conformidad con la Ley y los reglamentos.

De la imposición de medidas adicionales

El Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 estableció en su artículo 2.2.2.3.9.1, el deber de la autoridad ambiental de realizar el control y seguimiento a los proyectos, obras o actividades sujetos a licencia ambiental o plan de manejo ambiental, durante su construcción, operación, desmantelamiento o abandono, y en el desarrollo de dicha gestión, la potestad de realizar entre otras actividades, visitas al lugar donde se desarrolla el proyecto, requerimientos, imponer obligaciones ambientales, corroborar técnicamente o a través de pruebas los resultados de los monitoreos realizados por el beneficiario de la Licencia Ambiental o el Plan de Manejo Ambiental.

Por su parte, en el párrafo primero del artículo 2.2.2.3.11.1 del Decreto 1076 de 2015, se señala.

“(…) continuarán realizando las actividades de control y seguimiento necesarias, con el objeto de determinar el cumplimiento de las normas ambientales. De igual forma, podrán realizar ajustes periódicos cuando a ello haya lugar, establecer mediante acto administrativo motivado las medidas de manejo ambiental que se consideren necesarias y/o suprimir las innecesarias.”



"Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento"

Así las cosas, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales tiene competencia para establecer las medidas de manejo pertinentes, razonables, proporcionales y necesarias de conformidad con la realidad del proyecto de cara a los impactos que el mismo está comportando y que deben ser objeto de manejo, bien sea para evitarlos, corregirlos, mitigarlos y/o compensarlos.

Vale agregar que en las actuaciones administrativas, para efectos de modificar las situaciones jurídicas, desempeña un papel importante el concepto de la discrecionalidad administrativa, conforme al cual la Administración puede adoptar decisiones, con el fin de atender una realidad específica que afecta la situación jurídica actual, que requiere su actuar de tal manera que la discrecionalidad debe fundarse, causarse, sustentarse, afirmarse en la realidad y cuando expresa un juicio debe ser el reflejo de las cualidades comprobadas, como consecuencia del buen proceder administrativo².

En adición a lo indicado, y en la misma línea doctrinal expuesta, no puede perderse de vista que las actuaciones de la ANLA, como ente administrativo, deben buscar un equilibrio entre la discrecionalidad y las motivaciones legales para modificar los efectos jurídicos generados en las anteriores decisiones adoptadas en torno a la función de seguimiento y control ambiental que le asiste. Es así como la realidad del proyecto objeto de pronunciamiento y el deber encomendado en el acto jurídico de creación de la Entidad, plantea la necesidad de modificar el instrumento de manejo, considerando que la decisión que hoy se adopta, fundamentada técnica y jurídicamente, en las competencias discrecionales con que cuenta, permitirán cumplir su función de control ambiental, en concordancia con los fines del servicio público, la protección de los bienes colectivos y los principios de la función administrativa, de una manera adecuada y eficiente.

El carácter dinámico de la Licencia Ambiental.

En consideración a lo anteriormente expuesto y de acuerdo con lo evaluado por esta Autoridad Nacional, es necesario imponer unas medidas adicionales, teniendo en cuenta las condiciones y/o necesidades actuales del proyecto; pues los instrumentos de manejo y control ambiental no constituyen actos administrativos estáticos, sino que, por el contrario, deben ser dinámicos para adaptarse a los cambios normativos y responder a las necesidades medioambientales en aras de su protección.

Es por ello que la normatividad ambiental vigente, regula y permite la modificación de dichos instrumentos, a efecto de garantizar que las medidas de manejo que se implementen sean suficientes y adecuadas a la realidad de los bienes jurídicos objeto de protección.

Así, los instrumentos de manejo y control ambiental no son autorizaciones intangibles sino dinámicas, ello por cuanto se deben adaptar a los cambios que se generan en los ecosistemas por el simple paso del tiempo o a la nueva normativa que propende por una mejor protección a los recursos naturales o un mejor goce y ejercicio de los derechos económicos, sociales y culturales, atendiendo el denominado principio de progresividad en materia de protección al medio ambiente, el cual fue definido por la Corte Constitucional, en sentencia C – 443 de 2009, de la siguiente manera:

"El mandato de progresividad tiene dos contenidos complementarios, por un lado, el reconocimiento de que la satisfacción plena de los derechos establecidos en el pacto supone una cierta gradualidad; y por otra, también implica un sentido de progreso, consistente en la obligación estatal de mejorar las condiciones de goce y ejercicio de los derechos económicos, sociales y culturales. Así, una vez alcanzado un determinado nivel de protección "la amplia libertad de configuración del legislador en materia de derechos sociales se ve restringida, al menos en un aspecto: todo retroceso frente al nivel de protección alcanzado es constitucionalmente problemático puesto que precisamente contradice el mandato de progresividad", lo cual no sólo es aplicable respecto a la actividad del Legislador sino también respecto a la actuación de la Administración en el diseño y ejecución de políticas públicas en materia de derechos económicos sociales y culturales al igual que cualquier rama de los poderes públicos con competencias en la materia."

Con todo, el ajuste o actualización de los componentes, elementos y factores de los instrumentos de manejo y control ambiental, a través de las figuras que la norma establece para el efecto, obedece a garantizar la

² MARIN HERNANDEZ Humberto, "Algunas anotaciones en relación con la discrecionalidad administrativa", Revista de Derecho Administrativo, No. 2, Primer semestre 2009, Universidad Externado de Colombia, Bogotá, 2009.



"Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento"

protección eficiente de los recursos naturales y el medio ambiente y a su vez la interacción armónica entre los proyectos obras y actividades que se desarrollan, los ecosistemas presentes en la zona y los habitantes del área circundante.

Consideraciones jurídicas

La Autoridad Nacional Licencias Ambientales, con fundamento en las disposiciones normativas anotadas y en el marco funcional que le asiste, impondrá las medidas y/u obligaciones adicionales de carácter ambiental que, tal como se observa en el apartado de consideraciones técnicas del presente pronunciamiento, cuentan con el sustento técnico suficiente y pertinente que soportan la necesidad de la implementación de las mismas, con el fin único de prevenir, mitigar y/o corregir impactos ambientales relacionados con diversas temáticas, entre ellas, la estabilidad de determinadas áreas de depósitos, el relleno sanitario Bolivia y áreas de ZODME que a la fecha se encuentren en su proceso de cierre y clausura y las que vayan a iniciar dicha etapa, así como la manipulación, traslado y recolección de especímenes de la diversidad biológica, entre otras que, de forma concreta se especifican en la parte resolutive de este acto administrativo. Es de señalarse que tales medidas responden a criterios de idoneidad, proporcionalidad y razonabilidad, en concordancia con lo expuesto por la Corte Constitucional en sus sentencias C – 618 de 2012 y C -034 de 2020, como elementos de la discrecionalidad administrativa.

Para el caso del depósito PECAS, en la comunicación con radicado 2021013848-1-000 del 29 de enero 2021, la sociedad HIDROITUANGO S.A ESP. solicitó la exclusión del área del señalado depósito para efectos de que en ella se levante determinada infraestructura que servirá como restitución a la calidad de vida e infraestructura, a la comunidad del área de influencia del proyecto que se vio afectada por la contingencia presentada en abril de 2018; así, se requiere, de manera previa a dar respuesta de fondo sobre el particular, que se implementen las medidas y obligaciones que aquí se adoptan con el fin de contar con el insumo técnico que soporte de una decisión definitiva.

En relación con las actividades de recolección de especímenes de la biodiversidad, al analizar la reglamentación compilada en el Decreto 1076 de 2015 es posible verificar que existe normativa específica para el permiso de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de investigación científica no comercial, regulado en los artículos 2.2.2.8.1.1. a 2.2.2.8.6.9. de Decreto 1076 de 2015 (que compilan el Decreto 1376 de 2013) y para el permiso de estudio para la recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de elaboración de estudios ambientales, regulado en los artículos 2.2.2.9.2.1. a 2.2.2.9.2.14. del mismo Decreto 1076 de 2015 (que compilan el Decreto 3016 de 2013). Sin embargo, no existe reglamentación referente al permiso de recolección de especímenes de la diversidad biológica con fines no comerciales para el desarrollo de un proyecto licenciado.

En virtud de lo anterior, para adelantar las actividades de recolección de especímenes de la biodiversidad en el marco del proyecto, no es posible emitir tal permiso ambiental, toda vez que normativamente no está previsto un permiso o autorización específicos de ese tipo. De este modo, la actividad solicitada mediante el radicado 2020120092-1-000 del 28 de julio de 2020, por la sociedad se impondrá como medida de manejo ambiental derivadas de la licencia ambiental y, por tanto, el control y seguimiento de dichas actividades de recolección se realizarán en virtud de la integralidad de la licencia ambiental, según el artículo 2.2.2.3.1.3 del Decreto 1076 de 2015.

A su turno, en el presente acto administrativo se ajustará vía seguimiento, el Plan de Manejo Ambiental del proyecto, establecido en el artículo noveno de la Resolución 155 de 30 de enero de 2009, en el sentido de aprobar los Programa de Manejo de PMA-BIO-01-02 *Subprograma de manejo y protección del recurso íctico y pesquero en las cuencas media y baja del río Cauca*, y la Ficha de Seguimiento y Monitoreo: *PMS-BIO-01-02- Programa de monitoreo y conservación del recurso íctico y pesquero en la cuenca media y baja del río cauca*, conforme el análisis efectuado por el equipo de seguimiento Ambiental, que las consideró viables, con el fin de atender los impactos que eventualmente se puedan presentar en dichas zonas del cuerpo de agua referenciado, y con ello actualizar el instrumento de manejo y de la cual tuvo conocimiento ANLA en ejercicio de su función de control y seguimiento.

Del mismo modo, mediante el presente proveído se procederá, de oficio, a aclarar las coordenadas de algunos permisos de vertimientos que se detallaron en el apartado de consideraciones técnicas, dado que las mismas, por las razones expuestas, no corresponden a los puntos sobre los cuales actualmente se realiza el vertimiento, pero por causas ajenas a la voluntad de la sociedad, como quiera que se trata de inconsistencias que no



“Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

representan incumplimiento de la titular del instrumento de manejo a obligaciones previstas en los actos administrativos y la Ley, tal como se ha evidenciado, por ejemplo, en el caso del vertimiento autorizado artículo noveno de la Resolución 1980 del 10 de octubre de 2009, sobre la quebrada Burundá, en donde el punto de vertimiento establecido en el señalado acto administrativo, se encuentra en un lugar de imposible acceso para la empresa, motivo por el cual y ante la verificación de que no existen impactos ambientales adicionales ni el aprovechamiento de recursos no autorizados, se procederá a ajustar las coordenadas para que se adecuen al punto real en donde se realiza la actividad permitida por ANLA.

Sin perjuicio de lo dicho, también se procederá a establecer las coordenadas del permiso de vertimientos del campamento Villa Luz, dado que dicho elemento es esencial para poder realizar un seguimiento ambiental eficiente y eficaz, y además, tal como se señala en la normatividad vigente, los permisos deberán ser ejecutados en los términos que efectivamente sean autorizados por la Autoridad competente.

