

**AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES**  
**- ANLA -**  
**AUTO N° 04002**  
**( 27 de mayo de 2022 )**

**“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”**

**LA SUBDIRECTORA DE SEGUIMIENTO DE LICENCIAS AMBIENTALES DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES – ANLA**

En ejercicio de las facultades otorgadas por la Ley 99 de 1993, el artículo 2.2.2.3.9.1 del Decreto 1076 de 2015, el Decreto 3573 de 2011, el Decreto 376 del 11 de marzo de 2020, las Resoluciones 566 de 31 de marzo de 2020 y 1957 del 05 de noviembre 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 mediante Resolución 0155 del 5 de diciembre de 2011, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), modificó la Licencia Ambiental, en relación con los plazos para el cumplimiento de las obligaciones relacionadas con el componente Íctico.

Que mediante Resolución 764 del 13 de septiembre de 2012, esta Autoridad Nacional modificó la Licencia Ambiental, en el sentido de autorizar la operación de una planta de triturado, planta de concreto y taller industrial en sector de El Valle de Toledo.

Que mediante Resolución 1041 del 7 de diciembre de 2012, esta Autoridad Nacional modificó la Licencia Ambiental, en el sentido de autorizar la construcción de la vía Puerto Valdivia – sitio de Presa, con la construcción del campamento Villa Luz, Capitán Grande y El Palmar; autorizar nuevos permisos de uso de recursos naturales renovables.

**"Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental"**

Que mediante Resolución 838 del 22 de agosto de 2013, esta Autoridad Nacional modificó la Licencia Ambiental, en el sentido de autorizar la construcción y operación de un túnel entre el K0+390 y el K0+542, de la vía sustitutiva; la construcción de tres (3) zonas de depósito y establecer en total 42 zonas de depósito para el proyecto.

Que mediante Resolución 107 del 7 de febrero de 2014, esta Autoridad Nacional, realizó un ajuste o modificación vía seguimiento al numeral 4 del Artículo Décimo Tercero de la Resolución 0155 del 30 de enero de 2009.

Que mediante Resolución 132 del 13 de febrero de 2014, esta Autoridad Nacional modificó la Licencia Ambiental, en el sentido de autorizar la construcción de una vía industrial en sector Tenche; nuevos permisos de uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales renovables y ampliación campamento Villa Luz.

Que mediante Resolución 620 del 12 de junio de 2014, esta Autoridad Nacional modificó la Licencia Ambiental vía seguimiento, autorizando las siguientes actividades: Subestación a 500 kV, plazoleta del túnel de salida de cables que será la subestación del STN.

Que mediante Resolución 1052 del 9 de septiembre de 2014, esta Autoridad Nacional modificó la Licencia Ambiental, autorizando las siguientes actividades: Adiciona 13 nuevas zonas de depósito para la vía Puerto Valdivia – Presa y una para obras principales; Autoriza la conformación de un solo cuerpo para los depósitos Pecas 1 y Pecas 2; Autoriza nuevos permisos de uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales renovable y modifica otros ya autorizados; Establece unas nuevas medidas de manejo ambiental y nuevas obligaciones.

Que mediante Resolución 543 del 14 de mayo de 2015, esta Autoridad Nacional modificó la Licencia Ambiental, en el sentido de autorizar las siguientes actividades: Construcción de un túnel entre las abscisas K29+998 y K30+297, sector El Guaico, para la vía Puerto Valdivia – sitio de presa; Reubicación del puente 55; Establece nuevas obligaciones.

Que mediante Resolución 1139 del 30 de septiembre de 2016, esta Autoridad Nacional modificó la Licencia Ambiental, en el sentido de adicionar y autorizar la construcción y operación del Sistema Auxiliar de Desviación (SAD) y su infraestructura asociada.

Que mediante Resolución 255 del 9 de marzo de 2017, esta Autoridad Nacional modificó la Licencia Ambiental, en el sentido de aprobar la reubicación y unificación de las concesiones otorgadas en las quebradas Orejón, Bolivia y Tacuí como cambio menor dentro del giro ordinario.

Que mediante Resolución 552 del 17 de mayo de 2017, esta Autoridad Nacional modificó la Licencia Ambiental, en el sentido de adicionar la zona de depósito denominado "El Aro", localizada en la vía Puerto Valdivia Presa.

Que mediante Resolución 430 de fecha 26 de marzo de 2018, esta Autoridad Nacional modificó la Resolución 155 del 30 de enero de 2009, por la cual se otorgó Licencia Ambiental para el proyecto, en el sentido de autorizar la construcción de obras y actividades asociadas a la restitución de la conectividad del corregimiento de la Angelina en jurisdicción de los municipios de Liborina y Buriticá.

Que esta Autoridad Nacional 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 de 2020 y 14 de octubre de 2020, 9 febrero de 2021, del 2 de junio de 2021, 9 de agosto de 2021 y 8 noviembre de 2021, ha efectuado seguimiento y control a la contingencia del evento generado el 28 de abril de 2018.

Que mediante Resoluciones 771 del 27 de abril de 2020, 997 del 1 de junio de 2020, 1307 del 03 de agosto de 2020, 1994 del 9 de diciembre de 2020 y 221 del 29 de enero de 2021 esta Autoridad Nacional realizó algunos ajustes vía seguimiento al instrumento de manejo y control ambiental del proyecto hidroeléctrico.

Que mediante Acta 372 del 14 de octubre de 2020, esta Autoridad Nacional efectuó control y seguimiento ambiental a la sociedad, relacionados con la contingencia ocurrida en el túnel del Sistema Auxiliar de Desviación-SAD.



**"Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental"**

Que a través de comunicación con radicación 2021222667-1-000 y número VITAL 3500081101479821195 del 13 octubre de 2021, la sociedad remitió enlace con el informe semanal del cumplimiento a las obligaciones y medidas ambientales asociadas a la contingencia registrada en el Proyecto Hidroeléctrico Ituango, correspondiente al periodo del 4 al 10 de octubre de 2021.

Que mediante documento con radicado 2021224375-1-000 y número VITAL 3500081101479821196 del 15 de octubre de 2021, la sociedad remitió Complemento de la información relacionada con los radicados VITAL N°3500081101479820025 del 14 de febrero de 2020 y 3500081101479821052 del 15 de marzo de 2021, informando sobre la adecuación de un segundo espacio en la zona de préstamo el Palmar para adelantar el almacenamiento y despacho de los blindajes metálicos requeridos para la estabilización del macizo rocoso afectado por el paso del agua a través del complejo de cavernas del Proyecto Hidroeléctrico Ituango a raíz de la contingencia presentada en el mismo desde el 28 de abril de 2018.

Que a través de comunicación con radicación 2021224727-1-000 y número VITAL 3500081101479821198 del 15 de octubre de 2021, la sociedad presentó complemento de la información relacionada con el radicado VITAL N°3500081101479818164 del 6 de agosto de 2018 relacionada con actividades que deben continuar en el marco de la Resolución 820 del 1 de junio de 2018.

Que mediante documento con radicado 2021225176-1-000 y número VITAL 3500081101479821199 del 19 de octubre de 2021, la sociedad informó a esta Autoridad que no fue necesario hacer uso temporal de ninguna de las zonas de depósito de material de excavación autorizados para el desarrollo del Proyecto Hidroeléctrico Ituango para disponer material para rehabilitar la vía que comunica a dicho municipio con la ciudad de Medellín, afectada por las intensas lluvias registradas en la zona el pasado 22 de julio, que originaron avenidas torrenciales y movimientos en masa afectando algunos sectores del casco urbano, su vía de acceso y varias veredas.

Que a través de comunicación con radicación 2021227490-1-000 y número VITAL 3500081101479821201 del 20 de octubre de 2021, la sociedad presentó complemento de la información relacionada con los radicados VITAL N°3500081101479819443 del 13 de diciembre de 2019, N°3500081101479820018 del 05 de febrero de 2020 y N°3500081101479820127 del 20 de julio de 2020 relacionada con las actividades de desmonte de la superestructura de la luz 1-2 del puente 57, debido a que actualmente presenta una situación de inestabilidad generada por el desplazamiento de la ladera contigua.

Que mediante documento con radicado 2021227525-1-000 y número VITAL 3500081101479821200 del 21 octubre de 2021, la sociedad remitió enlace con el informe semanal del cumplimiento a las obligaciones y medidas ambientales asociadas a la contingencia registrada en el Proyecto Hidroeléctrico Ituango, correspondiente al periodo del 11 al 17 de octubre de 2021.

Que a través de comunicación con radicación 2021227871-1-000 y número VITAL 3500081101479821202 del 21 de octubre de 2021, la sociedad presentó complemento de la información relacionada con los radicados VITAL N°3500081101479820079 del 08 de mayo de 2020, N°3500081101479821021 del 28 de enero de 2021 y N°3500081101479818164 del 06 de agosto de 2018, relacionada con la construcción de un sistema de drenaje que comprende la implementación de una pantalla de pilas drenantes en el denominado sitio 7, en la ladera localizada arriba de la subestación 500 kV.

Que mediante documento con radicado 2021229624-1-000 y número VITAL 3500081101479821203 del 22 de octubre de 2021, la sociedad presentó alcance a las comunicación con numero VITAL N°3500081101479821014 y N°3500081101479821122 del 18 de enero y 21 de junio de 2021 respectivamente; en el sentido de informar que fue necesario realizar una nueva ampliación del plazo para la terminación del contrato con la firma de consultoría e ingeniería internacional contratada, PÖYRY (Chile) Ltda., con el propósito de que sus expertos aclararan los interrogantes de la ANLA durante el proceso de socialización y revisión del informe "dictamen del perito experto contratado para atender la Resolución N°0820 de 2018".

Que a través de comunicación con radicación 2021230031-1-000 y número VITAL 3500081101479821205 del 25 de octubre de 2021, la sociedad informó sobre el tratamiento para la estabilización del talud adyacente a las pilas drenantes del Puente 57 (km 31+630 - km 31+700) de la Vía Puerto Valdivia – Sitio de Presa.

Que mediante documento con radicado 2021233042-1-000 y número VITAL 3500081101479821206 del 27 de octubre de 2021, la sociedad remitió enlace con el informe semanal del cumplimiento a las obligaciones y



**"Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental"**

medidas ambientales asociadas a la contingencia registrada en el Proyecto Hidroeléctrico Ituango, correspondiente al periodo del 18 al 24 de octubre de 2021.

Que a través de comunicación con radicación 2021239089-1-000 y número VITAL 3500081101479821208 del 5 de noviembre de 2021, la sociedad remitió enlace con el informe semanal del cumplimiento a las obligaciones y medidas ambientales asociadas a la contingencia registrada en el Proyecto Hidroeléctrico Ituango, correspondiente al periodo del 25 al 31 de octubre de 2021.

Que mediante documento con radicado 2021244971-1-000 y número VITAL 3500081101479821212 del 11 de noviembre de 2021, la sociedad solicitó ampliación de plazo de un (01) mes adicional para la atención del requerimiento 18 del Acta de control y seguimiento ambiental 364 del 9 de agosto de 2021.

Que a través de comunicación con radicación 2021245969-1-000 y número VITAL 3500081101479821213 del 12 de noviembre de 2021, la sociedad remitió enlace con el informe semanal del cumplimiento a las obligaciones y medidas ambientales asociadas a la contingencia registrada en el Proyecto Hidroeléctrico Ituango, correspondiente al periodo del 1 al 7 de noviembre de 2021.

Que mediante documento con radicado 2021246379-1-000 y número VITAL 3500081101479821217 del 12 de noviembre de 2021, la sociedad Hidroeléctrica Ituango S.A. E.S.P., solicitó aclaración del requerimiento 16 del Acta de control y seguimiento ambiental 364 del 9 de agosto de 2021.

Que a través de comunicación con radicación 2021246581-1-000 y número VITAL 3500081101479821218 del 12 de noviembre de 2021, la sociedad presentó la duodécima entrega de información del Acta 193 de 2 de junio del 2021, relacionando los soportes de las medidas implementadas asociadas a los programas del plan de manejo ambiental y de seguimiento y monitoreo para la construcción de las oficinas y taller para ATB, vivero y subestación eléctrica Villa Luz, aplicadas al periodo de enero a junio de 2020.

Que mediante comunicación con radicación 2021248885-1-000 y número VITAL del 17 de noviembre de 2021, la sociedad remitió enlace del informe semanal del 25 al 31 de octubre de 2021, el cual corresponde a una nueva radicación de la comunicación con número VITAL AI 3500081101479821208.

Que a través de comunicación con radicación 2021248902-1-000 del 17 de noviembre de 2021, la sociedad remitió enlace del informe semanal del cumplimiento a las obligaciones y medidas ambientales asociadas a la contingencia registrada en el Proyecto Hidroeléctrico Ituango, correspondiente al periodo del 1 al 7 de noviembre de 2021, teniendo en cuenta que por el tamaño de los archivos que lo conforman no es posible remitirlo a través de la plataforma VITAL.

Que a través de comunicación con radicación 2021248942-1-000 del 17 de noviembre de 2021, la sociedad remitió enlace del informe semanal del cumplimiento a las obligaciones y medidas ambientales asociadas a la contingencia registrada en el Proyecto Hidroeléctrico Ituango, correspondiente al periodo del 8 al 14 de noviembre de 2021.

Que a través de comunicación con radicación 2021250953-1-000 y número VITAL 3500081101479821222 del 19 de noviembre de 2021, la sociedad informó sobre la suspensión temporal de monitoreos ambientales durante noviembre y diciembre 2021.

Que mediante documento con radicado 2021251738-1-000 y número VITAL 3500081101479821223 del 21 de noviembre de 2021, la sociedad informó sobre las actividades de adecuación de un tercer espacio en la zona de préstamo El Palmar para adelantar el almacenamiento y despacho de los blindajes metálicos requeridos para el blindaje de las estructuras de conducción de agua de la central desde la zona de captaciones hacia las unidades de generación.

Que a través de comunicación con radicación 2021253786-1-000 y número VITAL 3500081101479821224 del 23 de noviembre de 2021, la sociedad informó sobre la actualización de los diseños propuestos para el manejo de la inestabilidad registrada en el sitio de la ampliación de la vía San Andrés de Cuerquia – El Valle de Toledo a la Altura del km 0+550 (variante San Andrés de Cuerquia) debido a un proceso de inestabilidad en el talud superior.

Que mediante documento con radicado 2021254276-1-000 y número VITAL 3500081101479821225 del 24 de noviembre de 2021, la sociedad informó sobre la maniobra de cierre que permitirá habilitar el sistema de by-



**"Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental"**

pass por la descarga intermedia (DI) y posteriormente realizar la instalación del tapón definitivo de la Galería Auxiliar de Desviación -GAD-, el día 30 de noviembre de 2021.

Que a través de comunicación con radicación 2021255760-1-000 del 25 de noviembre de 2021, la sociedad presentó informe semanal del cumplimiento a las obligaciones y medidas ambientales asociadas a la contingencia registrada en el Proyecto Hidroeléctrico Ituango, correspondiente al periodo del 15 al 21 de noviembre de 2021.

Que mediante documento con radicado 2021260401-1-000 y número VITAL 3500081101479821228 del 1 de diciembre de 2021, la sociedad informó que la actividad que se tenía programada para realizar el día 30 de noviembre de 2021, y que fue notificada mediante el radicado VITAL N°3500081101479821225 del 24 de noviembre de 2021, asociada al cierre de válvulas que permitirán habilitar el sistema by-pass por la Descarga Intermedia (DI), fue aplazada debido a situaciones contractuales que actualmente se están gestionando en el Proyecto Hidroeléctrico Ituango.

Que a través de comunicación con radicación 2021260759-1-000 y número VITAL 3500081101479821231 del 1 de diciembre de 2021, la sociedad informó sobre la conformación de una plazoleta de trabajo, compuesta por una estructura de contención tipo muro.

Que mediante documento con radicado 2021261667-1-000 y número VITAL 3500081101479821232 del 2 de diciembre de 2021, la sociedad informó sobre las actividades de censo forestal de los individuos arbóreos objeto de aprovechamiento con motivo de las actividades de estabilización que se llevarán a cabo para el manejo de la inestabilidad registrada en el sitio de la ampliación de la vía San Andrés de Cuerquia – El Valle de Toledo a la altura del km 0+550 (variante San Andrés de Cuerquia).

Que a través de comunicación con radicación 2021261951-1-000 y número VITAL 3500081101479821233 del 2 de diciembre de 2021, la sociedad informó sobre la construcción de un tercer muro de contención que permita recuperar el ancho de la vía industrial adyacente al Puente 57 (km 31+630 - km 31+700) de la Vía Puerto Valdivia – Sitio de Presa (VPVP).

Que mediante documento con radicado 2021262295-1-000 y número VITAL 3500081101479821234 del 2 de diciembre de 2021, la sociedad presentó complemento a la información relacionada con radicado VITAL N°3500081101479821205 del 25 de octubre de 2021. Presentación censo forestal individuos arbóreos propensos a ser objeto de aprovechamiento durante las actividades para el manejo de la inestabilidad registrada en talud adyacente a las pilas drenantes del Puente 57 (km 31+630 - km 31+700), de la Vía Puerto Valdivia – Sitio de Presa.

Que mediante documento con radicado 2021262524-1-000 y número VITAL 3500081101479821235 del 2 de diciembre de 2021, la sociedad informó sobre la instalación de la planta de tratamiento de agua potable - PTAP- de la base militar Capitán y subestación de 500 kV, Los vertimientos mencionados previamente serán llevados al río Cauca.

Que a través de comunicación con radicación 2021263104-1-000 del 3 de diciembre de 2021, la sociedad remitió enlace de acceso al informe semanal de la contingencia registrada en el Proyecto Hidroeléctrico Ituango, para el periodo comprendido entre el 22 al 28 de noviembre de 2021.

Que mediante documento con radicado 2021266804-1-000 y número VITAL 3500081101479821237 del 9 de diciembre de 2021, la sociedad reportó el censo forestal de los individuos arbóreos propensos a su aprovechamiento durante la ejecución de las obras necesarias para el acceso a la parte alta de la ladera de la vía sustitutiva margen izquierda (Presa – Ituango).

Que a través de comunicación con radicación 2021268651-1-000 del 10 de diciembre de 2021, la sociedad remitió reporte semanal del periodo del 29 de noviembre al 5 de diciembre de 2021, teniendo en cuenta que por el tamaño de los archivos que lo conforman no es posible remitirlo a través de la plataforma VITAL.

Que mediante documento con radicado 2021272802-1-000 y número VITAL 3500081101479821241 del 15 de diciembre de 2021, la sociedad informó sobre la ejecución de actividades de fragmentación con explosivos de las rocas sobretamaño que se encuentran entre el km11+100 al km29+900 resultantes de la remoción de derrumbes para la habilitación del paso por la vía Puerto Valdivia – Presa.



**"Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental"**

Que a través de comunicación con radicación 2021273409-1-000 del 16 de diciembre de 2021, la sociedad remitió enlace de acceso del informe semanal de la contingencia registrada en el Proyecto Hidroeléctrico Ituango, para el periodo comprendido entre el 6 al 12 de diciembre de 2021.

Que mediante documento con radicado 2021274091-1-000 y número VITAL 3500081101479821242 del 16 de diciembre de 2021, la sociedad presentó alcance a la comunicación con radicado VITAL N°3500081101479818164 del 6 de agosto de 2018, en el sentido de informar la adecuación del talud aledaño al vivero localizado en la etapa 6 de El Palmar.

Que mediante documento con radicado 2021274946-1-000 y número VITAL 3500081101479821243 del 17 de diciembre de 2021, la sociedad presentó alcance a las comunicaciones con radicado VITAL N°3500081101479821225 del 24 de noviembre de 2021 y N°3500081101479821228 del 30 de noviembre de 2021, relacionadas con el reinicio maniobra de cierre de válvulas que permitirán habilitar el sistema by-pass por la Descarga Intermedia (DI).

Que mediante documento con radicado 2021276251-1-000 del 20 de diciembre de 2021 la sociedad dio respuesta al oficio 2021257447-2-000 del 26 de noviembre de 2021, con el asunto "Implicaciones del fallo de responsabilidad fiscal proferido por la Contraloría General de la República del 26 de noviembre de 2021", indicando que para la fecha de recibo de la solicitud de información por parte de la ANLA, se tenían planteados unos escenarios y estrategias de continuación de las obras necesarias para mitigar los riesgos asociados a la contingencia presentada.

Que a través de comunicación con radicación 2021278670-1-000 del 22 de diciembre de 2021, la sociedad remitió enlace de acceso al informe semanal de la contingencia registrada en el Proyecto Hidroeléctrico Ituango, para el periodo comprendido entre el 13 al 19 de diciembre de 2021.

Que mediante documento con radicado 2021279456-1-000 y número VITAL 3500081101479821247 del 22 de diciembre de 2021 del 23 de diciembre de 2021, la sociedad informó sobre las actividades para la recuperación del gálibo del puente de la vía Puerto Valdivia – Sitio de Presa, ubicado sobre la quebrada Volcanera.

Que a través de comunicación con radicación 2021285108-1-000 del 29 de diciembre de 2021 la sociedad, remitió enlace de acceso al informe semanal de la contingencia registrada en el Proyecto Hidroeléctrico Ituango, para el periodo comprendido entre el 20 al 26 de diciembre de 2021.

Que mediante documentos con radicados 2021285754-1-000 y número VITAL 3500081101479821250, 2021286027-1-000 y número VITAL 3500081101479821250 del 30 de diciembre de 2021, la sociedad presentó el dictamen de perito experto ordenado en la Resolución 820 del 1 de junio de 2018.

Que mediante documento con radicado 2022000402-1-000 y número VITAL 3500081101479822001 del 3 de enero de 2022, la sociedad presentó complemento de la información relacionada con radicado VITAL N°3500081101479821223 del 22 de noviembre de 2021, relacionadas con el censo forestal de los individuos arbóreos aprovechados en las actividades de adecuación de un tercer espacio en la zona de préstamo El Palmar.

Que mediante documento con radicado 2022000415-1-000 y número VITAL 3500081101479822002 del 3 de enero de 2022, la sociedad presentó la respuesta al oficio ANLA 2021286008-2-000 del 30 de diciembre de 2021, relacionado con el dictamen del perito experto ordenado en la Resolución 820 del 1 de junio de 2018.

Que mediante documento con radicado 2022002228-1-000 y Número VITAL 3500081101479822004 del 6 de enero de 2022, la sociedad presentó informe semanal correspondiente al periodo del 27 de diciembre de 2021 al 2 de enero de 2022.

Que mediante documento con radicado 2022003703-1-000 y número VITAL del 12 de enero de 2022 3500081101479822006 del 12 de enero de 2022, la sociedad presentó complemento a la información relacionada con radicado VITAL N°3500081101479818164 del 6 de agosto de 2018, relacionado con el traslado de las redes de media tensión de 13,2 y 44 kV del Proyecto Hidroeléctrico Ituango, debido a los problemas de inestabilidad observados entre el Km 0+900 al Km 1+230, de la vía sustitutiva de la margen izquierda.

Que mediante documento con radicado 2022004418-1-000 y número VITAL 3500081101479822007 del 13 de enero de 2022, la sociedad presentó complemento de la información allegada en los radicados VITAL



**"Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental"**

N°3500081101479820025 del 14 de febrero de 2020, N°3500081101479821052 del 15 de marzo de 2021, N°3500081101479821196 del 15 de octubre de 2021 y N°3500081101479821223 del 22 de noviembre de 2021, relacionados con la cuarta zona de acopio para el almacenamiento de los blindajes metálicos requeridos para el blindaje de las estructuras de conducción de agua de la central desde la zona de captaciones hacia las unidades de generación.

Que a través de comunicación con radicación 2022004713-1-000 y número VITAL 3500081101479822008 del 13 de enero de 2022, la sociedad presentó Informe semanal a la el periodo comprendido entre el 3 al 9 de enero de 2022.

Que mediante documento con radicado 2022008082-1-000 del 21 de enero de 2022, la sociedad remitió enlace del informe semanal del periodo comprendido del 10 al 16 de enero de 2022.

Que mediante documento con radicado 2022008469-1-000 y número VITAL 3500081101479822011 del 21 de enero de 2022, la sociedad informó que se requiere adecuar una quinta zona de almacenamiento para los elementos fabricados, lo que facilitará el proceso de instalación de blindajes metálicos, disminuyendo los riesgos de traslado de estos elementos y posibles daños o pérdidas, permitiendo además continuar con la estabilización del proyecto y, por ende, como se ha manifestado previamente, disminuir los riesgos para las comunidades asentadas aguas abajo del sitio de presa frente a cualquier eventualidad que se pudiera registrar en el proyecto.

Que mediante documento con radicado 2022011941-1-000 y número VITAL 3500081101479822020 del 27 de enero de 2022, la sociedad remitió enlace del informe semanal del 17 al 23 de enero de 2022.

Que mediante comunicación con radicado 2022012193-1-000 del 28 de enero de 2022, la sociedad remitió enlace del informe semanal del 17 al 23 de enero de 2022.

Que mediante documento con radicado 2022014270-1-000 y número VITAL 500081101479822026 del 1 de febrero de 2022 la sociedad informó sobre la ampliación en la zona de extracción de macrófitas y residuos flotantes llamada Puerto Arenal, con el propósito de mantener las condiciones de seguridad del personal del Proyecto Hidroeléctrico Ituango que desarrolla las actividades de extracción y disposición de macrófitas en dicho puerto.

Que mediante comunicación con radicado 2022015832-1-000 y número VITAL 3500081101479822029 del 2 de febrero de 2022, la sociedad informó con respecto del desarrollo de la actividad de inspección del canal derecho del vertedero del Proyecto Hidroeléctrico Ituango.

Que mediante comunicación con radicado 2022017797-1-000 del 4 de febrero de 2022, la sociedad presentó información correspondiente al periodo del 24 al 30 de enero de 2022.

Que mediante comunicación con radicado 2022017962-1-000 y número VITAL 3500081101479822031 del 4 de febrero de 2022 la sociedad presentó información relacionada con la inspección del canal derecho del vertedero del Proyecto Hidroeléctrico Ituango.

Que mediante comunicación con radicado 2022019222-1-000 y número VITAL 3500081101479822033 del 7 de febrero de 2022, la sociedad presentó complemento de la información con radicado VITAL N°3500081101479818164 del 6 de agosto de 2018 relacionada con la rehabilitación de la vía industrial de construcción del puente del sector la Honda, debido a las afectaciones que presenta esta infraestructura, con el fin de garantizar la conectividad desde y hacia el Proyecto Hidroeléctrico Ituango tanto a la comunidad como al personal que labora en la construcción del proyecto.

Que mediante comunicación con radicado 2022020887-1-000 del 9 de febrero de 2022, la sociedad presentó complemento a la información relacionada con los radicados VITAL 3500081101479822029 del 2 de febrero y 3500081101479822031 del 4 de febrero de 2022, relacionada con las acciones realizadas en el manejo ambiental, por las actividades de mantenimiento en el vertedero entre el 3 y 4 de febrero del 2022, este contiene información de caudales, condición de los taludes en el embalse, gestión social, y divulgación de actividades así como las actividades de rescate de peces.

Que mediante comunicación con radicado 2022021423-1-000 del 10 de febrero de 2022, la sociedad presentó información correspondiente al periodo del 31 al 6 de febrero de 2022.



**"Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental"**

Que a través de comunicación con radicado 2022021832-1-000 y número VITAL 3500081101479822039 del 10 de febrero de 2022, la sociedad presentó información complementaria relacionada con el radicado VITAL 3500081101479821222 del 19 de noviembre de 2021 relacionada con la ampliación de la suspensión temporal de los monitoreos ambientales durante los meses de enero y febrero 2022.

Que mediante documento con radicado 2022021628-1-000 y número VITAL 3500081101479822038 del 10 de febrero de 2022, la sociedad presentó información complementaria relacionada con el radicado VITAL 3500081101479818164 del 6 de agosto de 2018.

Que a través de comunicación con radicado 2022022367-1-000 y número VITAL 3500081101479822040 del 11 de febrero de 2022, la sociedad presentó complemento a la información relacionada con los radicados en VITAL: N°3500081101479819443 del 13 de diciembre de 2019, N°3500081101479820018 del 5 de febrero de 2020; N°3500081101479820127 del 20 de julio de 2020, N°3500081101479821205 del 25 de octubre de 2021 y N°3500081101479821233 del 2 de diciembre de 2021, informando respecto de la intervención del talud de la vía industrial ubicada al lado del puente 57.

Que, en virtud de las funciones de control y seguimiento ambiental esta Autoridad Nacional adelantó una revisión documental al expediente LAM2233, en relación con el evento de contingencia y realizó visita de seguimiento y control ambiental los días 7 al 11 de febrero de 2022 presencial y guiada de 16 de marzo de 2022, expidiendo como resultado el concepto técnico 2916 del 27 de mayo de 2022, el cual sirve de fundamento a las disposiciones administrativas que se adoptan en el presente auto.

**COMPETENCIA DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES – ANLA.**

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, y creó la AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES – ANLA.

El Decreto 1076 de 2015 en su Artículo 2.2.2.3.9.1 establece en su párrafo 1º que "La autoridad ambiental que otorgó la licencia ambiental o estableció el plan de manejo ambiental respectivo, será la encargada de efectuar el control y seguimiento a los proyectos, obras o actividades autorizadas."

Por medio del Artículo Décimo del Decreto 376 del 11 de marzo de 2020 "Por el cual se modifica la estructura de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA", se dispuso la creación de la Subdirección de Seguimiento de Licencias Ambientales, la cual, de acuerdo al numeral primero del mencionado artículo, tiene la función de realizar el control y seguimiento a los proyectos, obras o actividades que cuenten con licencia ambiental.

Mediante el Decreto 377 del 11 de marzo de 2020, se modificó la planta de personal de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, establecida en el Decreto 3578 del 27 de septiembre de 2011.

Por otra parte, mediante la Resolución 566 del 31 de marzo 2020, el director general de la Autoridad Nacional Licencias Ambientales – ANLA, nombró a la Ingeniera ANA MERCEDES CASAS FORERO en el cargo de Subdirector Técnico Código 150 grado 21, Subdirectora de Seguimiento de Licencias Ambientales, de la planta de personal de esta Autoridad y en consecuencia es la encargada de suscribir el presente acto administrativo.

De conformidad con el "Protocolo para firmas de las actuaciones administrativas derivadas del seguimiento ambiental", Código SL-PT-01, Versión 3 del 9 de marzo de 2021, le corresponde a la Subdirección de Seguimiento de Licencias Ambientales, suscribir todas las actuaciones administrativas relacionadas con los seguimientos de los Proyectos de Interés Nacional y de los proyectos de alta complejidad para la ANLA, dentro de los que se encuentra el proyecto del expediente LAM2233.

Así mismo la Resolución 1957 del 05 de noviembre de 2021 adoptó 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.



**"Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental"****CONSIDERACIONES TÉCNICAS DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES – ANLA.**

La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, realizó control y seguimiento ambiental al proyecto hidroeléctrico Pescadero – Ituango, con base en la visita realizada los días 7 al 11 de febrero de 2022 presencial y guiada de 16 de marzo de 2022 y en la información documental obrante en el expediente LAM2233, emitiéndose como resultado el Concepto Técnico 2916 del 27 de mayo de 2022, del cual es pertinente citar los siguientes extractos:

"(...)

**ALCANCE**

*El objetivo del presente seguimiento ambiental consiste en la verificación de los aspectos referentes al proyecto hidroeléctrico Pescadero – Ituango, desde el día 28 de abril de 2018 cuando se obstruyó el sistema auxiliar de desviación SAD, así como las medidas de manejo implementadas por la sociedad Hidroituango S.A. E.S.P., para afrontar los efectos ambientales generados por este.*

*En particular se verifica el cumplimiento de las obligaciones y requerimientos establecidos en las Resoluciones 642, 720 y 796 de mayo de 2018, 845, 910 y 948 de junio de 2018, 1231 de agosto de 2018, 37 y 73 de enero de 2019, 185 del 15 de febrero y 486 del 10 de abril del 2019; Autos 2292 de mayo de 2018 y 5926 del 28 de septiembre del 2018 y Acta de seguimiento y control ambiental 1 del 27 de diciembre de 2018, Acta 2 del 11 de febrero de 2019, Acta 3 del 11 de 3 de mayo de 2019, Acta 18 del 18 de mayo de 2019, Acta 103 del 9 de agosto de 2019, Acta 212 de reunión de control y seguimiento ambiental del 5 de diciembre de 2019, Acta 101 de reunión de control, seguimiento ambiental del 19 de junio del 2020, Acta 372 de Reunión de Control y Seguimiento Ambiental del 14 de octubre de 2020, las resoluciones 221 y 682 del 202, el Acta 13 de reunión de control y seguimiento ambiental 9 de febrero de 2021; acta de reunión de control y seguimiento ambiental 364 del 9 de agosto de 2021; Acta de control y seguimiento 564 del 8 de noviembre de 2021.*

*El periodo de revisión documental de la información radicada por la sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P., tiene corte al 10 de febrero de 2022 y lo observado en la visita presencial del 7 al 11 de febrero de 2022 y visita guiada realizada el 16 de marzo de 2022.*

**Tipo de Seguimiento**

*Se realiza seguimiento documental con visita presencial del 7 al 11 de febrero de 2022 y guiada del 16 de marzo de 2022, la verificación de los aspectos referentes al proyecto hidroeléctrico Pescadero – Ituango, desde el día 28 de abril de 2018 cuando se obstruyó el sistema auxiliar de desviación -SAD*

**Etapas en la que se encuentra el proyecto**

*El proyecto se encuentra bajo la medida preventiva declarada mediante la Resolución 820 de 2018.*

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO****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 Cuerquia, 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 Cuerquia 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.*

"(...)



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

CUMPLIMIENTO A PLANES Y PROGRAMAS.

A continuación, se presenta el estado de cumplimiento de las obligaciones establecidas mediante los actos administrativos relacionados en los antecedentes del expediente LAM2233, lo verificado en la visita de seguimiento ambiental guiada adelantada el día 16 de marzo de 2022, lo reportado por el titular del instrumento de manejo y control durante el periodo correspondiente al presente seguimiento, y la información en general con que cuenta la ANLA como autoridad ambiental:

Participación ciudadana y participación pública.

Interacción con grupos de interés.

A continuación, se presenta la relación de los actores institucionales y sociales con los cuales se desarrollaron reuniones o entrevistas durante la visita de seguimiento guiada del 16 de marzo de 2022:

Tabla. Interacción con grupos de interés

Grupo de Interés	Rol de la persona del grupo de interés	Fecha y Lugar del encuentro
Entidad pública	Autoridad ambiental regional	16 de marzo de 2022 – Microsoft Teams
Entidad pública	Autoridad territorial. Alcaldía de Cauca	16 de marzo de 2022 – Microsoft Teams
Entidad pública	Autoridad territorial. Alcaldía de Valdivia	16 de marzo de 2022 – Microsoft Teams
Ciudadanía	Presidentes de Juntas de Acción Comunal de las veredas Turcó y Palestina	16 de marzo de 2022 – Microsoft Teams
Ciudadanía	Organizaciones solidarias de pescadores	16 de marzo de 2022 – Microsoft Teams
Ciudadanía	Familia considerada damnificada por la contingencia	16 de marzo de 2022 – Microsoft Teams

(...)

Plan de contingencias

Verificación Plan de Contingencias

La sociedad mediante radicado 2021097612-1-000 del 18 de mayo de 2021 y VITAL 3500081101479821107 remite a esta Autoridad Ambiental el Plan de Gestión de Riesgo de Empresas Públicas y Privadas, este comprende los tres procesos de la gestión del riesgo: conocimiento, reducción y manejo del desastre, en el marco de las definiciones dadas por la Ley 1523 de 2012. La sociedad indica que el plan se proyecta como herramienta prospectiva orientada a la identificación de las acciones a implementar en el corto (2018-2025), mediano (2026-2033) y largo plazo (2034-2040), para la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) del PHI y sus áreas de influencia y de probable afectación.

Tabla. Consideraciones del Plan de Contingencias

Conocimiento del riesgo
Consideraciones
El proyecto se enmarca en la región biogeográfica del tramo norte del cañón del río Cauca, entre las cordilleras Central y Occidental de los Andes. Este cañón se extiende desde la desembocadura del río Tonusco (cota 450) en el Municipio de Santa Fe de Antioquia hasta la desembocadura del río Puquí (cota 140) que limita los municipios de Valdivia y Tarazá; se incluye además en las cuencas medias y bajas del río San Andrés.
Frente al contexto externo (capítulo 1.1.1.2.1) la sociedad relaciona los elementos expuestos en el área de afectación, diferenciándolos por su localización.
- Sector aguas abajo de la presa: corresponde al área de probable afectación, dada por el modelo hidráulico que corresponde a la mancha de inundación generada por un evento de sobrepaso de la creciente máxima probable, y a su vez, la no operación de las cuatro (4) compuertas del vertedero, lo que desencadena un caudal de 320.000

**"Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental"**

m<sup>3</sup>/s y mayorado con sedimentos en 368.000 m<sup>3</sup>/s. En la tabla 1-7 se relacionan los centros poblados afectados por la mancha de inundación y en la tabla 1-8 se relaciona la distribución de personas según la mancha de inundación, adicionalmente se discriminan los asentamientos donde sus pobladores se consideran como parte de grupos étnicos, debido a la particularidad de sus prácticas sociales, culturales y económicas, su distinción por tradiciones y el hecho de reconocer y compartir origen, historia y rasgos culturales como la lengua, entre otros elementos. En este sentido, se identifican 7 comunidades indígenas y 13 consejos comunitarios afrocolombianos, distribuidos en los municipios de Ayapel, Cáceres, Caucasia, Nechí y San Benito Abad.

(...)

Adicionalmente se relacionan los medios de subsistencia para los municipios dentro de la mancha de inundación para los municipios del área de posible afectación (tabla 1-11, 1-12 y 1-13). Entre los sistemas productivos que hacen parte de los medios de vida de las poblaciones ubicadas en el área de probable afectación, se encuentran los agrícolas, agroforestales, ganaderos y mineros.

Frente a los servicios medioambientales se identifican áreas de probable afectación tales como áreas protegidas, áreas prioritarias de conservación, área de importancia ecosistémica y biomas. Las áreas protegidas correspondientes a distritos de manejo integrado, corredores biológicos, reservas forestales y otras zonas suman un total de 312.706,2 hectáreas expuestas en el área de afectación probable (tabla 1-18).

Dentro de las áreas prioritarias de conservación incluyen los complejos cenagosos depresión Momposina-Río San Jorge y Ayapel-Arcila, las cuales suman una cobertura expuesta de 6233, 8 hectáreas (tabla 1-19), se relacionan áreas de importancia donde se incluyen las ciénagas, los arroyos, caños, complejos cenagosos y otros, los que varían en cuanto a superficie expuesta al fenómeno amenazante, en total se identifican 46 ciénagas, 4 arroyos, 17 caños, 5 complejos cenagosos y otras 12 áreas de importancia entre las que se cuentan cuchillas, microcuencas, ríos y bosques inundables conocidos como zapales con diferencias en la cantidad de superficie.

Respecto a los biomas la sociedad relaciona los helobiomas magdalena medio y depresión momposina, Nechí- San Lucas, Ariguaní-Cesar, los hidrobiomas magdalena medio y depresión momposina, Nechí-San Lucas, los peinobiomas magdalena medio y depresión momposina, Nechí-San Lucas, y los zonobiomas alternohigrico tropical magdalena medio y depresión momposina, y húmedo tropical Nechí-San Lucas. Dentro de estos biomas y ecosistemas la sociedad relaciona las especies focales en la tabla 1-24, en esta relacionan 138 especies focales, de las que 30 son endémicas y 18 casi endémicas, y según la clasificación de la Unión Internacional para la conservación de la naturaleza UICN 8 se consideran que están en estado crítico (CR) por enfrentar un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre, 8 en peligro (EN) debido a que todos los miembros con vida de la especie están en peligro de desaparecer y 17 en estado vulnerable (VU) debido a que tienen una alta probabilidad de convertirse en especie en peligro de extinción.

Respecto a la infraestructura como elemento expuesto la sociedad relaciona la infraestructura vial, en el caso del departamento de Antioquia existe un total de 4514 vías que por su localización pueden verse afectadas en caso de la materialización del evento, el departamento de Bolívar por su parte tiene un total de 2273 vías expuestas y el departamento de Sucre con 4904 vías, también se relacionan la cantidad de puentes en el área de afectación probable varían según los departamentos y sus municipios, es así como, Antioquia cuenta con 20, Bolívar con 25, Córdoba con 7 y Sucre con 179.

Finalmente, la sociedad relaciona la infraestructura social, identifica centros educativos, hospitales, instituciones, escenarios deportivos, aeropuertos, cementerios e iglesias. En suma, el departamento de Antioquia cuenta con 116 infraestructuras de carácter social, Bolívar 69, Córdoba 69 y Sucre 183.

- Sector aguas arriba de la presa: Para el caso de los municipios aguas arriba, se estima que el área de probable afectación este asociada principalmente a fenómenos de inestabilidad, limitados a una franja de proyección adyacente al embalse, sin embargo la sociedad manifiesta que el **"proceso de delimitación se encuentra en proceso"**, por lo cual se realiza una descripción general de los municipios aguas arriba (Buriticá, Liborina, Olaya, Peque, Sabanalarga, San Andrés de Cuerquia, Santafé de Antioquia, Toledo y Yarumal) pero no se incluye la identificación puntual de los elementos expuestos.

En el capítulo 1.1.5 se presentan los criterios de riesgo, en los que se relacionan:

- Definición de probabilidad de ocurrencia del riesgo: la metodología presentada relaciona la probabilidad de ocurrencia en base a la revisión estadística de los eventos según los registros de UNGRD y DAGRAN.
- Determinación del nivel de riesgo: en este apartado la sociedad incluye la metodología relacionada con:



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

- A. **Amenaza por fenómenos de remoción en masa**, la cual se estima mediante el análisis de estabilidad determinísticos y probabilísticos que permitieron obtener valores de Factor de Seguridad (FS) y Probabilidad de Falla (PF) desde un enfoque regional a uno particular para algunos de los sitios inestables puntuales más representativos del PHI.
- B. **Procesos de erosión y socavación** según la sociedad requiere de una comparación del ataque hidráulico producido por el flujo y las propiedades físicas resistentes de los geo-materiales, las cuales son difíciles de caracterizar. La sociedad relaciona el Método del Índice de Erodabilidad (EIM por sus siglas en inglés), propuesto por Annandale, el cual determinar la capacidad de erosión de rocas y suelos combinando principios básicos de hidráulica con técnicas utilizadas en la ingeniería geológica para la caracterización geomecánica de los materiales.
- C. Evaluación de **avenidas torrenciales** considerando una metodología cualitativa que considera los criterios de cercanía de los cuerpos de agua y la pendiente del terreno.
- D. **Sustancias Químicas Peligrosas:** incendio, explosión y derrame, se relacionan los sitios donde se identifican sustancias peligrosas, para la estimación de consecuencias la sociedad indica que se hace uso del software ALOHA, y para la estimación de riesgo se relaciona el método MESERI, el cual específicamente relaciona el riesgo para incendio.

Dentro de la metodología se incluye el árbol de decisión para escenarios. Para el caso de explosión se compara los resultados con los modelos de consecuencia por explosiones para determinar el nivel de daño de la infraestructura. Si bien se incluyen criterios de referencia, no se especifica la metodología de análisis de riesgo para el caso de explosión, tampoco se especifica la metodología para derrame de sustancias peligrosas.

Tabla 1-58. Modelo de consecuencias - Nivel de daño por explosión.

Descripción	Sobrepresión (mbar)
Fallo del techo de tanque de almacenamiento	70
Daños a las estructuras de acero	80 - 100
Fallo de las paredes de hormigón	150 - 200
Rotura de los tanques de combustible vacíos	200 - 300
Fallo de los edificios de acero sin estructura	200 - 300
Pequeñas deformaciones en las liras de tuberías	350 - 400
Desplazamiento de liras y rotura de tuberías	350 - 800
Fallo de liras	400 - 550
Fallo en paredes de ladrillo de 20 - 30 cm	500
Desplazamiento de tanques esféricos y fallo de las tuberías	500 - 1000
Fallo en los soportes de tanques esféricos	1000

Fuente: Capítulo 1, radicado 2021097612-1-000 del 18 de mayo de 2021

- E. **Incendios forestales:** Para la evaluación de la amenaza por incendios forestales y definir la probabilidad de ocurrencia se utilizó la metodología propuesta en el Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal - Escala 1:100.000 y sus respectivos anexos (IDEAM, 2011).

Identificación del riesgo

La sociedad describe el proceso global de identificación del riesgo (proceso para encontrar, reconocer y describir el riesgo), análisis del riesgo (proceso para comprender la naturaleza del riesgo y determinar el nivel del riesgo) y evaluación del riesgo (proceso de comparación de los resultados del análisis del riesgo).

- **Amenaza:** La sociedad indica que según la caracterización de cada amenaza se determina la calificación de la probabilidad de ocurrencia de la amenaza, sin embargo, no incluye unos criterios específicos a la calificación de cada amenaza según su caracterización y como estos se relacionan con la valoración final de la amenaza para el área de estudio.



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Tabla 1-66 Criterios de calificación de probabilidad de ocurrencia de las amenazas

Valor	Clasificación	Probabilidad estadística	Descripción	Frecuencia
5	Muy alta	Mayor del 84%	El evento ocurre permanentemente	Más de 10 veces al año.
4	Alta	50.1% - 84%	El evento se presenta con cierta regularidad. Ocurre muchas veces	Entre 1 vez y 10 veces al año.
3	Media	18.1% - 50%	Evento que se presenta en forma esporádica. Ocurre varias veces.	Una vez entre 1 y 5 años.
2	Baja	2.1% - 18%	Evento no habitual. Poco frecuente	Una vez entre los 5 y los 20 años.
1	Muy baja	Menor o igual al 2%	Evento que ocurre en forma excepcional. Muy difícil que ocurra	Una vez en 20 o más años.

Fuente: Guía Metodológica para la Gestión Integral de Riesgos EPM, 2020

Fuente: Capítulo 1, radicado 2021097612-1-000 del 18 de mayo de 2021

- *Evaluación de la vulnerabilidad: Para el análisis de vulnerabilidad se considera la identificación de elementos expuestos, según lo manifestado se identifican con base en la superposición de los mapas de amenaza con la cartografía temática disponible para el PHI complementada con fuentes secundarias (estaciones hidrometeorológicas del IDEAM, coberturas de vegetación del Fondo de Adaptación, cartografía base del IGAC, áreas de protección regional de Corpomojana y Corantioquia, áreas de protección nacional de ANLA, entre otros), incluyendo criterios como presencia de personas, medios de subsistencia, servicios ambientales y recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura, entre otros, que por su localización pueden ser afectados por la manifestación de una amenaza.*

*La vulnerabilidad se evalúa mediante algebra de mapas para los siguientes componentes: la exposición (la cual corresponde a la ubicación de ecosistemas, población, infraestructuras y sistemas de producción en zonas de incidencia potencial de las amenazas consideradas en el análisis), la fragilidad de los elementos expuestos (que correspondiente a la susceptibilidad intrínseca de los elementos expuestos a ser afectados por una magnitud estimada de la amenaza) y la capacidad de adaptación o recuperación (que es la posibilidad de las comunidades para atender, asumir, recuperarse y adaptarse ante grandes variaciones en sus condiciones normales de vida, producto de un desastre).*

*(...)*

- *Causas y fuentes de riesgo: La sociedad realiza la identificación de causas que originan las situaciones de riesgo.*

**R1:** *Erosión en el cuenco del vertedero, erosión y/o socavación de las losas del vertedero. operación continua del vertedero (hasta la entrada en operación de la descarga intermedia) y/o hasta la entrada en operación de unidades de generación en 2022. Fallas en componentes del sistema electromecánico. Error humano, fallas en maniobras de operación. Incumplimiento a lo establecido en la regla de operación. Mayor tiempo de exposición y retrasos en potenciales trabajos de estabilización asociado a la pandemia COVID-19.*

**R2:** *Manejo inadecuado de impactos del proyecto. Dinámicas sociopolíticas específicas (situaciones ligadas a la conflictividad armada o de violencia, minería, cultivos ilícitos) de orden local, regional y nacional. Manipulación de la comunidad del área de influencia y de la zona de interés por parte de actores colectivos con intereses y/o pretensiones de poder. Inconformismo por respuesta negativa por parte del proyecto a reclamaciones y exigencias de quienes interponen derechos de petición. Inconformismo comunitario frente al manejo de las afectaciones aguas abajo por parte del proyecto. Nuevas agendas del orden internacional y nacional con relación a temas medioambientales y de DDHH.*

**R3:** *Lavado del material que conforma el tapón natural por la acomodación de material suelto al interior de los túneles. Presión hidrostática del embalse. Sismos.*

**R4:** *Filtraciones en la presa. Erosión de materiales finos. Sismos que superen los criterios de diseño de la presa. Condiciones geológicas desfavorables no identificadas en los estudios. Crecientes mayores a la CMP. Grandes deslizamientos en el embalse que puedan generar overtopping.*

**R5:** *Altas precipitaciones. Altas pendientes de los taludes. Sismos. Desestabilización por actividades propias del proyecto. Condiciones geológicas desfavorables no identificadas en los estudios. Deslizamientos en los diferentes puntos críticos estudiados: -Talud de las desviaciones -Villa Luz -K0+900 -Romerito -La Honda -Sitio 7 -El Cocal.*

**R6:** *Condición Geológica desfavorables. Inadecuado tratamiento en la estabilización de los túneles. Acto terrorista. Sismos. Evento Geológico - Geotécnico (desestabilización de taludes y derrumbe - deslizamiento). Variaciones importantes del clima, crecientes de cuerpos de aguas. Falta de mantenimiento. Desplazamiento de estructuras (puentes, vías, entre otros) que afecten la movilidad en el proyecto. Dificultades en la atención del mantenimiento y tratamiento de puntos críticos por parte del contratista. Deslizamientos en los diferentes puntos críticos estudiados: -Villa Luz -K0+900 -La Honda – El Cocal.*

**R7:** *Enfermedades transmitidas por alimentos. Fallas en los sistemas de tratamiento de aguas residuales provenientes de los campamentos y obras provisionales. Derrames de combustibles y/o lubricantes. Enfermedades transmitidas por virus y bacterias. Enfermedades transmitidas por vectores. Enfermedad infecciosa COVID-19.*



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

- R8:** Desestabilización de ladera y afectación de cobertura vegetal por operación continua del vertedero. Aparición de impactos ambientales no previstos o sobrevenientes. Deslizamientos en laderas aguas abajo, Punto la Honda y el Cocal.
- R9:** Surgimiento de grupos disidentes por desmovilización de grupos armados (GAOR-E36, E18).
- R10:** Condiciones geológicas desfavorables no identificadas en los estudios. Hallazgo de alteraciones del macizo no identificadas tras la contingencia. Sismos. Procesos constructivos inadecuados. Infiltraciones. Mayor tiempo de exposición y retrasos en la estabilización asociado a la pandemia COVID-19. Crecientes del río Cauca e inundación de obras subterráneas por descarga 3.
- R11:** Fenómenos naturales como el del niño y la niña. Se presentan eventos extremos, como altas lluvias fuertes sequía, no asociados a fenómeno de niño y niña.

La sociedad adicionalmente realiza la identificación de los controles correctivos y preventivos en la tabla 1.69.

- Amenazas internas y externas que pueden afectar el PHI: la sociedad relaciona entre las amenazas los fenómenos por movimientos en masa, fenómenos de erosión y socavación, relacionando los puntos críticos y requerimientos específicos de ANLA.
- Identificación de elementos expuestos, la sociedad incluye la identificación particular de elementos expuestos para fenómenos de remoción en masa y relaciona nuevamente las áreas de afectación de los centros poblados por la mancha de inundación, así como la descripción del medio socioeconómico para los municipios relacionados.

En la cartografía relacionada, la sociedad incluye la identificación de los elementos expuestos, si embargo no se incluye el análisis de la vulnerabilidad considerando la exposición, fragilidad y adaptación, según lo que se relaciona en la metodología descrita.

En el documento se presenta en la tabla 1-83 la identificación de amenazas y escenarios de riesgo, sin embargo, se evidencia que estos no son correspondientes entre sí, adicionalmente se evidencia que se presentan las amenazas sin caracterizar su origen endógeno o exógeno.

(...)

Los escenarios de riesgo que se relacionan son:

- Rotura de la presa,
- Daños a infraestructura del proyecto (presa, túneles, casa de máquinas, tuberías.),
- Daños a infraestructura de terceros, aguas abajo del proyecto,
- Afectación importante a los recursos naturales (suelo, agua, aire),
- Disminución del caudal del río por debajo del caudal ecológico,
- Inconvenientes asociados a temas socio políticos,
- Emergencias sanitarias,
- Inconvenientes asociados a orden público,
- Afectación del patrimonio arqueológico,
- Incendios y explosiones en plantas físicas o infraestructura del proyecto

Para la valoración del riesgo la sociedad relaciona la matriz considerando la probabilidad de ocurrencia de las amenazas y la vulnerabilidad de los elementos expuestos tienen un valor numérico asociado. Para el caso de la probabilidad, los valores obedecen a un patrón lineal con un valor de (1) como mínimo y un valor de cinco (5) como máximo. Para la vulnerabilidad de los elementos expuestos la escala es geométrica con un valor de (1) como mínimo y un valor de dieciséis (16) como máximo. Estas escalas evidencian una mayor importancia a la vulnerabilidad de los elementos expuestos que a la probabilidad de ocurrencia.

Tabla 1-85 Metodología de evaluación del riesgo

Probabilidad de ocurrencia		Vulnerabilidad				
		Mínima	Menor	Moderada	Mayor	Máxima
		1	2	4	8	16
Muy alta	5	5	10	20	40	80
Alta	4	4	8	16	32	64
Media	3	3	6	12	24	48
Baja	2	2	4	8	16	32
Muy baja	1	1	2	4	8	16

Fuente: Guía Metodológica para la Gestión Integral de Riesgos EPM, 2020 modificada

Fuente: Capítulo 1, radicado 2021097612-1-000 del 18 de mayo de 2021

Posteriormente en la tabla 1-86 la sociedad presenta la calificación de probabilidades, consecuencias y nivel de riesgo, valoración que no se muestra en la información cartográfica, por otro lado frente a la caracterización de la amenaza no se

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

incluye la zonificación ni los sitios críticos identificados, y para la vulnerabilidad no se aplica la metodología de álgebra de mapas como se menciona en la metodología descrita, por otro lado, la sociedad se realiza una valoración del nivel de riesgo con una valoración general para toda el área del proyecto desconociendo la zonificación de amenazas que se desprende del componente cartográfico.

Tabla 1-86. Calificación de probabilidades, consecuencias y nivel del riesgo.		
CÓDIGO DEL RIESGO	ESCENARIO DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
R01	Falla en el funcionamiento del vertedero. (compuertas, pozo de impacto, bermas y canales)	Extremo
R02	Protesta social como derecho y protesta social con acciones de hecho (escalamiento a acciones violentas) por parte de terceros en el área de influencia del PHI y en otras áreas de interés (vías, paso por obras principales, ferry, aguas abajo)	Extremo
R03	Destaponamiento de uno de los túneles del sistema de desviación (GAD, TDD)	Alto
R04	Falla o rotura de la presa	Alto
R05	Deslizamiento de laderas que afecte el desarrollo del proyecto (deslizamientos en el embalse, en margen izquierda, en margen derecha)	Alto
R06	Colapso vial que aisle el acceso de las comunidades	Alto
R07	Emergencias biosanitarias	Alto
R08	Afectaciones no previstas a los recursos naturales (agua, suelo y aire)	Alto
R09	Ejecución de acciones de grupos armados ilegales en contra del proyecto y/o grupos de interés del PHI	Tolerable
R10	Dificultades en la estabilización de las obras subterráneas. (Casa de Máquinas, Almenaras, Cavernas de Transformadores, túneles de descarga y obras subterráneas adicionales)	Aceptable
R11	Afectación por variabilidad climática	Aceptable

Fuente: Capítulo 1, radicado 2021097612-1-000 del 18 de mayo de 2021

Posterior al análisis de riesgos ya presentado la sociedad relaciona el análisis de consecuencias, incluyendo la zonificación por movimientos en masa, la sociedad delimitó un área de análisis de acuerdo con la ubicación de las obras principales del PHI, el embalse y un tramo aguas abajo del sitio de presa, teniendo en cuenta aspectos fisiográficos importantes, como la conformación topográfica y orientación de las vertientes aledañas al cañón del río Cauca para la zona del proyecto.

(...)

Se evidencia frente a esta zonificación que no se incluye la totalidad del área, solo se incluyen procesos puntuales en el área de estudio y se relacionan nuevamente en la tabla 1-88 los escenarios de riesgo con sus efectos descritos de forma cualitativa. En la tabla 1-89 se presenta la matriz de riesgos en base a los escenarios y posteriormente se relacionan los criterios de priorización de riesgos y las medidas de tratamiento de riesgos.

En la tabla 1-94 la sociedad presenta el análisis de estabilidades y probabilidades de falla de los sitios de interés, se evidencia que no se incluye la totalidad del área de influencia y del inventario de movimientos en masa del proyecto.

Tabla 1-94      Resumen – Resultados análisis de estabilidad y probabilidades de falla para los sitios de interés.						
SITIO	ÁREA - SECCIÓN	AREA SUSCEPTIBLE	F.S. ESTÁTICO	PROB. FALLA	F.S. SISMO (TR = 475 AÑOS)	PROB. FALLA
km 0+900	Norte	A-1	1,44	0,0%	1,05	21,5%
	Sur	A-2	1,65	0,0%	1,20	0,0%
Villa Luz (Helipuerto)	A	A-2	3,10	0,0%	2,40	0,0%
	Sección D (Semicuantitativa)	A-1	N/A	Media - Baja	N/A	Media
	Sección E (Semicuantitativa)	A-3	N/A	Media - Baja	N/A	Media
	B	A-1	1,84	0,0%	1,37	0,0%
Deslizamiento Desviaciones	C	A-2	1,05	32,5%	0,80	99,6%
	D	A-3 y A-4	1,89	0,0%	1,37	0,0%
Romerito	Sección Única	A-1	1,89	0,0%	1,33	0,0%
La Honda	Sección 2	A-1	1,28	0,0%	0,97	68,8%
Sitio 7	Sección Única	A-1	1,28	0,0%	0,99	49,3%
El Cocal	Sección Única (Semicuantitativa)	A-1	N/A	Media	N/A	Alta

Fuente: Capítulo 1, radicado 2021097612-1-000 del 18 de mayo de 2021

Por otro lado, se presentan los resultados de la amenaza por erosión y socavación para a zona del cuenco, para el talud MI al frente del vertedero y puente el beso (MI y MD),

Frente a la caracterización de fenómenos por incendio, explosión y derrame, la sociedad presenta sitios identificados para el manejo de sustancias peligrosas, que incluyen el taller de mantenimiento y las diferentes zonas de acopio de aceites, los sitios identificados son los siguientes:

- 1. Subestación principal 500 KVA
- 2. Casa de máquinas y cavernas de transformadores
- 3. Subestación 44 KVA – Villa Luz

**“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”**

- 4. Estación de gas casino del campamento Tacuí
- 5. Taller ATB
- 6. Estación de combustible
- 7. Taller de mantenimiento
- 8. Taller industrial
- 9. Campamento Villa Luz
- 10. Planta diésel plazoleta casa de máquinas
- 11. Planta diésel campamento Tacuí
- 12. Subestación 44 KVA Plazoleta casa de máquinas
- 13. Planta de concreto
- 14. Laboratorio de calidad, almacenamiento de resina
- 15. Base Militar Villa Luz.

Respecto a los derrames se presenta una tabla resumen (tabla 1-135) de los sitios identificados como susceptibles a generar derrames de contaminantes que pueden llegar a una fuente hídrica, los sitios críticos frente a esta amenaza son: Casa de Máquinas – Caverna de Transformadores, Estación de combustible CCC y Taller Industrial.

La sociedad indica que antes de la contingencia se tenía un avance del 84,3% de obra. Tras el suceso, el Proyecto quedó en un 59,6% y en este momento se alcanza el 82,3%. Si bien a través de los diferentes seguimientos ambientales se tiene un detalle de lo manifestado por la sociedad, esta condición de reacondicionamiento de la infraestructura y de reducción del nivel de riesgo no se evidencia en los análisis de riesgo presentados en el documento.

En el capítulo 1.3 la sociedad presenta la evaluación del riesgo y en la tabla 1.36 relaciona las amenazas del proyecto, sin embargo, estas no guardan coherencia con las amenazas presentadas anteriormente.

Si bien la sociedad presenta los puntos donde se pueden presentar las amenazas para los diferentes orígenes, no se asocian las consecuencias de estas amenazas ni la valoración de la amenaza, en especial para las que implican afectación aguas abajo del embalse, únicamente se hace referencia al área de inundación presentada inicialmente. En la tabla 1-139 se presenta el análisis de amenazas, el cual no se realiza de forma general para el proyecto sin incluir la zonificación de las amenazas ni las áreas de amenaza identificadas.

La sociedad incluye nuevamente el análisis de vulnerabilidad y relaciona:

- Vulnerabilidad por exposición: frente a este la sociedad incluye los elementos expuestos a las amenazas identificadas para el PHI, relaciona que se realiza el cruce de los elementos biofísicos y socioeconómicos expuestos versus las categorías de amenaza, dará como resultado zonas de alta, media y baja vulnerabilidad por exposición. Si bien esto se manifiesta en el documento, en la cartografía no se evidencia la valoración de la vulnerabilidad. Se relaciona nuevamente la identificación de las características socioeconómicas, descripción de áreas ambientales sensibles, equipamientos entre otros.
- Vulnerabilidad por fragilidad: La sociedad realiza la descripción de los indicadores socioeconómicos como el NBI o índice de necesidades básicas insatisfechas y realiza una descripción de la fragilidad institucional.
- Vulnerabilidad por adaptabilidad: en este numeral se realiza la descripción del desempeño fiscal de los municipios identificados.

Si bien se incluye una caracterización descriptiva de la vulnerabilidad por exposición, fragilidad y adaptabilidad, la sociedad no incluye la valoración final de la vulnerabilidad según lo presentado en la metodología expuesta.

Según lo presentado por la sociedad se evidencia que la valoración de riesgo se realiza antes que la valoración de las amenazas y definición de la vulnerabilidad del proyecto, procedimiento que contradice la metodología planteada, adicionalmente se evidencia respecto a la identificación de amenazas que estas no siguen una línea coherente frente a la identificación de escenarios de riesgo ni tampoco frente a su caracterización e identificación de modos de fallo y sucesos finales tanto para el documento como para la cartografía asociada al plan presentado.

Así mismo se evidencia que dentro de la cartografía no se incluye el feature dataset T27 correspondiente a Análisis de riesgo donde se incluya la valoración de la vulnerabilidad y la valoración de los riesgos según los diferentes modos de fallo considerando riesgo social, socioeconómico y ambiental asociados a las amenazas operacionales del proyecto.

Mediante el requerimiento 40 del Acta 446 del 21 de septiembre de 2021 solicito a la sociedad remitir los ajustes al Plan de Contingencia, en el cual se solicitó presentar la cartografía del Plan de Contingencia.

Es importante frente a la valoración de riesgo que se defina la metodología a emplear, considerando el componente cartográfico y se articule la identificación de los escenarios de riesgo según los modos de fallo y sucesos finales, con las amenazas definidas, esto siguiendo lo establecido en el Artículo 2.3.1.5.2.1.1.- Formulación del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de las Entidades Públicas y Privadas (PGRDEPP) del Decreto 2157 de 2017.



**"Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental"**

En este sentido se debe armonizar la información del proceso de conocimiento del riesgo. Esta Autoridad Ambiental mediante el requerimiento 40 del Acta 446 del 21 de septiembre de 2021 solicitó a la sociedad remitir los ajustes al Plan de Contingencia, en el cual se solicitan ajustes sobre el proceso de conocimiento del riesgo, requerimiento que será evaluado en el próximo seguimiento al proyecto.

Ahora bien, de acuerdo a lo manifestado por la sociedad en el PMU del 14 de febrero de 2022 respecto al inicio de la disipación de energía a través de las unidades de la casa de máquinas, esta Autoridad considera que se debe realizar un análisis de riesgo que considere las amenazas endógenas en las nuevas condiciones del proyecto, que involucre entre otros, el monitoreo geotécnico de la infraestructura subterránea y el monitoreo de los niveles del embalse incluyendo condiciones máximas y mínimas asociadas a variabilidad climática (fenómeno de niño/ niña), previo al inicio de la disipación de energía por la primera unidad.

**Monitoreo del Riesgo**

La sociedad relaciona los protocolos o procedimientos de monitoreo del riesgo que se tienen en el proyecto, se describe lo siguiente:

*Diseño e instalación de la instrumentación:* durante la etapa de construcción de la Presa y Central Subterránea, se instalaron diferentes elementos de medida que han permitido evaluar constantemente el comportamiento de la fundación, el cuerpo que compone la Presa y paredes de excavación del complejo de cavernas y las Obras asociadas.

*Sistema de monitoreo:* Se presenta una descripción de los sistemas de monitoreo enfocados principalmente en el seguimiento de variables geotécnicas, hidrológicas e hidráulicas; no obstante, es importante resaltar que el PHI adicionalmente cuenta con el monitoreo continuo de variables sismológicas y geodésicas, así como con el seguimiento en tiempo real con 23 cámaras de los diferentes frentes de obra.

- *Instrumentación geotécnica:* la sociedad cuenta con cerca de 3.400 instrumentos, instalados desde antes de iniciar la contingencia y robustecidos posteriormente, para garantizar un monitoreo detallado. Se tienen aproximadamente 1.400 instrumentos asociados a frentes u obras superficiales, como el vertedero, presa y obras anexas, incluyendo algunas zonas de las vías; por su parte se tienen aproximadamente 2.000 instrumentos en cavernas y demás obras subterráneas. Varios de estos instrumentos se encuentran en proceso de automatización, por medio del sistema SADIGH, con el fin de tener la información en tiempo real.

*Variables monitoreadas:* Los instrumentos monitoreados se catalogan según las variables medidas, en los siguientes grupos:

- Movimiento profundo. Inclínómetros, extensómetros de posición múltiple.
- Movimiento superficial. Prismas, puntos de control superficial.
- Fuerza/Presión. celdas de asentamiento, celdas de carga, celdas de presión, extensómetros magnéticos.
- Convergencia. Argollas, dianas.
- Hidrométricos. Piezómetros de cuerda vibrátil, piezómetros de tubo abierto.

(...)

La sociedad indica que el seguimiento de la instrumentación se hace de manera periódica y se reporta de manera quincenal mediante los informes generales de instrumentación que se listan en la Tabla 1-173, en la cual también se indican los frentes monitoreados y el resumen general de la instrumentación instalada.

- *Monitoreo con interferometría:* desde la estación de radares del CMT, se realiza el monitoreo en tiempo real de los diferentes frentes de obra, como complejos subterráneos y taludes naturales que han sufrido afectaciones desde el inicio de la contingencia en el 2018, esto con el fin de garantizar la seguridad del personal que se encuentra trabajando a lo largo del proyecto, así como las comunidades aguas abajo. Actualmente se cuenta con tres tipos de radares: SSR528FX, SSR410SAR-X y GML, instalados a lo largo del proyecto.
- *Monitoreo Satelital INSAR:* este monitoreo está enfocado en la detección y seguimiento a procesos deformativos superficiales, a través de la identificación de desplazamientos y fases de aceleración en áreas de gran extensión con ayuda de imágenes satelitales de alta resolución. Actualmente, el Proyecto Hidroeléctrico Ituango, cuenta con un contrato con la empresa canadiense 3vGeomatics, la cual realiza envíos periódicos de información procesada. 3vG, hace entrega de dos tipos de productos: Rapid Reports (periodicidad quincenal) y Comprehensive Report (periodicidad semestral).

Como resultado de este monitoreo se obtienen contornos los cuales indican la presencia de desplazamientos o posibles desplazamientos en el área de estudio y mapas de calor que permiten la identificación de zonas con tasas de desplazamiento acumulado entre 0 y 50 cm por año; así como la generación de series temporales por pixel analizado. Los datos SAR utilizados para monitorear el proyecto Ituango son adquiridos por el satélite japonés ALOS-2 que opera en la banda L en modo Stripmap, con resolución de 3 m, una huella de imagen de 55 km x 70 km, una longitud de onda de 22,9 cm y un tiempo de revisita de 14 días en sentido ascendente (sentido sur-norte).



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Por medio de la técnica de InSAR se monitorean movimientos en la superficie, a través de la identificación de desplazamientos y fases de aceleración en áreas de gran extensión con precisión milimétrica. Información extraída de las señales electromagnéticas recibidas por el satélite.

- Instrumentación hidrológica e hidráulica: El CMT monitorea el comportamiento de las variables hidrológicas e hidráulicas del Proyecto, centrándose en los siguientes frentes: Niveles río Cauca, Nivel del embalse, Descargas, Túnel de Desviación Derecho (TDD) y Galería Auxiliar de Desviación (GAD). A su vez, se tienen registros de variables tales como: precipitación en el proyecto, infiltraciones de la presa, nivel del río Ituango e infiltraciones en las obras subterráneas.

Tabla 1-175. Variables hidrológicas e hidráulicas monitoreadas.