Finalmente a través del radicado 2021118331-1-000 del 15 de junio de 2021, en la cual la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., solicitó la autorización para la compra de agua del acueducto de la Junta de Acción Comunal de la vereda Mogotes y del acueducto de la Junta de Acción Comunal del corregimiento La Angelina, para realizar las actividades de siembra y mantenimiento de plántulas en las áreas de la franja de protección del embalse; con base en lo anterior, esta Autoridad Nacional, considera viable la adquisición de terceros legalmente autorizados, conforme a lo propuesto por la sociedad, siempre que cuenten con los respectivos permisos de carácter ambiental y/o administrativo que faculden a dichos terceros para vender y/o suministrar el recurso hídrico para los usos referidos.

Conforme a lo evaluado en el Concepto Técnico 3063 del 03 de junio de 2021, esta Autoridad adoptará las decisiones correspondientes con fundamento en los principios de la función administrativa consagrados en el artículo 209 de la Constitución Política de 1991 y desarrollados legalmente en el artículo tercero de la Ley 1437 de 2011, así como en los principios de la política ambiental establecidos en el artículo primero de la Ley 99 de 1993.

En mérito de lo expuesto,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO. Imponer a la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., titular de la Licencia Ambiental para la construcción y operación del proyecto hidroeléctrico “Pescadero – Ituango”, las siguientes obligaciones y/o medidas ambientales, para el depósito Pecas, de conformidad con lo establecido en la parte motiva del presente acto administrativo.

1. Implementar un sistema de monitoreo geotécnico, en un término de tres (3) meses, contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo el cual deberá tener en cuenta lo siguiente:
 - a. Inclínómetros en la parte alta y media del depósito, garantizando que la profundidad a monitorear incluya todos los materiales identificados en el modelo geotécnico.
 - b. Piezómetros multinivel en la parte alta y media del depósito, garantizando que haya al menos un nivel de medición en cada uno de los materiales identificados en el modelo geológico geotécnico.
 - c. Mojoneros para monitoreo topográfico de superficie.

NOTA 1: Implementado el sistema de monitoreo geotécnico, se deberán realizar lecturas semanales de la instrumentación instalada y reportar mensualmente los resultados y análisis, durante los primeros seis (6) meses de monitoreo.

2. Presentar un análisis de estabilidad geotécnica del depósito Pecas, en un término de tres (3) meses, contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, teniendo en cuenta las siguientes escalas, escenarios y condiciones:
 - a) Escalas de análisis:
 - Global: incluyendo todo el depósito y los materiales sobre los que se apoya, así como el perfil general de la ladera incluyendo el cauce del río Cauca en la parte baja.
 - Local: para los diferentes niveles o bancos de depositación.

"Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento"

b) Escenarios de análisis:

- Escenario inicial: como estaba la ladera antes de intervenir la zona
- Escenario actual: al final de la construcción del depósito.

c) Condición normal (para los dos escenarios):

- Lluvia: nivel freático asociado a los eventos de precipitación (lluvia) promedio para la zona.

d) Condición extrema (para los dos escenarios):

- Lluvia: nivel freático asociado a los eventos de precipitación (lluvia) máxima diaria anual con periodo de retorno (Tr) de 100 años
- Ríos y quebradas: efecto de la socavación en la margen izquierda del río Cauca, asociados a un evento de crecida con periodo de retorno (Tr) de 100 años
- Sismo: coeficiente de aceleración horizontal (kh) mínimo de 2/3 de la aceleración pico del terreno (PGA) obtenido para el sismo de diseño, una vez este se haya afectado considerando efectos topográficos y efectos de sitio para zonas en las que el parámetro Vs30 resulte ser inferior a 180 m/s.

NOTA 2: En concordancia con los resultados obtenidos en los análisis de estabilidad geotécnica del depósito Pecas, adoptar las medidas pertinentes a fin de garantizar que las condiciones de amenaza sean bajas en relación con procesos de remoción en masa en el depósito Pecas, en el escenario correspondiente al final de la depositación.

ARTÍCULO SEGUNDO. Imponer a la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., titular de la Licencia Ambiental para la construcción y operación del proyecto hidroeléctrico "Pescadero – Ituango", las siguientes obligaciones y/o medidas ambientales, para el Relleno Sanitario Bolivia:

1. Implementar un sistema de monitoreo geotécnico, en un término de tres (3) meses, contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, el cual deberá tener en cuenta lo siguiente:
 - i. Inclínómetros en la parte alta, media y baja de la zona de influencia de la ladera en la que se emplaza el relleno, garantizando que la profundidad a monitorear incluya todos los materiales identificados en el modelo geológico geotécnico.
 - ii. Piezómetros multinivel en la parte alta y media de la zona de influencia de la ladera en la que se emplaza el relleno, garantizando que haya al menos un nivel de medición en cada uno de los materiales identificados en el modelo geológico geotécnico.
 - iii. Mojones para monitoreo topográfico de superficie en el talud donde se presentó la falla y en el que se evidencia desprendimiento, fractura y separación del concreto lanzado.

NOTA: Implementado el sistema de monitoreo geotécnico, se deberán realizar lecturas semanales de la instrumentación instalada y reportar mensualmente los resultados y análisis, durante los primeros seis (6) meses de monitoreo.

2. Presentar un análisis de estabilidad geotécnica, en un término de tres (3) meses, contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, teniendo en cuenta las siguientes escalas, escenarios y condiciones:

a) Escalas de análisis:

- Global: incluyendo todo el depósito y los materiales sobre los que se apoya, así como el perfil general de la ladera, incluyendo el cauce del río Cauca en la parte baja.
- Local: para los diferentes niveles o bancos de construcción, depositación o reconformación.



Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento"

b) Escenarios de análisis:

- Escenario inicial: como estaba la ladera antes de intervenir la zona
- Escenario de contingencia: para las condiciones en las cuales se presentó la falla en el talud de la cota 670 msnm.
- Escenario actual: según avance en la construcción del relleno.

c) Condición normal (para todos los escenarios):

- Lluvia: nivel freático asociado a los eventos de precipitación (lluvia) promedio para la zona.

d) Condición extrema (para todos los escenarios):

- Lluvia: nivel freático asociado a los eventos de precipitación (lluvia) máxima diaria anual con periodo de retorno (T_r) de 100 años
- Sismo: coeficiente de aceleración horizontal (k_h) mínimo de $2/3$ de la aceleración pico del terreno (PGA) obtenido para el sismo de diseño, una vez este se haya afectado considerando efectos topográficos y efectos de sitio para zonas en las que el parámetro V_{s30} resulte ser inferior a 180 m/s.

PARÁGRAFO. Para la realización del análisis de estabilidad geotécnica del relleno sanitario Bolivia, deberá tener como mínimo los siguientes, condiciones, factores y lineamientos:

- a. Con respecto a la caracterización de materiales depositados: la caracterización de materiales tipo residuos inorgánicos debe estar técnicamente justificada, bien sea con ensayos hechos sobre muestras representativas de los materiales, o usando referencias secundarias en las que se reporten valores de parámetros de densidad, compresibilidad y resistencia para materiales similares a los que allí se depositan. En este sentido, se requiere considerar la variabilidad en las propiedades de los materiales al interior del relleno, lo que se traduce en que dicho material no puede considerarse homogéneo. También se requiere justificar técnicamente la condición del agua subsuperficial al interior de capas o estratos de materiales del relleno, así como los criterios y parámetros utilizados para incluir el agua subsuperficial en los modelos de análisis. Finalmente, se debe también justificar los modelos constitutivos adoptados para definir el comportamiento geomecánico de los materiales considerados en el modelo geológico geotécnico.
- b. Con respecto a los criterios de aceptabilidad de resultados de análisis de estabilidad de taludes, se está haciendo uso de los planteamientos y consideraciones del reglamento NSR-10, lo cual no se encuentra justificado cuando lo que se pretende analizar son las condiciones de estabilidad de un relleno sanitario. Deben tenerse presentes las restricciones en la aplicación de NSR-10 y que se plantean en el literal A.1.2.4 del mismo.
- c. Con respecto a la amenaza sísmica y la definición de coeficientes de aceleración horizontal, debe haber una justificación técnica para elegir el periodo de retorno a utilizar, así como la definición de los valores de aceleración pico del terreno (PGA, por sus siglas en inglés). En criterio de esta Autoridad, la selección de valores de periodo de retorno y coeficientes de aceleración horizontal, debe ser técnicamente justificada a partir de análisis de probabilidad de excedencia de eventos extremos, considerando siempre criterios de aceptabilidad en niveles de riesgo, así como para el tiempo de exposición que debe considerarse para el relleno sanitario, debe justificarse el valor adoptado como tiempo de exposición, teniendo en cuenta criterios de vida útil. Una vez justificados los valores de probabilidad de excedencia y tiempo de exposición, se debe presentar con claridad la forma como se calcula el periodo de retorno.
- d. Con respecto a los niveles freáticos utilizados dentro de los análisis de estabilidad, es necesario que se presente no solo una justificación técnica de los mismos, sino que también se incluya dentro de los análisis los posibles niveles freáticos colgados que pueda haber dentro el depósito. En este sentido, se requiere que el método de análisis o el método numérico que se plantee utilizar para evaluar los factores de seguridad, permita incluir ese tipo de condiciones para el agua subterránea.



"Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento"

- e. Con respecto a los análisis de estabilidad, es necesario que los parámetros utilizados para caracterizar cada uno de los materiales identificados y su inclusión dentro del modelo geológico geotécnico, sean técnicamente justificados; de la misma manera, las consideraciones con respecto al uso de una tabla de agua y la posición que se define para la misma, deben tener una justificación técnica, lo mismo que la selección de los coeficientes de aceleración sísmica utilizados en análisis pseudoestáticos. Finalmente, los perfiles de análisis deben ser completos, incluyendo una distancia razonable y técnicamente justificada de la ladera aguas arriba y aguas abajo del depósito.

ARTÍCULO TERCERO. Imponer a la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., titular de la Licencia Ambiental para la construcción y operación del proyecto hidroeléctrico "Pescadero – Ituango", las siguientes obligaciones y/o medidas ambientales, para el depósito Humagá 2.

1. Implementar un sistema de monitoreo geotécnico, en un término de tres (3) meses, contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, el cual deberá tener en cuenta lo siguiente:
 - a) Inclínómetros en la parte alta, media y baja del depósito, garantizando que la profundidad a monitorear incluya todos los materiales identificados en el modelo geológico geotécnico.
 - b) Piezómetros multinivel en la parte alta, media y baja del depósito, garantizando que haya al menos un nivel de medición en cada uno de los materiales identificados en el modelo geológico geotécnico.
 - c) Mojoneros para monitoreo topográfico de superficie.
 - d) La frecuencia de medición y su justificación.
2. Presentar un estudio de estabilidad geotécnica del depósito Humagá 2, en un término de tres (3) meses, contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, teniendo en cuenta las siguientes escalas, escenarios y condiciones de análisis:
 - a) Escalas de análisis:
 - Global: incluyendo todo el depósito y los materiales sobre los que se apoya
 - Local: para los diferentes niveles o bancos de depositación.
 - b) Escenarios de análisis:
 - Escenario inicial: antes de intervenir la zona
 - Escenario previo: como quedó antes de la ampliación del depósito
 - Escenario actual: como está actualmente el depósito.
 - c) Condición normal (para todos los escenarios):
 - Lluvia: nivel freático asociado a los eventos de precipitación (lluvia) promedio para la zona
 - d) Condición extrema (para los dos escenarios):
 - Lluvia: nivel freático asociado a los eventos de precipitación (lluvia) máxima diaria anual con periodo de retorno (T_r) de 100 años, incluyendo un análisis de la respuesta hidrológica de los taludes.
 - Sismo: coeficiente de aceleración horizontal (k_h) mínimo de 2/3 de la aceleración pico del terreno (PGA) obtenido para el sismo de diseño, una vez este se haya afectado considerando efectos topográficos y efectos de sitio para zonas en las que el parámetro V_{s30} resulte ser inferior a 180 m/s.