FRENTE		SECTOR	INSTRUMENTO	VARIABLE
Niveles del río Cauca	Aguas arriba	La Pintada	Estación limnigráfica	Nivel del río / Caudal
		Olaya	Estación limnigráfica	Nivel del río / Caudal
	Sitio de presa	Pte. El Beso	Radar VAISALA	Nivel del río / Caudal
		Pte. Metálico	Radar VAISALA	Nivel del río / Caudal
	Aguas abajo	Puerto Valdivia	Estación limnigráfica	Nivel del río / Caudal
		Apaví (Tarazá)	Estación limnigráfica	Nivel del río / Caudal
		Margento (Caucasia)	Estación limnigráfica	Nivel del río / Caudal
Nivel del embalse		Canal de aducción del vertedero	Radar VAISALA	Nivel embalse
			Piezómetro	Nivel embalse
Río Ituango		Río Ituango	Radar ULTRASONIDO	Nivel del río / Caudal
Precipitación		Base Militar	Pluviómetro	Precipitación
Galería Auxiliar de Desviación	Compuerta derecha		Piezómetro piezorresistivo	Presión
	Compuerta izquierda		Piezómetro piezorresistivo	Presión
	Ventana de construcción	Piezómetro piezorresistivo	Nivel del agua	
		Piezómetro piezorresistivo	Nivel del agua	
Túnel de Desviación Derecho	PZ-TDI-TDVD-687		Piezómetro piezorresistivo	Presión
	PZ-TDI-TDVD-858		Piezómetro de Cuerda Vibrátil	Presión
	PZ-TDI-TDVD-1085		Piezómetro piezorresistivo	Presión
	MO-TDI-TDVD-1082		Correntómetro	Velocidad

Fuente: CGI, 2021.

Fuente: Capítulo 1, radicado 2021097612-1-000 del 18 de mayo de 2021

- Sistema de alertas tempranas: La sociedad relaciona el sistema de alertas tempranas y el protocolo de actuación teniendo en cuenta los escenarios de riesgo, las entidades competentes para establecer la comunicación, las medidas pertinentes, el protocolo interno del CMT y protocolos de cada empresa y entidad involucrada. Si bien la sociedad relaciona los procesos de comunicación interna, es importante establecer los protocolos de comunicación externa de las alertas tempranas a la población que pueda ser afectada por un evento amenazante.

(...)

Los SAT están conformados por múltiples estaciones de sirenas de activación remota y manual ubicados en zonas estratégicas, para garantizar que las ondas sonoras lleguen hasta las vías cercanas y poblaciones vulnerables ante un escenario de riesgo asociado al Proyecto Hidroeléctrico Ituango. Se tienen establecidos 120 SAT (Sistemas de Alerta Temprana), 79 puntos de encuentro y 262 rutas de evacuación.

(...)

Para el caso de la instrumentación geotécnica la sociedad indica que se tienen umbrales de alerta temprana para la atención, no obstante estos no se relacionan en el documento.



Figura 1-257. Escenarios de seguridad y de peligro de rotura (Tabla 1-177 y Tabla 1-178).

Fuente: CGI, 2020.

Fuente: Capítulo 1, radicado 2021097612-1-000 del 18 de mayo de 2021



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Frente a los riesgos hidrológicos también se establecen variables de monitoreo según las condiciones aguas arriba del embalse, como medida indicativa para definir descargas aguas abajo del mismo, sin embargo, estas no se indican en el documento.

Finalmente se relaciona en la tabla 1-181 los puntos SAT ubicados aguas abajo del proyecto en la etapa 1 y 2, si bien se relacionan estrategias de alertas tempranas comunitarias no se especifica la articulación de los sistemas de control y alertas con los escenarios de riesgo establecidos.

Frente a este último punto se presenta en la tabla 1- 182 un esquema de las variables monitoreadas y los resultados del monitoreo respecto a la valoración de los escenarios de riesgo, en caso de realizar una revaloración de los escenarios de riesgo, estos deberán ajustarse acorde a lo que se realice en el conocimiento del riesgo.

Si bien se observa en los diferentes soportes presentados por la sociedad, que el proyecto cuenta con instrumentos instalados los cuales describe, indica su cantidad, variables monitoreadas y localización en el proyecto, en el Plan de Contingencia, en lo relacionado con el monitoreo del riesgo, no se encuentra una sección en la cual se articulen las variables monitoreadas, instrumentos, frecuencias y umbrales definidos para la evaluación del riesgo para cada escenario identificado y donde a partir de los umbrales se definan las medidas de alerta y alerta y/o medidas de acción específicas correspondientes, información indispensable para una oportuna y eficaz implementación del Plan de Contingencia.

Considerando que la sociedad no remite la valoración de riesgos considerando la identificación de amenazas exógenas y endógenas según los modos de fallo y sucesos finales es importante mencionar que, tanto el monitoreo como las medidas de reducción y manejo, deben estar ajustadas a estos modos de fallo y sucesos finales de tal forma que sea un plan de fácil implementación.

Por lo anterior, se requiere que la Sociedad presente esta información por escenario de riesgo considerando que el proceso de monitoreo de riesgo corresponde a unos de los pilares de la actualización de la valoración de los escenarios de riesgo dentro del componente de conocimiento del riesgo y a su vez, actúa como medida de reducción del riesgo considerando el comportamiento dinámico de los escenarios de riesgo, que mediante la detección de variaciones o anomalías en el comportamiento de las variables permite la toma de decisiones para la implementación de medidas que eviten la materialización de contingencias.

Reducción del riesgo

Consideraciones

La sociedad incluye en este capítulo (2) las alternativas de intervenciones correctivas y prospectivas para el proyecto, esta identificación y valoración se realiza en base a la condición del proyecto para el año 2018. En la tabla 2-1 se relacionan las medidas de intervención del proyecto en base a una clasificación de escenarios si bien similar a los establecidos en el capítulo de conocimiento, difiere en su codificación, adicionalmente se evidencia que se relacionan medidas de intervención generales en las cuales no se identifican los avances frente a las obras que se han surtido en el proyecto y como estas han influido en el proceso de reducción del riesgo del proyecto.

Para el caso de las amenazas geotécnicas, se evidencia que se incluyen los avances y recomendaciones de intervención frente a la estabilidad de taludes, procesos erosivos y procesos de socavación para los puntos críticos definidos.

Es importante que la sociedad revise la valoración de los riesgos actuales del proyecto y defina las estrategias enfocadas a la disminución de los riesgos, considerando que se han venido realizando intervenciones de tipo estructural frente a la reducción del riesgo del proyecto.

Finalmente la sociedad relaciona las medidas de estabilidad de taludes respecto a lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental, las cuales están relacionadas con el talud del portal entrada de los túneles de desviación, ladera de la margen izquierda, en el sector conocido como Villa Luz, talud parte alta de la plazoleta de pozos de compuertas (Romerito), sector localizado sobre la margen derecha del río Cauca denominado en el presente informe como “Vertiente norte de la margen derecha”, talud sobre la vía sustitutiva Puerto Valdivia -Sitio de Presa sobre el km18+300 en el sector de la Quebrada la Honda, tramo de vía comprendido entre abscisas km 15+970 y km 16+055 de la vía Puerto Valdivia – Sitio de Presa (El Cocal), y talud ubicado sobre la vía Sitio presa -Ituango, entre las abscisas k0+900 y k1+300, en la margen del proyecto. Esta Autoridad Ambiental mediante el requerimiento 40 del Acta 446 del 21 de septiembre de 2021 solicito a la sociedad remitir los ajustes al Plan de Contingencia, en el cual se solicitan ajustes sobre el proceso de reducción del riesgo, requerimiento que será evaluado en el próximo seguimiento al proyecto.

Manejo de la contingencia

Consideraciones

**“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”**

La sociedad presenta el Plan de Emergencias y contingencias asociado a:

- Escenario 1 por falla de presa: falla de la presa por tubificación y rotura total de la presa. Se toma como caudal máximo probable hacia aguas abajo 368.000 m³/s (ver Figura 3-2). Para efectos de la planificación de la respuesta a la eventual emergencia durante el proceso de construcción y llenado, se asume éste, como el peor escenario.
- Escenario 2 por creciente súbita: desobstrucción de la galería auxiliar de desviación GAD o túnel de desviación derecho TDD, con un caudal pico de 8.100 m³/s, (ver Figura 3-3). Para lo cual se tuvo en cuenta las siguientes consideraciones (UNGRD, 2019):
  - o Nivel de embalse al momento de la falla en la cota 409 msnm.
  - o Volumen almacenado en el embalse sería 2.169 Hm³.
  - o Caudal evacuado desde el embalse (solo por el vertedero) hacia aguas debajo de 2.656 m³/s, en este caso se asume que el caudal que entra al embalse es igual al caudal evacuado y por tanto el embalse estaría estable en la cota antes citada.
  - o El tiempo de falla se mantiene en 2 horas (para ser conservado con el caudal generado), esto a pesa de – como se ha dicho antes- esta situación de destaponamiento súbito ya no se daría.
  - o Se considera la misma curva de capacidad de descarga por el TDD asumida para el eventual destaponamiento súbito considerado en la circular anterior -042-. En este caso el caudal máximo evacuado por el TDD sería de 5.861 m³/s.

Posteriormente la sociedad incluye la descripción de tiempos de llegada y mecanismos de respuesta ante estos escenarios, si bien estos se describen como el peor escenario, es decir el escenario de riesgo mayor o de desastre, es importante frente a las competencias de esta Autoridad Ambiental que se incluya la identificación de procedimientos de respuesta ante todos los escenarios de riesgo identificados en el proceso de conocimiento del riesgo, identificando protocolos de atención específicos para escenarios como derrame de sustancias peligrosas, incendios, explosiones, entre otros.

De acuerdo al Plan de Emergencias y Contingencia PEC por falla de presa y creciente súbita aguas abajo del proyecto hidroeléctrico Ituango, en las fases de construcción y llenado (2018) radicado ANLA de radicado VITAL 3500081101479818408 y radicado NUR 2018186035-1-000 del 28/12/2018 considera tres escenarios y en cada uno de ellos se consideran las distancias de los diferentes municipios que se afectarían con la el incremento de la mancha de inundación en caso de falla en la presa o por creciente súbita y los tiempo de arribo de la mancha de inundación en cada uno de ellos (Tabla 2. Distancias y tiempos de arribo del incremento), el municipio más lejano a la presa es el municipio de Magangué (358 km), en ese sentido los tiempos de arribo por escenario son:

Escenario 1 por falla de presa Falla de la presa por tubificación y rotura total de la presa. Se toma como caudal máximo probable hacia aguas abajo 263.000 m³/s. Tiempo de arribo de la inundación a Magangué 4 días

Escenario 2 por creciente. Se produce desobstrucción de los túneles de desviación del proyecto, debido a la presión hidrostática producida por el embalse, sumado a la evacuación de caudales por casa de máquinas, lo que produciría un caudal máximo probable de 16.000 m³ /s. Tiempo de arribo de la inundación a Magangué 7 días

Escenario 3 por creciente súbita. Generado por el vaciado del embalse por la salida de caudal por desobstrucción en túnel de desviación, casa de máquinas y el vertedero con 4 metros de cabeza, lo cual sumaría un caudal pico de 8.100 m³ /s. Tiempo de arribo de la inundación a Magangué 7 días.

(...)

Con base en lo anterior y hasta tanto no se valoren los escenarios de riesgo para el proyecto de forma integral considerando las condiciones actuales del proyecto, se requiere la socialización y divulgación del Plan de Contingencia y la verificación y actualización de los alcances del sistema de monitoreo y vigilancia (CMT) incluyendo el sistema de alerta de crecidas en tiempo real, con base en los datos meteorológicos disponibles y divulgación de los sistemas de alerta temprana hasta el municipio de Magangué (Bolívar), esto con el fin de facilitar la articulación con los miembros de los comités municipales de gestión de riesgo y de desastres y de orientar a las comunidades para tomar acciones tempranas que permitan salvar vidas en caso de materialización de los escenarios de rotura de presa o creciente súbita. Esto se debe incluir en la actualización del PGREPP/PDC y en los ejercicios de simulaciones y simulacros que se realicen con las comunidades susceptibles de ser afectadas por la materialización de los escenarios de riesgo del proyecto.

Si bien los SAT del proyecto existen y se presentan en los diferentes informes periódicos que se entregan a la autoridad, en el documento del Plan de Contingencia no se encuentra una sección donde se encuentren relacionados según el análisis de riesgo, lo que permia una articulación efectiva y eficaz, así mismo estos se deben complementar y ajustar para los diferentes escenarios de riesgo priorizados en el proyecto.

Es importante también incluir dentro de los protocolos de respuesta los procedimientos de alarma y alerta a las comunidades, ya que estos no se relacionan en el documento, esto con el objetivo de establecer bajo que criterios se debe enviar una alerta para una respuesta temprana enfocada a salvaguardar vidas.



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Por otro lado, es necesario caracterizar y valorar los diferentes escenarios que afecten el cumplimiento del caudal ecológico establecido para el proyecto, considerando las causas, probabilidades y medidas de prevención control y mitigación del riesgo orientadas o a disminuir la probabilidad o a reducir la magnitud de las afectaciones en caso que se materialice dicho escenario (afectación de caudal ecológico aguas abajo por falla vertedero, falla túnel de descarga intermedia, falla otras conducciones, etc.), a fin de tener un enfoque más preventivo que correctivo para el Plan de Contingencia.

Asi mismo para el manejo de caudales en condiciones extremas, es importante contar con la definición de protocolos de articulación con otros proyectos hidroeléctricos para escenarios de caudales máximos y mínimos aguas arriba y aguas abajo del embalse, considerando los existentes sobre el río Cauca y afluentes.

En este sentido, para situaciones de caudales máximos y mínimos tanto los proyectos hidroeléctricos aguas arriba y aguas abajo, se deben articular las maniobras de apertura de compuertas a fin de minimizar las afectaciones al ambiente hasta donde la situación lo permita. Principalmente para fenómenos niño y niña, o situaciones críticas que lo ameriten.

Esta Autoridad Ambiental mediante el requerimiento 40 del Acta 446 del 21 de septiembre de 2021 solicito a la sociedad remitir los ajustes al Plan de Contingencia, en el cual se solicitan ajustes sobre el proceso de manejo, requerimiento que será evaluado en el próximo seguimiento al proyecto.

No obstante, considerando las condiciones de atención de la contingencia es necesario complementar el proceso de manejo incluyendo los protocolos específicos que se derivan de condiciones propias de la atención al evento.

(...)



Seguimiento de contingencia.

Según la revisión documental realizada por la Autoridad, a través de la Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea (VITAL) para el expediente LAM2233, se presenta a continuación los reportes parciales suministrados por la Sociedad con corte al 23 de enero de 2022.

Tabla. Seguimiento contingencias activas

Reporte Inicial	
Fecha del evento	30 de abril de 2020
Radicado VITAL	4100081101479818002
NUR ANLA	2018053267-1-000 del 2 de mayo de 2018
Causa del evento	Operativa
Cantidad y sustancia	NA
Ubicación	Margen derecha del río Cauca Municipio Briceño Departamento Antioquia Coordenadas: 1156366 N 1279643 E
Descripción del evento	Desplome del terreno cerca a la vía industrial que conduce al antiguo Puente Tenche, margen derecha del río Cauca, y perpendicular al eje del túnel de la Galería Auxiliar de Desviación (GAD). Generando una forma de chimenea cónica invertida con posible obstrucción del túnel del GAD.
Afectaciones a los medios	Afectaciones a vivienda, infraestructura productiva e infraestructura social.
Acciones ejecutadas	Topografía de la obra reporta leve aumento en el nivel río Cauca en sector Tenche, aguas arriba de la presa y leve disminución del nivel del río en la descarga del GAD.  Se activa el respectivo plan para el rescate de peces aguas abajo y rescate de fauna aguas arriba de la presa.  Se evidencia un hundimiento del terreno en la margen derecha del río sobre el túnel GAD, el cual causo la obstrucción parcial de este túnel. Por lo que los caudales en el portal de descarga comenzaron a disminuir de forma súbita, teniendo como reportes en la estación de Puerto Valdivia un caudal medio de 480 m3/s.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

	<p>Se informa a las partes técnicas y directivas, se activa plan de contingencia y se informa al DAPARD quienes se encontraban cerca del sitio y a las administraciones municipales la activación del plan de contingencia.</p> <p>Se comienzan a implementar las actividades de rescate de peces y rescate de fauna.</p> <p>Se activa el Plan de movilidad para garantizar la movilidad de la comunidad de Ituango por las vías del Proyecto y se informa a las administraciones municipales y comunidad en general.</p> <p>Comisión técnica, acompañada de personal del DAPARD se desplaza por margen derecha hasta el sector de Tenche, baja por una vía industrial y evidencia movimiento de masa tipo subsidencia con desprendimiento del terreno, dejando una cavidad en forma de cono invertido, similar al cráter de un volcán, en la parte superior del túnel del GAD cerca al portal de entrada y generando represamiento.</p> <p>Se continúan con mediciones topográficas para identificar el nivel del río así como en el sitio de la descarga del GAD.</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Registro Fotográfico	<div><table><tr><td>11</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>12</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>13</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>14</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>15</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>16</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>17</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>18</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>19</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>20</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>21</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>22</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>23</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>24</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>25</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>26</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>27</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>28</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>29</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>30</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>31</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>32</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>33</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>34</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>35</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>36</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>37</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>38</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>39</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>40</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>41</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>42</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>43</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>44</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>45</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>46</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>47</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>48</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>49</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>50</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>51</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>52</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>53</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>54</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>55</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>56</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>57</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>58</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>59</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>60</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>61</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>62</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>63</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>64</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>65</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>66</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>67</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>68</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>69</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>70</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>71</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>72</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>73</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>74</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>75</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>76</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>77</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>78</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>79</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>80</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>81</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>82</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>83</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>84</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>85</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>86</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>87</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>88</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>89</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>90</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>91</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>92</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>93</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>94</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>95</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>96</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>97</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>98</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>99</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr><tr><td>100</td><td>115E400</td><td>115E200</td><td>115E300</td><td>115E400</td><td>115E500</td><td>115E600</td></tr></table></div>	11	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	12	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	13	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	14	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	15	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	16	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	17	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	18	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	19	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	20	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	21	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	22	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	23	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	24	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	25	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	26	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	27	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	28	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	29	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	30	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	31	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	32	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	33	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	34	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	35	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	36	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	37	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	38	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	39	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	40	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	41	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	42	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	43	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	44	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	45	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	46	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	47	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	48	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	49	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	50	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	51	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	52	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	53	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	54	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	55	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	56	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	57	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	58	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	59	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	60	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	61	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	62	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	63	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	64	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	65	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	66	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	67	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	68	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	69	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	70	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	71	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	72	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	73	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	74	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	75	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	76	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	77	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	78	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	79	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	80	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	81	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	82	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	83	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	84	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	85	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	86	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	87	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	88	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	89	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	90	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	91	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	92	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	93	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	94	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	95	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	96	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	97	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	98	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	99	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600	100	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600
11	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
12	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
13	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
14	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
15	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
16	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
17	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
18	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
19	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
20	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
21	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
22	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
23	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
24	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
25	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
26	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
27	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
28	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
29	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
30	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
31	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
32	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
33	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
34	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
35	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
36	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
37	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
38	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
39	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
40	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
41	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
42	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
43	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
44	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
45	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
46	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
47	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
48	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
49	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
50	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
51	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
52	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
53	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
54	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
55	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
56	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
57	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
58	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
59	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
60	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
61	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
62	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
63	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
64	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
65	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
66	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
67	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
68	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
69	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
70	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
71	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
72	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
73	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
74	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
75	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
76	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
77	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
78	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
79	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
80	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
81	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
82	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
83	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
84	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
85	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
86	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
87	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
88	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
89	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
90	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
91	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
92	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
93	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
94	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
95	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
96	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
97	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
98	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
99	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
100	115E400	115E200	115E300	115E400	115E500	115E600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Reporte parcial																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Radicado VITAL / NUR ANLA	Acciones ejecutadas																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7300081101479821021 2021225194-1-000 del 6 de octubre de 2021	<p>Periodo del 21/09/2021 al 11/10/2021</p> <p>Número total de familias retornadas: 2.255 en proceso de cierre de retorno 3 familias.</p> <p>Valor pagado por apoyo económico total: \$33.454.520.000</p> <p>Plan de contingencia: Se avanza en la ejecución del contrato CW 127626 a través de la Cruz Roja Colombiana Seccional Antioquia, entidad operadora del Plan de Contingencia del Proyecto Ituango con las comunidades y los Consejos Territoriales de Gestión del Riesgo de Desastres.</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

	<p>Entre el 21 de septiembre y el 8 de octubre se realizaron 22 Simulacros por inundación en Antioquia (comunidad de Briceño, Ituango, Valdivia, Cáceres, Tarazá, Caucasia) con participación de 556 personas; 12 simulacros en el departamento de Córdoba (área urbana y rural de Pueblo Nuevo, La Apartada, Montelibano y Buenavista) con participación de 419 asistentes; 10 simulacros en Sucre (Sectores de Galeras y San Marcos) con participación de 366 asistentes.</p> <p>En lo referente a actividades de capacitación se realizaron 12 talleres en parte del dpto de Córdoba con participación de 385 asistentes; 11 talleres en algunos mpios de Sucre con participación de 566 asistentes; 1 taller de Bolívar con 20 participantes y 17 talleres en Antioquia con 388 asistentes.</p> <p>Adicionalmente se relacionan las siguientes actividades:</p> <p>Extracción de macrófitas: Volumen extraído en el periodo 12.715,14 m3; Volumen acumulado a la fecha: 575.933,59 m3</p> <p>Reconstrucción de puentes Palestina y Turcó: Durante el periodo no se pudieron ejecutar obras civiles debido a la presencia de derrumbes y estado del tiempo que impidieron el acceso a los sitios de trabajo. Se continua con trabajos de taller para estructura metálica.</p> <p>Monitoreos de Inestabilidad y erosión: Se realizaron dos recorridos por el embalse de sitios inestables los días 22 de septiembre y 7 de octubre. Se tiene en preparación el informe del mes de septiembre para radicar en la ANLA esta semana. A la fecha se están monitoreando 67 sitios</p> <p>Convenio Fundación Humedales: Durante el mes de septiembre continuaron los muestreos y análisis de información para la caracterización de la dinámica pesquera.</p> <p>Convenio genética Universidad Nacional: Durante este mes la Universidad continúa con el análisis de los datos obtenidos en laboratorio.</p> <p>Convenio Humboldt: en septiembre de 2021 se viene avanzando en la ejecución del acta 01 para la cual se ha hecho entrega de información secundaria la cual fue entregada por parte de la Universidad Javeriana, en este momento el Humboldt se encuentra en la revisión de toda la información entregada por la U Javeriana, así como otra que está pendiente por entrega por parte de EPM, adicionalmente, se encuentran en ajustes para hacer salida de campo.</p> <p>Guarda ciénagas: Se logró avanzar en tiempo en un 70%, es decir en días de ejecución, para un acumulado de 15 meses de 21 meses proyectados, en ejecución presupuestal, se mantienen la ejecución del primer desembolso correspondiente a un 35% y en el avance Físico en un 70%. Se mantiene la participación de 120 líderes que representan 75 organizaciones comunitarias o productivas de 45 comunidades.</p> <p>Según lo reportado, las comunidades identifican las problemáticas y necesidades para la formulación de iniciativas comunitarias que permitan en el cuidado y la conservación de los sistemas cenagosos del Bajo Cauca.</p> <p>Se registran las siguientes actividades finalizadas en el periodo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se realizó la demolición del tapón III de la galería G3 para dar paso al ingreso e inspección del túnel de desviación izquierdo</li><li>- Construcción solera para instalación de rieles en galería D-norte y ramales</li><li>- Construcción de columnas del pórtico (347,4 m)</li><li>- Demolición concreta en túnel de aspiración 3</li></ul> <p>Se continúa con las siguientes actividades en los diferentes frentes de obra:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Instalación tuberías de conexión del by-pass de la Descarga intermedia con el túnel derecho (96.37%)</li><li>- Fabricación de virolas para el blindaje de los pozos de presión 1 a 3 (49.2%)</li><li>- Montaje de equipo para izaje de virolas en los pozos de presión 1 y 2 (87.8%)</li></ul>
--	---



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Rehabilitación de la galería, con la instalación de marcos metálicos e inyecciones de aglutinamiento (31.2 %)</li><li>- Demolición de los codos por los pozos de presión hasta la cota 214,8 y se dio continuidad a la demolición por lo ramales inferiores 3 y 4 (64.5 %)</li><li>- Reparación blindajes en túnel de conducción inferior No 1 (83.1%)</li><li>- Reparaciones del blindaje, en esta conducción y finalizaron los trabajos de reposición de las virolas 1 a 4 (90%)</li><li>- Concretos masivos en Unidad 1 cotas 191,2 a 217,5 (incluye muros, columnas y pórtico), en casa de máquinas norte (70 %). Se realizó la instalación de acero y se fundió el concreto masivo de la cámara espiral de la unidad 1, entre cotas 205,5 a 208,8.</li><li>- Continua el traslado y montaje de las virolas al sitio de la unidad, así como soldadura entre las virolas. (51.8%)</li><li>- Concretos masivos en Unidad 4 cotas 191,2 a 217,5 (13 %). Durante el periodo se realiza armado de la losa 199 entre la unidad 4 y edificio norte.</li><li>- Construcción vigas aéreas (700 m) en almenara 1 (90%)</li><li>- Construcción placas aéreas (200 m) en almenara 1 (77.8%)</li><li>- Concreto de regularización en piso (1486 m2) en almenara 1 (89.5%)</li><li>- Se continuo el montaje de guías para las compuertas de aspiración 3 y 4. Inicia montaje del umbral de la compuerta de la aspiración 2 (3.6%)</li><li>- Se realiza el ensamble en la culata norte de la almenara 1 de las secciones 5 y 6 de la extensión, continúan la soldadura para instalación de tensores en los hastiales de la extensión del tubo de aspiración (54.3%)</li><li>- Inicia el traslado y ensamble de las virolas para proceder a trabajo de soldadura perimetral del tubo de aspiración 2 (19.61%)</li><li>- Montaje de transformadores unidad 2 (78 %)</li><li>- Montaje de transformadores unidad 3 (28 %)</li><li>- Montaje de transformadores unidad 4 (14 %)</li><li>- Montaje del sistema para los cables de potencia 500 kV de las unidades 1 a la 4 (50 %)</li><li>- Construcción cuneta en talud sobre la plazoleta 619 para la estabilización en vía sustitutiva presa Ituango- Zona del Helipuerto (55.9%)</li><li>- Continuaron las inyecciones de cortina profunda adicionales en la galería 380 de la margen derecha (12.4%)</li><li>- Se dio inicio a la construcción de solera en la galería de acceso a la galería 405 de la margen izquierda (47.1%)</li><li>- Inicia la conformación de la vía de acceso a la margen izquierda del río Cauca (11.3%)</li></ul>
7300081101479821022 2021241069-1-000 del 7 de noviembre de 2021	<p>Periodo del 11/10/2021 al 31/10/2021</p> <p>Familias Retornadas: 2.255, se finaliza el proceso de retorno de las 2.255 familias.- Valor pagado por apoyo económico total: \$33.456.820.000</p> <p>Plan de contingencia: Entre el 10 y el 27 de octubre se ejecutaron 95 actividades con comunidades y Consejos Territoriales de Gestión del Riesgo de Desastre en parte de los municipios de Antioquia, Bolívar, Córdoba y Sucre identificados en la modelación de la mancha de inundación asociada al escenario más crítico del PHI: falla de presa y desembalse. De estas 95 actividades, 59 corresponden a Simulacros de evacuación a zonas seguras por Inundación y 36 fueron talleres a las comunidades y a los Consejos Territoriales de Gestión del Riesgo de Desastres.</p> <p>Se reporta diseño, adquisición, transporte e instalación de 190 señales de rutas de evacuación en municipios de zona de influencia del proyecto; Revisión y mantenimiento de 178 señales de rutas de evacuación y puntos de encuentro instaladas en municipios de zona de influencia del proyecto en Antioquia y Diseño, adquisición, transporte e instalación de 10 señales de puntos de encuentro en municipios de zona de influencia del proyecto en Antioquia</p> <p>Adicionalmente se relacionan las siguientes actividades:</p> <p>Contrato: CW134359: ET Proyectos S.A.S. Se avanzó en la fabricación de la estructura metálica del puente, específicamente 15.700 kg de las 4 torres; la fabricación se realiza en el municipio de Mosquera, departamento de Cundinamarca y cuenta con acompañamiento de la interventoría en para la liberación de soldaduras y procesos de maquinado de la estructura.</p>

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

	<p>Convenio Guardacienagas: Se logró avanzar en tiempo en un 76%, es decir en días de ejecución, para un acumulado de 16 meses de 21 meses proyectados, en ejecución presupuestal, se mantienen la ejecución del primer desembolso correspondiente a un 35% y en el avance Físico en un 80%.</p> <p>Se mantiene la participación de 120 líderes que representan 75 organizaciones comunitarias o productivas de 45 comunidades.</p> <p>Convenio AUNAP: en septiembre de 2021 se viene avanzando en las mesas de pesca con las comunidades asentadas en área de influencia del embalse especialmente. Se hizo un recorrido con esta autoridad al proyecto hidroeléctrico Ituango, para verificar las condiciones de la zona, especialmente por los riesgos de accidentes en la zona.</p> <p>Monitoreos de Inestabilidad y erosión: Se realizaron dos recorridos por los sitios inestables del embalse los días 6 de septiembre y 20 de octubre. Esta en preparación el informe del mes de octubre para radicar en la ANLA la próxima semana. Se anexa informe mensual de septiembre.</p> <p>En el puente el Turcó (Avance 3%): se realizó rescate de especies vedadas en la margen izquierda del río cauca. No se pudieron ejecutar obras civiles debido a la presencia de derrumbes y estado del tiempo que impidieron el acceso a los sitios de trabajo.</p> <p>En el puente Palestina (Avance 7%) se realizó visita del nuevo subcontratista para retomar los trabajos durante el mes de noviembre. Se continua con trabajos de taller para estructura metálica.</p> <p>Se registran las siguientes actividades finalizadas en el periodo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Reforzamiento del tapón IV del Túnel de desviación izquierdo</li><li>- Finalizó construcción de cuneta paralela al talud sobre la plazoleta 619. se continuo la construcción de cuneta con sacos con suelo cemento para drenaje de agua de escorrentía en tratamientos hasta la vaguada natural.</li></ul> <p>Se continúa con las siguientes actividades en los diferentes frentes de obra:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se continuaron las actividades de instalación de tubería para el by-pass y se construyó bloque de concreto para anclaje del By Pass (97%)</li><li>- Reforzamiento del tapón del cuenco del vertedero (25%). se realizó el control de aguas y se fundió la primera camada de 4 camadas para el reforzamiento del tapón IV.</li><li>- Fabricación de virolas para el blindaje de los pozos de presión 1 a 4 (71%)</li><li>- Finalizaron los trabajos de montajes de equipos para izaje de las virolas en la galería D y el ramal 1, se continua el montaje de equipos en el ramal 2 (71%)</li><li>- Se continuo con los trabajos de rehabilitación de la galería D-Sur, con la instalación de marcos metálicos e inyecciones de aglutinamiento (36.7 %)</li><li>- Demolición codos inferiores 3 y 4 (cotas 223,7 a 203,2)(72%)</li><li>- Reparación blindajes en túnel de conducción inferior No 1 (89%)</li><li>- Reparación blindajes en túnel de conducción inferior No 2 (91.4%)</li><li>- Se realizó la instalación de acero y se fundió el concreto masivo de la cámara espiral de la unidad 1, entre cotas 208,8 a 210,9. (77%)</li><li>- Se realizan actividades de instalación de acero para concreto masivo entre 204,1 y 205,5. (62%)</li><li>- Concretos masivos en Unidad 3 cotas 191,2 a 217,5 (14%)</li><li>- traslado y montaje de las virolas al sitio de la unidad, así como soldadura entre las virolas en tubo aspirador de la unidad 3 (77%)</li><li>- Se realizó el traslado de virolas hacia la unidad 4 y comenzó el montaje y soldadura de las virolas en el tubo aspirador de la unidad. (71%)</li><li>- Construcción vigas aéreas (700 m), en almenara 1 (94%)</li><li>- Construcción placas aéreas (200 m), en almenara 1 (93.7%)</li><li>- Concreto de regularización en piso (1486 m2), en almenara 1 (89.5%)</li><li>- Montaje de guías de compuertas de aspiracion 1 a 4 (268 m), en almenara 1 (4%)</li><li>- Concreto secundario en guías de compuertas (268 m), en almenara 1 (24%)</li></ul>
--	---

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Se realizó el traslado de las virolas 5 y 6 de la extensión y se comenzó la instalación de acero en tramo de virolas 1 y 4 en el túnel de aspiración 1 (57%)</li><li>- Se realizó el traslado de las virolas 1 a 4 y se continuo con soldaduras en el túnel de aspiración 2 (28%)</li><li>- Se comenzó la instalación de acero en los tramos 2, 3 y 4 del túnel de aspiración No. 3 (10%)</li><li>- Se continuo la instalación de acero en muros de los tramos 2, 3 y 4 del túnel de aspiración No.4 (18%)</li><li>- Se reparan las celdas de transformadores de zona norte. Se realiza reparación de muros cortafuego de la zona sur (99%)</li><li>- Se continuó al montaje de elementos en los transformadores de la unidad 1 (91%)</li><li>- Se continuó al montaje de elementos en los transformadores de la unidad 2 (87%)</li><li>- Se continuo el montaje de elementos en los transformadores de la unidad 3 (53%)</li><li>- Se continuo el montaje de elementos en los transformadores de la unidad 4 (26%)</li><li>- Se continuo la instalación de bandejas portacables para el sistema de fuerza y control en el pozo, así como el tendido y aseguramiento del cable de 500 kV de las unidades 1 a 4. (90%)</li><li>- Se comenzó el tendido del cable de potencia 500 kV, unidades 1 a 4 y cable de repuesto (40%)</li><li>- Comenzó la campaña de inyecciones de consolidación radiales desde la galería superior del pozo de humos hacia las conducciones 5 a 8 (17%)</li><li>- En el periodo comenzó la tala y rocería en acceso a la parte alta de la vía sustitutiva Presa- Ituango (en margen izquierda), avanzando un 11,8% en esta actividad.</li><li>- Instalación puntos de control superficial en vía sustitutiva presa-Ituango- Zona del Helipuerto 16 de 20 puntos de control (90%)</li><li>- Se continuaron las inyecciones de cortina profunda adicionales en la galería 380 de la margen derecha (26%)</li><li>- Se continuo la construcción de solera en la galería de acceso a la galería de inyección y drenaje 405 de la margen izquierda (96.8%)</li><li>- Se continuo la conformación de accesos y el retiro de material. Desde el 17 de Octubre de 2021 hasta la fecha se suspenden actividades por aumento del caudal del río Cauca (11.8%)</li><li>- Se dio inicio al montaje de guías y asientos para los stop-logs en las estructuras de descarga 1 y 2 (39%)</li></ul>
7300081101479821025 2021258046-1-000 del 27 de noviembre de 2021	<p>Periodo del 1/11/2021 al 21/11/2021</p> <p>Familias Retornadas: 2.255, se finaliza el proceso de retorno de las 2.255 familias. - Valor pagado por apoyo económico total: \$33.456.820.000</p> <p>Plan de contingencia: En este periodo se realizaron 8 talleres comunitarios en Antioquia así: 3 en Ituango (Organí Alto, Organí Bajo y Sevilla); 2 en Nechí (La Esperanza y Pueblo Nuevo); 1 en Tarazá (en el barrio San Nicolás); 1 en Valdivia (en Bijagual) y 1 en Buritica (en La Fragua).</p> <p>Se realizaron veintiocho (28) simulacros comunitarios distribuidos así: 11 en Antioquia (en centros poblados de Buritica, Ituango, Valdivia, Cáceres, Tarazá, Caucasia y Nechí); 15 en Córdoba (todos en comunidades de Ayapel) y 2 en Sucre (en San Marcos y San Benito Abad). Se registró una asistencia total de 819 asistentes a estos simulacros con un promedio de participación de 29 asistentes.</p> <p>Se destaca la realización de 4 talleres con los CMGRD así: 2 en Bolívar (Achí y Montecristo), 1 en Sucre (en Sucre) y 1 en Córdoba (en Ayapel).</p> <p>Adicionalmente se relacionan las siguientes actividades:</p> <p>Extracción de macrófitas: Volumen extraído en el periodo 14.044,00 m3; Volumen acumulado a la fecha: 603.390,18 m3.</p>

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

	<p>Universidad de Córdoba: en octubre de 2021 se continua con la toma de muestras de ictioplancton con una frecuencia semanal, adicionalmente, están siendo procesadas en laboratorio, fue entregado el informe de tendencias que da cuenta la información en los últimos seis meses. Se continua con la marcación de individuos, aunque por el momento al igual que en los anteriores meses se retrasa por los altos niveles de río.</p> <p>Parque Explora: en octubre de 2021 se continua con la toma de muestras de ictioplancton con una frecuencia semanal, adicionalmente, están siendo procesadas en laboratorio, fue entregado el informe de tendencias que da cuenta la información en los últimos seis meses.</p> <p>AUNAP: en octubre de 2021 se viene avanzando en las mesas de pesca con las comunidades asentadas en área de influencia del embalse especialmente, con el fin de afinar las resoluciones para la declaratoria de manejo especial, así como de la reglamentación transitoria de pesca, se hizo por parte de un equipo de siete personas de la AUNAP un recorrido por el embalse donde se verificaron aparejos de pesca, tipos de embarcación, sitios de pesca, entre otros.</p> <p>CONVENIO EPM - CORANTIOQUIA GUARDACIENAGAS: Se avanza de forma paralela con la formación a los líderes el desarrollo de talleres de educación ambiental (PROCEDA), donde los 120 líderes replicaron con sus comunidades los aprendizajes de la formación en 2 talleres en el mes, para un acumulado de 1700 talleres de los 1800 programados.</p> <p>Las comunidades después de identificar las problemáticas y necesidades de los sistemas cenagosos formularon 120 iniciativas comunitarias las cuales están en revisión para la ejecución, aportando estas al cuidado y la conservación de los sistemas cenagosos del Bajo Cauca.</p> <p>Monitoreo de Inestabilidad y Erosión: Se realizaron dos recorridos por los sitios inestables del embalse los días 3 de septiembre y 17 de noviembre. Se esta elaborando el informe correspondiente al mes de noviembre para radicar en la ANLA la próxima semana. Se anexa el informe mensual de octubre</p> <p>En el puente el Turcó (Avance 3%): No se realizaron actividades en el periodo. En el puente Palestina (Avance 7%) Se realizó limpieza de accesos al puente y limpieza de solados de dados de anclaje, adicionalmente se organizaron instalaciones provisionales.</p> <p>Se registran las siguientes actividades finalizadas en el periodo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Instalación tuberías de conexión del by-pass de la Descarga intermedia con el túnel derecho.</li><li>- Reforzamiento del tapón del cuenco del vertedero en el túnel de desviación izquierdo.</li><li>- Construcción placas aéreas (200 m), en almenara 1</li><li>- Construcción de solera y cuneta - Galería de acceso y galería de inyección y drenaje 405.</li><li>- Se realizó tapón en concreto de la galería de inyecciones y drenajes de la cota 250 margen izquierda.</li></ul> <p>Se continúa con las siguientes actividades en los diferentes frentes de obra:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Perforaciones e inyecciones desde el túnel de desviación izquierdo para el pre tapón 1, para cierre del túnel de desviación derecho (3.5 %).</li><li>- Restitución del tapón definitivo No. 9 desde el túnel de desviación izquierdo (32.6 %).</li><li>- Finalizó la fabricación de virolas para el blindaje del pozo de presión 1 y continuó el de los pozos de presión 2 y 3 (72%).</li><li>- Montaje de equipo para izaje de virolas 1 y 2 en las conducciones (99%).</li><li>- Inició el montaje de las virolas para el blindaje de la conducción (1.1%).</li><li>- Se continuo con los trabajos de rehabilitación de la galería, con la instalación de marcos metálicos e inyecciones de aglutinamiento (37.2%).</li><li>- Se continuó la demolición de los codos, desde los ramales inferiores 3 y 4 (92.3%).</li><li>- Se continuaron las reparaciones del blindaje, en túnel de conducción inferior No 1 (92.9%).</li></ul>
--	--



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Se continuaron las reparaciones del blindaje, en el túnel de conducción inferior No 2 y finalizaron los trabajos de reposición de las virolas 1 a 4 (93.6%).</li><li>- Se realizó la instalación de acero y se fundió el concreto masivo de la cámara espiral de la unidad 1, entre cotas 208,8 a 210,9 (89%).</li><li>- Se realizaron actividades de instalación de acero para concreto masivo en la unidad 2 entre 204,1 y 205,5. (70%).</li><li>- Se comenzó la instalación de acero en la parte recta del aspirador en la unidad 3 (22%).</li><li>- Se continúa el montaje de las virolas en el sitio de la unidad 3, así como la soldadura entre las virolas para el tubo aspirador de la unidad. (91.4%).</li><li>- Se continúa el montaje de las virolas en el sitio de la unidad 4, así como la soldadura entre las virolas para el tubo aspirador de la unidad. (91.4%).</li><li>- Construcción vigas aéreas (700 m), en almenara 1 (95.5%).</li><li>- Se continuo el vaciado de concreto de regularización de piso (1486 m2) en almenara1. (92.8%).</li><li>- Se continuo el montaje de guías para las compuertas de aspiración 1 a 4, en almenara 1 (7.9%).</li><li>- Se continúan actividades de preparación superficie y vaciado de concreto secundario en guías de compuertas y caja marco (313 m), en almenara 1 (36.10%).</li><li>- Se realizó la soldadura de las virolas 5 y 6 de la extensión blindada para túnel de aspiración 1 (75.64%).</li><li>- Se realizó el vaciado de concreto del tramo 2 y se continuó la instalación de acero en los tramos restantes de la extensión blindada- túnel de aspiración 1 (35%).</li><li>- Se realizó la soldadura de las virolas 3 y 4 y el traslado de las virolas 5 a 6 para continuar el montaje en sitio de la extensión blindada para túnel de aspiración 2.</li><li>- Se continuo la instalación de acero en los tramos 2, 3 y 4 del túnel de aspiración No.3. Se realizó el vaciado de la losa del tramo recto. (18%).</li><li>- Se continuo la instalación de acero en los tramos 2, 3 y 4 del túnel de aspiración No.4. Se realizó el vaciado de la losa del tramo recto. (23.3%).</li><li>- Se continuo el montaje de elementos en los transformadores de la unidad 3 (55%).</li><li>- Se continuó el tendido del cable de potencia 500 kV en el Tendido de cables unidades 1 a 4 (54%).</li><li>- Se reiniciaron las inyecciones de consolidación desde la galería hacia conducciones 5 a 8 desde la galería superior del pozo de humos (3546 m) (82.1%).</li><li>- Se continuó la campaña de inyecciones de consolidación radiales desde la galería superior del pozo de humos hacia las conducciones 5 a 8 (40%).</li><li>- Se comenzó la excavación y tratamiento en acceso a la parte alta. Continúa la tala y rocería en parte alta de la vía substitutiva Presa- Ituango (en margen izquierda) (19.6%).</li><li>- Se continuaron las inyecciones de cortina profunda adicionales en la galería 380 de la margen derecha (54.3%).</li><li>- Se continuó al montaje de guías y asientos para los stop-logs en las estructuras de descarga 1 y 2 (70.6%).</li><li>- Se continuó la construcción de sobre losa en el túnel de descarga 1(9.3%).</li><li>- Se continuó la construcción de sobre losa en el túnel de descarga 2 (8.7%).</li><li>- Se inició la demolición del tapón 45 de la ventana de construcción (29%).</li></ul>
7300081101479821026 2021276509-1-000 del 20 de diciembre de 2021	<p>Periodo del 21/11/2021 al 10/12/2021</p> <p>Familias Retornadas: 2.255, se finaliza el proceso de retorno de las 2.255 familias. Valor pagado por apoyo económico total: \$33.456.820.000.</p> <p>Plan de contingencia: En el periodo se ejecutaron las siguientes actividades del Plan de contingencia, enfocadas a generar capacidades en las comunidades y CMGRD, así: 2 talleres con los CMGRD, uno en Sucre y el otro en Cauca; 12 talleres comunitarios de los cuales 5 se realizaron en Nechí y 7 en Ituango, con un total de 338 participantes. Se destaca la entrega de 53 kits de emergencias a igual número de comunidades en Antioquia (Briceño, Cáceres, El Bagre, Nechí, Tarazá y 15 en Valdivia); más una completa dotación entregada al CMGRD de Briceño el día 23 de noviembre.</p>

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

	<p>Adicionalmente se relacionan las siguientes actividades:</p> <p>Extracción de macrófitas: Volumen extraído en el periodo 13.682,62 m3; Volumen acumulado a la fecha: 617.072,8 m3</p> <p>Monitoreo de Inestabilidad y Erosión: Se realizó un recorrido por los sitios inestables del embalse día 1 de diciembre, se tiene otro recorrido programado para el 15 de diciembre y se realizaron dos recorridos por los sitios inestables aguas abajo de la presa los días 22 y 28 de noviembre. Se está elaborando el informe correspondiente al mes de noviembre de sitios inestables del embalse y el informe trimestral para sitios aguas abajo del trimestre septiembre-octubre-noviembre.</p> <p>Centro de Monitoreo Técnico - Instrumentación: Continúa el monitoreo de variables hidrológicas, geodésicas, geotécnicas y sísmicas 24 horas al día y 7 días a la semana; complementadas con el sistema de cámaras y drones en obras principales: presa y central. Se anexa archivo donde se relaciona un total de 2871 de equipos de instrumentación.</p> <p>Respecto a la construcción de los puentes se reporta un avance bajo, se indica que debido a que la vía estuvo cerrada durante tres meses se han retrasado las actividades. El avance general desde el inicio corresponde al 55%.</p> <p>Se registran las siguientes actividades finalizadas en el periodo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se finalizaron las actividades de instalación de tubería para el by-pass en descarga intermedia, se realizó la respectiva prueba hidrostática y se trabaja en la instalación de la instrumentación.</li><li>- Se terminó el concreto del reforzamiento del tapón del cuenco del vertedero.</li><li>- Finalizó la construcción de la placa aérea para el pórtico (200 m), en almenara 1.</li><li>- Se finalizó la construcción de solera en la galería de acceso a la galería 405 de la margen izquierda.</li><li>- Se realizó tapón en concreto de la galería de inyecciones y drenajes de la cota 250 margen izquierda.</li></ul> <p>Se continúa con las siguientes actividades en los diferentes frentes de obra:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se dio inicio a las perforaciones desde el túnel de desviación izquierdo para el pre tapón 1, para cierre del túnel de desviación derecho (3.5%).</li><li>- Se inició la restitución de concreto del tapón definitivo No. 9, demolido durante la contingencia (32.6%).</li><li>- Se continuo con los trabajos de rehabilitación de la galería, con la instalación de marcos metálicos e inyecciones de aglutinamiento (37.2%).</li><li>- Se continuó la demolición de los codos, desde los ramales inferiores 3 y 4. (92.3%).</li><li>- Se continuaron las reparaciones del blindaje, en el túnel de conducción inferior No 1 (92.9%).</li><li>- Se continuaron las reparaciones del blindaje, en el túnel de conducción inferior No 2 y finalizaron los trabajos de reposición de las virolas 1 a 4 (93.6%).</li><li>- Se realizó la instalación de acero y se fundió el concreto masivo de la cámara espiral de la unidad 1, entre cotas 208,8 a 210,9. (89%).</li><li>- Se realizan actividades de instalación de acero para concreto masivo entre 204,1 y 205,5, para la estabilización en casa de máquinas norte (70%).</li><li>- Se continúa el montaje de las virolas en el sitio de la unidad, así como la soldadura entre las virolas para el montaje del del tubo aspirador de la unidad 3. (91.4%).</li><li>- Se continúa el montaje de las virolas en el sitio de la unidad, así como la soldadura entre las virolas para el montaje del del tubo aspirador de la unidad 4. (91.4%).</li><li>- Se continuo la construcción de vigas aéreas (700 m)m en la almenara 1 (95.5%).</li><li>- Se continuo el vaciado de concreto de regularización de piso (1486 m2), en almenara 1 (92.8%).</li></ul>
--	---



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Se continuo el montaje de guías para las compuertas de aspiración 1 a 4 (268 m), en almenara 1 (7.90%).</li><li>- Se continúan actividades de preparación superficie y vaciado de concreto secundario en guías de compuertas y caja marco (313 m), en almenara 1. (36.10%).</li><li>- Se realizó la soldadura de las virolas 5 y 6 de la extensión blindada para túnel de aspiración 1 (75.64%).</li><li>- Se realizó el vaciado de concreto del tramo 2 y se continuó la instalación de acero en los tramos restantes del túnel de aspiración 1. (35%).</li><li>- Se realizó la soldadura de las virolas 3 y 4 y el traslado de las virolas 5 a 6 para continuar el montaje en sitio, para la extensión blindada para túnel de aspiración 2 (69.18%).</li><li>- Se continuo la instalación de acero en los tramos 2, 3 y 4 del túnel de aspiración No.3. Se realizó el vaciado de la losa del tramo recto del túnel de aspiración 3. (18.8%).</li><li>- Se continuo la instalación de acero en los tramos 2, 3 y 4 del túnel de aspiración No.4. Se realizó el vaciado de la losa del tramo recto del túnel de aspiración 4. (23.3%).</li><li>- Se continuo el montaje de elementos en los transformadores de la unidad 3 (55%).</li><li>- Se continuó el tendido del cable de potencia 500 kV de las unidades 1 a 4. (54%).</li><li>- Se continuó la campaña de inyecciones de consolidación radiales desde la galería superior del pozo de humos hacia las conducciones 5 a 8 (40%).</li><li>- Se comenzó la excavación y tratamiento en acceso a la parte alta. Continúa la tala y rocería en la vía de acceso a tratamiento en parte alta de la vía sustitutiva Presa- Ituango (en margen izquierda) (19.6%).</li><li>- Se continuaron las inyecciones de cortina profunda adicionales en la galería 380 de la margen derecha (54.3%).</li><li>- Se continuó la construcción de sobre losa en el túnel de descarga 1 (9.3%).</li><li>- Se continuó la construcción de sobre losa en el túnel de descarga 2 (8.7%).</li><li>- Se inició la demolición del tapón 45 de la ventana de construcción (29%).</li></ul>
7300081101479822001 2022003028-1-000 del 10 de enero de 2022	<p>Periodo del 11/12/2021 al 31/12/2021</p> <p>Familias Retornadas: 2.255, se finaliza el proceso de retorno de las 2.255 familias. - Valor pagado por apoyo económico total: \$33.456.820.000.</p> <p>Plan de contingencia: Realizando el resumen de lo ejecutado durante el año 2021 a través del contrato en mención, se tienen los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Realización de 37 talleres dirigidos a los Consejos Territoriales de Gestión del Riesgo de Desastres repartidos en 16 municipios de Antioquia, 8 de Bolívar, 5 de Córdoba y 8 de Sucre, con asistencia total de 865 personas.</li><li>- Ejecución de 380 simulacros comunitarios con escenario de riesgo por inundación (identificación de zonas seguras por inundación) con asistencia total de 10.719 personas (180 fueron en comunidades de Antioquia, 47 en Bolívar, 32 en Córdoba y 121 en Sucre).</li><li>- Realización de 390 talleres con comunidades de Antioquia y la Mojana, informando del estado del PHI, de sus riesgos, controles y su Plan de Gestión del riesgo (con el respectivo Plan de Contingencias) con una asistencia global de 10.748 personas. De este total de talleres, 190 se realizaron en comunidades de 16 municipios de Antioquia, 47 talleres en 6 municipios de Bolívar, 32 talleres en 5 municipios de Córdoba 121 talleres en población o comunidades de 7 municipios de Sucre.</li><li>- Se entregaron 50 Kits comunitarios para la atención de emergencias, Un Kit de emergencias para el CMGRD de Briceño y 6 dotaciones para la atención de incendios forestales como parte del fortalecimiento y preparación para la respuesta.</li></ul> <p>Del total de 57 kits entregados, incluidos los de incendios forestales, 4 fueron para Briceño, 11 para Ituango, 6 para Cáceres, 15 en Valdivia, 10 en Nechí, 8 en Tarazá, 1 en el Bagre, 1 en Peque y 1 en Sabanalarga. Cada Kit comunitario está conformado por los siguientes elementos: Una Cuerda de 50 metros para rescate acuático normalizada, 4 Chalecos salvavidas - Adulto 100 N, 1 Botiquín trauma morral, dotado, 1 Megáfono batería recargable USB, 20 Pito tipo fox, 1 Camilla polietileno rígida tipo najo con protector cervical CAB naranja, 4 Aros salvavidas tipo</p>

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

	<p>IV 20 cinta, 4 Linterna recargable 19 leds y 2 Chaleco tipo peto sencillo líderes de evacuación.</p> <p>Adicionalmente se relacionan las siguientes actividades:</p> <p>Extracción de macrófitas: Volumen extraído en el periodo 10.022,54 m3; Volumen acumulado a la fecha: 627.095,34 m3.</p> <p>Se registran las siguientes actividades finalizadas en el periodo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se realizó el vaciado de concreto en las reservaciones tipo manhole de cada uno de los pozos de compuerta (izquierdo y derecho) de la GAD.</li><li>- Finalizó el montaje de las virolas del tubo de aspiración en el sitio de la unidad 3.</li><li>- Finalizó la construcción de vigas aéreas 700 m, en almenara 1.</li><li>- Finalizó la reparación de muros cortafuego de la zona sur de transformadores.</li><li>- Luego de la activación del by-pass, se realizó apertura de las válvulas del tapón 45 e inició el bombeo de agua del túnel de descarga 4, hasta el tanque sedimentador del túnel de la descarga 3, para su vertimiento final al río Cauca.</li></ul> <p>Se continúa con las siguientes actividades en los diferentes frentes de obra:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se da inicio a la actividad de lanzado de las esferas. Continúan actividades de limpieza para inspección del túnel de desviación derecho en las perforaciones secundarias, terciarias y slurries, para la construcción del pre-tapón 2 en el túnel de desviación derecho (1%).</li><li>- continúa las perforaciones e inician las inyecciones de consolidación desde el túnel de desviación izquierdo, para cierre del túnel de desviación derecho (26%).</li><li>- Se continúa el montaje de las virolas para el blindaje de la conducción 1. Durante el periodo de realiza el vaciado de concreto de dos etapas para revestimiento del blindaje (12%)</li><li>- Se continúa el montaje de las virolas para el blindaje de la conducción 2. Durante el periodo de realiza el vaciado de concreto de dos etapas para revestimiento del blindaje (43.7%).</li><li>- Continuaron las reparaciones del blindaje, en túnel de conducción inferior No 1 (97.4%).</li><li>- continuaron las reparaciones del blindaje, en el túnel de conducción inferior No 2 (97.1%).</li><li>- Se realizaron actividades de instalación de acero y vaciado de concreto masivo entre 210,9 y 211,9, en la casa de máquinas norte (81%).</li><li>- Se realiza instalación de acero de refuerzo para masivo de segunda etapa, alrededor de la virola de ajuste del tubo de aspiración en Unidad 3 cotas 191,2 a 217,5 (31%).</li><li>- Se continuo el montaje de guías para las compuertas de aspiración 1 y 2. El montaje de las guías de compuertas de aspiración 3 y 4 está finalizado (11.74%).</li><li>- Continúan actividades de preparación superficie y vaciado de concreto secundario en guías de compuertas y caja marco (313 m) en almenara1. (57.2%).</li><li>- Se ingresan al sitio de montaje los 4 segmentos que compone la virola 7 de la extensión del tubo de aspiración 1 (80.51%).</li><li>- Se realizó el vaciado de concreto para el revestimiento del tramo 3 para la extensión blindada- túnel de aspiración 1 (66.10%).</li><li>- Se realizó el vaciado del revestimiento del tramo 2 para la extensión blindada- túnel de aspiración 2 (43.2%).</li><li>- Se realizó vaciado de concreto para los muros de los tramos 3 y 4 del túnel de aspiración 3 (40.3%).</li><li>- Se realizó vaciado de concreto para el revestimiento de los tramos 1 y 2 del túnel de aspiración 4 (66.80%).</li><li>- Se continuó al montaje de elementos en los transformadores de la unidad 1. (93%).</li><li>- Se continuó al montaje de elementos en los transformadores de la unidad 2. (94%).</li></ul>
--	---

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Se continuo el montaje de elementos en los transformadores de la unidad 3. (69%).</li><li>- Se continuo el montaje de elementos en los transformadores de la unidad 4. (38%).</li><li>- Se realiza conexión del terminal del cable 500 kV de la fase C(T), instalación de soporte y de caja de puesta a tierra. (65%)</li><li>- Continué la campaña de inyecciones de consolidación radiales desde la galería superior del pozo de humos hacia las conducciones 5 a 8 (46.8%).</li><li>- Continúa la tala, rocería, excavación y tratamiento del acceso a la parte alta de la vía sustitutiva Presa- Ituango (en margen izquierda) (41.6%).</li><li>- Continuaron las inyecciones de cortina profunda adicionales en la galería 380 de la margen derecha. (79.7%).</li><li>- Continué al montaje de guías y asientos para los stop-logs en las estructuras de descarga 1 y 2 (86.2%).</li><li>- Inicio la instalación de marcos metálicos para tratamiento soporte de la Oquedad 2 - Túnel de descarga 2 (16.1%).</li></ul>
--	---

**% de avance de la atención o de la recuperación:**  
Se relacionan por cada frente de obra en los reportes parciales.

**Indicador (es) de avance:** La sociedad remite indicadores de avance en función del presupuesto ejecutado respecto a las afectaciones a vivienda, infraestructura productiva e infraestructura social.

\$ Ejecutado enero 2021: \$365 millones de pesos  
\$ Ejecutado febrero 2021: \$2,893 millones de pesos  
\$ Ejecutado marzo 2021: \$1,953 millones de pesos  
\$ Ejecutado abril 2021: \$4,860 millones de pesos  
\$ Ejecutado mayo 2021: \$2,308 millones de pesos  
\$ Ejecutado junio 2021: \$5,505 millones de pesos  
\$ Ejecutado Julio 2021: \$989 millones de pesos  
\$ Ejecutado Agosto 2021: \$2.520 millones de pesos  
\$ Ejecutado Septiembre 2021: \$2.763 millones de pesos  
\$ Ejecución Octubre 2021: \$-3.058 Millones de pesos  
\$ Ejecución Noviembre 2021: \$4.886 Millones de pesos

Ejecución acumulada 2021: \$25.985 millones de pesos  
Ejecución acumulada 2018-2021 \$224.986 millones de pesos


**Consideraciones:**

En el reporte parcial 7300081101479821022 con radicado NUR 2021241069-1-000 del 7 de noviembre de 2021 se anexa la información respecto al estado de los sitios inestables monitoreados.








En los reportes se indica: con la estabilidad del nivel del embalse en el periodo, se tienen sumergidos bajo el agua los sitios de monitoreo: 10, 14, 16, 40 y 53; además de ellos hace un poco más de dos años venían cubiertos por el agua los sitios 2 y 6. Para un total de 7 sitios sumergidos.

Durante este periodo en que se presentaron lluvias fuertes, principalmente en las noches, estuvieron activos varios sitios con deslizamientos, en total catorce (14) sitios que son: 1, 13, 15, 26, 29, (31-32), 45, 47, 51, 54, 56, 59, 66 y el sitio nuevo que es el 67. El volumen aproximado total de material que ha caído al embalse de todos los sitios monitoreados, es del orden de 62.780 m3 (esto sin tener en cuenta evaluaciones por batimetría u otros métodos de más precisión). La caída de materiales consiste principalmente en material fino como suelo residual y orgánico, así como sitios con caída de fragmentos de roca pequeños, y lodo muy saturado de agua, material de coluviones o depósitos de vertiente y lavado de finos en algunas terrazas aluviales. Se presentó aporte de materiales para este periodo estimado en 2.400 m3 para un total de catorce (14) sitios.

A continuación, se presentan los sitios inestables con procesos activos para el periodo de seguimiento:

Sitio Inestable	Seguimiento Octubre 2021	Registro fotográfico 20 de Octubre 2021
Sitio 1 Localizado en la margen derecha del río Cauca, coordenadas 1.156.055 N - 1.280.053 E (punto más cercano por seguridad). Sobre los portales de entrada a túneles de desvío. Rocas aflorantes: neises fracturados, diaclasados y meteorizados. En la parte	Se presentaron caídas de suelo principalmente desde la corona en volumen estimado en 155 m3.	


“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

superior del talud aflora una capa de suelo.		
Sitio 4 – Sector aguas abajo Localizado en la margen derecha del río Cauca, coordenadas 1.152.590 N - 1.275.734 E (punto de acceso más cercano por seguridad). El sitio se localiza aprox. 100 m aguas arriba del sitio donde quedó sumergido el Puente Pescadero. Las rocas que afloran son neises cuarzo-feldespáticos.	No presentó chorreaderos de lodo, ni suelo residual u orgánico, se observan leves lavados o socavaciones, el nivel del embalse es variable y las aguas de color café claro a crema, se observa germinación de cubierta vegetal.	
Sitio 4 – Sector central	No muestra caída de suelo residual ni orgánico, tampoco de matriz fina del coluvión, se observan leves lavados o socavaciones, el área expuesta se conserva. Se observa germinación de cubierta vegetal.	
Sitio 4 – Sector aguas arriba	No presentó chorreaderos de lodo, ni suelo residual u orgánico, tampoco de matriz fina del coluvión, se observan leves lavados o socavaciones, el nivel del embalse es variable y las aguas de color café a crema. Se observa germinación de cubierta vegetal.	
Sitio 9 Se localiza sobre la margen izquierda del río Cauca en las coordenadas 1.154.210 N - 1.276.015 E (punto más cercano al que se puede acceder por seguridad) bajo la antigua caseta de vigilancia de la vía de acceso al proyecto.	No hay deslizamientos durante este período, en el talud hacia la vía se observan grietas. Los bloques de roca quedaron cubiertos por el aumento del nivel del embalse, el área expuesta se conserva	
Sitio 12 Se presenta un pequeño deslizamiento sobre la margen izquierda del río y del embalse actual, 250 m aguas abajo de la desembocadura de la quebrada Cortaderal. Coordenadas 1273924 N y 1146835 E, en la base del sitio afloran rocas volcánicas tipo basalto de color verde claro.	Se alcanza a vislumbrar agrietamiento hacia la corona. No presentó deslizamientos de materiales. Nota: El agrietamiento en la parte superior une los dos costados del deslizamiento, por lo que es probable presente un desprendimiento en próximos periodos de lluvias, aún sigue la grieta estable.	
Sitio 13 Coordenadas 1274000 N y 1147515. Se localiza sobre un afluente sin nombre por la margen derecha del río Cauca, en el intermedio de las desembocaduras de las quebradas La Ceja aguas arriba y Cortaderal aguas abajo (ambas afluentes por margen izquierda).	Presentó lavados de suelo y desprendimientos desde la corona, hay fragmentos de roca en el talud, el área expuesta se mantiene, se observan algunos bloques de roca sueltos en partes del talud.	
Sitio 15 Coordenadas aprox. 1271843 N 1143763 E. Se sitúa en la margen izquierda del río Cauca, aprox. 550 m. aguas abajo del corregimiento Orobajo.	El talud presenta caídas de materiales, por el costado derecho (aguas abajo) consiste en lavado del suelo, sigue estable la cicatriz de deslizamiento y algunas grietas, que podrían unirse al área monitoreada en caso de extenderse lateralmente.	

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

	Este periodo hubo aporte de materiales principalmente por lavado de suelo desde la corona hacia el costado derecho, estimado en 155 m3.	
<b>Sitio 26</b> Consiste en 6 sitios de pequeños deslizamientos en la margen izquierda de la quebrada sin nombre afluente del río Cauca por margen derecha, aguas arriba de los tres sitios anteriores (13, 24 y 25) pero en la margen opuesta de la quebrada. Costado norte de la Cuchilla La Sardina. En la base del talud afloran esquistos cuarzo-sericiticos pero sobre ellos aflora suelo residual debido a su meteorización de color blanco a crema. Coordenadas 1274003 N – 1147535 E.	Se observó lavado y desprendimiento de suelos en el sitio más próximo a la saliente que se unió con un sitio contiguo, el volumen estimado es de 155 m3.	
<b>Sitio 31 – 32</b> Aprox. 300 m aguas arriba de la desembocadura de la quebrada Santa María al río Cauca, en el talud por margen derecha, aflora un neis cuarzo-feldespático meteorizado y oxidado que genera un suelo residual amarillo-marrón. Por las características del lugar este proceso se presentaba antes de que ocurriera el embalse del río. Coordenadas 1272419 N – 1144782 E	El sitio 31 y el 32 se juntaron en un solo sitio debido a deslizamientos que los unieron al ampliarse lateralmente. Se presentan aportes de suelo y generación de surcos durante el periodo por un volumen de 155 m3.	
<b>Sitio 45</b> Se localiza sobre la margen izquierda del río Cauca, aprox. 500 m aguas arriba de la desembocadura de la Quebrada Santa María, sobre la base aflora un basalto que por meteorización genera un suelo residual de color crema y se mezcla con desprendimientos de suelo orgánico. Coordenadas 1272758,83 N – 1144715,47 E.	En este periodo continúan grietas hacia la parte superior de la corona. Se presentan aportes de suelo y finos desde la corona y por la parte central en un volumen estimado en 155 m3.	
<b>Sitio 47</b> Se localiza sobre la desembocadura de la quebrada Cortaderal al río Cauca por la margen izquierda del río y margen izquierda de la quebrada. Por descenso del nivel del embalse se presentó lavado de suelo residual y orgánico en 5 sitios de pequeñas áreas. Coordenadas 1273710,84 N – 1146322,13 E aproximadamente	Se presentan lavados de suelos, se nota socavación en el primer sitio aguas abajo. Se estima un volumen total desprendido de 25 m3 en todo lo que se ha monitoreado. En este periodo por lavado de suelos se amplió el área expuesta del tramo aguas abajo, lado derecho. Volumen desprendido estimado en 155 m3	
<b>Sitio 51</b> Localizado 1 Km aguas abajo del Puente Pescadero, sobre la margen izquierda del río Cauca, aflora un neis fracturado y diaclasado, se presenta caída de algunos bloques y dos chorreaderos de lodo generados por las lluvias: uno en el centro del talud y otro hacia el costado de aguas abajo. Coordenadas 1276370,78 N – 1154631,01 E	Se genera una leve cubierta vegetal en la parte superior. Debido a los aguaceros presentados en este mes, continúa el lavado de suelos en los dos sectores del sitio y se amplía el área afectada. Se estima el volumen desprendido en 155 m3.	