PARÁGRAFO. Para la realización del análisis de estabilidad geotécnica del depósito Humagá 2, deberá tener en cuenta como mínimo las siguientes condiciones, factores y lineamientos:

- a. Con respecto a la caracterización de materiales depositados: la caracterización de materiales tipo debe estar técnicamente justificada, con ensayos hechos sobre muestras representativas de los materiales que permitan reportar valores de parámetros de densidad, compresibilidad y resistencia. También se requiere considerar la variabilidad en las propiedades de los materiales al interior del relleno, lo que se traduce en que dicho material no puede considerarse homogéneo, especialmente para los niveles de depositación que corresponden a la ampliación del mismo, toda vez que los materiales depositados en esos últimos niveles



“Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

no tienen el mismo origen que tuvieron los materiales del resto del depósito. Adicionalmente, se requiere justificar técnicamente la condición del agua subsuperficial al interior de capas o estratos de materiales del relleno, así como los criterios y parámetros utilizados para incluir el agua subsuperficial en los modelos de análisis. Finalmente, se debe también justificar los modelos constitutivos adoptados para definir el comportamiento geomecánico de los materiales considerados en el modelo geológico geotécnico.

- b. Con respecto a los criterios de aceptabilidad de resultados de análisis de estabilidad de taludes, se deben presentar claramente justificados los criterios a utilizar, teniendo en cuenta que lo que se pretende analizar son las condiciones de estabilidad de un depósito de materiales terrosos. Deben tenerse presentes las restricciones en la aplicación de NSR-10 y que se plantean en el literal A.1.2.4 de dicho reglamento.
- c. Con respecto a la amenaza sísmica y la definición de coeficientes de aceleración horizontal, debe haber una justificación técnica para elegir el periodo de retorno a utilizar, así como la definición de los valores de aceleración pico del terreno (PGA, por sus siglas en inglés). En criterio de esta Autoridad, la selección de valores de periodo de retorno y coeficientes de aceleración horizontal, debe ser técnicamente justificada a partir de análisis de probabilidad de excedencia de eventos extremos, considerando siempre criterios de aceptabilidad en niveles de riesgo, así como para el tiempo de exposición que debe considerarse para el depósito, debe justificarse el valor adoptado como tiempo de exposición, teniendo en cuenta criterios de vida útil del mismo. Una vez justificados los valores de probabilidad de excedencia y tiempo de exposición, se debe presentar con claridad la forma como se calcula el periodo de retorno.
- d. Con respecto a los niveles freáticos utilizados dentro de los análisis de estabilidad, es necesario que se presente no solo una justificación técnica de los mismos, sino que también se incluya dentro de los análisis los posibles niveles freáticos colgados que pueda haber dentro el depósito. En este sentido, se requiere que el método de análisis o el método numérico que se plantee utilizar para evaluar los factores de seguridad, permita incluir ese tipo de condiciones para el agua subterránea.
- e. Con respecto a los análisis de estabilidad, es necesario que los parámetros utilizados para caracterizar cada uno de los materiales identificados y su inclusión dentro del modelo geológico geotécnico, sean técnicamente justificados; de la misma manera, las consideraciones con respecto al uso de una tabla de agua y la posición que se define para la misma, deben tener una justificación técnica, lo mismo que la selección de los coeficientes de aceleración sísmica utilizados en análisis pseudoestáticos. Finalmente, los perfiles de análisis deben ser completos, incluyendo una distancia razonable y técnicamente justificada de la ladera aguas arriba y aguas abajo del depósito.

ARTÍCULO CUARTO. Imponer a la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., titular de la Licencia Ambiental para la construcción y operación del proyecto hidroeléctrico “Pescadero – Ituango”, las siguientes obligaciones y/o medidas ambientales, para los depósitos Km9+500 y Km9+730:

1. Presentar un estudio de estabilidad geotécnica, en un término de seis (6) meses, contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo teniendo en cuenta las siguientes escalas, escenarios y condiciones de análisis:
 - a) Escalas de análisis:
 - Global: incluyendo todo el depósito y los materiales sobre los que se apoya.
 - Local: para los diferentes niveles o bancos de depositación.
 - b) Escenarios de análisis:
 - Escenario inicial: antes de intervenir la zona.
 - Escenario final de depositación: antes de evidenciar la falla.
 - Escenario de contingencia: una vez ocurrida la falla.
 - Escenario actual: al final de la nueva reconfirmación.
 - c) Condición normal (para los dos escenarios):



“Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

- Lluvia: nivel freático asociado a los eventos de precipitación (lluvia) promedio para la zona.
- d) Condición extrema (para todos los escenarios):
- Lluvia: nivel freático asociado a los eventos de precipitación (lluvia) máxima diaria anual con periodo de retorno (Tr) de 100 años.
 - Ríos y quebradas: efecto de la socavación en la margen izquierda del río Cauca, asociados a un evento de creciente con periodo de retorno (Tr) de 100 años.
 - Sismo: coeficiente de aceleración horizontal (kh) mínimo de 2/3 de la aceleración pico del terreno (PGA) obtenido para el sismo de diseño, una vez este se haya afectado considerando efectos topográficos y efectos de sitio para zonas en las que el parámetro Vs30 resulte ser inferior a 180 m/s.

PARÁGRAFO. Para la realización de los análisis de estabilidad para los depósitos Km9+500 y Km9+730, deberá tener en cuenta como mínimo las siguientes condiciones, factores y lineamientos:

- a. Con respecto a la caracterización de materiales depositados: la caracterización de materiales tipo debe estar técnicamente justificada, con ensayos hechos sobre muestras representativas de los materiales que permitan reportar valores de parámetros de densidad, compresibilidad y resistencia. También se requiere considerar la variabilidad en las propiedades de los materiales al interior del relleno, lo que se traduce en que dicho material no puede considerarse homogéneo, especialmente para los niveles de depositación que corresponden a la ampliación del mismo, toda vez que los materiales depositados en esos últimos niveles no tienen el mismo origen que tuvieron los materiales del resto del depósito.
- b. Adicionalmente, se requiere justificar técnicamente la condición del agua subsuperficial al interior de capas o estratos de materiales del relleno, así como los criterios y parámetros utilizados para incluir el agua subsuperficial en los modelos de análisis. Finalmente, se debe también justificar los modelos constitutivos adoptados para definir el comportamiento geomecánico de los materiales considerados en el modelo geológico geotécnico.
- c. Con respecto a los criterios de aceptabilidad de resultados de análisis de estabilidad de taludes, se deben presentar claramente justificados los criterios a utilizar, teniendo en cuenta que lo que se pretende analizar son las condiciones de estabilidad de un depósito de materiales terrosos. Deben tenerse presentes las restricciones en la aplicación de NSR-10 y que se plantean en el literal A.1.2.4 de dicho reglamento.
- d. Con respecto a la amenaza sísmica y la definición de coeficientes de aceleración horizontal, debe haber una justificación técnica para elegir el periodo de retorno a utilizar, así como la definición de los valores de aceleración pico del terreno (PGA, por sus siglas en inglés). En criterio de esta Autoridad, la selección de valores de periodo de retorno y coeficientes de aceleración horizontal, debe ser técnicamente justificada a partir de análisis de probabilidad de excedencia de eventos extremos, considerando siempre criterios de aceptabilidad en niveles de riesgo, así como para el tiempo de exposición que debe considerarse para el depósito, debe justificarse el valor adoptado como tiempo de exposición, teniendo en cuenta criterios de vida útil del mismo. Una vez justificados los valores de probabilidad de excedencia y tiempo de exposición, se debe presentar con claridad la forma como se calcula el periodo de retorno.
- e. Con respecto a los niveles freáticos utilizados dentro de los análisis de estabilidad, es necesario que se presente no solo una justificación técnica de los mismos, sino que también se incluya dentro de los análisis los posibles niveles freáticos colgados que pueda haber dentro el depósito. En este sentido, se requiere que el método de análisis o el método numérico que se plantee utilizar para evaluar los factores de seguridad, permita incluir ese tipo de condiciones para el agua subterránea.
- f. Con respecto a los análisis de estabilidad, es necesario que los parámetros utilizados para caracterizar cada uno de los materiales identificados y su inclusión dentro del modelo geológico geotécnico, sean técnicamente justificados; de la misma manera, las consideraciones con respecto al uso de una tabla de agua y la posición que se define para la misma, deben tener una justificación técnica, lo mismo que la selección de los coeficientes de aceleración sísmica utilizados en análisis pseudoestáticos. Finalmente, los perfiles de análisis deben ser completos, incluyendo una distancia razonable y técnicamente justificada de la ladera aguas arriba y aguas abajo del depósito.



“Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

ARTÍCULO QUINTO. Imponer a la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., titular de la Licencia Ambiental para la construcción y operación del proyecto hidroeléctrico “Pescadero – Ituango”, las siguientes obligaciones y/o medidas ambientales, para el depósito Ticuitá 2., de conformidad con lo establecido en la parte motiva del presente acto administrativo

1. Presentar un estudio de estabilidad geotécnica, en un término de seis (6) meses, contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, teniendo en cuenta las siguientes escalas, escenarios y condiciones de análisis:
 - a. Escalas de análisis:
 - Global: incluyendo todo el depósito y los materiales sobre los que se apoya
 - Local: para los diferentes niveles o bancos de depositación.
 - b. Escenarios de análisis:
 - Escenario inicial: como estaba la ladera antes de intervenir la zona
 - Escenario actual: como está actualmente el depósito
 - Escenario de máxima depositación temporal.
 - c. Condición normal (para los dos escenarios):
 - Lluvia: nivel freático asociado a los eventos de precipitación (lluvia) promedio para la zona.
 - b. Condición extrema (para los dos escenarios):
 - Lluvia: nivel freático asociado a los eventos de precipitación (lluvia) máxima diaria anual con periodo de retorno (T_r) de 100 años, incluyendo un análisis de la respuesta hidrológica de los taludes.
 - Sismo: coeficiente de aceleración horizontal (k_h) mínimo de 2/3 de la aceleración pico del terreno (PGA) obtenido para el sismo de diseño, una vez este se haya afectado considerando efectos topográficos y efectos de sitio para zonas en las que el parámetro V_{s30} resulte ser inferior a 180 m/s.