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

<p>Sitio 54</p> <p>Se localiza en la margen derecha del río Cauca, aprox. a 100 metros aguas abajo del sitio 3. Coordendas:1275347,06 N y 1153230,41 E</p>	<p>El Sitio presentó avance lateral y ampliación del área expuesta hacia el lado derecho; se observa leve agrietamiento en la corona y a los costados del talud. El aporte de materiales se estima en 155 m3.</p>	
<p>Sitio 59</p> <p>Se localiza en la margen izquierda del río Cauca, entre los sitios 21 y 7, unos 200 m aguas arriba de la desembocadura de la quebrada Peque.</p>	<p>Para este periodo se presentó lavado de suelos y socavación en la parte inferior y desprendimientos en la parte superior, se estima en 155 m3 los aportes de material. Presencia de buchón de agua.</p>	
<p>Sitio 64</p> <p>Sitio de deslizamiento en la margen izquierda del río Cauca, aguas abajo parte superior del talud del canal de alivio del SAD. Roca que aflora: neis cuarzo feldespático muy meteorizado pasa a convertirse en suelo limoso color crema. Donde termina la antigua vía industrial de acceso al sector Tenche. Coordenadas Norte: 1.280.226 y Este: 1.155.905</p>	<p>Sobre la parte alta de este sitio cruza la vía sustitiva Presa-Bombillo - Ituango y antigua vía industrial a Tenche. Allí avanzan las labores de lanzado de concreto, perforación para inyección de pernos e instalación de drenes, como se observa en el registro fotográfico. No se observó desprendimiento de materiales. En la parte superior en la vía Presa – Bombillo se ha presentado caída de bloques, por ello se tiene un jarillon de protección de la vía en enrocado.</p>	
<p>Sitio 66</p> <p>Sitio ubicado sobre la margen derecha del Río Cauca, 200 metros aproximadamente aguas arriba de la desembocadura de la quebrada Peque, en frente del sitio 21 y 59. Coordenadas Norte: 1.266.041 y Este: 1.140.289</p>	<p>Deslizamiento presentado en septiembre 2 y 3 de 2020. Dimensiones aproximadas de 140 metros de ancho, 50 de alto y espesor de 1 metro. En los recorridos por el sitio desde el mes de noviembre de 2020 se presentan algunos deslizamientos de suelo: material superficial principalmente en la parte media. Para este periodo se estima un aporte de 155 m3.</p>	
<p>Sitio 67</p> <p>Este sitio se localiza sobre la margen derecha del río Cauca y del embalse, Municipio de Toledo, frente a la desembocadura de la quebrada Mote; se presenta un deslizamiento de suelo y fragmentos finos de roca, aproximadamente 150 m aguas abajo del sitio 17. La roca aflorante hacia la base es un neis masivo diaclasado y muy meteorizado que genera hacia la parte superior un suelo limo-arenoso de color crema a café claro. Coordenadas 1.151.516 E y 1.275.351 N</p>	<p>El factor detonante del deslizamiento son las fuertes lluvias que se han presentado en los meses de julio y agosto.</p> <p>Para este periodo se destaca la caída de suelo y algunos fragmentos finos de roca estimando un volumen de 155 m3.</p>	

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Cumplimiento de actos administrativos

Como resultado del seguimiento a los actos administrativos realizado en el Concepto Técnico se señalan específicamente los que el Titular no ha dado cumplimiento o aquellos requerimientos que presentan cumplimiento, pero que de la verificación de la documentación allegada surgen nuevos requerimientos producto del actual seguimiento:

RESOLUCIÓN 642 DEL 4 DE MAYO DE 2018

Resolución 642 del 04 de mayo de 2018		
Obligación	Carácter	Cumple
<p><b>ARTÍCULO PRIMERO.</b> Imponer a la sociedad Hidroeléctrica Ituango S.A. E.S.P., que de manera inmediata adelante las medidas de manejo y control ambiental de la contingencia, que se relacionan a continuación, con el fin de atender el evento que se viene presentado desde el día 28 de abril de 2018, con ocasión del colapso del túnel de desviación del río Cauca, en el proyecto Central Hidroeléctrica Ituango.</p> <p>7. Disponer de acopios temporales para el material flotante extraído y registro diario de ingreso y egreso de este.</p> <p><b>Modificado por el artículo cuarto de la resolución 37 del 11 de enero de 2018 en relación con las frecuencias de entrega, así:</b></p> <p><b>ARTÍCULO CUARTO:</b> Modificar la frecuencia en la entrega de los reportes solicitados en los numerales 6 y 7 del artículo primero de la Resolución 642 del 4 de mayo de 2018, de forma que, a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, se presenten informes cada dos semanas sobre lo solicitado en el precitado acto.</p>	Temporal	Si

Análisis del cumplimiento

A partir de la información presentada en la comunicación reporte del informe semanal del para el radicado 2022025482-1-000 del 16 de febrero de 2022, la Sociedad Hidroeléctrica Ituango S.A. E.S.P remite el informe semanal donde entregaron información relativa al manejo de los acopios de material flotante, utilizando para el periodo objeto de seguimiento a la Pista, así mismo informa sobre el retiro de parte del material de Mameyes en tal sentido se presenta el uso de los depósitos temporales 10 de septiembre del 2021 al 20 de enero del 2022

El detalle de la información aportada se en el literal f, del numeral 17 del artículo primero de la resolución 642 del 2018, en este se encuentra que los depósitos o acopios tienen las siguientes características

Tabla. Descripción del avance del uso de los depósitos para material flotante

AVANCE DE LA ACTIVIDAD				COORDENADAS PLANAS		COTA (s.n.n.m)	CAPACIDAD DE ALMACENAMIE NTO (M3)
Sitios de acopio	Volumen ingresado (m³)	Volumen egresado (m³)	Volumen acumulado (m³)	X	Y		
Zona de explotación El Palmar 2	7292	7292	0				
Acopio Zeus (Temporal)	3,179.43	3,179.43	0	1,155,213.58	1,271,102.69	510	30,000
Acopio Poseidón (Temporal)	231.21	231.21	0	1,155,183.52	1,272,114.81	485	61,166.9
Acopio Algarrobo	37,217.88	37,217.88	0	1,136,732.74	1,251,199.36	427	114,692.1
Acopio Palmar 1	16,236.31	16,236.31	0	1,154,111.91	1,278,426.39	895	14,037.6
Acopio G1P4	16,193.54	16,194	0	1,136,967.94	1,251,806.20	411	83,214.1
Acopio El Mirador	386.05	0	386.05	1,152,099.75	1,276,399.65	596	1,630.5
Acopio Cuni	5,007.57	2,329	2,678.37	1,153,913.65	1,273,917.43	413	4,121.2
Acopio El Palmar Sector 2	599.83	0	599.83	1,154,800.27	1,278,163.28	690	1,461.2
Acopio El Palmar Sector 3	169.17	0	169.17	1,155,196.98	1,278,456.98	612	6,169.5
Acopio Humaga	14,480.69	14,480.69	0	1,161,484.86	1,285,704.18	485	89,223

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 642 del 04 de mayo de 2018							
Obligación				Carácter			Cumple
Acopio Niquia (Mameyes)1	39,955.97	39,956	0	1,136,732.74	1,251,199.36	427	171,486
Acopio La Pista	162,269.64	155,301.00	6,968.64	1,135,547.00	1,248,689.00	480	15,000
Acopio Meseta El Ciruelar	73,254.86	73,254.86	0.00	1,135,934.00	1,248,639.00	515	468,000
Acopio Mameyes2	19,501.59	19,501.59	0	1,136,956.00	1,251,705.00	440	58,000
Acopio temporal Bocas de Niquia *	738.15	738.15	0	1,136,684.00	1,251,438.00	435	35,000
Acopio La Pená.	950.92	950.92	0	1,134,388.00	1,246,320.00	455	85,000
TOTAL ACUMULADO	397,664.81	386,862.75	10,802.06				

Fuente: 2022025482-1-000 del 16 de febrero de 2022

De estos se evidencia que los acopios Cuní (413 msnm) y G1P4 (411msnm) sus cotas inferiores están debajo de la proyectada del embalse de 420 msnm, lo que implicaría que el material volvería al embalse y pueda que se recupere además de la biomasa, los nutrientes, lo cual es un factor que se busca mitigar a través de las actividades de recolección.

A partir de estas condiciones se solicita a la Sociedad, cuáles son las medidas de manejo que realizaran para evitar que retorne tanto el material y que se genere el aporte de nutrientes por descomposición del material vegetal, siendo que posiblemente las estrategias de manejo sean diferentes a las que se prevén en los otros depósitos o para determinar qué actividades realizaría la sociedad de manera preventiva.

Obligación	Carácter	Cumple
<b>ARTÍCULO PRIMERO.</b> Imponer a la sociedad Hidroeléctrica Ituango S.A. E.S.P., que de manera inmediata adelante las medidas de manejo y control ambiental de la contingencia, que se relacionan a continuación, con el fin de atender el evento que se viene presentado desde el día 28 de abril de 2018, con ocasión del colapso del túnel de desviación del río Cauca, en el proyecto Central Hidroeléctrica Ituango.  <b>12.</b> Implementar procesos de comunicación tales como radio, prensa, televisión entre otros, oportuno y veraz de tal forma que se mantenga informadas a las comunidades sobre los acontecimientos reales y las acciones que se están implementando.	Temporal	Si

Análisis del cumplimiento

A continuación, se presenta la relación de los radicados mediante los cuales la sociedad radicó información relacionada con esta obligación para el periodo objeto de seguimiento que corresponde desde el 11 de octubre de 2021 al 24 de febrero de 2022 (periodo considerado únicamente para las actividades relacionadas con obligaciones del medio social):

Radicado 021227525-1-000 y número VITAL 3500081101479821200 del 21 octubre de 2021; radicado 2021255760-1-000 del 25 de noviembre de 2021; 2021285108-1-000 del 29 de diciembre de 2021; radicado 2022008082-1-000 del 21 de enero de 2022, radicado 2022032081-1-000 del 24 de febrero de 2022 mediante los cuales presento información relacionada con la “LÍNEA 9. INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN ESTRATEGIA: DIVULGACIÓN, RELACIONAMIENTO ESTRATÉGICO, VISIBILIDAD Y TRANSPARENCIA” para los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre de 2021, y enero de 2022, respectivamente.

Respecto al mes de septiembre se reporta la finalización del proceso del retorno progresivo de población. En ese sentido se reportan acciones informativas relacionadas con el tema como video informativo respecto a cómo se desarrolló el plan retorno; programa de radio: plan retorno, estrategia redes sociales; rueda de prensa con medios de comunicación del bajo Cauca; boletín de prensa; documento de prensa; pauta en medios digitales del bajo Cauca (NP Noticias, noticias Caucasia, Tierra Caliente y Región 360°); entrega de información a voceros de Desmarginalizar, fundación Antioquia Presente y oficinas de atención y ambiente para la vida.

Además, con la estrategia de los foros El Espectador se buscó realizar divulgación mediante artículos con los siguientes temas: Artículo 1. Hidroituango, una mirada al proyecto hidroeléctrico, Artículo 2. Así se estudia la calidad del agua que llega y sale del embalse de Hidroituango, Artículo 3. La ruta de EPM para lograr una restauración ecológica con enfoque social y tres documentales: Hidroituango: una mirada al proyecto hidroeléctrico, ¿cómo se estudia el agua que llega al embalse de Hidroituango?, Restauración ecológica, una herramienta a largo plazo en el Bajo Cauca.

Con las administraciones municipales de Valdivia, Tarazá, Cáceres, Caucasia y Nechí se realizó el sexto informe de los avances del Plan de Acción Específico – PAE. Al respecto se indagó en la visita de seguimiento en la reunión de contextualización y las administraciones de Valdivia y Caucasia. Confirmando que se realizó la socialización. Además, se



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 642 del 04 de mayo de 2018		
Obligación	Carácter	Cumple
<p>indicó que se generaron expectativas para que se puedan vincular más organizaciones solidarias de los municipios en las acciones del convenio EPM UAEOS ANDAP, en el cual las organizaciones son capacitadas de acuerdo a las necesidades y conforme un diagnóstico inicial.</p> <p>En el informe, además, se reporta que se comenzó a implementar el comité editorial Bajo Cauca, con el propósito de definir los golpes de opinión para cada mes de acuerdo con temas y agendas en territorio. Se indica que en el mes de octubre se definieron los siguientes temas: agenda general, temas de alcance nacional, fuentes y participación en programas radiales con medios independientes y socialización de “Aló EPM bajo Cauca”.</p> <p>Respecto a los temas de la estrategia “Aló EPM para el mes de septiembre se abordaron los siguientes: Avances particulares en las estaciones piscícolas (2 de septiembre); Guardianes del Río Cauca ((9 de septiembre); Cierre proceso de Plan Retorno (16 de septiembre); Semana por la paz (23 de septiembre) y Temporada de Lluvias (30 de septiembre de 2021.</p> <p>Se indica que el proyecto participó en la caravana “Bajo Cauca Territorio de Vida” la cual estuvo en los municipios de Yarumal, Tarazá, Cáceres, Caucasia, Nechí, Zaragoza y El Bagre, así como en los corregimientos de Puerto Valdivia y el Doce.</p> <p>Como anexos de las actividades de comunicación la sociedad presentó: copia de volantes sobre charlas y foros del espectador, documento “Estrategia de comunicación sobre el Monitoreo de la Actividad pesquera” (convenio EPM – Fundación Humedales) el cual entre otros objetivos busca informar a los pescadores y actores implicados sobre las actividades realizadas en pro de caracterizar la dinámica pesquera en el medio y bajo Cauca y dar a conocer los resultados obtenidos en el monitoreo biológico – pesquero. De acuerdo con los soportes de la estrategia se cuenta con una revista digital divulgada a través de WhatsApp llamada “Soy pescador de mi tierra”; se proyecta la realización de pendones y plegables, desarrollo de espacios en las emisoras Caucasia Estéreo, Cheverísima Estéreo, Cáceres Estéreo y Nechí Estéreo, además de evidencian invitaciones a encuentros.</p> <p>(...)</p> <p>Con corte al mes de octubre la sociedad presenta en su informe de la línea 9. Información y comunicación. Estrategia: Divulgación, relacionamiento estratégico, visibilidad y transparencia las siguientes actividades:</p> <p>Participación en la Feria Internacional de Medio Ambienten (FIMA) con la presentación “Protegiendo el verdadero tesoro del río Cauca”, realización de boletín de Guardaciénagas (convenios con 120 guardaciénagas de los municipios de Nechí, Caucasia, Cáceres y Tarazá), participación en Foro en Derechos Humanos, Desarrollo de los mercados campesinos en Tarazá, Nechí, Caucasia y Cáceres, socialización resultados Bagres Amarillos, participación en la Siembra Nacional por la celebración del día del Árbol, se patrocinó el Festival de Cine Bajo Cauca “Miradas Incluyentes” que buscó mostrar la riqueza cultural para los habitantes de Valdivia, Tarazá, Cáceres, Caucasia, Nechí, El Bagre y Zaragoza, acompañamiento en el informe de los avances del Plan de Acción Específico – PAE, a las administraciones municipales de Valdivia, Tarazá, Cáceres, Caucasia y Nechí.</p> <p>Respecto a la estrategia de divulgación con el Espectador se realizaron cinco artículos: El delicado equilibrio para lograr una pesca sostenible en el río Cauca; Hidroituango busca convertirse en un lugar seguro para la biodiversidad; Con comunidades se busca recuperar las ciénagas donde nace la vida del río Cauca; Así se manejan las toneladas de residuos que entran y salen de Hidroituango; Las tareas para restaurar un bosque amenazado en el corazón de Hidroituango.</p> <p>Se desarrollaron cuatro programas de Aló EPM: Contar las Iniciativas de comunicación comunitaria y valor agregados diseñadas por voceros. Logros en estos 3 años (7 de octubre), Logros y avances de lo que se ha implementado para ambos convenios. Bomberos: renovación y logros del anterior convenio (14 de octubre); Logros de Ambiente y nuevos alcances para la vigencia del contrato (21 de octubre); Avance de mercados campesinos y carrusel (28 de octubre)</p> <p>Como anexos se adjunta los boletines informativos, volantes publicitarios de los programas Aló EPM, registro fotográfico de las actividades, volante del Festival de Cine Bajo Cauca. Enlaces donde se encuentran los boletines, comunicados y programas Aló EPM.</p> <p>(...)</p> <p>Para el mes de noviembre de 2021 la sociedad reporta las siguientes acciones de comunicación:</p> <p>Boletín de prensa mercados campesinos y carrusel de Derechos Humanos EPM-UAEOS-ANDAP (4 de noviembre). El mismo permitió el encuentro con niñas, niños y jóvenes y el boletín mostró los avances logrados a la fecha. Además, como parte de las acciones de este convenio se participó en la feria WOBI en Bogotá, con el apoyo de una emprendedora de Mielles – AGRIOASTURIAS- del Bajo Cauca, se presentaron los avances sociales y ambientales del Proyecto Hidroeléctrico Ituango.</p> <p>Evento de Entrega de 3 predios para el convenio de restauración ecológica con Gobernación de Antioquia, Fondo Paz, Corantioquia, Reforestadora Integral de Antioquia (RIA) y Corantioquia (12 de noviembre). De este evento se realizó un boletín</p>		



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 642 del 04 de mayo de 2018		
Obligación	Carácter	Cumple
<p>de prensa, reportería en campo, registro fotográfico y de video, gestión de fuentes para nota en Teleantioquia Noticias y divulgación en redes sociales.</p> <p>Foros El Espectador: Hidroituango construyendo sostenibilidad (16 de noviembre). Además, se publicaron dos artículos: ¿Cómo se restituyen las posibilidades de vida de las poblaciones en Hidroituango? y Las acciones para fortalecer el tejido social aguas abajo de Hidroituango.</p> <p>Se participó en dos jornadas de trabajo con la Agencia de Renovación del Territorio con periodistas del bajo Cauca para construir una agenda regional que permita visibilizar noticias positivas de la región y fortalecimiento informativo.</p> <p>Se participó en la feria Bio Expo en la cual se realizó divulgación de las acciones del proyecto en el bajo Cauca</p> <p>Se inició socialización de los resultados de estudios de peces amarillos en los ríos Cauca y Nechí, investigación adelantada por la Universidad de Córdoba en articulación con la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), estas jornadas se realizó acompañamiento con registro fotográfico y de video.</p> <p>Se realizó el evento “Ruta del Fortalecimiento Integral” para dar cierre a la segunda etapa del convenio EPM-UAEOS- ANDAP con participación de emprendedores.</p> <p>Se realizaron 4 programas radiales Aló EPM: Diferidos COVID-19 Servicios públicos (4 de noviembre de 2021); Foros El Espectador Hidroituango construyendo sostenibilidad (11 de noviembre de 2021); Resultados de estudios de peces amarillos en los ríos Cauca y Nechí Universidad de Córdoba y AUNAP (18 de noviembre de 2021), Avances con el Parque Explora (25 de noviembre de 2021).</p> <p>(...)</p> <p>Con corte al mes de diciembre de 2021 se reporta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Participación en las olimpiadas regionales en derechos humanos y paz de la subregión del Bajo Cauca las cuales buscan instaurar una cultura de convivencia en los niños, niñas y adolescentes acompañados por PNUD, ASPEBAC, ACNUR, USAID y la Gobernación de Antioquia desarrollado en Medellín. Como evidencia se adjuntaron enlaces de Tweeter. De acuerdo con las evidencias jóvenes del bajo Cauca, finalistas de las olimpiadas Regionales en Derechos Humanos conocieron experiencia de resiliencia y vida en la comuna 13 de Medellín.</li><li>- Celebración de la navidad en los municipios de Valdivia, Nechí Tarazá, Cáceres, Caucasia y en el corregimiento de Puerto Valdivia, de la mano de las administraciones municipales, líderes y comunidades.</li><li>- Continuidad de los programas radiales Aló EPM Bajo Cauca. Se desarrollaron 5 programas con temas como CUEES Bajo Cauca (2 de diciembre de 2021) Balance General del PAE (9 de diciembre de 2021), Balance general del MIT (16 de diciembre de 2021), Navidad ( 23 de diciembre de 2021) y Hechos noticiosos EPM 2021 (30 de diciembre de 2021). En estos programas radiales se contó por ejemplo el Modelo de Integración Territorial MIT, la sociedad apoya iniciativas de municipios PDET (programas de Desarrollo con Enfoque Territorial). Se indica como iniciativas generadas desde las comunidades que están relacionadas con las líneas PDET como el acceso al agua potable se materializan con las plantas potabilizadoras de las escuelas, se ha apoyado en alianza con la gobernación de Antioquia para soluciones de energía.</li></ul> <p>(...)</p> <p>Además, dentro del corte documental mediante comunicación con radicado 2022020887-1-000 del 9 de febrero de 2022 la sociedad remite información complementaria con la relacionada con los radicados VITAL 3500081101479822029 del 02 de febrero y 3500081101479822031 del 04 de febrero de 2022, respecto a las acciones realizadas para el manejo ambiental, de las actividades de mantenimiento en el vertedero entre el 3 y 4 de febrero del 2022. Esta comunicación entre otros temas remite la gestión social y divulgación de actividades con la población residente aguas debajo del proyecto.</p> <p>La sociedad en el documento informe de maniobras de operación de las compuerta e inspección del vertedero indica que previo a esta maniobra se llevaron a cabo actividades ambientales y sociales con el fin de prevenir la ocurrencia de afectaciones a las comunidades y a los ecosistemas.</p> <p>Particularmente frente a las actividades de socialización e información a las comunidades sobre la maniobra se indica que se realizó mediante varias estrategias. De acuerdo con lo reportado se realizaron las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- El 31 de enero de 2022 se realizó en las instalaciones del PHI encuentro con el alcalde de Medellín, el gerente de EPM, alcaldes del Área de Influencia y los alcaldes de los municipios aguas abajo para informar sobre avances del proyecto y la actividad a realizarse en el canal derecho del vertedero.</li></ul>		





“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 642 del 04 de mayo de 2018		
Obligación	Carácter	Cumple
<p>Respecto a las 86 actividades de responsabilidad de la sociedad para el cumplimiento del PAE se encuentran para la fecha de visita 36 cerradas, en el 2022 se plantean cerrar 10 y en 2023 los 37 restantes. En el periodo objeto de observación se realizó el sexto y séptimo informe de avance del PAE con las administraciones municipales.</p> <p>Respecto a la línea de acción denominada Ambiente para la vida se apoyan cinco componentes denominados cuidamundos cuyas acciones corresponden con sensibilización y formación a estudiantes; se realizan además jornadas de relacionamiento y conversatorios permanentes con las comunidades; el fortalecimiento comunitario, educación ambiental y soluciones de agua potable. Estas líneas se comenzaron a implementar con las comunidades y municipios del área de afectación y actualmente también se implementan en el área de influencia. Como parte del fortalecimiento se proyecta la ejecución de un diplomado con los guardianes del Río en el 2022. Las acciones de educación ambiental se implementan en 40 grupos sociales, se está apoyando el semillero juvenil.</p> <p>El convenio UAEOS, tiene como alcance el fortalecimiento de organizaciones solidarias en los municipios aguas abajo hasta nechi. El convenio según describe la sociedad ha permitido impactar a 1030 personas porque se implementa bajo el enfoque trabajar en el territorio. A través de este convenio también se ha capacitado a 45 docentes y 15 instituciones educativas en cultura solidaria.</p> <p>Finalmente, en los 5 municipios aguas abajo se implementan acciones de formación con 57 servidores públicos en el proyecto formar para servir. El convenio UAEOS ha permitido desarrollar rueda de negocios y el lanzamiento de una Marketplace denominada “La Ribereña”.</p> <p>Con la modificación de este convenio se proyectó que su implementación hasta noviembre de 2022. En el presente año se vincularon 25 organizaciones solidarias nuevas y se han mantenido las 50 anteriores aplicando a tres etapas en algunos casos. En este convenio se han vinculado comunidades indígenas, consejos comunitarios y grupos de pescadores, entre otros.</p> <p>Se continua con la estrategia de voceros comunitarios quienes son el enlace entre las comunidades y el proyecto mediante comunicación bidireccional.</p> <p>Se ha continuado el convenio PNUD con acciones de promoción de Derechos Humanos.</p> <p>Mediante el convenio con la Corporación Antioquia Presente se realiza intervención social integral principalmente. Se realiza la atención de PQRS (a través de las oficinas de atención a la comunidad que se encuentran en los municipios y Puerto Valdivia, además de otros canales como correo). Durante el periodo objeto de observación se completó el proceso de retorno de 2255 familias con el acompañamiento psicosocial.</p> <p>Además, la reunión con líderes de las veredas Turcó y Palestina indicaron que no se conocer quejas de sus comunidades relacionadas con el proyecto, se han recibido capacitaciones por parte de la Cruz Roja relacionada con los riesgos.</p> <p>Respecto a CORANTIOQUIA se refirió en visita guiada que no se tienen PQRS relacionadas con el proyecto.</p> <p>Además, se realizaron entrevistas durante la visita con organizaciones solidarias de pescadores que han sido apoyadas por el proyecto bajo el convenio EPM – UAEOS – ANDAP mediante el fortalecimiento de como asociación a través de diagnósticos y posterior capacitación, además del apoyo en capital para el mejoramiento de proceso y asesoría para la obtención de sellos verde.</p> <p>A manera de muestreo se realizaron encuentros virtuales con representantes de las administraciones de Caucasia y Valdivia, confirmando que no hay PQRS relacionadas con el proyecto. Además, se indagó sobre la información recibida respecto a la maniobra del vertedero.</p> <p>Finalmente se realizó entrevista con una familia considerada como damnificada permitiendo evidenciar que ha existido un relacionamiento integral desde el momento de la contingencia, en el sentido de mejorar las condiciones de vida (vivienda, salud, educación, generación de ingresos).</p> <p>Como se evidencia a partir de la revisión documental y la interacción con los actores sociales e institucionales la sociedad ha dado cumplimiento a la presente obligación para el periodo de observación.</p> <p>Ahora bien, dadas las próximas actividades subacuáticas y la disipación de energía es necesario realizar las respectivas actividades de información y comunicación con las comunidades de las unidades territoriales y autoridades municipales aguas abajo dentro del área de afectación.</p>		

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

AUTO 2292 DEL 15 DE MAYO DE 2018

Auto 2292 del 15 de mayo de 2018		
Obligación	Carácter	Cumple
<p><b>ARTÍCULO PRIMERO.</b> Requerir a la sociedad Hidroeléctrica Ituango S.A. E.S.P - HIDROITUANGO S.A. E.S.P., proyecto “Central Hidroeléctrica Ituango”, para que presente de manera inmediata a partir de la ejecutoria de este acto administrativo, la respectiva información, soportes y/o registros del cumplimiento de las siguientes obligaciones relacionadas con el proyecto:</p> <p>En relación con el Plan de Contingencia:</p> <p><b>3.</b> Iniciar el “Proyecto de rescate y reubicación de especies de fauna íctica, por maniobras o actividades operativas de la Central Hidroeléctrica Ituango”, el cual forma parte del “subprograma de manejo y protección del recurso íctico y pesquero en las cuencas baja y media del río Cauca”.</p> <p><b>4.</b> Iniciar el “Programa de monitoreo y conservación del recurso íctico y pesquero en las cuencas baja y media del río Cauca”.</p> <p><b>PARÁGRAFO. Modificado en el artículo tercero de la Resolución 948 del 27de junio de 2018, así:</b></p> <p><b>ARTÍCULO TERCERO:</b> Modificar el párrafo primero del Artículo primero del Auto 02292 del 15 de mayo de 2018, por las razones expuestas en la parte motiva, el cual quedará así:</p> <p><b>PARÁGRAFO PRIMERO:</b> En relación con las obligaciones señaladas en los numerales 3 y 4 del presente Artículo, la sociedad deberá remitir con corte al 31 de julio, las evidencias documentales de la implementación de dichos programas y a partir de esa fecha, enviar los soportes y/o registros del cumplimiento de forma bimensual con los avances respectivos</p> <p><b>Posteriormente, en el Requerimiento 30 (inmediato cumplimiento) del Acta 18 del 3 de mayo de 2019; se determinó:</b></p> <p><b>Requerimiento 30.</b> Presentar la información de los programas referidos en los numerales 3 y 4 del Artículo Primero del Auto 2292 del 15 de mayo de 2018, modificado en el Artículo Tercero de la Resolución 948 del 28 de junio de 2018; cumpliendo con los siguientes criterios cuantitativos y cualitativos de presentación de la información, en la misma periodicidad quincenal y ajustarlo con el protocolo de rescate de peces del Numeral 7 del Artículo Primero de la Resolución 37 del 11 de enero de 2019 y Requerimiento 23 de inmediato cumplimiento acta 3 de control y seguimiento del 11 de marzo del 2019:</p> <p>a. Especificar geográficamente y cartográficamente las áreas de ejecución y/o aplicación de las medidas de rescate</p> <p>b. Incluir el detalle de las acciones realizadas</p> <p>c. Especificar los datos de individuos y especies rescatadas, reubicadas o fallecidas encontradas, especificando las áreas en donde se encontraron.</p> <p>d. Presentar el plan de disposición de residuos orgánicos de los individuos fallecidos encontrados.</p> <p>e. Especificar los contenidos de las capacitaciones en los temas específicos de la obligación a comunidades o trabajadores y los soportes de su realización.</p> <p>Adicionalmente, en el requerimiento 27 del Acta 101 del 19 de junio de 2020, completo, así:</p> <p><b>REQUERIMIENTO 27:</b> Presentar las evidencias de las acciones realizadas en la implementación del Protocolo/Plan contingente de inspección, ahuyentamiento, rescate, recepción y reubicación de peces del proyecto hidroeléctrico Ituango presentado mediante comunicación con radicación</p>	Temporal	No

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Auto 2292 del 15 de mayo de 2018		
Obligación	Carácter	Cumple
20191989-1-000 de 18 de diciembre de 2019 y número VITAL 3500081101479819449.  Presentando reportes quincenalmente y consolidarlos en un informe cada dos meses, especificando la aplicación o no para los siguientes escenarios:  a. Retención total caudales b. Retención parcial caudales por debajo de los histórico c. Retención parcial de los caudales por debajo 450 m3/s d. Rescate portal de salida de túneles de descarga e. Rescate asociado al descenso controlado del vaso del embalse f. Rescate por deterioro de la calidad del agua al interior de túneles, almenaras y algunas zonas del embalse g. Rescate durante eventos de subida. h. Rescate luego de crecientes súbitas aguas abajo del sitio de presa.		

Análisis del cumplimiento

La obligación aquí establecida hace referencia a dar inicio al proyecto del rescate de especies ícticas y reubicación de fauna íctica lo cual efectivamente se dio a partir de 9 de diciembre del 2019.

Tabla 1 con los radicados empleados para dar respuesta a la presente obligación

Radicado	VITAL	Fecha radicación	Periodo
2021215642-1-000	3500811014798221191	05/10/2021	1 de julio al 31 de agosto del 2021
2021285108-1-000		12/29/2021	1 -30 nov 2021
2021278670-1-000		22/12/2021	1 de septiembre al 30 de octubre del 2021

Ahora bien, las actividades con las cuales se da continuidad al rescate y reubicación de peces para el periodo de seguimiento se realizan en el requerimiento 27 de la sección producto del seguimiento del Acta 101 de control y seguimiento ambiental del 17 de junio del 2020, en la que se especifican los parámetros de presentación de la información, sin que hubiese necesidad de realizar rescates de peces porque no se dieron las condiciones para ello.

A partir de la información presentada por la sociedad muestra que para el periodo reportado del 1 de julio al 30 de noviembre del 2020, los siguientes escenarios no se presentaron, para la aplicación de protocolo de rescate, ahuyentamiento, recepción o reubicación:

a. Retención total caudales:  
No se presentó la condición de retención de caudales, los cuales estuvieron dentro de los límites regulares del río vertidos en la presa.

b. Retención parcial caudales por debajo de los histórico:  
No se generaron condiciones en las que el caudal que se vertía de presa estuviera debajo de los históricos o cercanos a caudales ambientales, de igual forma al disminuir a los 450m3/s se tenían en flujo libre no siendo inferiores a los de la estación aguas arriba de la presa, denominada Olaya.

c. Retención parcial de los caudales por debajo 450 m3/s:  
De las actividades de rescate de peces aguas abajo de la presa la sociedad informo de 2 actividades primero el manejo de los peces en febrero del 2022 con la disminución del caudal a 450 metros cúbicos por segundo como maniobra de mantenimiento del vertedero y segundo las actividades que están haciendo para liberar el material de lecho del río al frente de las descargas 1 a la 4.

En el primer caso, relacionado con la disminución del caudal a 450 m³/s, para mantenimiento del vertedero, informaron las actividades de rescate y reubicación de peces principalmente en dos sectores uno debajo de la presa hasta el puente 64 en el que se desarrolló el mayor cambio más amplio de peces en este informaron que se rescataron 23 individuos y seis de estos murieron, a su vez aguas abajo realizaron monitoreo hasta Nechí utilizando a el grupo Desmarginalizar, universidad de Antioquia, fundación humedales, universidad de Córdoba y encontraron que el punto donde si se deberían hacer rescates y que se había evidenciado era en la sector palomar allí se dispuso una red de mantenimiento de ejemplares afuera en 16 sitios de monitoreo desde Santa fe de Antioquia sectores Niquia, Peque, Sardinas, Espíritu Santo, Puerto Valdivia la arrocería, el pescado, jardín Cáceres, Man río cauca y canal principal del embalse estás realizaron monitoreos de la variación del río cauca con miras artesanales las cuales informaban la comunidad y encontrando solo en el sector de palomar a su vez la fundación humedales realizó monitoreos de irte o plantón para el desarrollo de las actividades encontrando que en las actividades



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Auto 2292 del 15 de mayo de 2018		
Obligación	Carácter	Cumple
<p>No se reportaron sitios críticos de atrapamiento lateral de peces en el área de la empresa hasta puente 64 las maniobras del sector entre preceptos en palomar 108 peces fueron rescatados y 42 encontraron muertos principalmente de micro Characidos siendo la especie de mayor mortalidad Astyanax. Sp. y de mayor rescate</p> <p>d. Rescate portal de salida de túneles de descarga: La sociedad reporta que no se presentó la aplicación de la actividad en la mayoría del periodo, salvo en el periodo del 1-15 de noviembre la sociedad reporta que realizo actividades de rescate de peces en un pozo de la vía de acceso al margen izquierdo de la vía para la extracción del material de del lecho, del cual la sociedad reporta que del lanzamiento de atarraya no capturaron ejemplares.</p> <p>e. Rescate asociado al descenso controlado del vaso del embalse: No se presentó disminución del nivel del embalse, este oscilo sobre la cota 407, no variando más de dos metros</p> <p>f. Rescate por deterioro de la calidad del agua al interior de túneles, almenaras y algunas zonas del embalse:  No se presentó ya que no existían conexión de las aguas del río Cauca o del embalse, para que los peces ingresaran y tuvieran que ser rescatados</p> <p>g. Rescate durante eventos de subienda: si bien para julio a noviembre del 2021 se presenta una mitaca, que corresponde con una subienda de menor proporción en los reportes de la sociedad no expresan la necesidad de aplicación de las medidas de rescate y reubicación de peces, mientras que durante el periodo se centraron las acciones para hacer monitoreos, de composición estructura de las comunidades y aspectos reproductivos e ictioplancton a lo largo del río Cauca y el embalse</p> <p>h. Rescate luego de crecientes súbitas aguas abajo del sitio de presa: La sociedad reporta que no existieron condiciones de aumentos de caudales no regulados, superando los máximos históricos o de manera súbita por lo cual no existió aplicación de estas acciones.</p> <p>En tal sentido se encuentra que la sociedad en la información que se presenta hasta 10 de febrero del 2022 cumple, lo respectivo al requerimiento 27 del Acta 101 del 2020.</p> <p>Al respecto sobre los monitoreos de dinámica pesquera, la sociedad informa que realizó monitoreo entre 60 y 65 estaciones en los tres sectores teniendo que se extendió por 19 municipios, de los cuales tomó información tanto extensivo a través de comunidades de pescadores como intensivos, teniendo periodos de 15 días continuos, variando las condiciones de intermitencia semanal que se venía realizando, esta condición no afecta los muestreos o sus valores.</p> <p>Realizó actividades en el laboratorio de ictiología de la Universidad de Antioquia, donde se recibieron periódicamente muestras hidrobiológicas del monitoreo y conservación de los recursos hidrobiológicos en la cuenca media y baja del río Cauca, la distribución del trabajo de monitoreos ícticos e hidrobiológicos distribuidos en cuatro grupos de trabajo (Quebradas, embalse, ciénagas y patinadores), visitando los municipios de Liborina Sabanalarga, Peque, Santa fe de Antioquia, Bolombolo, valle del Toledo, Pinillos, Nechí, Cáceres, Tarazá, Caucasia, Valdivia y Puerto Valdivia (Bajo Cauca).</p> <p>Adicionalmente los monitoreos sobre el recurso pesquero captura información de las capturas, tallas y pesos, estadios de madurez sexual, información correspondiente a los artes y métodos de pesca, uso de embarcaciones y algunos datos de venta de los productos pesqueros por localidad.</p> <p>En el estrato alto, presenta que en general relacionada con venta por encargo y de supervivencia sin que se presenten ofertas extensas, en la zona de la barrera de macrófitas se tiene capturas muy esporádicas, en el estrato medio subsistieron pescas de producción económica, aunque en menor proporción tanto por la turbidez de las aguas, como por factores de cambio de las actividades de los pescadores, por la temporada.</p> <p>La sociedad destaca que en el puerto de Caucasia se reportó una de la mayor actividad pesquera, concentrando 301 datos de CPUE, 586 datos de aspectos biológicos, se evidenció que las artes de pesca que más se utilizaron fueron la atarraya en un 32%, trasmallo fijo 28%, anzuelo calandrio 16%, anzuelo con vara 13% y otras artes de pesca 11% (anzuelo de mano, chile, chinchorro y combinado). De los cuales se destaca que.</p> <p>Sobre rutas migratorias la sociedad reporta que los monitoreos relacionados con la captura de ejemplares se desarrollaron marcaciones en la segunda semana de agosto en Caucasia, en la primera quincena de julio se realizaron marcaciones en Bolombolo y en Caucasia, los restantes periodos la función estuvo orientada a la recaptura de los ejemplares, principalmente con ayuda de las comunidades, de las cuales se reporta: que recapturaron 188 ejemplares</p>		