PARÁGRAFO. Para la realización del estudio de estabilidad geotécnica, deberá tener en cuenta como mínimo las siguientes, condiciones, factores y lineamientos:

- a. Con respecto a la caracterización de materiales depositados: la caracterización de materiales tipo debe estar técnicamente justificada, con ensayos hechos sobre muestras representativas de los materiales que permitan reportar valores de parámetros de densidad, compresibilidad y resistencia. También se requiere considerar la variabilidad en las propiedades de los materiales al interior del relleno, lo que se traduce en que dicho material no puede considerarse homogéneo, especialmente para los niveles de depositación que corresponden a la ampliación del mismo, toda vez que los materiales depositados en esos últimos niveles no tienen el mismo origen que tuvieron los materiales del resto del depósito. Adicionalmente, se requiere justificar técnicamente la condición del agua subsuperficial al interior de capas o estratos de materiales del relleno, así como los criterios y parámetros utilizados para incluir el agua subsuperficial en los modelos de análisis. Finalmente, se debe también justificar los modelos constitutivos adoptados para definir el comportamiento geomecánico de los materiales considerados en el modelo geológico geotécnico.
- b. Con respecto a los criterios de aceptabilidad de resultados de análisis de estabilidad de taludes, se deben presentar claramente justificados los criterios a utilizar, teniendo en cuenta que lo que se pretende analizar son las condiciones de estabilidad de un depósito de materiales terrosos. Deben tenerse presentes las restricciones en la aplicación de NSR-10 y que se plantean en el literal A.1.2.4 de dicho reglamento.
- c. Con respecto a la amenaza sísmica y la definición de coeficientes de aceleración horizontal, debe haber una justificación técnica para elegir el periodo de retorno a utilizar, así como la definición de los valores de aceleración pico del terreno (PGA, por sus siglas en inglés). En criterio de esta Autoridad, la selección de valores de periodo de retorno y coeficientes de aceleración horizontal, debe ser técnicamente justificada a



Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

partir de análisis de probabilidad de excedencia de eventos extremos, considerando siempre criterios de aceptabilidad en niveles de riesgo, así como para el tiempo de exposición que debe considerarse para el depósito, debe justificarse el valor adoptado como tiempo de exposición, teniendo en cuenta criterios de vida útil del mismo. Una vez justificados los valores de probabilidad de excedencia y tiempo de exposición, se debe presentar con claridad la forma como se calcula el periodo de retorno.

- d. Con respecto a los niveles freáticos utilizados dentro de los análisis de estabilidad, es necesario que se presente no solo una justificación técnica de los mismos, sino que también se incluya dentro de los análisis los posibles niveles freáticos colgados que pueda haber dentro el depósito. En este sentido, se requiere que el método de análisis o el método numérico que se plantee utilizar para evaluar los factores de seguridad, permita incluir ese tipo de condiciones para el agua subterránea.
- e. Con respecto a los análisis de estabilidad, es necesario que los parámetros utilizados para caracterizar cada uno de los materiales identificados y su inclusión dentro del modelo geológico geotécnico, sean técnicamente justificados; de la misma manera, las consideraciones con respecto al uso de una tabla de agua y la posición que se define para la misma, deben tener una justificación técnica, lo mismo que la selección de los coeficientes de aceleración sísmica utilizados en análisis pseudoestáticos. Finalmente, los perfiles de análisis deben ser completos, incluyendo una distancia razonable y técnicamente justificada de la ladera aguas arriba y aguas abajo del depósito.
- f. Con respecto a las cargas externas que se deben incluir en los modelos de análisis, es necesario que se presente una cuantificación justificada de las mismas, considerando la cantidad de material que se moviliza en la parte alta del depósito y el tipo de maquinaria y equipo que allí opera.

ARTICULO SEXTO. Imponer a la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., titular de la Licencia Ambiental para la construcción y operación del proyecto hidroeléctrico “Pescadero – Ituango”, una obligación adicional en el marco del “*Plan de Desmantelamiento y abandono en las zonas de depósito*”, para los depósitos y las zonas en actual fase de clausura (cierre y abandono), así:

- Presentar un estudio de estabilidad geotécnica, en un término de seis (6) meses, contados partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, para las zonas de depósito que se encuentran en fase de clausura y cierre, incluyendo el análisis a diferentes escalas, para diferentes escenarios y condiciones, así:
 1. Escalas de análisis:
 - Global: incluyendo todo el depósito y los materiales sobre los que se apoya
 - Local: para los diferentes niveles o bancos de depositación
 2. Escenarios de análisis:
 - Escenario inicial: antes de intervenir la zona
 - Escenario actual: al final de la depositación
 3. Condición normal (para los dos escenarios):
 - Lluvia: nivel freático promedio
 4. Condición extrema (para los dos escenarios):
 - Lluvia: nivel freático para lluvia máx. diaria anual con $T_r=100$ años
 - Ríos y quebradas: socavación por creciente con $T_r=100$ años
 - Sismo: se debe utilizar un coeficiente sísmico equivalente a $k_h = 2/3$ del valor pico de aceleración del terreno (PGA) obtenido del sismo de diseño.

PARÁGRAFO PRIMERO. El informe debe presentar con claridad, los resultados de los análisis en términos de factor de seguridad y determinar los criterios de aceptabilidad para condiciones estática y pseudoestática que garanticen condiciones de amenaza baja por remoción en masa.



Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

PARÁGRAFO SEGUNDO. Se exceptúa de la presente medida impuesta a los depósitos Pecas, Humagá 2, KM9+500, KM9+730 y Ticuitá 2.

PARÁGRAFO TERCERO. Para las zonas de depósito que aún no se encuentran en fase de clausura y desmantelamiento, el referido estudio se deberá presentar de manera previa al inicio de dicha fase.

ARTICULO SÉPTIMO. Imponer a la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., titular de la Licencia Ambiental para la construcción y operación del proyecto hidroeléctrico “Pescadero – Ituango”, una obligación adicional consistente en implementar un sistema de monitoreo geotécnico en las zodem y taludes, en un periodo no mayor a un (1) mes, desde que se presenten procesos de remoción en masa, que incluya como mínimo lo siguiente:

- a. Inclínómetros en la parte alta, media y baja del depósito, garantizando que la profundidad a monitorear incluya todos los materiales identificados en el modelo geológico geotécnico.
- b. Piezómetros multinivel en la parte alta, media y baja del depósito, garantizando que haya al menos un nivel de medición en cada uno de los materiales identificados en el modelo geológico geotécnico.
- c. Mojoneros para monitoreo topográfico de superficie definitivos para la parte alta, media y baja del depósito.

PARÁGRAFO. Implementado el sistema, se deberá realizar el monitoreo con una frecuencia semanal y reportar los respectivos resultados y análisis mensualmente especificando las medidas adoptadas y/o adoptar para dar manejo al evento de remoción en masa.

ARTÍCULO OCTAVO. Imponer a la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., titular de la Licencia Ambiental para la construcción y operación del proyecto hidroeléctrico “Pescadero – Ituango”, las siguientes obligaciones ambientales, en relación con la actividad de recolección de especímenes de la biodiversidad que se adelante en desarrollo del proyecto, las cuales deberán ser objeto de reporte en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA:

1. Respecto a las metodologías de manejo de organismos, deberá darse cumplimiento al siguiente esquema:

Grupo de organismos	Tipo de muestra	Cantidad de muestras a recolectar	Tamaño del transecto	Unidad de muestreo	Esfuerzo de muestreo	Manipulación	Observaciones
Fitoplancton	Red de fitoplancton 23 micras	1 muestra por estación	N/A	150 l de filtrado	1 repetición por estación	Todos los organismos filtrados o removidos o capturados en un volumen o área determinada o por artes de pesca	En cuerpos lenticos y loticos cuando aplique
	Botella muestreadora 23 micras 10 litros			1 captura	3 profundidades		
Zooplancton	Red de zooplancton 55 micras			150 l de filtrado	1 repetición por estación		
	Botella muestreadora 55micras - 10 litros			1 captura	3 profundidades		
Perifiton	Cuadrante de 10 -12 cm2	1 muestra por estación.	100m	rapado por estación	10 repeticiones		En cuerpos lenticos y loticos
Bentos	Red surber 900cm2 ojo de malla de 150 µm, 300 µm y 500 µm)		Corrientes con caudales inferiores a 30m3/s número de estaciones de muestreo 20 Caudales entre 30 y 100m3/s: estaciones de muestreo 30 Caudales superiores a 400m3/s: estaciones de muestreo 60 Caudales entre	Remoción del área	3 repeticiones		
	Red triangular 400cm2 abertura, ojo de malla de 150 µm			barrido por estación	1 minuto		
	Manual			Recorrido de 5 minutos por estación	1 repetición por estación		
Ictioplancton	Red cónica cilíndrica 0,2m3 vol y 35 cm3			1 barrido	15 minutos		

Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

Grupo de organismos	Tipo de muestra	Cantidad de muestras a recolectar	Tamaño del transecto	Unidad de muestreo	Esfuerzo de muestreo	Manipulación	Observaciones
	diámetro, malla 400micras con flujómetros de 10mc/s		100 y 400m3/s: estaciones de muestreo 41 Cuerpos de agua lenticos				
Peces y rescate de peces	Pesca eléctrica	Máximo 30 especímenes por especímenes		Barrido	2 en 1 hora		
	Atarraya 1 cm			Lance	30 en 1 hora		
	Atarraya 3 cm			Lance	30 en 1 hora		
	Atarraya 5 cm			Lance	30 en 1 hora		
	Chinchorro 28m2			Arrastre	4 en 1 hora		
	Trasmallo 200m2			Red extendida	4 en 12 horas		
Macrófitas	Cuadrante 1 m2	Máximo cinco (5) muestras por morfoespecie no identificada		1 medición	o repetición con conteo periódico		
Macrófita	Extracción de del embalse	Indeterminado	no aplica	no aplica	no aplica	Se realiza el retiro de todos los ejemplares y se almacena en depósitos de biomasa	Se pueden realizar estudios sobre los ejemplares o biomasa. Otros usos de la biomasa posterior a su extracción y traslados
Ahuyentamiento , rescate y reubicación de fauna terrestre	Mamíferos	indefinido	no aplica	no aplica	no aplica	Captura directa, con guantes, o perdigas, valoración y decisión de procedimiento de liberación o intervención en el CAVF	transporte en guacales, cajas de madera individuales y bolsas de tela
	Aves					Captura directa, con guantes y gafas de seguridad rapaces o picos largos o por nidos valoración y decisión de procedimiento de liberación o intervención en el CAVF	Bolsas de tela
	herpetofauna					Captura directa, con guantes o ganchos herpetológicos valoración y decisión de procedimiento de liberación o intervención en el CAVF	Transporte en cajas de plástico o madera, frascos de vidrio o bolsas
Manejo de himenópteros	Apidae	Indefinido	no aplica	no aplica	no aplica	Corte del panal y transportado, en horario nocturno	
	Vespidae					Corte del panal y transportado	Evaluación si o reubicado inhabilitado
Estudios poblacionales de fauna con alto valor de conservación	Lontra longicaudis	indefinido	Recorridos lineales de 2 km	Recorridos lineales de 2 km	1 repetición por estación	no hay manipulación	
	Felinos	indefinido	3x3 km subdivididos en 1x1km	24-36 cámaras trampas	en estación de 1km	no hay manipulación	cámaras trampa, manipulación ocasional por medidas de rescate

Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

Grupo de organismos	Tipo de muestra	Cantidad de muestras a recolectar	Tamaño del transecto	Unidad de muestreo	Esfuerzo de muestreo	Manipulación	Observaciones	
	aves focales Aburria aburri Ara militaris Clytactantes alixii Myrmeciza palliata* Contopus cooperi Hypopyrrhus pyrohypogaster* * Icterus icterus Myiarchus apicalis** Odontophorus hyperythrus** Ortalis columbiana** Psittacara wagleri Ramphastos ambiguus Ramphastos vitellinus Thryophilus sernai** Ramphocelus flammigerus	indefinido	indefinido	observación de puntos d conteo directo y recorridos libres unidades de 20 minutos 6-10 redes de niebla de 12 metros	indefinido	mediciones morfométricas y extracción de sangre con agujas de 0,4mm	no se acepta la manipulación de ejemplares juveniles a menos que sea rescate	
Monitoreo del manejo y conservación de fauna terrestre	aves	máximo ejemplar especie	un por	50x20 metros	5 área de muestreo dentro de la parcela para ubicación de 3 redes de niebla de 12 metros	5 días entre 6:00-12 y de 15:00-17:00 4 redes de niebla	En bolsas de tela y toma de datos morfométricos	Adición registros visuales y auditivos
	Herpetofauna	máximo ejemplar especie	un por	100 x 2metros	Doce transectos de 60 minutos	5 días entre 8:00-11 y de 18:45-21:00	captura directa, bolsas de tela y gancho herpetológico	
		máximo ejemplar especie	un por	Doce transectos de 100 x 2 metros. Parcelas de 25 m2.	No definido	No definido	captura directa, bolsas de tela y gancho herpetológico	Trampas de caída
	mamíferos	máximo ejemplar especie	un por	50x20 metros	5 área de muestreo dentro de la parcela para ubicación de 3 redes de niebla de 12 metros	5 días entre 17:30-22:00	En bolsas de tela y toma de datos morfométricos	Complemento con registros indirectos, sin manipulación de mamíferos medianos y grandes durante 5 días, de manera libre
		máximo ejemplar especie	un por	50x20 metros	10 trampas Sherman	5 días	En bolsas de tela y toma de datos morfométricos	Complemento de monitoreo con 4 cámaras trampa durante 3 meses de manera libre
Remoción de biomasa y aprovechamiento forestal	vegetación	definidos a los volúmeneslicenciados y de atención a la contingencia.	definido a las áreas licenciadas y de atención a la contingencia.	no aplica	no aplica	Apeo, corte desde la base, cumpliendo medidas de manejo ambiental, previos, durante y de procesamiento de la biomasa		

Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

Grupo de organismos	Tipo de muestra	Cantidad de muestras a recolectar	Tamaño del transecto	Unidad de muestreo	Esfuerzo de muestreo	Manipulación	Observaciones
Rescate de germoplasma	vegetación	indefinido	en las áreas sujetas a aprovechamiento o forestal del Proyecto y áreas aledañas, con árboles semilleros	no aplica	no aplica	Escogencia de 5% de árboles elite, dentro de los individuos a aprovechar, se aprovechan frutos o semillas de árboles aprovechados o recolección específica, esta puede ser de frutos completos, o en rama, por sacudido, o caídos, para la colecta de frutos con un trozo de rama, se recomienda su uso en arbustos con infrutescencias terminales	
Rescate de especies forestales terrestres	especies forestales con alturas entre 0,20 y 0,50 m	indefinido	en las áreas sujetas a aprovechamiento o forestal del Proyecto	no aplica	no aplica	Excavación alrededor del ejemplar, con bolsas de polietileno holladas, se llevará a canastas plásticas, para su transporte y se sembrarán en áreas de penumbra, con fertilizantes y riego	El seguimiento a la supervivencia es de 3 meses
Estudios y análisis de dinámicas poblacionales y monitoreos de especies florísticas	Astronium graveolens Hura crepitans Cnidoscolus urens Hymenaea courbaril Centrolobium paraense Gustavia dubia Eriotheca roseorum Pachira quinata Cryosophila kalbreyeri	indeterminado	0,4 ha	80x5m	10 parcelas	Datos dasométricos, de vecindad, estructurales y toma de muestra para identificación de ejemplares	
Colecta, rescate y reubicación de epífitas	Epífitas vasculares	2 ejemplares por morfoespecie	indefinido	8 forófitos, en 2 estratos	Por cada ha	Recolección de ejemplares	
	Epífitas no vasculares	3 ejemplares por morfoespecie	indefinido	5 forófitos, en 2 estratos	Por cada ha	Recolección de ejemplares	
rescate de epífitas	Epífitas no vasculares	indefinido	Forófito con una parcela delimitada de 10x10cm, fijada con chinchas	10% de los forófitos de las áreas de enriquecimiento vegetal, en subparcelas de 10x10 cm	dos veces por año, después del tercer año de siembra de árboles o de las áreas de enriquecimiento vegetal.	Recolección de ejemplares para determinación taxonómica	Monitoreo de epífitas no vasculares para evaluar la regeneración de estas en las áreas previstade enriquecimiento vegetal

Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

Grupo de organismos	Tipo de muestra	Cantidad de muestras a recolectar	Tamaño del transecto	Unidad de muestreo	Esfuerzo de muestreo	Manipulación	Observaciones
rescate de epifitas	Epifitas vasculares	indefinido	áreas de aprovechamiento o forestal	no aplica	no aplica	rescate y movilización de todo el ejemplar, junto con parte del hospedero, si es necesario para preservar el sistema radicular	Transporte en canastillas o sacos húmedos. El traslado de los ejemplares se presenta si cumplen condiciones de supervivencia futura como 1.criterio de estado fitosanitario, 2. reproductivo (en bromelias se priorizara las que no están en estado reproductivo, pues sus ciclos de vida en algunas especies termina con este) 3. senescencia (no individuos ni muy joven ni muy viejos) los ejemplares con incertidumbre taxonómica se debe hacer seguimiento a sus floraciones o fructificaciones para su determinación. S debe garantizar que la reubicación de la planta sea en una estructura arbórea semejante de donde fue removida
Rescate de bromelias orquídeas terrestres	Rescate de bromelias orquídeas terrestres	indefinido	áreas de aprovechamiento o forestal	no aplica	no aplica	Rescate de todo el ejemplar	Transporte en canastillas o sacos húmedos, por la mañana, con sus raíces. En la resiembra se hará hoyado, junto con plateo en áreas de condiciones semejantes, a la sombra, además este debe ser marcado
Implementación y mantenimiento de parcelas permanentes,	Vegetación	2 ejemplares por morfoespecie	20x50m, subparcelas de 5x5 para brinzales subparcela de 10x5m para latizales	(1) de 20x50 para fustales, (1) de 5x5 para brinzales y (1) 10x25 para latizales	2 por cobertura,		Incluye regeneración natural y plantas herbáceas
	Epifitas vasculares	2 ejemplares por morfoespecie	10x20m	tres subparcelas	1 por parcela permanente	ejemplares para colecciona y medición	medición de la parte basal, media y dosel, de todas las epifitas vasculares desde los 5 cm de diámetro
	Epifitas vasculares no	2 ejemplares por morfoespecie	5x5 de medición de todos los forófitos en de 900cm2	2 mediciones de 900cm2 en cada forófito de la subparcela de 5x5	1 por parcela permanente	ejemplares para colección y medición	Medición en el estrato inferior y otra encima de los 1,5m, por forófito
	medición de biomasa	indefinido	parcela permanente 20x50m	1 muestra de suelo de 30cm 50 cm y 100 cm de profundidad	4 muestras	biota de la muestra de suelo y raíces	Del 20% de las muestras de suelo, se tomarán datos de las raíces, la cual se incluye como 50% de biomasa seca para las mediciones

“Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

2. Las metodologías de sacrificio, fijación, preservación y movilización para los grupos de peces, herpetofauna, aves y mamíferos, se realizarán conforme a las siguientes condiciones y protocolos:

A. PECES**i. Sacrificio**

Por cada sitio de muestreo, se seleccionarán hasta 20 especímenes representativos de cada taxón para el análisis de aspectos tróficos y reproductivos. Estos serán dispuestos en solución de clavo (0,8 ml Eugenol/litro de agua) para sedarlos.

ii. Fijación, preservación y movilización de peces

- ✓ Posteriormente, con el fin de evitar descomposición y rigor mortis de los ejemplares estos serán fijados rápidamente; para la fijación serán etiquetados y sumergidos en formol al 10% hasta su determinación en laboratorio. Adicionalmente, en el caso de los ejemplares grandes, será necesario inyectar formol al 10% directamente en la cavidad visceral para permitir la penetración del fijador y facilitar la preservación de los órganos internos (Mesa & Bernal, 2006).
- ✓ Posteriormente, las muestras colectadas son almacenadas en bolsas plásticas resellables, debidamente rotuladas (nombre del proyecto, estación, fecha, hora, aparejo), y serán transportadas en un contenedor plástico o nevera de poliestireno debidamente selladas, garantizando que se mantengan en posición horizontal y alejados de productos volátiles o corrosivos.
- ✓ Una vez en el laboratorio, éstos serán lavados con agua para eliminar el exceso de formaldehído y se guardarán en una solución de alcohol al 70% para su preservación.

B. HERPETOFAUNA**i. Sacrificio**

- ✓ Los individuos se sacrificarán con una solución de lidocaína al 2% que es inyectada al corazón de los animales (Simmons, 2002). Aplicar anestésicos de uso humano en la cabeza o vientre, teniendo en consideración que la solución anestésica elegida tenga un pH de 7.0 para evitar el daño de la piel de algunas especies sensibles, no obstante, ningún anestésico es eficaz para todos los anfibios (Angulo et al., 2006).

ii. Preservación

- ✓ Para la fijación los individuos serán etiquetados y sumergidos en formol al 10% (según el tamaño del espécimen) y adicionalmente, en el caso de los ejemplares grandes, se inyectará formol al 10% directamente en la cavidad visceral o realizar una incisión a la derecha de la línea ventral del cuerpo y en los músculos mayores para permitir la penetración del fijador y facilitar la preservación de los órganos internos (Mesa, 2006).
- ✓ Una vez fijado el espécimen, se colocarán en un recipiente de plástico con tapa hermética ajustada, sobre el fondo del cual previamente se han extendido una o dos toallas blancas lisas de papel absorbente embebidas en formol al 10%. No se hará uso de toallas teñidas o con grabados, puesto que pueden colorear los ejemplares o dejar marcas indeseables en los mismos, que después pueden ser confundidas con características morfológicas propias de los individuos (Angulo et al., 2006).
- ✓ Cada espécimen será ubicado en el recipiente de manera que se faciliten las mediciones y examen de aquellas características distintivas en los ejemplares preservados además de permitir un almacenamiento más efectivo y un mantenimiento de los ejemplares por más tiempo (Véase la Figura 2.4). Una vez ubicado el ejemplar se cubrirá con la toalla de papel absorbente humedecida con formalina y si se llenará el recipiente con más formalina hasta cerca de un tercio de su profundidad (Angulo et al., 2006).



“Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

- ✓ Después de pocas horas, la mayoría de los ejemplares se endurecen lo suficiente para conservar su forma; en este momento se sujetará la etiqueta cerca de la rodilla en la pierna derecha en las ranas y salamandras grandes, y alrededor del cuello con hilo de algodón 100% en salamandras pequeñas y cecílias. Para el caso de serpientes se sujetan las etiquetas en la mitad del cuerpo para el caso de colúbridos y elápidos, y en el cuello para el caso de Vipéridos. Para lagartos, tortugas y cocodrilianos se sujetará la etiqueta en la pata cerca a la ingle.
- ✓ Los ejemplares serán preservados en sustancias que eviten su degradación y que, a su vez, actúen como germicidas. Por lo que, luego del tiempo de fijación, y de acuerdo con Simmons (2002) en el protocolo establecido para el manejo y conservación de las colecciones herpetológicas, los individuos serán depositados en un recipiente de vidrio con alcohol al 70% libre de aditivos.

iii. Movilización

- ✓ Los individuos serán transportados a los museos o colecciones certificadas, después de pasar por el proceso de fijación y almacenamiento. Éstos serán embalados en gasa quirúrgica embebida en alcohol al 70% preferiblemente de las mismas características del líquido de almacenaje con el objetivo de evitar daños en la piel de los individuos o deterioro de otras características morfológicas por el cambio osmótico. Posteriormente, los especímenes serán almacenados en recipientes de plástico herméticos oscuros debidamente sellados y etiquetados (según requerimientos de la colección de ingreso) para evitar la incidencia de la luz durante el viaje. Preferiblemente se le asignará a cada individuo un solo recipiente para evitar el deterioro de los mismos.