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Auto 2292 del 15 de mayo de 2018		
Obligación	Carácter	Cumple
<p>A partir de la información presentada por la sociedad sobre las acciones de los programas referidos en los numerales 3 y 4 del Artículo Primero del Auto 2292 del 15 de mayo de 2018, para lo cual han especificado geográficamente las áreas de ejecución y/o aplicación de las medidas de rescate, así como de los monitoreos y observaciones realizadas, en esta muestran adicionalmente los datos de individuos y especies rescatadas, reubicadas o fallecidas encontradas, especificando las áreas en donde se encontraron, en tal sentido se encuentra que la sociedad da cumplimiento a esta obligación del periodo del 1 de julio al 30 de noviembre del 2021.</p> <p>Pero de la información sobre el requerimiento 30 (inmediato cumplimiento) del Acta 18 del 3 de mayo de 2019; no se presenta de los meses de diciembre del 2021, enero y hasta el 10 de febrero del 2022, como se evidencia en la tabla de radicados de respuesta a la obligación, en tal sentido se debe solicitar su entrega.</p> <p>En el seguimiento a la contingencia, respecto a la aplicación del “Programa de monitoreo y conservación del recurso íctico y pesquero en las cuencas baja y media del río Cauca”, del numeral 4 del artículo primero del Auto 2292 del 2018, el cual a través del Requerimiento 30 (inmediato cumplimiento) del Acta 18 del 3 de mayo de 2019 y el artículo tercero de la Resolución 948 del 28 de junio del 2018 se establecen condiciones de tiempo y de forma de entrega de la información solicitada.</p> <p>Por ello, a partir de la información reportada por la sociedad y la periodicidad de los monitoreos, con un tiempo de 15 días de entrega siendo esta la obligación vigente a la que se le hace seguimiento, pero dada la cantidad de información que se recolecta y que se presenta a la ANLA la cual puede ser más eficiente de manera que se consolide en un mayor tiempo ya que las evidencias de las gestiones realizadas por la sociedad tienen procesos continuos que se vienen evidenciando y que de mantenerse como se ha realizado, no se hace necesaria su reporte quincenalmente, en tal sentido se considera que a partir de lo presentado, las dinámicas de la contingencia y las actividades del proyecto, que la información consolida se entregue a la ANLA cada 2 meses puede ser óptimo para el seguimiento y para el procesamiento de la información que realiza la sociedad, por lo que se solicita al grupo jurídico que se excluya del seguimiento el Requerimiento 30 (inmediato cumplimiento) del Acta 18 del 3 de mayo de 2019 y el artículo tercero de la Resolución 948 del 28 de junio del 2018 y se continúe el seguimiento de la siguiente manera:</p> <p>Presentar la información las actividades ejecutadas en relación al programa de monitoreo y conservación del recurso íctico y pesquero en las cuencas baja y media del río Cauca, cada dos meses cumpliendo los siguientes criterios:</p> <div><div>a. Especificar geográficamente y cartográficamente las áreas de ejecución y/o aplicación de las medidas de rescate</div><div>b. Incluir el detalle de las acciones realizadas</div><div>c. Especificar los datos de individuos y especies rescatadas, reubicadas o fallecidas encontradas, especificando las áreas en donde se encontraron.</div><div>d. Presentar el plan de disposición de residuos orgánicos de los individuos fallecidos encontrados</div></div>		

RESOLUCIÓN 948 DEL 28 DE JUNIO DE 2018

Resolución 948 del 28 de junio de 2018		
Obligación	Carácter	Cumple
<p><b>ARTÍCULO PRIMERO.</b> IMPONER a la sociedad Hidroeléctrica Ituango S.A. E.S.P., las siguientes medidas adicionales, de conformidad con las razones expuestas en el presente acto administrativo:</p> <p><b>7.</b> Presentar diariamente un documento técnico donde se indiquen todas las filtraciones de la presa, su ubicación, el umbral de diseño definido, la metodología para su cálculo, se precise hasta donde se puede estimar que este tipo de comportamiento se considera un flujo incipiente y cuáles serían los rangos para determinar que el caudal es de tipo continuo localizado o continuo generalizado y precisar las medidas correspondientes para cada caso en particular, el caudal de filtración en cada sitio identificado, las causas por las cuales se presentan infiltraciones en cada uno de los sitios identificados, las medidas implementadas para atención de la condición de infiltración en cada uno de los sitios identificados y la efectividad de las mismas.</p> <p><b>Modificado en el artículo 5 de la resolución 1147 del 19 de junio de 2019; así:</b></p>	Temporal	No

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 948 del 28 de junio de 2018		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>ARTÍCULO QUINTO:</b> Modificar la frecuencia de diario a quincenal en la entrega del documento técnico establecido en el numeral 7 del artículo primero de la Resolución 948 del 27 de junio de 2018.  <b>Ajustado en el requerimiento 5 del Acta No. 18 del 3 de mayo de 2019, en el sentido de complementar:</b>  <b>Requerimiento 5.</b> Complementar el reporte de caudales diarios de infiltración, umbral de diseño, metodología para su cálculo, causas por las cuales se presentan, medidas implementadas y la efectividad de éstas para la descarga intermedia, el cual tendrá frecuencia de entrega quincenal; en cumplimiento del numeral 7 del artículo primero de la Resolución 948 del 27 de junio de 2018.		

Análisis del cumplimiento

Para su cumplimiento la Sociedad presenta quincenalmente información en las siguientes radicaciones:

- Mediante radicado 2021227525-1-000 del 11/10/2021 VITAL 3500081101479821200 del 21 octubre de 2021 se remite enlace con el informe semanal correspondiente al periodo del 11 al 17 de octubre de 2021, se presenta información correspondiente al periodo del 16 al 30 de septiembre de 2021.
- En el informe semanal del 1 al 7 de noviembre de 2021 se presenta información correspondiente a los periodos del 1 al 15 de octubre de 2021 y del 16 al 31 de octubre de 2021.
- Radicado 2021255760-1-000 del 25/11/2021 con el informe del periodo del 15 al 21 de noviembre de 2021.
- Radicado 2021268651-1-000 del 10/12/2021 periodo del 29 de noviembre al 5 de diciembre de 2021.
- En el informe semanal del 6 al 12 de diciembre de 2021 se presenta información correspondiente al periodo del 16 al 30 de noviembre de 2021.
- Radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021, la sociedad presenta el enlace del informe semanal del 20 al 26 de diciembre de 2021.
- Radicado 2022002228-1-000 y número VITAL del 6 de enero de 2022 y Número VITAL 3500081101479822004 informe semanal correspondiente al periodo del 27 de diciembre de 2021 al 02 de enero de 2022.
- Radicado 2022008082-1-000 la sociedad Hidroeléctrica Ituango S.A. E.S. P. presenta el informe semanal del 10 al 16 de enero de 2022.
- Radicado 2022012193-1-000 del 28 de enero de 2022 correspondiente al periodo 17 al 23 de enero de 2022.

En lo relacionado con la metodología para su cálculo, se precisa hasta donde se puede estimar que este tipo de comportamiento se considera un flujo incipiente y cuáles serían los rangos para determinar que el caudal es de tipo continuo localizado o continuo generalizado, esta información se presenta en todos los reportes quincenales en cumplimiento a la obligación. En lo referente con los umbrales determinados para cada galería, tenemos:

Tabla 2. Determinación de Umbrales de Alerta para las Infiltración en las Galerías de Inyección y Drenaje de la Presa - Escenario 0

Umbrales Infiltración (L/s)				
Galería/Frente	Margen	0	1	2
Espaldón Presa	NA	15	-	-
250_241	Izquierda	29+/-5	41+/-5	73 +/-5
313	Izquierda	39+/-5	46+/-5	105+/-5
380	Izquierda	24+/-5	28+/-5	36+/-5
265	Derecha	41+/-5	48+/-5	66+/-5
320	Derecha	34+/-5	40+/-5	207+/-5
380	Derecha	24+/-5	28+/-5	129+/-5
Umbrales Infiltración (L/s) Descarga Intermedia*				
Galería Descarga Intermedia GDI	NA	<1000	>1000 y <2000	>2000

\*Los valores para los umbrales de la Descarga Intermedia son establecidos para el total de las infiltraciones aforadas en la salida de la DI aguas abajo.

Fuente: Radicado 2022012193-1-000 del 28 de enero de 2022 correspondiente al periodo 17 al 23 de enero de 2022.

**Escenario 0:** Escenario de control de la seguridad correspondiente a un estado normal. Las condiciones existentes y las previsiones aconsejan una intensificación de la vigilancia y control de la Presa.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 948 del 28 de junio de 2018		
Obligación	Carácter	Cumple
<p><b>Escenario 1:</b> Escenario de aplicación de medidas correctivas acorde a la confiabilidad de la información; este escenario corresponde a riesgos marginales tolerables y controlables. Se han presentado acontecimientos que ameritan la aplicación de medidas correctivas.</p> <p><b>Escenario 2:</b> Escenario Excepcional. Existe peligro parcial o total. Se deben desplegar medidas correctivas inmediatamente.</p> <p><b>Escenario 3:</b> Escenario Límite. La probabilidad de rotura es alta, o la misma ya ha comenzado.</p> <p>Por lo tanto, para el monitoreo realizado durante el llenado del embalse, se definieron tres umbrales de referencia correspondientes únicamente al Escenario 0 y a la fase de llenado del embalse. Para los Escenarios 1, 2 y 3 se tomarán las medidas pertinentes según sea requerido. A continuación, se describen los tres (3) umbrales de referencia definidos cuantitativamente:</p> <p><b>Escenario 0, Umbral 0:</b> Valor de referencia promedio que indica un <b>comportamiento aceptable de la Presa</b>. Si este valor es superado a etapas tempranas, se continuará con el monitoreo normal de la instrumentación; sin embargo, se sugiere según el porcentaje de avance del llenado, revisar las tasas de variación, la cantidad de instrumentos con este mismo comportamiento y proyectar su magnitud al final del llenado</p> <p><b>Escenario 0, Umbral 1:</b> Valor esperado al final de la operación de llenado bajo condiciones ideales regidas por la modelación numérica. Si este valor en etapas tempranas del llenado se alcanza en uno o más instrumentos, se sugiere realizar una revisión completa por parte del diseñador considerando el conjunto de todos los registros y elaborando un reporte escrito dirigido a EPM de la situación presentada. Se podrán tomar acciones como repetir la lectura para su verificación, aumentar para un instrumento o grupo de instrumentos la frecuencia de adquisición de datos, realizar ajustes al diseño base o modificar los umbrales definidos en este documento.</p> <p><b>Escenario 0, Umbral 2:</b> Valor límite permitido para continuar con el control de operación normal del embalse mediante instrumentación, sin la participación inmediata de todos los ingenieros y autoridades responsables del proyecto para la toma de decisiones y acciones correctivas. El seguimiento y evaluación realizada durante el umbral 1 para el instrumento o grupo de instrumentos determinará el procedimiento a seguir en esta etapa.</p> <p>Teniendo en cuenta que la sociedad ha informado que los umbrales cuantitativos establecidos para la fase de llenado, son una medida inicial que se estima según la proyección del comportamiento de las obras, bajo la combinación de principios teóricos, modelación numérica y registros de la instrumentación disponible; los cuales de acuerdo resultados obtenidos durante su operación (nuevos datos de instrumentación, registros de fenómenos naturales, “crecientes, eventos sísmicos”, incidentes que se presenten), deberán ser actualizados; se requiere que la Sociedad presente una actualización de los umbrales de las filtraciones en el cuerpo de presa, todas las galerías de las márgenes derecha e izquierda, descarga intermedia, central subterránea y demás galerías del complejo de cavernas. .</p> <p><b>1. Margen Izquierda Galería 250_241</b></p> <p>Los mayores caudales de infiltración de la margen izquierda se presentan en esta galería, para el periodo del presente seguimiento los caudales promedio son de 44,65 L/s, con un máximo registrado de 49,31 L/s, los cuales superan los 46 L/s definidos como límite del Umbral 1 del Escenario 0 desde el mes de diciembre de 2021; el cual, de acuerdo con lo indicado por la sociedad, corresponde al valor esperado al final de la operación de llenado bajo condiciones ideales regidas por la modelación numérica. Si este valor en etapas tempranas del llenado se alcanza en uno o más instrumentos, se sugiere realizar una revisión completa por parte del diseñador considerando el conjunto de todos los registros y elaborando un reporte escrito dirigido a EPM de la situación presentada. Ver figura.</p> <p>(...)</p> <p>De acuerdo con los reportes quincenales se presentaron las siguientes observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Los días 1 y 7 de octubre se realizaron aforos volumétricos en las filtraciones de las conducciones superiores 1 a 4, con lo cual se estimó un caudal de las infiltraciones netas que se presentan en el macizo de la galería de inyección y drenaje 265 MD de 13,36 y 13,94 L/s, respectivamente.</li><li>- Desde el 3 de noviembre se registra un aumento de caudal en el medidor de infiltraciones de la GIYD 250 MI por trabajos de inyección en la galería.</li><li>- El 8 de noviembre no se cuenta con caudal de infiltraciones en la GIYD 250 MI por mantenimiento al medidor de á.</li><li>- Desde el 11 de enero se registra un aumento de caudal en el medidor de infiltraciones de la GIYD 250 MI por trabajos de perforación e inyección en la galería.</li></ul>		

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 948 del 28 de junio de 2018		
Obligación	Carácter	Cumple
<p>Durante la visita de control y seguimiento ambiental realizada entre el 7 al 11 de febrero de 2022, se pudo observar que las aguas que entraban al vertedero producían un flujo turbulento que impide el correcto funcionamiento del vertedero; así como se evidencian actividades de inyección.</p> <p>(...)</p> <p>Teniendo en cuenta lo anterior, se determina que el caudal de filtración no se está monitoreando de la manera correcta, el complemento del análisis y el requerimiento respectivo se establece en el requerimiento 5 producto del seguimiento del Acta 18 del 3 de mayo de 2019</p> <p><b>2. Margen Izquierda Galería 313</b></p> <p>De acuerdo con lo informado por la Sociedad el medidor de la Galería 313 MI para el periodo del 16 de septiembre de 2021 al 15 de enero de 2022, reporta valores máximos de 3,98 L/s, con promedio de 2,91 L/s que la ubican las filtraciones en el umbral 0, solo se tiene la siguiente novedad: entre el 23 y 30 de diciembre no se reporta caudal de las filtraciones generadas en la GIYD 313 MI por labores de mantenimiento al medidor de infiltraciones.</p> <p>(...)</p> <p>Durante la visita de control y seguimiento ambiental realizada entre el 7 al 11 de febrero de 2022, se pudo observar actividades de inyección sin las medidas necesarias para la separación de las aguas de filtración de las aguas residuales no domésticas, lo cual altera no solo la calidad de las aguas, además la cuantificación del caudal de aguas que se producen en la galería.</p> <p>Teniendo en cuenta lo anterior, se determina que el caudal de filtración no se está monitoreando de la manera correcta, el complemento del análisis y el requerimiento respectivo se establece en el requerimiento 5 del Acta 18 del 3 de mayo de 2019</p> <p><b>3. Margen Izquierda Galería 380</b></p> <p>De acuerdo con los reportes quincenales se presentaron las siguientes observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Los días 21, 22, 25 y 26 de septiembre las lecturas de la regleta del medidor de infiltraciones de la GIYD 380 MI permanecen estables registrando los mismos valores, por lo tanto, el caudal estimado es igual en magnitud. Así mismo ocurre para los días 25 y 26 de septiembre.</li><li>- El 13 y 30 de octubre no se cuenta con estimación de caudal de filtraciones para el macizo de la GIYD 380 MI por restricciones de acceso a la galería.</li><li>- El 8 de diciembre no se reporta caudal de las filtraciones generadas en la GIYD 380 MI por labores de mantenimiento al medidor de infiltraciones.</li><li>- El 14 de diciembre no se cuenta con estimación de caudal de filtraciones de la GIYD 380 MI por restricciones de acceso a la galería.</li></ul> <p>Como se observa en la siguiente figura la galería reporta los más bajos caudales de filtración del orden de los 0,12 L/s en promedio con un máximo para el periodo de seguimiento (16 de septiembre de 2021 al 15 de enero de 2022) de 0,20 L/s, ubicándolo en el umbral 0 (Escenario de control de la seguridad correspondiente a un estado normal. Las condiciones existentes y las previsiones aconsejan una intensificación de la vigilancia y control de la Presa)</p> <p>(...)</p> <p>Durante la visita de control y seguimiento ambiental realizada entre el 7 al 11 de febrero de 2022 y la visita guiada realizada entre el 16 de marzo de 2022, se pudo observar que la cantidad de las aguas de filtración era medidas a la salida de la galería, mientras que la calidad del agua es medida tomando el recurso de uno de los drenes de la galería, no se observaron actividades de inyección o drenaje; sin embargo, el recorrido efectuado si permite evidenciar que el agua que fluye por el piso de la galería entra en contacto con residuos de las actividades de inyección que pueden estar afectando las mediciones de calidad del agua que se reportan.</p> <p>(...)</p> <p><b>4. Margen Derecha Galería 265</b></p> <p>De acuerdo con los reportes quincenales se presentaron las siguientes observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Entre el 15 y 30 de septiembre de 2021, no se cuenta con estimación confiable del caudal de las infiltraciones netas que se presentan en el macizo de la galería de inyección y drenaje 265 MD, debido a que los caudalímetros de las</li></ul>		

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 948 del 28 de junio de 2018		
Obligación	Carácter	Cumple
<p>conducciones superiores 1 a 4 no han reportado lectura constante por los trabajos que se ejecutan actualmente en la zona.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Entre el 16 al 31 de octubre no se cuenta con estimación de caudal de las infiltraciones netas que se presentan en el macizo de la galería de inyección y drenaje 265 MD, debido a los trabajos que se estaban realizando en las tuberías que conducen las filtraciones de la GIYD 380 MD hacia el medidor de infiltraciones.</li><li>- Desde el 3 de noviembre se presenta un incremento del caudal registrado en el medidor de infiltraciones de la GIYD 265 MD, debido al aporte de aguas generado por adecuaciones que se realizan actualmente en la conducción superior 2.</li><li>- El 8 de noviembre se realizaron aforos volumétricos en las filtraciones de las conducciones superiores 1 a 4, con lo cual se estimó un caudal de las infiltraciones netas que se presentan en el macizo de la galería de inyección y drenaje 265 MD de 16,15 L/s.</li><li>- Desde el 3 de noviembre se presenta un incremento del caudal registrado en el medidor de infiltraciones de la GIYD 265 MD, debido al aporte de aguas generado por adecuaciones que se realizan actualmente en la conducción superior 2.</li><li>- El 27 de noviembre se realiza la instalación de un caudalímetro totalizador en la tubería que conduce las filtraciones de las conducciones superiores 1 a 4 hacia el medidor de infiltraciones de la Galería de Inyección y Drenaje 265, con el cual es posible realizar la estimación de caudal neto de las filtraciones de dicha galería.</li><li>- Los días 9, 10 y 11 de diciembre no se cuenta con estimación del caudal de las infiltraciones netas que se presentan en el macizo de la Galería de Inyección y Drenaje 265, debido a que los caudalímetros de las conducciones superiores 1 y 4 presentan fallas eléctricas.</li><li>- La estimación del caudal de las infiltraciones netas que se presentan en el macizo de la GIYD 265 MD puede presentar variaciones de acuerdo con los registros de caudal reportados por los caudalímetros de las conducciones superiores 1 a 4.</li><li>- Los días 17, 18 y 19 de diciembre no se cuenta registro del caudal total de las infiltraciones provenientes de los túneles de conducción superior 1 a 4, por restricciones de acceso al sitio de obra. Por lo anterior, no es posible realizar la estimación del caudal de las infiltraciones netas que se presentan en el macizo de la GIYD 265 MD.</li><li>- El 1 de enero no se cuenta con registro de caudal de las filtraciones generadas en la GIYD 320 MD, GIYD 380 MD y en las conducciones superiores 1 a 4, debido a restricciones de acceso al frente por falta de suministro eléctrico, por lo tanto, no se cuenta con estimación de caudal de las filtraciones netas de la GIYD 265 MD.</li></ul>		

Durante la visita guiada de control y seguimiento ambiental (16 de marzo de 2022) se observa que los caudales totales que se aforan en la galería 265, son la suma de esta galería más las provenientes de las galerías H, 380, 320 de la margen derecha y conducciones superiores 1 a 4, las cuales en su totalidad no sobrepasan el umbral cero determinados para esta galería.

(...)

Durante la visita también se pudo observar que en las condiciones superiores 1 a 4 se cuentan con macromedidores que permiten determinar los volúmenes de agua que ingresan por estas estructuras, pero que no son incorporados actualmente al registro presentado por esta autoridad. Ver fotografías.

(...)

Teniendo en cuenta que para la sociedad es complicado en algunas circunstancias tener un valor confiable de la descarga total de caudales (galerías H, 380 y 320 de la margen derecha y conducciones superiores), se requiere que la sociedad presente los reportes de los caudales generados en cada una de las galerías del reporte: “Galería de Inyección y Drenaje (GIYD) 265 en la margen derecha” de manera discriminada.

5. Margen Derecha Galería 380

De acuerdo con los reportes quincenales se presentaron las siguientes observaciones:

- Para el periodo del 16 de septiembre de 2021 al 15 de enero de 2022 se presentan filtraciones de 4,54 L/s en promedio, con un máximo de 27,06 L/s, ubicando las filtraciones en el umbral 0. Ver figura.
- Desde el 9 de octubre, el medidor de infiltraciones de la GIYD 380 MD recibe aportes de perforación para inyección que se encuentra en ejecución, por lo tanto, se presenta un incremento en el caudal.
- El 21 de noviembre el medidor de infiltraciones de la GIYD 380 MD recibe aportes de perforación para inyección que se encuentra en ejecución, por lo tanto, se presenta un incremento en el caudal.
- El 8 de enero se presenta un incremento de caudal en el medidor de infiltraciones de la GIYD 380 MD, debido a los trabajos de inyección que se ejecutan actualmente en la galería. De acuerdo con lo informado durante la visita guiada de control y seguimiento ambiental realizada el 16 de marzo de 2022, este aumento se debe a las actividades de drenaje que se deben ejecutar antes de la inyección y que aumenta de manera temporal los caudales de filtración que se presentan en esta galería.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 948 del 28 de junio de 2018		
Obligación	Carácter	Cumple
<p>(...).</p> <p>Las afirmaciones anteriores ponen de manifiesto un aumento en las aguas de filtración por trabajos realizados en esta galería, el cual debió tratarse como aguas residuales no domésticas y ser tratadas previo a su entrega al río Cauca.</p> <p><b>6. Margen Derecha Galería 320</b></p> <p>De acuerdo con los reportes quincenales se presentaron las siguientes observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Los días 27, 28 y 29 de octubre no se reporta caudal de las filtraciones generadas en la GIYD 320 MD, dado que se presentan interferencias en la zona del medidor de infiltraciones por los trabajos que se ejecutan actualmente en la conducción de las filtraciones de la GIYD 380 hacia la Galería H.</li><li>- El 7 de noviembre no se reporta caudal de las filtraciones generadas en la GIYD 320 MD por labores de mantenimiento al medidor de infiltraciones.</li></ul> <p>Los mayores caudales de infiltración de la margen derecha, para el periodo del presente seguimiento los caudales promedio son de 15,46 L/s, con un máximo registrado de 23,55 L/s, los cuales se ubiquen en el umbral 0.</p> <p>(...)</p> <p><b>7. Infiltraciones de la presa</b></p> <p>De acuerdo con los reportes quincenales se presentaron las siguientes observaciones: Los días 12, 13, 14 y 15 de noviembre se registra una leve disminución de caudal en los medidores de infiltración del Espaldón de la Presa, debido al desacople de la tubería que conduce las filtraciones hacia el vertedero 1.</p> <p>La información histórica refleja una disminución en los caudales reportados en el espaldón de la presa alrededor de la cota 371,34; para el presente periodo de seguimiento los caudales monitoreados han bajado de 4 L/s hasta estar alrededor de 1L/s.</p> <p>(...)</p> <p>Es de indicar que los reportes hacen referencia a los afloramientos de aguas de filtración activos y no corresponden al caudal total que se infiltra por todo el cuerpo de la presa, el análisis de este tema y su correspondiente obligación se efectúan en el requerimiento 5 del título “requerimientos producto del seguimiento del Acta 18 del 3 de mayo de 2019.</p> <p><b>8. Túnel de descarga intermedia</b></p> <p>De acuerdo con los reportes quincenales de caudales de filtración:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- El vertedero 6 de la Descarga Intermedia fue demolido el 12 de noviembre, con el fin de adecuar el canal de drenaje para la puesta en operación del sistema By-Pass de la GAD.</li><li>- El 21 de diciembre se realizó la maniobra de cierre del By-Pass directo de la GAD hacia la Descarga Intermedia, por lo tanto, desde la fecha se han registrado variaciones de caudal en el Vertedero 4.</li><li>- El 23 de diciembre no se cuenta con caudal de filtraciones del Vertedero 4 por restricciones de acceso.</li><li>- El 26 de diciembre se registra una disminución de caudal en el Vertedero 4, debido a los trabajos en la zona de adecuación de tuberías, relacionados con las actividades de cierre del By-Pass directo.</li></ul> <p>(...)</p> <p><b>8.1 Galería 285.</b></p> <p>Es de indicar que se presenta información relacionada con la galería 285 como parte de las mediciones que se realizan en la descarga intermedia, los caudales medidos corresponden al vertedero 3; esta información fue verificada en la visita guiada de control y seguimiento ambiental realizada el 16 de marzo de 2022. Ver fotografías.</p> <p>(...)</p> <p><b>9. Otros túneles o galerías con aguas de filtración sin reporte</b></p>		

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 948 del 28 de junio de 2018		
Obligación	Carácter	Cumple
<p>Adicionalmente es de resaltar que en informe mensual filtraciones de la presa y galerías de inyección y drenaje - manejo de aguas residuales no domésticas del mes de noviembre de 2021 (radicación 2022017797-1-000 del 4/02/2022), hace referencia al manejo de aguas residuales y de filtración de galerías que no son reportadas en los informes de caudales; como se observa a continuación:</p> <p>En relación con la <b>galería de construcción inferior norte</b> que hace parte de la Central subterránea, se indica:</p> <p>Las aguas de filtración de la galería de construcción inferior norte son emboquilladas desde la bóveda de la galería para entregar sus aguas al canal lateral izquierdo que se encuentra en proceso de construcción y lleva las aguas hasta un pozo de bombeo que finalmente lo entrega a los puntos de bombeo del túnel de Descarga 2 y luego al río.</p> <p>Donde si bien es cierto se presenta la dirección y manejo para la separación de las aguas de filtración de las aguas residuales no domesticas ARnD, la sociedad no reporta los caudales ni los umbrales de seguridad definidos para cada una de las secciones o frentes de trabajo que componen la central subterránea.</p> <p>En cuanto con el manejo de las aguas generadas en la despresurización y drenaje del túnel de desvío izquierdo, si bien se indica que debido a que los túneles de desviación se encontraban presurizados por las infiltraciones provenientes del embalse y del cuenco del vertedero (así como del propio macizo rocoso), los resultados del análisis físico-químico al agua de despresurización se mantuvieron estables en un rango de aguas de infiltración, por lo que las aguas fueron directamente bombeadas hacia río Cauca y contaron con una vigilancia permanente de posibles variaciones en sus parámetros de calidad; adicionalmente, expresan se realizó una instalación de drenes en el hastial y el tapón para desviar las aguas de filtración hacia uno de los costados de la caverna desde donde son evacuadas por medio del sistema de bombeo. Adicionalmente, estas adecuaciones permiten el aforo de las aguas de filtración mediante métodos volumétricos y/o por sección para verificar el comportamiento de los caudales durante el drenaje del túnel.</p> <p>Es de indicar que actualmente no se presentan o reportan los caudales de filtración de los túneles de desviación; el requerimiento respectivo se establece en el requerimiento 5 del título “requerimientos producto del seguimiento del Acta 18 del 3 de mayo de 2019. Por lo cual se requiere.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Presentar en relación con las aguas de filtración y/o infiltración (según aplique) de los túneles de desviación izquierdo y derecho, en el periodo que abarca desde el inicio de las actividades de despresurización hasta el 10 de febrero de 2021, lo siguiente:<ol style="list-style-type: none"><li>los caudales con que cuente el proyecto.</li><li>Fechas de los monitoreos de calidad del agua y sus respectivos resultados.</li></ol></li><li>Ajustar el reporte de filtraciones del proyecto, contemplando todas y cada una de las galerías (márgenes derecha e izquierda), túneles del proyecto (túnel de descarga intermedia, túneles de desvío, compuertas y by pass de la GAD), cuerpo y estribos de la presa, casa de máquinas y central subterránea, indicando:<ol style="list-style-type: none"><li>Caudales diarios de filtración.</li><li>Ubicación general</li><li>Umbral de filtraciones actualizado, indicando la metodología de cálculo.</li><li>Medidas para el manejo de caudales de filtración y la efectividad de estas cuando se supere alguno de los escenarios o umbrales.</li></ol></li></ol>		

ACTA No. 1 DE REUNIÓN Y CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL 27 DE DICIEMBRE DE 2018

Acta No. 1 del 27 de diciembre de 2018		
Requerimientos producto del seguimiento		
Obligación	Carácter	Cumple
<p><b>Requerimiento 7. Aclarado en el Acta 103 del 9 de agosto de 2019, en el título “Aclaraciones”, quedando así:</b></p> <p>En relación con las obras y actividades ejecutadas durante la contingencia:</p> <p>a. Presentar la relación de las obras y actividades ejecutadas por la Sociedad en atención de la contingencia desde el 28 de abril hasta el 24</p>	<b>Temporal</b>	<b>No</b>

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 1 del 27 de diciembre de 2018		
de noviembre de 2018, el cual deberá ser actualizado con una periodicidad trimestral contados a partir del 25 de noviembre de 2018.		

Análisis del cumplimiento



La Sociedad presenta respuesta a la obligación en la siguiente ruta: Acta 103/Aclaración a/ PHI-ITC-LC1-004-R0.pdf, que corresponde “Informe de actividades ejecutadas en atención a la contingencia y balance de masa e inventario de los recursos naturales” para el periodo agosto – octubre 2021 en el radicado 2021285108-1-000 del 29 de diciembre de 2021, correspondiente a la semana del 20 al 26 de diciembre de 2021.

Antes de proceder a analizar el contenido del documento remitido por HIDROITUANGO, es importante mencionar que el Concepto Técnico 6993 del 8 de noviembre de 2021, acogido en el Acta 564 de la misma fecha, analizó los informes trimestrales hasta abril del 2021 (2021117153-1-000 del 10/06/ 2021), en consecuencia, se establece un hiato en la información, por lo que debe realizar el respectivo requerimiento.

A continuación, se presenta el inventario de obras y actividades desarrolladas por la sociedad para la atención de la contingencia, desde octubre de 2019 a abril del 2021:

1. TUNEL VIAL KM 12

Tabla. Obras en el Túnel Vial

Frente de obra	Detalle y observaciones	
	Para el trimestre agosto – octubre de 2021, se reportan actividades generales de inspección y mantenimiento relacionadas con el sistema de iluminación, sistema de ventilación.	
SopORTE de vía en portal norte del túnel vial - Vía de acceso a casa máquinas	Durante el trimestre finalizaron las actividades relacionadas con el adecuado manejo y conducción de aguas lluvias y de escorrentía con el completamiento de los canales CR1 y CR2, en el talud entre el portal norte, Canal CR2 margen derecha de la vía, así como del canal CR3 y la cuneta CV1.	 <p><b>Figura 1 Esquema de avance – Canales CR Subestación parte alta</b> Fuente: radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>
Obras del sistema contra incendio desde el tanque de la cota 590	En el trimestre, continúan las actividades civiles tendientes a la terminación del sistema, realización de pruebas hidrostáticas, actividades electromecánicas y montaje del sistema by-pass temporal de la red contra incendio, usando tubería de Ø8" SCH40 y mangueras de Ø4", para poner en servicio los sistemas contra incendio de la subestación 500 kV y el túnel vial km 12+000.	 <p><b>Figura 2 Esquema del el avance Red contra incendio de portal norte km 12- Casa máquinas</b> Fuente: radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>
	<b>Trabajos en el acueducto Orejón:</b> No hay reporte de actividad en el frente en el trimestre agosto – octubre 2021.	


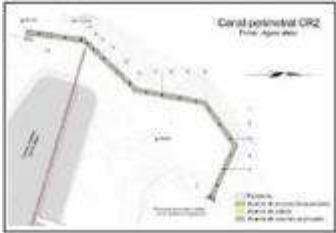
Fuente: adaptado por el ESA de la ANLA con base en el radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021

2. PRESA

Tabla. Obras en la Presa

Frente de obra	Detalle y observaciones
Segurid ad vial	Pare recordar: El 8 de noviembre de 2019, se habilitó el tránsito vehicular continuo para las comunidades por la vía sobre la cresta de la presa y el puente vehicular del vertedero.


“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 1 del 27 de diciembre de 2018		
Obras en las galerías de inyección y drenaje de la presa	<p><b>Galería de inyección y drenaje de la elevación 250 en la margen izquierda</b></p> <p>Entre agosto y octubre de 2021 se reporta la ejecución de las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Perforaciones en GAL380MD (adicionales): 193 m de 591 m proyectadas.</li><li>Inyecciones GAL380MD (adicionales): 158 m de 591 m proyectadas.</li><li>Solera y cunetas en galería de acceso a GAL405MI</li></ul>	 <p><b>Figura 3 Avance de solera en galería de drenaje de la elevación 405MI</b> <b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>
Obras de drenaje en el espaldón aguas abajo de la presa	<p>En el periodo se realizaron actividades para la construcción y conexión del agua de agua del espaldón al sedimentador Capitanes, así: Construcción del canal tipo CR2 de 101 m de longitud de descole en el sector de aguas debajo de la presa. Continua la construcción del canal CC, en el espaldón aguas abajo de la presa.</p> <p>Para la medición de las aguas, se reporta el avance en la construcción de la cuneta CV1 de 1246,7 m (97,7% de avance), canal CC de 160 m (82,5% de avance), y finalizados los canales CT3 de 213 m y CR2 de 101 m de longitud.</p>	 <p><b>Figura 4 Esquema de avance en obras de drenaje canal CR2.</b> <b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>
	<p><b>Inyecciones de cortina profunda de la presa:</b> Para el periodo de agosto a octubre de 2021, no se relacionan actividades en este frente.</p>	
	<p><b>Inyecciones de consolidación en la fundación del núcleo de la presa:</b> Para el periodo de agosto a octubre de 2021, no se relacionan actividades en este frente.</p>	

Fuente: adaptado por el ESA de la ANLA con base en el radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021

3. VERTEDERO

Tabla. Obras en el vertedero

Frente de obra	Detalle y observaciones	
Obras en las galerías de inyección y drenaje de la presa	<p>Para el periodo agosto - octubre de 2021, HIDROITUANGO reporta la limpieza de varios módulos del muro izquierdo del vertedero, la construcción de pedestales para la instalación de una baranda de protección en bermas del vertedero, así como el resane y pulida de fisuras en el muro izquierdo y losa central del vertedero.</p> <p>En relación con el monitoreo del vertedero, se menciona la instalación de un extensómetro de posición múltiple (EPM) y en las perforaciones para instrumentación en las bermas del vertedero y en el machón izquierdo.</p>	 <p><b>Figura 5 Construcción de pedestales para baranda de protección</b> <b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>

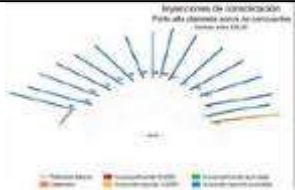


Fuente: adaptado por el ESA de la ANLA con base en el radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021

4. PLAZOLETA DE COMPUERTAS, INSTALACIONES DE SEGURIDAD CAPITANES, SUBESTACIÓN 500 KV, SITIO INESTABLE 7

Tabla. Actividades en el talud de la Plazoleta de Compuertas, instalaciones de seguridad Capitanes, S/E 500kV y Sitio inestable 7

Frente de obra	Detalle y observaciones
----------------	-------------------------


“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 1 del 27 de diciembre de 2018		
talud Parte Alta de la Plazoleta de Compuertas - PAPC	Según lo indicado en el informe, en el trimestre terminaron las actividades de estabilización en el talud de la PAPC e iniciaron con la estabilización en la zona de la chimenea. En este sector se reporta el retiro de 12.272 m³ de material suelto, inyecciones de consolidación en el sector de la chimenea, aplicación de lanzado e instalación de baranda de protección y malla expandible en la parte media de la mampara.	 <p><b>Figura 6 Inyección de barrenos en la cota 589 de Romerito</b> Fuente: radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>
Talud de las instalaciones de seguridad Capitanes	Entre agosto y octubre de 2021, se llevaron a cabo actividades de corte, cajeo y resanes de zonas con desprendimientos, verificación de tensionamiento en tensores de anclaje, construcción de cuneta CV1 paralela a la vía frontal de las instalaciones de seguridad,  En relación con el monitoreo se realizó la instalación de piezómetro de cuerda vibrátil -PCV-BM-02.	 <p><b>Figura 7 Vista general de las instalaciones de seguridad Capitanes.</b> Fuente: radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>
S/E 500 kV	Para el trimestre, se menciona la construcción de accesos para la instrumentación geotécnica en las cotas 584,46 a 573,5	
Sitio inestable 7	Se reporta la construcción de accesos para la instrumentación geotécnica en las elevaciones 652,46 a 704,97.  En la galería de drenaje del sitio inestable 7, se reporta la construcción de once (11) perforaciones de drenaje sobre el hastial izquierdo de la galería de drenaje, con una inclinación de 10° y una longitud de perforación de 20 m.	 <p><b>Figura 8 Barrenaciones para drenajes, de Ø 55 mm en hastial izquierdo.</b> Fuente: radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>

Fuente: adaptado por el ESA de la ANLA con base en el radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021


5. DESCARGA INTERMEDIA

Tabla. Actividades en Descarga Intermedia

Frente de obra	Detalle y observaciones	
By-pass del TDD a la DI	En el informe correspondiente al trimestre agosto – octubre de 2021, se menciona el avance en la construcción de la tubería para el revestimiento de los pozos Down Boring denominados PR5, PR6 y PR4, así como el lleno con mortero de esas tuberías, construcción de pedestales, válvulas, tubería de By pass, instalación del sistema de inyección de caudal e inspección por ultrasonido de las juntas, entre otras actividades.	 <p><b>Figura 9 Aplicación Soldadura a juntas a tope, instalación del sistema de inyección de caudal.</b> Fuente: radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”


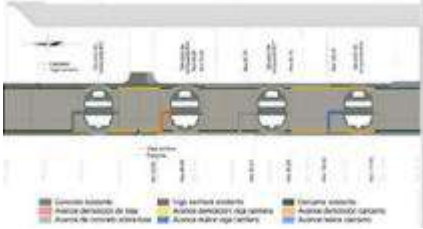


Acta No. 1 del 27 de diciembre de 2018

Canal a flujo libre aguas abajo de la descarga intermedia	<p>En este periodo terminaron los trabajos de construcción de canal a flujo libre para la conducción de las aguas del By pass de la GAD y del TDD.</p>	 <p><b>Figura 10 Aguas Abajo – Vista general del canal a flujo libre.</b> <b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>
---	--	---

Fuente: adaptado por el ESA de la ANLA con base en el radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021

6. CONDUCCIONES

Tabla. Actividades en las conducciones




Frente de obra	Detalle y observaciones	
Plazoleta de Pozos de Compuertas - PPC	<p>En el trimestre, se terminó la construcción de la caseta de inspección, de las barandas de protección.</p> <p>Para este sector también se reporta la ejecución de perforaciones exploratorias en la Galería superior de evacuación de humos hacia conducción superior sur, que se denominan P-GF-GH-04R2 (90 m de longitud) y P-EX-GH-GADF-01 de 215 m de longitud. Además de la perforación para instrumentación PTA-GAP-09, PCV-BM-01 (piezómetro de tubo abierto y de cuerda vibrante respectivamente).</p>	 <p><b>Figura 11 Vaciado pedestales para baranda andén Perimetral</b> <b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>
Galería de pozos de compuertas	<p>En este periodo se llevó a cabo la demolición y reposición de piso en la galería de pozos de compuertas 5 a 8, afectada durante la contingencia, así como la terminación de la construcción de la caseta oleo hidráulica No.2.</p>	 <p><b>Figura 12 Demolición y reposición de piso en la galería de pozos de compuertas 5 a 8.</b> <b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>
Pozos de compuertas	<p>En este frente, se reportan actividades de limpieza, reparación de pintura y el montaje y alineación del pórtico en la zona de pozo de compuerta No. 8.</p> <p>En relación con las compuertas en cada uno de los pozos de aducción se tienen los siguientes avances:</p>  <p><b>Figura 13 Avance y estado de la compuertas de aducción.</b> <b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>	 <p><b>Figura 14 Aplicación de recubrimiento en Pozo de compuertas No. 5.</b> <b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 1 del 27 de diciembre de 2018		
Captación – Obras exteriores	<p>En los taludes exteriores de la zona de captación, se llevó a cabo el tratamiento de taludes y bermas con la inyección de la zona libre de las barras Dywidag en los tensores de las filas 1 y 2 ubicados entre las cotas 421 y 425 y la verificación de tensionamiento de las barras Dywidag 8, 9, 10, 12 y 60 en la fila 2, cota 425, entre otras actividades.</p>	<div></div> <p><b>Figura 15 Pruebas de tensionamiento</b> <b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>
Conducción superior	<p><b>Recuperación de la galería D- sur</b></p> <p>En el periodo de reporte, se menciona que continuaron con las actividades de rehabilitación del sector sur de la galería D, con la instalación e inyección de enfilajes, demolición mecánica, instalación de marcos metálicos, aplicación de concreto lanzado, inyecciones de consolidación y la instalación de enfilajes, es así como para el periodo se tiene un avance del 36,7% en la excavación.</p> <p>Además, se menciona la ejecución de inyecciones de consolidación desde la galería de comunicación con galería de pozos de compuertas hacia el sector sur de la galería D, desde la galería D hacia el sector sur de la galería D, Desde galería superior del pozo de humos hacia la conducción superior sur, y desde galería de acceso a galería pozo de compuertas hacia conducciones 5 y 6</p>	<div></div> <p><b>Figura 16 Galería D Sur –Inyecciones de consolidación de enfilajes</b> <b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>
Montaje del blindaje en las conducciones	<p><b>Galerías de acceso a la conducción superior - Obras civiles preliminares -</b></p> <p>En el semestre se llevaron a cabo actividades de instalación de rieles y vaciado de losa en la galería D-norte, para el desplazamiento del carrito que transportara las virolas y la inyección de pernos en la galería D-norte.</p> <p>También se construyeron pedestales para instalación de puente grúa en las conducciones 1, 2, 3 y 4.</p> <p>Igualmente se mencionan una serie de actividades relacionadas con el montaje de equipos para el izaje de blindaje en la conducción 1 a 4.</p>	<div></div> <p><b>Figura 17 Galería D norte –vaciado para rieles</b> <b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>
Túneles y codos de conducción superior	<p>En el periodo se llevó a cabo la demolición y tratamientos del codo superior de las unidades 1 y 2, instalación de acero de refuerzo para empalme del concreto existente y el blindaje en las conducciones 1, 2, 3 y 4, encofrado y vaciado de concreto en la conducción superior No.4, en zona donde se identificó falla Tocayo entre km 0+138,50 y km 0+140.</p> <p>Así también se hizo instalación de acero de refuerzo y vaciado de pedestales de apoyo, en los codos de conducción superior 3 y 4. Finalizaron las inyecciones de impermeabilización en las conducciones superiores 1 a 3, la perforación e inyección de barrenos de impermeabilización en la conducción superior 4.</p> <p>Igualmente se menciona la ejecución de inyecciones de consolidación desde la galería D Norte hacia conducciones superiores 1 a 4, desde la galería D hacia los pozos de presión 3 y 4, desde la Galería de comunicación con la galería de pozos de compuertas, entre otros.</p>	<div></div> <p><b>Figura 18 Túnel de Conducción No. 2 – Chequeo y alineación acero zona de empalme</b> <b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”



Acta No. 1 del 27 de diciembre de 2018

Pozos de presión 1 a 4	<p>En el periodo finalizó la limpieza al interior del pozo de presión 3, en los pozos de presión 1, 2 y 4 se terminó el retiro de sedimentos, además perforaciones e inyecciones de contacto desde la galería de construcción inferior norte hacia la oquedad entre los pozos de presión 1 y 2.</p>	 <p><b>Figura 19 Extracción de sedimentos en pozo de presión 3</b> Fuente: radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>																		
Conducción inferior	<p><b>Túneles de conducción inferior 1 a 4</b> En el trimestre continuó la reparación del blindaje de los túneles de conducción inferior 1 y 2 y el montaje de las virolas 1 a 4, en la conducción inferior No.2 las cuales se debieron reemplazar por deterioro y se fundió concreto de revestimiento de estas virolas.</p> <p><b>Codos de conducción inferior 1 a 4</b> En este frente, se indican actividades civiles para el retiro de material de fondo en la zona de codo de las conducciones 3 y 4</p>	 <p><b>Figura 20 Codo inferior No.3</b> Fuente: radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>																		
Fabricación de blindajes para la conducción	<p>Para el trimestre se tiene el siguiente reporte:</p> <p><b>Tabla 3. Virolas en proceso y terminadas de los pozos de presión 1 a 4</b></p> <table><tr><th>Blindaje</th><th>Virolas por pozo (Un.)</th><th>Virolas terminadas Un.)</th></tr><tr><td>Pozo 1</td><td>70</td><td>69</td></tr><tr><td>Pozo 2</td><td>70</td><td>54</td></tr><tr><td>Pozo 3</td><td>70</td><td>26</td></tr><tr><td>Pozo 4</td><td>70</td><td>0</td></tr><tr><td><b>TOTAL</b></td><td><b>280</b></td><td><b>149</b></td></tr></table> <p>Fuente: radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>	Blindaje	Virolas por pozo (Un.)	Virolas terminadas Un.)	Pozo 1	70	69	Pozo 2	70	54	Pozo 3	70	26	Pozo 4	70	0	<b>TOTAL</b>	<b>280</b>	<b>149</b>	 <p><b>Figura 21 Virola v48-3 tramo recto pozo 3</b> Fuente: radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>
Blindaje	Virolas por pozo (Un.)	Virolas terminadas Un.)																		
Pozo 1	70	69																		
Pozo 2	70	54																		
Pozo 3	70	26																		
Pozo 4	70	0																		
<b>TOTAL</b>	<b>280</b>	<b>149</b>																		

Fuente: adaptado por el ESA de la ANLA con base en el radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021

7. CAVERNAS Y COMPLEJO SUBTERRÁNEO

Tabla. Obras para la estabilización de la central

Frente de obra	Detalle y observaciones	
Talud de la plazoleta de acceso a casa de máquinas	<p>Durante el trimestre agosto – octubre 2021, continuaron las actividades de estabilización en las bermas 347 y 363, con la demolición de concretos en mal estado, instalación de lanzado, mallas, sellamiento de grietas bajo berma 347, entre otros.</p> <p>Así como la instalación de un piezómetro de cuerda vibrátil PCC-TAC-06, abscisa km 0+783,76 cota 363,75.</p>	 <p><b>Figura 22 Sellamiento de grietas</b> Fuente: radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>
Túnel de acceso a la caverna de casa de máquinas	<p>Para el periodo se continúan con las adecuaciones para el ingreso de los equipos sobredimensionados, además se ejecutaron actividades de la reconstrucción de la solera y cuneta del carril derecho.</p>	 <p><b>Figura 23 Instalación de espárragos para soportes-Tipo 1.</b> Fuente: radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 1 del 27 de diciembre de 2018

Galerías de construcción de la central

**Galería inferior sur - Galería superior sur.**  
En ambas galerías se trabaja en la excavación, instalación de marcos, tratamientos e inyecciones de consolidación en anillos radiales.

**Galería 290.**  
En el periodo de seguimiento finalizó la limpieza y construcción de solera y cunetas e inició el tratamiento y reparación de zonas puntuales en los hastiales y la bóveda de la galería, así como el shotcret.

**Galería de acceso a la descarga de fondo.**  
Comenzó el retiro de sedimentos y los respectivos tratamientos. Además, se ejecutaron inyecciones de consolidación.



Figura 24 Avance en tratamientos de galería de acceso a descarga de fondo  
Fuente: radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021

Caverna casa de máquinas norte

**Obras para estabilización y nuevas estructuras de concreto**

En relación con las actividades para la estabilización de la central, la Sociedad informa que se realizó la perforación, instalación y tensionamiento de anclajes activos para los muros aguas arriba y aguas abajo de las unidades 1 y 2, así como el tensionamiento de tensores pasantes instalados entre casa de máquinas y la almenara 1.

En relación con la instalación y obras de soporte necesarias, durante el trimestre agosto - octubre de 2021, se citan entre otras las siguientes actividades:

- Unidades 1 a 4: se avanzó en la instalación de concretos para muros, losas, recinto en U, escaleras, columnas, Edificio de Servicio Norte.
- Montaje de tuberías hidrosanitaria, de turbina, de infiltración, de ventilación, de instrumentación.



Figura 25 Avance en unidades 1 a 4  
Fuente: radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021

Para el periodo el avance de las obras electromecánicas es el siguiente:

Tabla 4. Avance en el montaje de equipos en las unidades 1, 2, 3 y 4

Descripción	U1	U2	U3	U4
	% Avance			
Tubo Aspiración	100	100	91,4	75,0
Cámara Espiral +Anillo estacionario	100	100	31,8	12,0
Cámara espiral en la unidad	100	100	-	-
Montaje de turbina	1,98	0,0	-	-
Montaje del generador	1,45	0,32	-	-
Montaje de ductos de fase aislada	28,6	37,2	-	-

Fuente: adaptado por el ESA de la ANLA con base en el radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021






Figura 26 Montaje de tuberías en cámara espiral U2



Figura 27 Montaje del tubo de aspiración U3  
Fuente: radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021

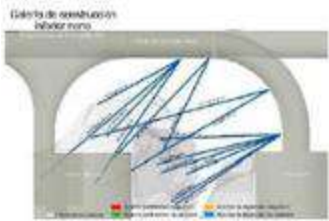
“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 1 del 27 de diciembre de 2018

Caverna de la almenara 1	<p>En el trimestre de agosto a octubre de 2021 se continuó la construcción del pórtico de la almenara 1 para el montaje de las compuertas de aspiración, con la instalación de concretos para vigas de cimentación, vigas aéreas, columnas, placas aéreas, pisos y concretos secundarios, así como la instalación de las guías para de compuerta de aspiración de las unidades 1 a 4:</p> <p><b>Tabla 5. Avance en el montaje de las compuertas de la almenara 1</b></p> <table><tr><th>Ítem</th><th>% acumulado</th></tr><tr><td>Compuerta Aspiración No. 1</td><td>1,00</td></tr><tr><td>Compuerta Aspiración No. 2</td><td>1,00</td></tr><tr><td>Compuerta Aspiración No. 3</td><td>7,24</td></tr><tr><td>Compuerta Aspiración No. 4</td><td>7,99</td></tr></table> <p><b>Fuente:</b> adaptado por el ESA de la ANLA con base en el radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>	Ítem	% acumulado	Compuerta Aspiración No. 1	1,00	Compuerta Aspiración No. 2	1,00	Compuerta Aspiración No. 3	7,24	Compuerta Aspiración No. 4	7,99	 <p><b>Figura 28 Montaje del tubo de aspiración U3</b></p> <p><b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>
Ítem	% acumulado											
Compuerta Aspiración No. 1	1,00											
Compuerta Aspiración No. 2	1,00											
Compuerta Aspiración No. 3	7,24											
Compuerta Aspiración No. 4	7,99											
Túneles de aspiración zona norte	<p><b>Túnel de aspiración 1</b> Se realizó montaje de las cuatro primeras virolas (4 de 6), instalación de aceros y concretos para empotramiento y perforación e instalación de pernos BAL8.</p> <p><b>Túnel de aspiración 2</b> Finalizaron los tratamientos de instalación e inyección de pernos e inmediatamente se empieza con el traslado e instalación de las primeras virolas.</p> <p><b>Túnel de aspiración 3</b> Demolición de concreto de revestimiento en bóveda y hastiales del tramo 4, tratamiento para regularizar el piso en algunos tramos e inicio de refuerzo para revestimiento de losas y muros.</p> <p><b>Túnel de aspiración 4</b> Se avanza en la etapa de concretos y actividades de estabilización, instalación de tuberías y de acero de refuerzo y, se fundió concreto en losa de piso.</p>	 <p><b>Figura 29 Ensamble de virolas para extensión blindada del túnel de aspiración 1</b></p>  <p><b>Figura 30 Túnel de Aspiración 3 – Instalación de acero para concreto</b></p> <p><b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>										
Caverna de transformadores	<p><b>Obras civiles</b> En toda la caverna, se reportan actividades civiles tendientes a lograr la finalización de las obras, particularmente en la zona sur, se reforzaron las actividades de estabilización con e tensionamiento y retensionamiento para verificación de tendones pasantes tipo A, realización de ensayos geofísicos, inyecciones de consolidación entre otros.</p> <p><b>Montaje de transformadores:</b> De acuerdo con lo indicado las principales actividades en este frente son: Ensamble mecánico transformadores, GIB, Neutro, Instrumentación y control y Pruebas eléctricas especiales. Al momento del corte del informe en cuestión se tenía el siguiente avance:</p> <p>Grupo de transformadores (3 TR) U1: 91% Grupo de transformadores (3 TR) U2: 87% Grupo de transformadores (3 TR) U3: 53% Grupo de transformadores (3 TR) U4: 26%</p> <p>Igualmente, se informa que avanzan en la instalación y montaje de cables de potenciales de 500 kV, en un avance de 54%.</p>	 <p><b>Figura 31 Esquema de avance del montaje de los transformadores banco de la U1</b></p>  <p><b>Figura 32 Instalación de módulos GIB No.2 y 3 en un transformador</b></p> <p><b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>										

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”


Acta No. 1 del 27 de diciembre de 2018

Otras actividades	<p><b>Perforaciones exploratorias:</b> En la casa de máquinas sur – sala de montaje, se indica la ejecución de 6 perforaciones, de 13,6 m de longitud. Una en la Galería de Construcción Superior Sur, de 30 m Una en la Galería de Acceso a Descarga de Fondo, de 55 m de longitud. Una en la Galería de Construcción Inferior Sur por Galería K, de 6,5 m</p> <p><b>Inyecciones de consolidación en distintos sitios de las cavernas</b> La sociedad reporta la ejecución de perforaciones e inyecciones de consolidación en casa de máquinas (6.404 m cada una), la caverna de transformadores (3.334 m de perforaciones y 3.030 m de inyecciones), almenara 1 (7.613 m de inyecciones y perforaciones cada una), almenara 2 (375 m de inyecciones y 358 m de perforaciones), túneles de aspiración (1.926 m cada una) y galerías de barras 1 a 4 (1.265 m cada una).</p> <p>Sumado a estas, la Sociedad indica que realizó inyecciones de contacto en casa de máquinas, almenara 1 y oquedades 1 y 2.</p>	 <p><b>Figura 33 Inyección de consolidación en culata norte desde la galería de construcción inferior norte</b> <b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>
-------------------	---	---

Fuente: adaptado por el ESA de la ANLA con base en el radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021



8. TÚNELES Y PORTALES DE DESCARGA

Tabla. Actividades en los túneles de descargas, taludes y lecho del río Cauca

Frente de obra	Detalle y observaciones	
Túneles de descarga	<p>En el trimestre agosto – octubre 2021, terminaron las actividades de nivelación y vaciado del concreto en la compuerta de la descarga 1. Continúan la construcción de la sobre losa, resanes en bóveda y hastiales en los túneles de descarga 1 y 2 así como tratamientos en la zona del enrocado del jarillón de las descargas con inyecciones en zonas de oquedades y colocación de sobre tamaños en las descargas de esas mismas descargas.</p> <p>Además, se trabaja en la instalación de las guías de elementos metálicos de las guías de los tablonés de descarga 1 y 2.</p> <p>En la oquedad 2, en la zona de almenara 1 – túnel de descarga 2, se continuó con la fabricación de la estructura metálica para el tramo de túnel falso en el empalme.</p> <p>Se informa la perforación exploratoria en zona del tapón 45, dirección a túnel de descarga 4, así como obras generales de reparación y tratamientos menores en los túneles de las descargas 3 y 4.</p>	 <p><b>Figura 34 Instalación del dintel para los tablonés de descarga al río No. 1.</b> <b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

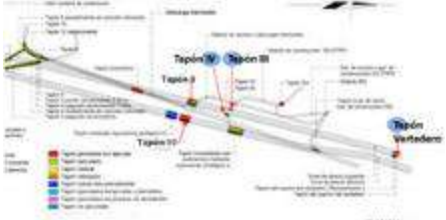
Acta No. 1 del 27 de diciembre de 2018

Talud km 1+080- Vía hacia las descargas	En el periodo se reportan actividades de control de inestabilidad en los taludes entre abscisas del km 1+091,35 y km 1+103,35, cota 245,43 a 257,78, con la demolición del lanzado en mal estado, aplicación de shotcret, así como la perforación e instalación de lagrimales en abscisas del km 1+098 y km 1+104 cota 248,50 y 254,5; perforación, instalación e inyección de pernos entre cotas 260,7 y 262 y vaciado de muro de contención en zona de agrietamiento, abscisa km 1+066,83 y km 1+071,9 cota 263,3 y 264,7.	 <p><b>Figura 35 Vaciado de muro de contención en zona de agrietamiento– Vía a descargas km 1+080.</b> <b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>
Retiro de material agradado del río Cauca, aguas abajo de las descargas	De acuerdo con lo informado, el 21 de septiembre de 2021, se retomaron las actividades, las cuales han sido de forma intermitente, debido al incremento de los caudales en el río Cauca. Se menciona que el material retirado es usado en la conformación del carreteable para el acceso y el sitio de extracción entre km 1+730/740 margen izquierda puente El Beso, así del total del material a retirar (600.000 m³), se tiene un avance del 11,7% (70.403 m³)	 <p><b>Figura 36 Retiro de material agradado</b> <b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>

Fuente: adaptado por el ESA de la ANLA con base en el radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021

9. TÚNEL DE DESVIACION IZQUIERDO - TDI

Tabla. Obras en el Túnel de Desviación Izquierdo - TDI

Frente de obra	Detalle y observaciones	
Reforzamiento del tapón del Túnel de Desviación Izquierdo	<p>En el trimestre se tienen las siguientes actividades en el TDI:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Despresurización TDI el 17 de septiembre de 2021.</li><li>- Demolición del tapón III</li><li>- Inicio de actividades preliminares en el tapón IV para proceder a la perforación del tapón, control de aguas y vaciado del 100% de concreto para recrecimiento del tapón, además trabajos para sello de infiltraciones.</li><li>- Avance en actividades necesarias para el recrecimiento del tapón en el cuenco del vertedero.</li><li>- Conducción de aguas de infiltración del tapón IV y tapón 9 al grupo de bombeo y entrega al grupo de bombeo primario.</li><li>- Conformación de vía de acceso desde tapón III hasta el tapón 9.</li><li>- Además, se rampa en túnel de desviación izquierdo, para realizar inyecciones hacia la zona del pre-tapón 1 del TDD.</li></ul>	 <p><b>Figura 37 Localización de tapones en TDI, ajustado ESA</b> <b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>

Fuente: adaptado por el ESA de la ANLA con base en el radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021




10. TÚNEL DE DESVIACION DERECHO - TDD

Tabla 6. Obras para el taponamiento del Túnel de Desviación Derecho - TDD

Frente de obra	Detalle y observaciones	
Pre-tapón 1	En el trimestre agosto – septiembre de 2021, se realizaron las adecuaciones en el TDI para las inyecciones hacia el TDD en la zona del pre-tapón 1.	

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 1 del 27 de diciembre de 2018

Construcción de micro pilotes del pre tapón 2	<p>Explica la Sociedad que esta actividad fue suspendida para poder permitir la terminación de los trabajos del by-pass de la GAD hacia la Descarga Intermedia - DI.</p> <p>De eso, se tiene que al momento está las inyecciones del macizo rocoso superior, instalación de instrumentación, el lanzado de esferas y de los slurrys, los cuales se realizaran cuando estén construidos los tapones de la GAD y la descarga de fondo.</p>	 <p><b>Figura 38 Localización de tapones en TDI , ajustado ESA</b> Fuente: radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>																											
Fabricación y suministro de las esferas de Nylon PT2	<p>Entre agosto y octubre de 2021 finalizó la fabricación de esferas de nylon, las cuales fueron entregadas al proyecto el 30 de septiembre de 2021.</p> <p><b>Tabla 7. Estado de fabricación de las esferas de nylon del pre-tapón 2</b></p> <table><tr><th>Proveedor</th><th>Tipo de esfera</th><th>Diámetro o esfera (cm)</th><th>Total esferas</th></tr><tr><td rowspan="5">Colpolímeros</td><td>Vaciada</td><td>70</td><td>136</td></tr><tr><td>Vaciada</td><td>35</td><td>376</td></tr><tr><td>Vaciada</td><td>17,4</td><td>2753</td></tr><tr><td>Inyectada</td><td>8,6</td><td>16.243</td></tr><tr><td>Inyectada</td><td>4,3</td><td>100.082</td></tr><tr><td rowspan="2">Polytech</td><td>Vaciada</td><td>47</td><td>234</td></tr><tr><td>Vaciada</td><td>70</td><td>49</td></tr></table> <p>Fuente: radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>	Proveedor	Tipo de esfera	Diámetro o esfera (cm)	Total esferas	Colpolímeros	Vaciada	70	136	Vaciada	35	376	Vaciada	17,4	2753	Inyectada	8,6	16.243	Inyectada	4,3	100.082	Polytech	Vaciada	47	234	Vaciada	70	49	 <p><b>Figura 39 Esferas de 47 cm de diámetro</b> Fuente: radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>
Proveedor	Tipo de esfera	Diámetro o esfera (cm)	Total esferas																										
Colpolímeros	Vaciada	70	136																										
	Vaciada	35	376																										
	Vaciada	17,4	2753																										
	Inyectada	8,6	16.243																										
	Inyectada	4,3	100.082																										
Polytech	Vaciada	47	234																										
	Vaciada	70	49																										
Sistema by-pass y actividades mecánicas para el lanzamiento de esferas en pretapón 2	<p>En el trimestre agosto – octubre de 2021, se avanza en las obras y accesorios para el by-pass del Túnel de Desviación Derecho – TDD a la Descarga Intermedia - DI, tales como revestimiento del pozo PR4, instalación de válvula mariposa de Ø36” para conexión de tubería vertical en pozo, así mismo terminó el montaje de líneas 1-3 de tubería (PR4-PR6) del bypass, algunos bloques de anclaje y provisiones del sistema de inyección de caudal (Flauta) en la tubería de Ø 50” del by-Pass.</p>	 <p><b>Figura 40 Posicionamiento y nivelación de válvula Mariposa de Ø36” para conexión de tubería vertical en pozo PR4</b> Fuente: radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>																											
Otros	<p><b>Perforaciones exploratorias pre-tapón y túnel desviación derecho</b></p> <p>En el pre-tapón se realizaron 14 sondeos de un total 618,3 m, y en el TDD se reporta la ejecución de 14 perforaciones con una longitud de 615,8 m lineales.</p>																												

Fuente: adaptado por el ESA de la ANLA con base en el radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021


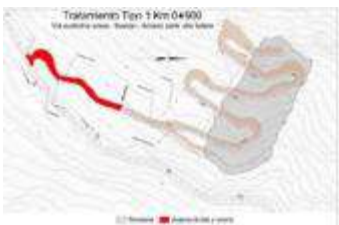

11. MARGEN IZQUIERDA DE LA PRESA - VÍA SUSTITUTIVA DE LA MARGEN IZQUIERDA ENTRE EL KM 0+900 A KM 1+290

Tabla. Obras en la margen izquierda – vía sustitutiva presa - Ituango

Frete de obra	Detalle y observaciones
---------------	-------------------------

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”



Acta No. 1 del 27 de diciembre de 2018

Vía de acceso a Tenche	<p>De acuerdo con informado por la Sociedad, desde el 16 de agosto de 2021, se suspendieron las actividades en el sector debido a problemas de inestabilidad en la parte alta de la ladera, que amenaza la vida e integridad de los trabajadores.</p>	 <p><b>Figura 41 Esquema de avance en obras de drenaje canal CR2.</b> <b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>
Km 0+900 a km 1+290	<p>Este sector corresponde a la banca de la vía y talud superior.</p> <p>Para el periodo se reportan actividades relacionados con el control de agua en el talud, con la instalación de 40 m de tubería de drenaje, sin embargo, las obras fueron suspendidas debido a la caída de sobretamaños.</p> <p>Las actividades posteriores consistieron en el retiro del material deslizado, ampliación de la sección de la vía. A mediados de octubre se empezó la rocería y apeo de árboles para la conformación de la vía industrial.</p>	 <p><b>Figura 42 Esquema de avance e rocería hacia parte alta de la vía.</b> <b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>
Helipuerto de Villa Luz	<p>En este frente, continúan las actividades de estabilización y manejo de agua de escorrentía, con la perforación, instalación e inyección de pernos y dados de apoyo de estos. Cunetas tipo CV1 en la base del talud y en la plazoleta, Perforación e instalación de drenajes de 76 mm x de 9 m de longitud, entre cotas 620,6 y 624,6. Igualmente se menciona la construcción de la cuneta CS1 con suelo-cemento para drenajes de aguas de escorrentías en tratamientos hasta la vaguada natural, entre cotas 605,6 a 618,95. Y dos puntos de control superficial. Igualmente se reporta la ejecución de dos perforaciones exploratorias de 40,0 m y 40,5 m cada una (EX-PH-C2A, EX-PH-C4A).</p>	 <p><b>Figura 43 Esquema de pernos instalados y cunetas en la plazoleta.</b> <b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>

Fuente: adaptado por el ESA de la ANLA con base en el radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021

12. ACTIVIDADES OTROS SITIOS INESTABLES

Tabla. Otros frentes inestables

Frente de obra	Detalle y observaciones	
Sitio inestable 13	<p>Para la estabilización del frente, la sociedad menciona la reparación de canales para el manejo de aguas de escorrentía en la pata del talud, además la terminación de inyecciones de pernos en varios niveles del talud y del muro en gavión.</p>	 <p><b>Figura 44 Panorámica Sitio inestable 13</b> <b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>
Talud del taller industrial	<p>Según lo informado actividades de tendientes al tratamiento del terreno, entre ellas: desabombe, limpieza del talud, instalación de malla, aplicación de concreto lanzado, perforación, instalación e inyección de pernos, así como la perforación, instalación de lagrimales y drenes, construcción de cuneta en la parte superior del talud y de cuneta en la pata del talud.</p>	 <p><b>Figura 45 Panorámica – Talud taller industrial en proceso de tratamientos.</b> <b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 1 del 27 de diciembre de 2018

Talud adyacente al taller del almacén central	En este sector, la Sociedad reporta la perforación, instalación de drenes, el inicio de una cuneta en la base del talud, la perforación, instalación e inyección de pernos, la instalación de una malla electrosoldada y aplicación de shotcret.	 <p><b>Figura 46 Instalación de pernos BAL8 x 4m de longitud</b> <b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>
Talud vía de acceso a casa de máquinas - km 14+400	Según lo indicado por la Sociedad, este evento cubre desde el K13+800 al km 14+400, que requirió para su tratamiento, las siguientes actividades: Desambombe y limpieza manual sobre la corona del movimiento y desabombe, limpieza y perfilación manual del talud en tratamiento. Aplicación de lanzado sobre el talud, instalación de malla electrosoldada enrollada en las zonas con oquedades en negativos, perforación, instalación e inyección de pernos.	 <p><b>Figura 47 Deslizamiento km14+400</b> <b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>

Fuente: adaptado por el ESA de la ANLA con base en el radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021

13. ACTIVIDADES EN FRENTE DE APOYO

Tabla. Actividades en frentes de apoyo

Frente de obra	Detalle y observaciones	
Depósito Ticuitá	Para el trimestre agosto -octubre de 2021, continuación las actividades de conformación del depósito entre las cotas 438,00 m.s.n.m. a 488,61 m.s.n.m., además se reporta la perforación de inyecciones para instrumentación, sin indicar si fue instalada y el tipo de equipo por implementar, no obstante, las fotografías refieren dos inclinómetros, así como la construcción de un canal en piedra pegada en la bodega.	 <p><b>Figura 48 Perforación para instrumentación IN-DEP-02.</b> <b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>
Relleno Sanitario Bolívia	En el periodo se inició la nivelación y aplicación de suelo cemento en la parte inferior del relleno, como medida para iniciar el cierre de las operaciones, además se ejecutó la conformación, perfilación y nivelación del terreno para garantizar la pendiente requerida, realce de cuneta mediante la instalación de geomembrana con costales de suelo-cemento.	 <p><b>Figura 49 Sector con actividades de cierre.</b> <b>Fuente:</b> radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021</p>

Fuente: adaptado por el ESA de la ANLA con base en el radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021

Una vez terminados los tapones definitivos de la GAD, se entiende que el by-pass GAD-DI será deshabilitado, lo que significará la presurización del túnel GAD aguas arriba de las compuertas, condición que es particularmente importante y sobre el cual la ANLA no tiene información precisa en relación si la parte alta de la cámara de compuertas de la GAD, su galería de acceso y la ventana de aceleración, por las cuales pasa el ducto del by-pass, quedarán inundadas, o presurizadas o cual será su estado final. Por lo cual se requiere:

Indicar si el By-pass GAD-DI, será deshabilitado. Mencionar si la cámara de compuertas de la GAD, galería de acceso, ventana de aceleración, descarga intermedia quedarán inundados y presurizados y si se prevé algún efecto, tal como aumento de filtraciones, en algún otro sector del proyecto como consecuencia del cierre del By-pass.