C. AVES**i. Sacrificio**

- ✓ El sacrificio se realizará rápidamente evitando el sufrimiento del animal y el maltrato de la piel, el cráneo y las vértebras cervicales. Este se hará mediante una inyección de lidocaína al 2% directamente al corazón (Hafner et al., 1997).

ii. Preservación

- ✓ La preparación en piel se realizará según los protocolos establecidos por Villareal et al. 2006 en el Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. La cual consiste en la extracción de la piel del resto del cuerpo comenzando con una pequeña incisión desde la parte más alta de la quilla hasta la cloaca, conservando el pico, las alas, la cola, las patas y buena parte del cráneo, sin ocasionar perforaciones ni desprendimiento de plumas. Aplicando bórax para facilitar el secado, rellenando la piel con un cuerpo de algodón y finalmente, suturando hasta darle una forma natural.

iii. Movilización

- ✓ La movilización o traslado de las pieles hacia los museos, se realizará en neveras de icopor o cajas plásticas limpias donde los ejemplares se colocarán con la espalda hacia abajo.
- ✓ Si el animal ha sido sacrificado en campo y no se preparó la piel, se movilizarán envueltos en papel periódico y puestos en neveras refrigeradas de icopor o plásticas limpias donde los ejemplares se colocarán con la espalda hacia abajo para el correcto transporte hacia la colección biológica donde será depositado. (...)”

D. MAMÍFEROS**i. Sacrificio**

- ✓ Con respecto a las actividades de colecta, manejo y preservación, el sacrificio se realizará rápidamente evitando el sufrimiento del animal y el maltrato de la piel, el cráneo y las vértebras cervicales. Este se hará primero anestesiando el animal con ketamina y luego será inyectando



Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento"

lidocaína al 2% o Eutanex en el corazón (Hafner et al. 1997) (aplica para animales de tallas pequeñas).

- ✓ Previo a la preservación, se registrará información de medidas y características del ejemplar: determinación del sexo y edad aparente y la toma de medidas morfométricas como las que se nombran a continuación:
- ✓ Para ejemplares grandes se tomará el peso utilizando una pesola (dinamómetro) o una balanza y con un calibrador de Vernier o una regla se tomarán medidas de longitud del cuerpo, cola, patas y orejas; si el ejemplar es un macho, se le medirá el largo y ancho de cada testículo (Mesa, 2006). Todas las medidas serán reportadas en milímetros (De Blase & Martin, 1980). Para el orden Chiroptera será necesario tomar tres medidas adicionales, longitud del trago, antebrazo y hoja nasal (Nagorsen & Peterson, 1980; Morales-Jiménez et al. 2004). Previo al proceso de preservación se realizará la descripción del color del pelaje y la forma, tamaño y color de los ojos (Andrade, 1986).

ii. Preservación

- ✓ La preservación de los especímenes se realizará en seco de pieles rellenas de algodón, pieles planas (sin relleno), preservación Piel-cráneo, cráneos y esqueletos (limpiados con Derméstidos), en líquido de cuerpo con cráneo extraído, cuerpos completos, cuerpos sin piel, embriones y fetos.
- ✓ Para la preparación de pieles rellenas de algodón se seguirán las metodologías propuestas por Hall (1962) y Díaz y Barquez (1998). Las cuales consisten en la extracción de la piel del resto del cuerpo comenzando con una pequeña incisión en la parte media del vientre y procediendo a separar de manera cuidadosa la piel. Cuando la separación se ha efectuado se procede a rellenar la piel con algodón tratando de semejar el tamaño del cuerpo del animal previamente extraído. Seguidamente se introducen alambres en las extremidades y la cola y por último el espécimen es fijado por medio de alfileres a una superficie de cartón o de superficie suave hasta que esté completamente seco. Para este proceso de secado los especímenes son etiquetados y guardados en gavetas que eviten la exposición al sol, a la humedad y al daño por insectos (Nagorsen & Peterson, 1980).
- ✓ En cuanto a la preparación de las pieles planas esta seguirá el protocolo de Nagorsen y Peterson (1980), en este método la piel es igualmente extraída que el método de piel rellena, pero en este caso la piel es soportada por un cartón que es introducido cuando está completamente limpia, posteriormente se procede a la fijación del animal por medio de alfileres y preservación en una ambiente seco y cerrado.
- ✓ Para la preservación de especímenes en líquido se fijarán previamente los tejidos. El proceso de esta fijación consiste en sumergir los ejemplares previamente etiquetados en formol al 10% entre 7 a 20 días dependiendo del tamaño del espécimen. Al finalizar el proceso de fijación el formol debe ser reemplazado por alcohol etílico al 70% el cual debe cubrir por completo el ejemplar (Mesa, 2006).
- ✓ A todos los especímenes se le extraerá el cráneo, con excepción de aquellos que se preserven en líquido con cuerpo completo. Cada cráneo será etiquetado y guardado en una solución de alcohol etílico al 70%. Posteriormente para su preservación los cráneos serán limpiados por Dermestidos y debidamente catalogados (Nagorsen & Peterson, 1980).

iii. Movilización

- ✓ El material preservado en seco será transportado hacia los museos o colecciones certificadas, en contenedores plásticos acondicionados con orificios para facilitar la ventilación de su interior.
- ✓ En la parte inferior de cada contenedor se colocará una base de láminas de algodón, bolas de papel de periódico o cartuchos de papel, que sirva como amortiguador y, de igual manera, se rellenarán los espacios entre las piezas para prevenir su deterioro.
- ✓ Las pieles serán transportadas en bolsas de polietileno con naftalina. Los cráneos se transportarán en cajas o frascos de vidrio, y los restos corporales o segmentos de esqueletos, en frascos de vidrio de boca ancha sin ningún solvente



Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

ARTÍCULO NOVENO. Ajustar vía seguimiento, el Plan de Manejo Ambiental – PMA y el Plan de Seguimiento y Monitoreo – PSYM - del proyecto, en el sentido de aprobar los siguientes programas y fichas de manejo, propuestos (as) en el radicado ANLA 2018019886-1-000 del 23 de febrero de 2018 y en el ICA No. 19, las cuales deberán ser objeto de reporte en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA:

1. El Programa PMA-BIO-01-02 *Subprograma de manejo y protección del recurso íctico y pesquero en las cuencas media y baja del río Cauca*, compuesto por los siguientes indicadores, acciones y componentes:

	PMA	Indicadores	Acciones de manejo	Nombre del programa
1	Garantizar el monitoreo de la comunidad íctica en las cuencas baja y media del río Cauca con el fin de realizar el seguimiento de los cambios que puedan presentarse durante las etapas de construcción y operación del Proyecto Hidroeléctrico Ituango.	Número de monitoreos realizados / Número de monitoreos propuestos x100%	Monitoreo a la asociación de especies ícticas Análisis de la información	Proyecto de monitoreo a la asociación de especies ícticas localizadas en las cuencas baja y media del río Cauca
2	Garantizar el marcaje de individuos de las especies reófilas a lo largo de las cuencas baja y media del río Cauca.	Número de jornadas de marcaje realizados / Número de jornadas de marcaje propuestas x 100%	Monitoreo de la actividad reproductiva de las especies reófilas.	
3	Identificar las posibles rutas migratorias de las especies reófilas presentes en la cuenca baja y media del río Cauca.	Número de rutas migratorias para especies reófilas evaluadas.	Identificación de áreas potenciales de desove	
4	Garantizar el seguimiento de la actividad reproductiva de las especies reófilas en las cuencas baja y media del río Cauca.	Número de muestreos de los aspectos reproductivos realizados / Número de muestreos de los aspectos reproductivos propuestos x 100%	Monitoreo de la dinámica pesquera	Proyecto de seguimiento a la actividad reproductiva de las especies migratorias en la cuenca baja y media del río Cauca
5	Garantizar el monitoreo de ictioplancton de las especies reófilas en las cuencas baja y media del río Cauca.	Número de muestreos de ictioplancton realizados / Número de muestreos de ictioplancton propuestos x 100%		
6	Determinar las áreas potenciales de desove de las especies reófilas en las cuencas baja y media del río Cauca.	Número de sitios potenciales de desove	Identificación de áreas potenciales de desove	
7	Garantizar el mantenimiento de los hábitats disponibles para el desove y crecimiento de las especies de peces en el río Cauca y sus afluentes, favoreciendo una mayor disponibilidad de áreas para el crecimiento y permanencia de las especies.	Número de actividades de recuperación y protección de ríos realizadas / Número de actividades de recuperación y protección de ríos propuestas x 100%	Actividades de recuperación y conservación de hábitats acuáticos	Proyecto de seguimiento a la actividad reproductiva de las especies migratorias en la cuenca baja y media del río Cauca 2.4.2.1 Manejo adaptativo para la recuperación y conservación de hábitats acuáticos

Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

	PMA	Indicadores	Acciones de manejo	Nombre del programa
8	Garantizar el monitoreo a las comunidades pesqueras en la cuenca baja y media del río Cauca, para así identificar los cambios en la explotación del recurso a lo largo de los momentos hidrológicos.	Número de monitoreos para la caracterización de la dinámica pesquera realizados / Número de monitoreos para la caracterización de la dinámica pesquera propuestos x 100% Número de estaciones en las que se realiza el monitoreo de la actividad pesquera / Número de estaciones para el monitoreo de la actividad pesquera propuestos x 100%	Monitoreo de la dinámica pesquera	Proyecto de monitoreo a la actividad pesquera en la cuenca baja y media del río Cauca
10	Diagnosticar el potencial pesquero del embalse	Número de especies estimados objeto de aprovechamiento pesquero Biomasa estimada objeto de aprovechamiento pesquero	1) Caracterización y evaluación del nuevo ecosistema: a) Usos del embalse – Articulación Plan de Ordenamiento del Embalse (POE) y Plan de Ordenamiento Pesquero (POP)	Proyecto de monitoreo a la actividad pesquera en la cuenca baja y media del río Cauca Plan de ordenamiento pesquero en el embalse
11	Fortalecer y afianzar las relaciones con las comunidades e instituciones mediante la gestión participativa	Número de talleres de educación ambiental realizados / Número de talleres de educación ambiental programados x 100%.		
12	Presentar el Plan de Ordenamiento Pesquero del embalse ante la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesquera para su aprobación como autoridad pesquera y ante la ANLA para su aprobación como autoridad ambiental.	presentar el plan de Ordenamiento Pesquero del embalse ante la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesquera para su aprobación como autoridad pesquera y ante la ANLA	Plan de Ordenamiento Pesquero del embalse ante la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesquera para su aprobación como autoridad pesquera y ante la ANLA	
13	Facilitar la participación activa de la comunidad en la formulación del plan de ordenamiento pesquero en el embalse del proyecto hidroeléctrico Ituango.	Número de participantes en reuniones técnicas de presentación del Plan de Ordenamiento Pesquero / Número de invitados a reuniones técnicas de presentación del Plan de Ordenamiento Pesquero x100%.	2) Gestión participativa para la formulación del Plan de Ordenamiento Pesquero en el embalse: a) Socialización del proyecto y vinculación con la comunidad	
14	Socializar ante las comunidades, las propuestas del plan de ordenamiento pesquero y contribuir a su adopción e implementación.	Número de participantes en talleres de educación ambiental / Número de invitados a talleres de educación ambiental x100%.		
15	Talleres de participación comunitaria para elaborar los proyectos o planes alternativos, por la afectación del recurso pesquero.	Número de talleres de gestión participativa realizados / Número de talleres de gestión participativa programados x100%	A realizar con reuniones de concertación	Formulación de planes alternativos

Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

	PMA	Indicadores	Acciones de manejo	Nombre del programa
16	Facilitar la participación de la comunidad en la elaboración de los proyectos o planes alternativos, por la afectación del recurso pesquero.	Número de participantes en talleres de gestión participativa / Número de invitados a talleres de gestión participativa x100%		
17	Presentar el documento con las propuestas de proyectos alternativos a la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesquera para aprobación.	Documento que analice la posible afectación al recurso pesquero elaborado y entregado		
18	Socializar ante las comunidades las propuestas de proyectos alternativos y contribuir a su adopción, implementación y continuidad.	Número de talleres realizados para la socialización de propuestas de proyectos productivos / Número de talleres programados para la socialización de propuestas de proyectos productivos x100%		
19	Capacitar a los pescadores y personal asociado al proyecto para el rescate y reubicación de peces.	(Número de capacitaciones para el traslado de individuos realizadas antes del desvío / Número de capacitaciones para el traslado de individuos programadas) x 100%. (Número de capacitaciones para el traslado de individuos realizadas antes del llenado del embalse / Número de capacitaciones para el traslado de individuos programadas) x 100%.		Proyecto de rescate y reubicación de peces por el desvío del río Cauca y el llenado del embalse

Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

	PMA	Indicadores	Acciones de manejo	Nombre del programa
20	Garantizar al menos un 90% de sobrevivencia de la fauna íctica durante las fases de desviación del cauce y llenado del embalse.	Individuos rescatados Individuos lesionados Individuos reubicados (Número de individuos muertos / Número de individuos rescatados y reubicados durante el llenado) x 100%. (Peso de los individuos reubicados durante la desviación del río Cauca / Peso de los individuos rescatados durante la desviación del río Cauca) x 100%. (Peso de los individuos reubicados durante el llenado del embalse / Peso de los individuos rescatados durante el llenado del embalse) x 100%. (Individuos lesionados y tratados durante el desvío / Total de individuos rescatados durante el desvío) x 100%. (Individuos lesionados y tratados durante el llenado del embalse / Total de individuos rescatados durante el llenado del embalse) x 100%.	Rescate y reubicación de peces atrapados en el lecho de intervención del río Cauca durante la desviación y durante el llenado del embalse	
21	Garantizar la supervivencia de los peces que queden atrapados en zonas donde se presenten tramos secos, tramos de lecho con caudal disminuido o pozas aisladas, durante la desviación del río Cauca y el lecho con caudal disminuido en las primeras semanas del llenado del embalse.	(Número de individuos reubicados durante el llenado del embalse / Número de individuos rescatados durante el llenado del embalse) x 100%.	Lavado de túneles de desviación	
22	Evitar muertes masivas de peces aguas arriba y abajo del sitio de desvío del río Cauca, así como las pozas o hábitat que puedan quedar aislados o con un bajo volumen de agua durante el momento de llenado para el tramo con caudal ecológico y dentro de los túneles de desviación.	(Número de individuos reubicados durante el desvío / Número de individuos rescatados durante el desvío) x 100%.	Rescate y reubicación de peces atrapados en el lecho de intervención del río Cauca durante la desviación y durante el llenado del embalse	
23	Realizar al menos dos (2) simulacros, de las actividades de rescate y reubicación, de manera que se puedan hacer los ajustes necesarios al programa contingente de rescate de peces, previos a su implementación tanto para la actividad de desvío como para el llenado del embalse.	(Número de simulacros realizados antes del desvío / Número de simulacros programados) x 100%. (Número de simulacros realizados antes del llenado del embalse / Número de simulacros programados) x 100%.	Talleres de capacitación y simulacros	

Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

	PMA	Indicadores	Acciones de manejo	Nombre del programa
2 4	Realizar la divulgación del rescate de peces con las diferentes comunidades y autoridades que hacen parte del área de influencia directa del proyecto.	Número de talleres participativos con las comunidades y autoridades	Talleres de socialización	
2 5	Dar a conocer a las comunidades del área de influencia del proyecto, las acciones adelantadas, como parte del diseño e implementación del programa contingente de rescate durante el desvío del río y el llenado del embalse.	Número de talleres participativos con las comunidades	Talleres de capacitación y simulacros	
2 6	Capacitar a los pescadores y personal asociado al proyecto para el rescate y reubicación de peces.	(Número de capacitaciones para el traslado de individuos / Número de capacitaciones para el traslado de individuos programadas) x 100%.	Rescate de ejemplares y capacitaciones	Proyecto rescate y reubicación de especies de fauna íctica, por maniobras o actividades operativas de la central hidroeléctrica Ituango
2 7	Garantizar la supervivencia de los peces que queden atrapados por las maniobras o actividades operativas de la central hidroeléctrica Ituango.	Individuos rescatados Individuos lesionados Individuos reubicados (Número de individuos reubicados durante las maniobras o actividades operativas de la central hidroeléctrica Ituango / Número de individuos rescatados durante las maniobras o actividades operativas de la central hidroeléctrica Ituango) x 100%. (Número de individuos muertos / Número de individuos rescatados y reubicados durante las maniobras o actividades operativas de la central hidroeléctrica Ituango) x 100%. (Individuos lesionados y tratados durante las maniobras o actividades operativas de la central hidroeléctrica Ituango / Total de individuos rescatados durante las maniobras o actividades operativas de la central hidroeléctrica Ituango) x 100%.	La toma de parámetros físicoquímicos in situ	
2 8	Realizar al menos dos (2) simulacros, de las actividades de rescate y reubicación, de manera que se puedan hacer los ajustes necesarios al programa contingente de rescate de peces.	Número de simulacros realizados antes de las maniobras o actividades operativas de la central hidroeléctrica Ituango		
2 9	Realizar la divulgación del rescate de peces con las diferentes comunidades y autoridades que hacen parte del área de influencia directa del proyecto.	Número de talleres participativos con las comunidades y autoridades		

Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

	PMA	Indicadores	Acciones de manejo	Nombre del programa
30	Dar a conocer a las comunidades del área de influencia del proyecto, las acciones adelantadas para el rescate y reubicación de peces.	Número de talleres participativos con las comunidades		
31	Favorecer la diversidad genética de las poblaciones de peces migratorios en el área de influencia del Proyecto Hidroeléctrico Ituango.	Número de repoblamientos por sitio y época realizados por año / Número de repoblamientos por sitio y época programados por año x 100% Número de paquetes tecnológicos desarrollados / Número de paquetes tecnológicos propuestos x 100% Número de individuos sembrados por especie / Número de individuos programados para siembra por especie x 100% Densidad de transporte realizada por especie / Densidad de transporte programada por especie x 100% Mortalidad observada durante el transporte/ Mortalidad esperada durante el transporte x 100% Edad y talla de siembra de los individuos de cada especie / Edad y talla de siembra establecida por especie x 100%	Descripción de los ecosistemas Identificación de criterios y técnicas de repoblamiento Definición de especies para el repoblamiento y traslado Densidades, épocas y zonas de siembra A. Embalse y colas (aguas arriba) B. Ciénagas y áreas de crianza (aguas abajo) Objetivo y técnicas de repoblamiento C. Pesca y traslado de individuo D. Compra y siembra de alevinos E. Densidades de siembra F. Épocas de siembra Técnicas de reproducción de semillas A. Técnicas de traslado y siembra Fortalecimiento de estaciones piscícolas presentes en el área A. Conformación y tamaño del lote de reproductores y técnicas de reproducción inducida B. Larvicultura y alevinaje	Proyecto de repoblamiento de especies de fauna íctica
32	Realizar la divulgación del proyecto con las diferentes comunidades y autoridades en la cuenca baja y media del río Cauca.	Cantidad de material de comunicaciones distribuido en las comunidades / Cantidad de material de comunicaciones emitido x100%.		
33	Capacitar al personal para el repoblamiento de especies.	Número de participantes en reuniones o talleres / Número de invitados a reuniones o talleres x 100%. Número de capacitaciones para el repoblamiento de individuos realizadas / Número de capacitaciones para el traslado de individuos programadas x100%.		

Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

2. La Ficha de Seguimiento y Monitoreo: PMS-BIO-01-02 Programa de monitoreo y conservación del recurso íctico y pesquero en la cuenca media y baja del río Cauca, compuesto por los siguientes indicadores, acciones y componentes:

Meta	Indicadores	Acciones de manejo	Nombre del programa
Identificar los movimientos y uso de hábitat por parte de especies migratorias de la cuenca del río Cauca, tanto aguas arriba como aguas abajo del Proyecto, durante su fase de llenado y operación.	Rutas migratorias descritas en la etapa de operación / Rutas migratorias descritas en la etapa de previa x 100%.	Monitoreo a la asociación de especies ícticas	Subprograma de monitoreo a la asociación de especies ícticas localizadas en las cuencas baja y media del río Cauca
Identificar cambios en las poblaciones de fauna íctica entre el periodo de construcción y operación del proyecto, tanto aguas arriba como aguas abajo del proyecto.	Composición y estructura de la comunidad íctica en la etapa de operación/Composición y estructura de la comunidad íctica en la etapa previa x 100% Índices de diversidad alfa y beta en la etapa de operación / Índices de diversidad alfa y beta en la etapa previa x 100%. Índices de calidad del agua en la etapa de operación / Índices de calidad del agua en la etapa previa x 100% Biomasa promedio de las especies de peces en la etapa de operación / Biomasa promedio de las especies de peces en la etapa previa x 100%. Talla promedio de las especies de peces en la etapa de operación / Talla promedio de las especies de peces en la etapa previa x 100%.	Aspectos reproductivos Monitoreo de las comunidades hidrobiológicas (perifiton, plancton: fitoplancton y zooplancton) y macroinvertebrados acuáticos).	
Identificar cambios en los aspectos tróficos y reproductivos de las especies ícticas más importantes, entre el periodo de construcción y operación del proyecto, tanto aguas arriba como aguas abajo del proyecto.	Periodo del año de mayor porcentaje de individuos en estadios C y D en la etapa de operación / Periodo del año de mayor porcentaje de individuos en estadios C y D en la etapa previa x 100%. Proporción de especies en diferentes categorías de tróficas	Aspectos tróficos Monitoreo de rutas migratorias de especies reófilas	
Identificar posibles cambios en las áreas de desove de las principales especies migratorias, entre el momento de construcción y luego de la entrada en operación del proyecto Hidroeléctrico Ituango.	Densidad del ictioplancton – (huevos y larvas)- en la etapa de operación / Densidad del ictioplancton (huevos y larvas) en la etapa previa x 100%. Composición y estructura del ictioplancton en la etapa de operación/Composición y estructura del ictioplancton en la etapa previa x 100%.	Monitoreo de áreas potenciales de desove	Subprograma de monitoreo a las áreas potenciales de desove

Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

Meta	Indicadores	Acciones de manejo	Nombre del programa
Evaluar la eficiencia de las actividades de recuperación del cauce y destaponamiento de caños realizadas para la prevención y mitigación de las afectaciones que puedan generarse en la comunidad íctica por la construcción y puesta en operación del proyecto, a partir de los cambios en esta comunidad y su hábitat.	Composición y estructura de comunidad íctica en la etapa de operación en áreas de recuperación y conservación de hábitats acuáticos /Composición y estructura de la comunidad íctica en la etapa previa x 100%. Índices de diversidad alfa y beta en la etapa de operación / Índices de diversidad alfa y beta en la etapa previa x 100%. Biomasa promedio de las especies de peces en la etapa de operación / Biomasa promedio de las especies de peces en la etapa previa x 100%. Talla promedio de las especies de las especies de peces en la etapa de operación / Talla promedio de las especies de las especies de peces en la etapa previa x 100%. Periodo del año de mayor porcentaje de individuos en estadios C y D en la etapa de operación / Periodo del año de mayor porcentaje de individuos en estadios C y D en la etapa previa x 100%. Densidad del ictioplancton – (huevos y larvas)- en la etapa de operación / Densidad del ictioplancton (huevos y larvas) en la etapa previa x 100%. Composición y estructura del ictioplancton en la etapa de operación/Composición y estructura del ictioplancton en la etapa previa x 100%. Rutas migratorias descritas en la etapa de operación / Rutas migratorias descritas en la etapa de previa x 100%. Área recuperada del espejo de agua / Área sometida a actividades de recuperación del espejo de agua x 100%. Área recuperada con vegetación riparia / Área sometida a actividades de recuperación de vegetación riparia x 100%. Área de conexión río-ciénaga destaponada / Área de conexión río-ciénaga sometida destaponamiento x 100%.	Monitoreos	Subprograma de monitoreo a las actividades de recuperación y conservación de hábitats acuáticos
	Identificar cambios en la calidad fisicoquímica del hábitat, a partir de parámetros fisicoquímicos in situ y de la composición y estructura de la comunidad íctica.		
Identificar los cambios en la actividad pesquera desarrollada en la zona de influencia del Proyecto durante la operación del proyecto	Número de pescadores activos durante la etapa de operación / Número de pescadores activos durante la etapa previa x 100%. Composición de las especies de peces sometidas a explotación pesquera durante la etapa de operación / Composición de las especies de peces sometidas a explotación pesquera durante la etapa previa x 100% Captura por Unidad de Esfuerzo para cada uno de los aparejos de pesca en la etapa de operación / Captura por Unidad de Esfuerzo para cada uno de los aparejos de pesca durante la etapa de previa x 100% Biomasa promedio de las especies de peces sometidas a explotación pesquera en la etapa de operación / Biomasa promedio de las especies de peces sometidas a explotación pesquera en la etapa previa x 100%. Talla promedio de las especies de las especies de peces sometidas a explotación pesquera en la etapa de operación / Talla promedio de las especies de las especies de peces sometidas a explotación pesquera en la etapa previa x 100%. Talla media de madurez sexual de las diferentes especies de peces en la etapa de operación / Talla media de madurez sexual de las diferentes especies de peces en la etapa de previa x 100%.	Monitoreos específicos	Subprograma de monitoreo a la actividad pesquera en las cuencas baja y media del río Cauca

Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

Meta	Indicadores	Acciones de manejo	Nombre del programa
Evaluar la implementación de los proyectos alternativos formulados a partir de las características de las comunidades de pescadores y a las directrices de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca - AUNAP.	Número de proyectos en desarrollo / Número de proyectos implementados x 100%	uso de acciones de monitoreo del subprograma de actividad pesquera con análisis en indicadores específicos	Subprograma de monitoreo a los planes alternativos
Identificar cambios en las actividades económicas derivadas de la actividad de pesca debido a la implementación de los planes alternativos.	Número de participantes durante la ejecución de planes alternativos / Número de participantes durante el diseño de los planes x 100%		
Evaluar la efectividad del repoblamiento de las especies migratorias <i>Prochilodus magdalenae</i> y <i>Pimelodus grosskopfii</i> , al interior del embalse.	Número de individuos de las especies repobladas en la etapa de operación / Número de individuos de las especies repobladas en la etapa previa x 100% Biomasa promedio de las especies de peces repobladas en la etapa de operación / Biomasa promedio de las especies de peces repobladas la etapa previa x 100% Talla promedio de las especies de las especies de peces repobladas en la etapa de operación / Talla promedio de las especies de las especies de peces repobladas en la etapa previa x 100% Talla media de madurez sexual de las especies de peces repobladas en la etapa de operación / Talla media de madurez sexual de las especies de peces repobladas en la etapa de previa x 100% Porcentaje de individuos de las especies de peces repobladas / Porcentaje total de individuos de peces x 100%.	Monitoreo poblacional	Subprograma de monitoreo al repoblamiento de especies de fauna íctica
	Diversidad genética de las poblaciones de las especies repobladas / Diversidad genética de las poblaciones naturales de las especies repobladas x 100%	Monitoreo genético	

*Para los indicadores se debe generar individualmente la determinación del valor de referencia previa(s) a la intervención o con una definición estadística del mismo, como elemento de soporte de las relaciones de los valores de referencia y aplicarlo según corresponda

ARTICULO DÉCIMO: La Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P., deberá ajustar el Programa de Manejo de PMA-BIO-01-02 *Subprograma de manejo y protección del recurso íctico y pesquero en las cuencas media y baja del río Cauca*, en el sentido de incluir lo siguiente, en un término de seis (6) meses contados a partir de la ejecutoriedad del presente acto administrativo:

- a) Las acciones a desarrollar en el Plan de Optimización de Hábitats Reproductivos y de Desarrollo de Peces, incluyendo, la meta, ubicación, forma de intervención, resultados esperados y cronograma.
- b) Las acciones a desarrollar en los proyectos alternativos, incluyendo, la meta, ubicación, forma de intervención y resultados esperados.
- c) Indicadores de gestión y de tendencia del medio que aborden temas de composición, estructura, áreas y hábitats.

ARTICULO DÉCIMO PRIMERO: Aclarar el artículo noveno de la Resolución 1980 del 10 de octubre de 2009, mediante el cual se otorgó permiso de vertimientos sobre la quebrada Burundá, respecto de las coordenadas correctas del punto de vertimiento, el cual quedará así:

“...ARTÍCULO NOVENO. - *Modificar el numeral 1 del Artículo Cuarto de la Resolución 155 del 30 de enero de 2009, en el sentido de adicionar las siguientes concesiones de agua adicionales para la ejecución de las nuevas actividades del proyecto:*
(..)

Para la humectación de las vías intervenidas por el Proyecto y para uso industrial

(....)

Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

Fuente hídrica propuesta			
FUENTE	X	Y	Q. L/s
(...)	(...)	(...)	(...)
Q Burundá	1153846	1279537	1,83
(...)	(...)	(...)	(...)

(...)”

ARTICULO DÉCIMO SEGUNDO: Aclarar el artículo cuarto de la Resolución 1034 del 4 de junio de 2009 mediante el cual se otorgó permiso de vertimientos en el río Cauca, para los talleres y planta de concreto de la zona industrial, en el sentido de precisar las coordenadas correctas del punto de vertimiento, el cual quedará así:

“...ARTÍCULO CUARTO. - Modificar el numeral 2. del artículo cuarto de la Resolución 155 del 30 de enero de 2009, “Permiso de Vertimiento”, de acuerdo a las razones expuestas en la parte considerativa del presente acto administrativo, los cuales quedaran así:

- (...)
- “ 2. PERMISO DE VERTIMIENTO
- 2.1. Áreas en Coordenadas y Caudales para los Sitios de Vertimientos según la actividad que lo genera.

(...)

Infraestructura	X	Y
(...)		
Generación		
Talleres y plantas de concreto		
Río Cauca (magna sirgas origen oeste)	1157163	1281599
	1157603	1281575
(...)		

(...)

ARTICULO DÉCIMO TERCERO: Ajustar vía seguimiento, el artículo décimo cuarto de la Resolución 132 del 14 de febrero de 2014, a través del cual se otorgó el permiso de vertimientos para el campamento Villa Luz en la quebrada Burunda, en el sentido de precisar sus coordenadas, las cuales son las siguientes:

✓ Coordenadas: X:1154747- Y: 1279371.

ARTÍCULO DÉCIMO CUARTO. Ajustar vía seguimiento, la ficha de manejo denominada “Proyecto de Reforestación y establecimiento de una franja de vegetación de protección perimetral de 100 metros de ancho alrededor de la zona embalsada”, en el sentido de incorporar en ella una medida teniendo a que la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., adquiera agua por parte de terceros autorizados, para las actividades de siembra y mantenimiento de plántulas en las áreas de la franja de protección del embalse, para lo cual deberá remitir en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA, la copia de los actos administrativos proferidos por las autoridades ambientales y/o administrativas competentes, que autoricen a los proveedores a vender y/o suministrar el recurso hídrico, para las actividades referenciadas del proyecto.

ARTÍCULO DÉCIMO QUINTO.—Por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, notificar personalmente o por aviso, cuando a ello hubiere lugar, el contenido del presente acto administrativo al representante legal, apoderado debidamente constituido o a la persona debidamente autorizada por la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P., de conformidad con los artículos 67 y 69 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

“Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

ARTÍCULO DÉCIMO SEXTO. Por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, comunicar el presente acto administrativo a la Gobernación de Antioquia, a la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia CORANTIOQUIA, a la Corporación Autónoma Regional de la Región de Urabá – CORPOURABA-, a la Procuraduría Delegada para Asuntos Ambientales y Agrarios de la Procuraduría General de la Nación, a la Fiscalía General de la Nación, a la Contraloría General de la Nación – Delegada para el Sector Medio Ambiente, y a las Alcaldías y Personerías municipales de Buriticá, Peque, Liborina, Sabanalarga, Toledo, Briceño, San Andrés de Cuerquia, Santa Fe de Antioquia, Yarumal, Olaya, Ituango y Valdivia, en el departamento de Antioquia.

ARTÍCULO DÉCIMO SÉPTIMO. Por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, disponer la publicación de la presente Resolución en la gaceta ambiental de esta Entidad.

ARTÍCULO DÉCIMO OCTAVO. En contra del presente acto administrativo procede el recurso de reposición, el cual se podrá interponer por el representante legal o apoderado debidamente constituido de la titular de la Licencia Ambiental, por escrito ante el Director de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales en la diligencia de notificación personal, o dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, o al vencimiento del término de publicación, según el caso, de conformidad con lo establecido en los artículos 76 y 77 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

COMUNÍQUESE, NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C., a los 22 de julio de 2021

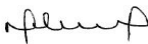


RODRIGO SUAREZ CASTAÑO
Director General

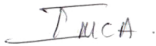
Ejecutores
JAVIER DARIO MEDINA BERNAL
Profesional Jurídico/Contratista



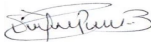
Revisor / Lector
ANA MERCEDES CASAS FORERO
Subdirectora de Seguimiento de
Licencias Ambientales



IVAN MAURICIO CASTILLO
ARENAS
Abogado



SANDRA PATRICIA BEJARANO
RINCON
Contratista



GERMAN JAVIER FERNANDO
CRUZ RINCON
Contratista



Expediente No. LAM2233
Concepto Técnico N° 3063 del 03 de junio de 2021
Fecha: Julio de 2021

Proceso No.: 2021150528



Por la cual se imponen medidas y obligaciones adicionales y se realizan ajustes vía seguimiento”

Archívese en: LAM22337
Plantilla_Resolución_SILA_v3_42852

Nota: Este es un documento electrónico generado desde los Sistemas de Información de la ANLA. El original reposa en los archivos digitales de la Entidad.