Indicar si el By-pass GAD-DI, será deshabilitado. Mencionar si la cámara de compuertas de la GAD, galería de acceso, ventana de aceleración, descarga intermedia quedarán inundados y presurizados y si se prevé algún efecto, tal como aumento de filtraciones, en algún otro sector del proyecto como consecuencia del cierre del By-pass.

Obligación	Carácter	Cumple
------------	----------	--------

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 1 del 27 de diciembre de 2018		
<b>Requerimiento 7. Aclarado en el Acta 103 del 9 de agosto de 2019, en el título “Aclaraciones”, quedando así:</b>  En relación con las obras y actividades ejecutadas durante la contingencia:  b. Presentar un balance de masa e inventario en relación con la demanda, uso y aprovechamiento de los recursos naturales (suelo, agua, flora) utilizados en la ejecución de las obras o actividades consideradas como de la contingencia. Este balance deberá ser presentado desde el 28 de abril de 2018 hasta el 24 de noviembre de 2018 y deberá ser actualizado con una periodicidad trimestral contado a partir del 25 de noviembre de 2018, incluidos los balances de masa en las ZODMES	<b>Temporal</b>	<b>No</b>

**Análisis del cumplimiento**  
Mediante radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021 la sociedad presenta en respuesta a la aclaración b del acta 103 de 2019, el balance de masas de agosto a octubre de 2021, que contienen la demanda, uso y aprovechamiento de los recursos naturales, aguas, suelo y flora, utilizados en la ejecución de las obras para la estabilidad y recuperación del proyecto dentro del marco de la contingencia.

**RECURSO AGUA**

A continuación, se listan las actividades de captación y vertimiento informadas mediante radicaciones:

- Captación para Obras principales – río Cauca. Radicación 2020058335-1-000 del 16 de abril de 2020 Vital 3500081101479820062.
- Captación para campamento capitán 1 – Q. Tablones. Radicación 2021039563-1-000 del 5 de marzo de 2021 Vital 3500081101479821047.
- Captación para el proceso de estabilización del talud de la variante San Andres -Q. Churrumbo. Radicado 2021168972-1-000 del 11/08/2021 Vital 3500081101479821153 del 11 agosto de 2021.
- Captación para Humagá 2 -Q. Churrumbo. Radicado 2021064288-1-000 9/04/2021 Vital 3500081101479821074.
- Captación para el puente 57 en la quebrada Churrumbo. Radicado 2021086560-1-000 del 4/05/2021 Vital 3500081101479821098.
- Captación para para la construcción y operación del taller ATB (taller de blindajes)– Q. Bolivia. Radicado Vital 3500081101479820193 del 27 de noviembre de 2020.
- Captación para la construcción el vivero El Palmar – Q. Bolivia. 2020178398-1-000 del 13/1/2020 VITAL 3500081101479820174, la operación está licenciada.
- Captación para riego de la franja de protección - - Q. Bolivia. Radicado 2021022746-1-000 del 10/02/2021 Vital 3500081101479821032.
- Vertimiento para obras principales en el río Cauca desde la Descarga 3. Radicado 2020222477-1-000 del 15 /12/2020 VITAL3500081101479818164.
- Vertimiento para para el Campamento capitán 1 en el río Cauca. Radicación 2021039563-1-000 del 5 de marzo de 2021 Vital 3500081101479821047
- Planta de tratamiento de agua potable, su distribución y vertimientos asociados de la base militar Capitán y subestación de 500 Kv, radicación ANLA 2021262524-1-000 del 2 de diciembre de 2021, con respuesta de esta Autoridad mediante radicado 2022017560-2-000 del 3 de febrero de 2022, informando que no hace parte de las actividades enmarcadas en la resolución 820 de 2018.

**Río Cauca**

La captación sobre el río Cauca se encuentra autorizada en la Resolución 0132 de 2014, el sistema de bombeo de agua desde el embalse opera normalmente, y surte el tanque de almacenamiento de agua en la zona industrial de 2.500 m³ desde el cual se abastece agua para actividades domésticas e industriales en los frentes de obra del proyecto. Ver tabla.

**Tabla. 8Caudal (L/s) Captado del R. Cauca julio a octubre de 2021**

Fuente	Agosto	Septiembre	octubre
Río Cauca	27,4	24,49	,09

**Fuente:** Radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021 - informe semanal del 20 al 26 de diciembre de 2021.

**Quebrada Tablones**

La captación sobre la quebrada Tablones está autorizada en licencia ambiental y presta servicio para las instalaciones provisionales de trabajo para el Contratista GE, donde son medidas mediante el uso de un macro medidor mecánico del cual se llevan registros diarios de consumo. Ver tabla.

**Tabla. 9 Caudal (L/s) Captado de la Q. Tablones julio a octubre de 2021**



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 1 del 27 de diciembre de 2018

Fuente	Agosto	Septiembre	octubre
Río Cauca	0,017	0,017	0,022

Fuente: Radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021 - informe semanal del 20 al 26 de diciembre de 2021.

Quebrada Churrumbo

La captación informada mediante radicado 2021064288-1-000 9/04/2021 Vital 3500081101479821074, para las actividades a desarrollar en la parte superior del depósito Humagá 2, durante el periodo reportado, no realizó aprovechamiento de la quebrada para la actividad informada.

Mediante el Radicado 2021168972-1-000 del 11/08/2021 Vital 3500081101479821153 se informó el aprovechamiento del recurso hídrico de la fuente hídrica Churrumbo, para las actividades que comprenden el replanteo y reemplazo de los diseños propuestos para el manejo de la inestabilidad en el sitio de la ampliación de la vía San Andrés de Cuerquia – El Valle de Toledo a la altura del km 0+550 (variante San Andrés de Cuerquia) debido a un proceso de inestabilidad en el talud. Debido a que corresponde a una captación autorizada en el artículo noveno de la Resolución 1980 de 2010 será reportado en las actividades de gestión ambiental del informe ICA 24.

Quebrada Bolivia

Para esta fuente se solicitó realizar el uso del recurso hídrico en un orden de 0,065 L/s para uso doméstico, y de 0,854 L/s para la humectación de vías en las actividades relacionadas con el Contratista ATB para el taller de construcción de virolas y para las oficinas, la sociedad reporta que no se ha realizado captación ni aprovechamiento del recurso hídrico para estas actividades.

Es de resaltar que no se presenta información relacionada con las captaciones para la construcción del vivero El Palmar y puente 57, así como tampoco para los vertimientos de ARnD de obras principales y, ARD del campamento capitán 1. Durante la visita guiada realizada entre el 16 de marzo de 2022, se verificaron las actividades de captación y vertimiento que fueron informadas en el marco de la resolución 820 de 2018, así:

- Captación para Obras principales – río Cauca. se inició la captación en marzo de 2021 y se reporta en el informe trimestral de contingencia.
- Captación para campamento capitán 1 – Q. Tablones: inicio en marzo de 2021, reporte en el ICA
- Captación para el proceso de estabilización del talud de la variante San Andres -Q. Churrumbo. Reporte en el ICA
- Captación para el puente 57en la quebrada Churrumbo: Reporte en el ICA
- Captación para Humagá 2 -Q. Churrumbo. Reporte en el ICA.
- Captación para para la construcción y operación del taller ATB – Q. Bolivia: No se evidenciaron actividades en el periodo, se reporta en el informe trimestral de contingencia
- Captación para el vivero El Palmar – Q. Bolivia. No se evidenciaron actividades, el reporte se realizó en el ICA
- Vertimiento para obras principales en el río Cauca desde la Descarga 3. se inició vertimiento en febrero de 2021 en funcionamiento, se reporta en el informe trimestral de contingencia
- Vertimiento para para el Campamento capitán 1 en el río Cauca, se observó que ya se estaba realizando la actividad., se reporta en el informe trimestral de contingencia
- Captación y vertimiento subestación y base militar Capitán 1: sin actividades al momento de la visita.

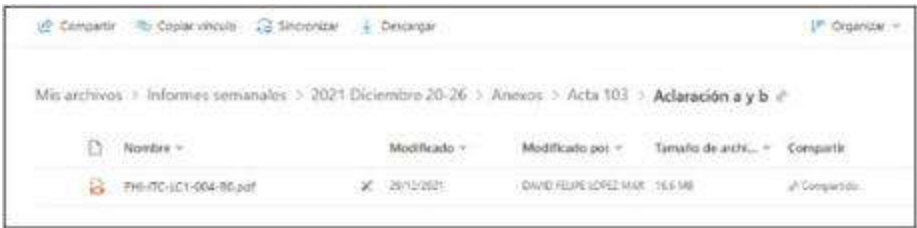


Figura. Respuesta a la Aclaración b) del acta 103 de 2019: balance de masas

Fuente: Radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021 - informe semanal del 20 al 26 de diciembre de 2021.

En el informe de balance de masa e inventario de recursos naturales solo hace referencia a las actividades de captación del recurso hídrico, sin referirse a las actividades de inspección, mantenimiento, sistemas de tratamiento o monitoreos a los permisos de vertimiento entre agosto y octubre de 2021, es de indicar que esta información en particular se reitera en el requerimiento 28 del Acta 564 del 8 de noviembre de 2021; razón por la cual, no se realizaran requerimiento para el periodo en mención

Por otra parte, es de indicar que las medidas de manejo, seguimiento y monitoreo aplicables a las captaciones son:

- Se captará el agua de las fuentes concesionadas, según volumen de agua otorgado. Así mismo se deberá monitorear la cantidad de las fuentes de agua concesionadas (ver Programa de monitoreo y seguimiento de aguas superficiales).

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 1 del 27 de diciembre de 2018

- Construir y mantener estructuras de aforo y control que permitan cuantificar el caudal concesionado y el remanente en la fuente de agua.
- Las fuentes que efectivamente serán captadas deberán contar con la señalización pertinente tendiente a informar a la comunidad en general y particularmente a la vinculada con el Proyecto en lo referente a los nombres de las quebradas con campañas educativas relacionadas con la conservación de cuencas.
- Se deberán monitorear los caudales captados y los remanentes en los cuerpos de agua concesionados, con el fin de verificar los caudales captados de manera que no superen lo concesionado

Teniendo en cuenta la fecha de corte del presente concepto técnico, que los informes trimestrales no contienen toda la información relacionada con inspecciones, mantenimientos, sistemas de tratamiento o monitoreos a estos permisos, se hace necesario la siguiente información para los meses de noviembre de 2021 a enero de 2022:

- a) Caudales diarios captados y/o vertidos
- b) Fechas de inicio y cese de la actividad en los casos que aplique.
- c) Soportes de las medidas de manejo ambiental implementadas.
- d) Soportes de las medidas de seguimiento y monitoreo implementadas.

RECURSO SUELO

En cumplimiento de la presente obligación, la Sociedad presenta respuesta en el radicado 2021285108-1-000 del 29 de diciembre de 2021 Acta 103/Aclaración a/PHI-ITC-LC1-004-R0.pdf, que corresponde “Informe de actividades ejecutadas en atención a la contingencia y balance de masa e inventario de los recursos naturales” para los periodos agosto 2020 – octubre 2020, en el cual se presenta el balance de los recursos naturales.

Sin embargo, en el concepto técnico del 6993 del 8 de noviembre de 2021, acogido en el Acta 564 de la misma fecha, se analizaron los informes desde octubre de 2019 hasta abril del 2021, por lo tanto, no la sociedad no remite la información correspondiente al trimestre mayo-junio-julio del 2021 por que se realiza el respectivo requerimiento.

Ahora bien, en relación con la información remitida en el radicado 2021285108-1-000 del 29 de diciembre de 2021, la Sociedad informa que en el trimestre agosto – octubre de 2021, se mencionan los frentes de obra de los cuales se extrae material entre ellos: Plazoleta de Compuertas Parte Alta (Romerito), mantenimiento vía Puerto Valdivia – Presa, sitios en vías industriales - Taller Industrial (sitio inestable No. 8, talud adyacente almacén central y vía acceso a casa máquinas, Zona inestable – vía sustitutiva Presa – Ituango km 0+900 a km 1+ 290, zona inestable – vía sustitutiva Presa –Ituango km 2+050 sector Helipuerto, adecuación plazoleta para almacenamiento de virolas - Zona Préstamo El Palmar, recuperación del río Cauca, vías industriales del proyecto. También se referencia el material procedente de las obras subterráneas de la margen derecha y margen izquierda y de esta forma, la Sociedad informa la disposición final en la ZODME Ticuitá 2 o Sur de 130.829 m³, que según se menciona suma un total almacenado de manera definitiva de 5.788.822 m³. De manera diferente se tiene un volumen temporal almacenado de 85.832 m³, que corresponde a residuos para el reuso dentro de las mismas obras.

RESOLUCIÓN 37 DEL 11 DE ENERO DEL 2019

Resolución 37 del 11 de enero de 2019		
Obligación	Carácter	Cumple
<p><b>ARTÍCULO PRIMERO. IMPONER</b> a la sociedad Hidroeléctrica Ituango S.A. E.S.P., las siguientes medidas adicionales, de conformidad con las razones expuestas en el presente acto administrativo</p> <p>(...)</p> <p><b>3.</b> Presentar, en un tiempo máximo de dos meses contados a partir de la ejecutoria de este acto administrativo, el modelo hidrogeológico de la margen derecha del proyecto, con información geofísica detallada (Tomografía a diferentes niveles), que permitan establecer el balance hídrico del macizo y determinar de manera cuantitativa el caudal que se ha infiltrado en el macizo, el cual deberá ser actualizado inicialmente de forma semestral y hasta que se levante de forma definitiva la actual condición de contingencia del proyecto.</p>	<p><b>Temporal</b></p>	<p><b>SI</b></p>

Análisis del cumplimiento

Según el radicado No. 2021158188-1-000 del 30 de julio del 2021 (Atención a los Requerimientos del Artículo 1 Numeral 3 de la Resolución 0037 del 11 de enero de 2019, 16 del Acta 18 del 3 de mayo de 2019, 13 del Acta 103 de 9 de agosto de 2019

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 37 del 11 de enero de 2019		
Obligación	Carácter	Cumple

y 21 del acta 212 de 5 de diciembre de 2019), la Sociedad actualiza el modelo numérico de la margen derecha y de las galerías de inyección y drenaje de la presa en el marco del componente hidrogeológico, donde calcula los caudales de infiltración de las obras subterráneas, descarga intermedia y galerías 265, 320 y 380. Como datos de entrada para alimentar el modelo numérico la Sociedad utiliza los valores de conductividad hidráulica y parámetros geo-mecánicos y de deformación de la roca.

Las condiciones de contorno implementadas por la Sociedad en el modelo numérico son:

“(…)  
Las fronteras del análisis de flujo se dividen así:

- a) Dentro de los modelos, el embalse se simula con la cota normal de operación, es decir, la cota 420 m.s.n.m.
- b) Los túneles de conducción superior, aguas arriba de las compuertas, se encuentran sometidos a la presión del embalse.
- c) Los pozos de presión y túneles de conducción inferior se encuentran a presión atmosférica (sin agua).
- d) Las cavernas y estructuras asociadas también están trabajando a presión interna cero.
- e) En estas simulaciones, las desviaciones izquierda y derecha se representan presurizadas con el nivel de embalse.
- f) En el caso de la descarga intermedia y galerías aledañas, se hace la siguiente diferenciación o Aguas arriba del tapón 12 y aguas arriba del tapón A, se aplica la presión del embalse.
- g) Aguas abajo del tapón 12, del tapón A, ventana de aceleración de la GAD y demás longitud de la descarga intermedia, se simula con presión interna cero.

(…)”  
a)  
Finalmente, la calibración es realizada teniendo en cuenta los caudales de infiltración observados en la descarga intermedia y galerías 265, 320 y 380 como se observa a continuación:

“(…)  
**Descarga Intermedia.**

Los resultados de las Figura 2-193 y Figura 2-194 son comparables con los reportes a mayo de 2021 (DI con registros en campo de 136,5 l/s como dato a mayo de 2021, y valores en el semestre entre 100 y 150 l/s). En el caso del modelo numérico se logró reproducir del orden de 147 l/s para el caudal de infiltración total, para un error relativo inferior al 8%.

“(…)”

Tabla 2-74. Resultados de la modelación para caudales de infiltración en las galerías de inyección y drenaje de la presa (sector margen derecha)		
Galería	Aforo (l/s)	Modelo numérico (l/s)
265 MD	65,82	66
320 MD	17,5	33,9
380 MD	3,58	0

Fuente: Integral S.A. 2021

(…)”

Según lo anterior, esta Autoridad determina que la construcción del modelo numérico tiene un enfoque geotécnico y no hidrogeológico, ya que, el análisis no contempla el balance hídrico de las condiciones tanto en estado estacionario como transitorio del hidrosistema. En esta medida, para llegar a un balance hídrico de aguas subterráneas adecuado en un modelo numérico de flujo, es necesario incluir condiciones de contorno como zonas de flujo constante (Tipo I o condición de frontera tipo Dirichlet), zonas de no flujo, zonas con transferencia de flujo y la recarga (Tipo II o condición de frontera tipo Neumann). Estas variables deben ser calibradas de forma paralela con niveles piezométricos registrados en todos los piezómetros de la red.

De otra parte, en el Concepto Técnico No. 6993 del 8 de noviembre de 2021, esta Autoridad considera lo siguiente:

“(…)  
Del comparativo con la actualización 2 del modelo hidrogeológico, se colige que el agua de infiltración de la Galería 320 corresponde a un tipo de agua sulfatada cálcica, tal como se verificó en los monitoreos de las campañas 1 a 4.  
(…)”

Ampliando lo anterior y como lo menciona la Sociedad en el radicado No. 2021158188-1-000 del 30 de julio del 2021, la presencia de estas aguas sulfatadas-cálcicas representan flujos de agua subterránea de tipo intermedio en la Galería 320, condición hidrogeológica que indica una dinámica hídrica subterránea activa que puede generar cambio en los caudales de infiltración.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 37 del 11 de enero de 2019		
Obligación	Carácter	Cumple
<p>Reuniendo las anteriores consideraciones, se identifica por parte de esta Autoridad la necesidad de fortalecer el modelo hidrogeológico conceptual y por ende el modelo numérico según las nuevas condiciones del proyecto. Para esto la Sociedad deberá:</p> <div><div>a) Actualizar el inventario de aguas subterráneas.</div><div>b) Estructurar una red de monitoreo del recurso hídrico a partir del inventario de aguas subterráneas que incluya el análisis de la precipitación con las fuentes superficiales, caudales de infiltración, manantiales y piezómetros.</div><div>c) Calcular y analizar los parámetros hidrodinámicos tanto de la zona no saturada como de la zona saturada.</div></div> <p>Es importante mencionar por parte de esta Autoridad que el seguimiento a las variables que conforman el hidrosistema mediante la red de monitoreo es fundamental para realizar un diagnóstico predictivo que sirva como insumo para configurar las entradas a los modelos numéricos y definir acciones según su comportamiento. Esto debido a que lo que la Sociedad reporta el comportamiento de más de 100 puntos, obteniendo una nube de datos donde la mayoría no representa las condiciones necesarias para generar un monitoreo predictivo y tomar decisiones.</p> <p>En conclusión, esta Autoridad considera que la Sociedad no cumple con la obligación, ya que, no presenta el balance hídrico de los sistemas simulados teniendo en cuenta el comportamiento de las condiciones de contorno tanto del modelo en estado estacionario como transitorio. En esta medida, es necesario que la Sociedad actualice el modelo hidrogeológico conceptual con la recopilación y análisis de la información de la red de monitoreo como insumo para ajustar el balance hídrico del modelo. La actualización del modelo conceptual y modelo numérico debe presentar las siguientes premisas:</p> <p><b>Modelo hidrogeológico conceptual.</b></p> <div><div>a) Actualizar el inventario de puntos de agua que incluya los puntos de infiltración, los manantiales y los piezómetros existentes en el área del proyecto.</div><div>b) Presentar la red de monitoreo del recurso hídrico a partir del inventario actualizado de puntos de agua teniendo en cuenta las zonas donde la Sociedad ampliará esta red; las variables a medir en la red de monitoreo y que deben presentar correlación con la precipitación son: Caudal de las fuentes superficiales, caudal de los puntos de infiltración de las obras subterráneas, caudal de los manantiales y nivel de los piezómetros, con periodos de registro diarios para los puntos que se encuentren instrumentados y mensuales para los que requieran registro manual.</div><div>c) Incluir para los puntos de agua establecidos en la red de monitoreo el análisis de los siguientes parámetros Físico-Químicos in-situ: Temperatura (C), pH, Conductividad Eléctrica (CE, uS/cm), Sólidos Disueltos Totales (SDT, mg/l), Oxígeno Disuelto (OD, mg/l, %), Salinidad (mg/l) y Potencial Redox (mV), los cuales deben ser registrados con una frecuencia mensual.</div><div>d) Incluir en el análisis los parámetros hidrodinámicos y condiciones de frontera tanto de la zona saturada como de la zona no saturada. Para esta última zona se pueden realizar análisis teóricos como ejemplo funciones de pedotransferencia para calcular los parámetros.</div></div> <p><b>Modelo hidrogeológico numérico.</b></p> <p>Para actualizar el modelo numérico de flujo de aguas subterráneas, esta Autoridad requiere que la Sociedad adopte cualquier guía que sea reconocida en el medio para el desarrollo de modelos numéricos. Un ejemplo a nivel de sur América es la “Guía Para el Uso de Modelos de Aguas Subterráneas en el SEIA, CHILE 2012, la cual tiene en cuenta aspectos propios de una modelación numérica como límites del dominio, discretización, condiciones de borde, recarga, calibración, validación, balance hídrico y análisis de sensibilidad.</p> <p>En este contexto, las premisas que debe como mínimo desarrollar la Sociedad para presentar ante esta Autoridad los modelos numéricos son:</p> <div><div>a) Emplear los resultados del modelo hidrogeológico conceptual para estructurar el modelo hidrogeológico numérico.</div><div>b) Incluir como entradas al modelo hidrogeológico numérico los parámetros hidrodinámicos de la zona no saturada y saturada.</div><div>c) Incluir los datos de variación temporal de las condiciones de frontera y contorno como nivel del embalse y recarga.</div><div>d) Presentar los resultados de la calibración del modelo hidrogeológico numérico con los niveles piezométricos y caudales de infiltración en las obras subterráneas, desarrollando los criterios de aceptación estadísticos.</div><div>e) Incluir en los resultados a presentar el balance hídrico en estado estacionario y transitorio, el cual debe ir hasta la finalización de las actividades constructivas.</div><div>f) Presentar como parte de los resultados del modelo hidrogeológico numérico el cálculo y análisis de la hidrógrafa (Caudal vs Tiempo) de las infiltraciones que se presentan en las obras subterráneas ubicadas en el estribo derecho.</div><div>g) Implementar para la actualización del modelo hidrogeológico numérico una guía de modelación hidrogeológica numérica reconocida en el medio.</div></div>		

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 37 del 11 de enero de 2019		
Obligación	Carácter	Cumple
En resumen, la actualización del modelo hidrogeológico conceptual y el modelo numérico, permitirán fortalecer la información presentada en el radicado No. 2021158188-1-000 del 30 de julio del 2021, para que tanto la Sociedad como esta Autoridad tomen decisiones adecuadas frente a como mitigar los posibles cambios en la dinámica hídrica tanto natural como antrópica que puedan desencadenar en procesos de inestabilidad tanto en las obras subterráneas como en los taludes del proyecto.		

ACTA No. 3 DE REUNIÓN DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL 11 DE MARZO DE 2019

Acta No. 3 del 11 de marzo de 2019		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>Requerimiento 2.</b> Como parte integral del Numeral 3 del Artículo Primero de la Resolución 948 del 27 de junio de 2018, la Sociedad Hidroeléctrica Ituango S.A E.S.P., deberá presentar a esta Autoridad Nacional en un término de 60 días:  2.1. Un análisis integral de la estabilidad del vertedero desde el inicio de la contingencia hasta el momento, evaluando de forma permanente el efecto que sobre la estructura puede generar la caída libre del agua en las bermas. El análisis deberá ser actualizado 60 días.	Temporal	No

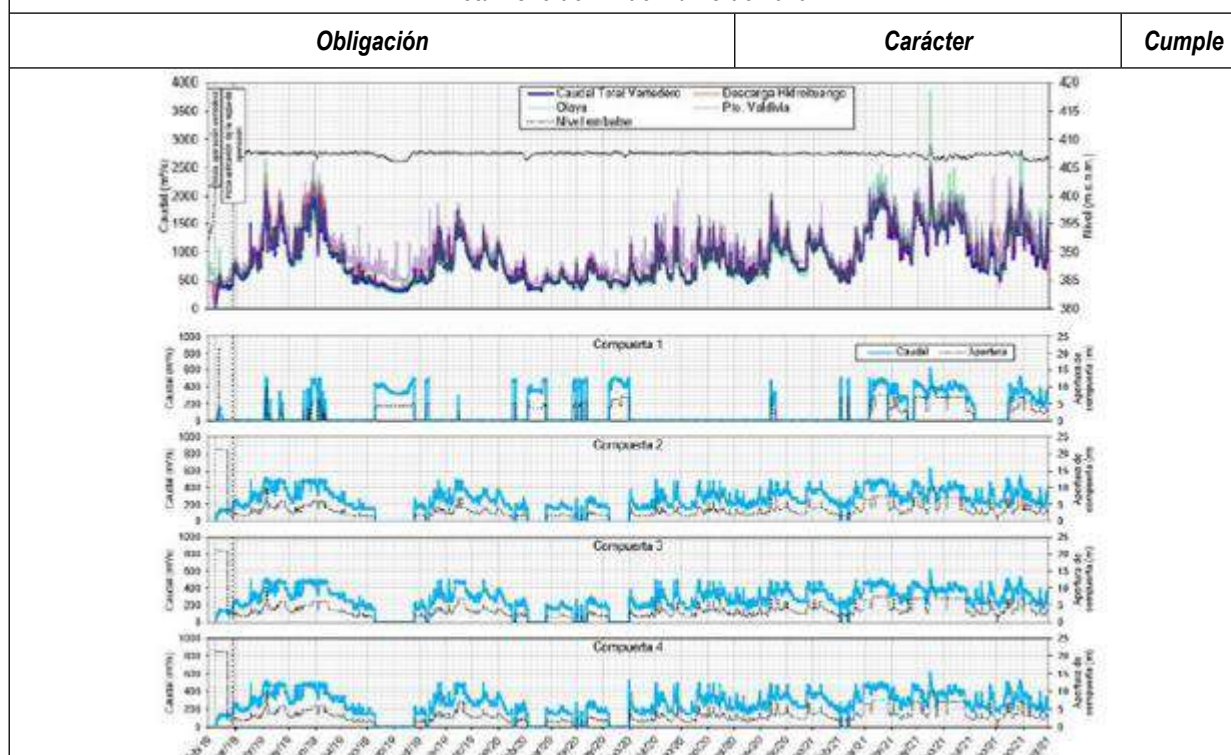
Análisis del cumplimiento		
Para el cumplimiento de la presente obligación la sociedad ha remitido dos (2) informes: 2021222667-1-000 del 13/10/2021 (VITAL 3500081101479821195) - Periodo de reporte: junio -julio de 2021 y 2021239089-1-000 del 4/11/2021 (VITAL 3500081101479821208) para los meses agosto – septiembre de 2021.  Así las cosas, la sociedad no remitió los informes correspondientes a los meses de octubre, noviembre, diciembre de 2021 y enero de 2022, por lo que hará el respectivo requerimiento.  Ahora bien, como junto a los informes se incluyeron una gran cantidad de anexos, estos serán descritos al final de las consideraciones propias de la presente obligación y al respecto, se harán igualmente observaciones según el caso.  1. 2021222667-1-000 del 13/10/2021 (VITAL 3500081101479821195) - Periodo de reporte: junio -julio de 2021.  2. 2021239089-1-000 del 4/11/2021 (VITAL 3500081101479821208) – Periodo de reporte agosto – septiembre de 2021.  La información presentada en cada uno de los reportes se puede separar según los siguientes tópicos:		

1. Sobre las reglas de operación del vertedero

Tal como fue indicado en el Concepto Técnico 6993 del 8 de noviembre de 2021, acogido en el Acta 564 de la misma fecha, las reglas de operación aplicables a la descarga de caudales se ciñen a las manobras del cierre de compuertas y cambios de canal (derecho e izquierdo) según el flujo que sea necesario evacuar. Es así como desde el julio de 2019 a la fecha, se ha implementado la siguiente regla de operación, para un nivel de embalse de 407, 7 m.s.n.m.: <ul style="list-style-type: none"><li>“Para caudales inferiores a 500 m³/s la compuerta N°1 (canal izquierdo) es la única que estaría abierta, dejando pasar el agua del río a flujo libre.</li><li>Para caudales entre 500 y 1.000 m³/s las compuertas N°2, N°3 y N°4 (canal derecho) se encuentran descargando agua desde el embalse, con las compuertas parcialmente abiertas, controlando el paso del flujo.</li><li>Para caudales entre 1.000 y 2.000 m³/s se comienza con la apertura de la compuerta N°1, operando las cuatro compuertas del vertedero a flujo controlado.</li><li>Para caudales mayores a 2.000 m³/s las cuatro compuertas del vertedero se abrirán por encima de la napa del flujo para que el azud trabaje a flujo libre”.</li></ul> Tal como se ha indicado en los informes anteriores y se ha retomado en los conceptos técnicos previos, la Sociedad ratifica “que el golpe sobre las bermas puede traer como consecuencia un proceso de desgaste de estas y eventualmente, inducir inestabilidades del talud del cuenco disipador; por lo que, con la aplicación de la regla de operación, se establecen los caudales mínimos con los cuales debe operar cada canal de manera que se forme el salto de ski, haciendo que el chorro caiga en el pozo de disipación, evitando el golpe del flujo sobre las bermas, se menciona además que estos cambios y por lo tanto el golpe sobre las bermas es mínimo y tiene duraciones de hasta 10 minutos, tiempo, que según se menciona está siendo minimizado. Es así, como para el periodo de reporte (junio a septiembre de 2021), la maniobra de las compuertas y por consiguiente la descarga a través de las compuertas se ilustra en la siguiente imagen:
--

**“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”**

**Acta No. 3 del 11 de marzo de 2019**



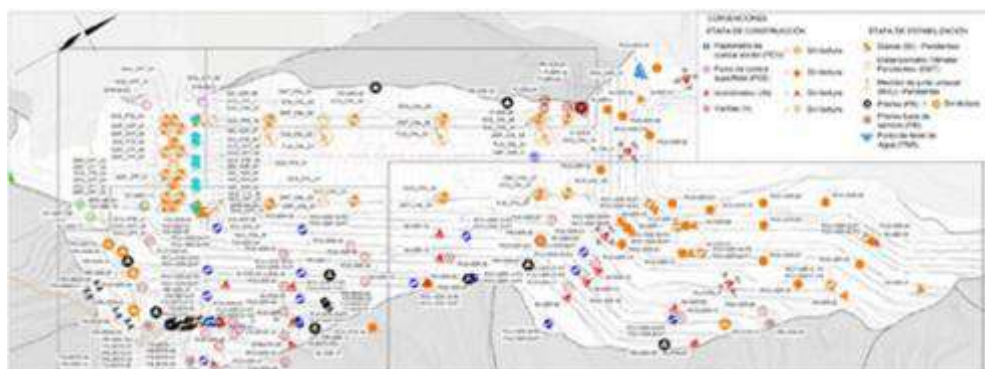
**Figura. Caudal evacuado por el vertedero y operación del vertedero. Actualizada al 04 de octubre de 2.021.**

**Fuente:** comunicación con radicación 2021239089-1-000 del 4/11/2021

## 2. Sobre el seguimiento a las condiciones de estabilidad - instrumentación

*Tal como en el apartado anterior, en el Concepto Técnico 6993 del 8 de noviembre de 2021, acogido en el Acta 564 de la misma fecha, se describió la totalidad de la instrumentación instalada en la totalidad el vertedero, la cual se compone según se lista a continuación y se presenta en la figura posterior:*

- “Veintitrés (23) inclinómetros, con profundidades que varían entre 50 m a 100 m para el periodo evaluado se encuentran 13 operativos y 10 se encuentran sin acceso;
- Cinco (5) extensómetros de posición múltiple (EPM) de tres (3) posiciones;
- Cuarenta y cuatro (44) sensores de piezómetros de cuerda vibrante (PCV) localizados en 22 perforaciones, de los cuales 15 se encuentran operativos y siete (7) con inconvenientes de acceso;
- Cuatro (4) celdas de carga para monitoreo de tensores de anclaje en la zona del canal de aducción
- Trece (13) prismas (PR) para control topográfico de deformaciones”.



**Figura. Instrumentación Instalada en el Vertedero.**

**Fuente:** comunicación con radicación 2021239089-1-000 del 4/11/2021

*No obstante, para la zona de los taludes del vertedero y el cuenco, la instrumentación está drásticamente reducida en su operación como consecuencia de la operación continua del mismo. Así se hizo evidente en la tabla elaborada por el Equipo de Seguimiento Ambiental - ESA de la ANLA en el Concepto Técnico 6993 del 8 de noviembre de 2021, y que se toma a continuación:*

**Tabla 10 Instrumentación instalada en las Berman del vertedero y cuenco**

Vertedero			
Instrumento	Cantidad instalada	Inoperativo	Operativo

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

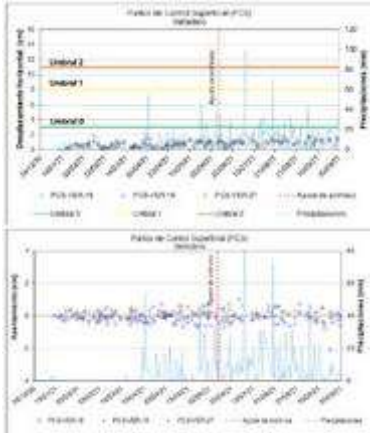
Acta No. 3 del 11 de marzo de 2019			
Obligación		Carácter	
		Cumple	
Inclinómetro	4	3 (sin acceso)	1
Punto de control superficial	10	8 (en revisión)	2
Piezómetros - dos sensores	4	3 (sin acceso)	1
Prismas	1		1
TOTAL	19	14	5
%		73,7%	26,3%

Fuente: Concepto Técnico 6993 del 8 de noviembre de 2021

- a. **Zona norte:** corresponde a los taludes ladera abajo de la subestación a 500 kV y los taludes de corte para el pozo de quietamiento del vertedero.

(...)

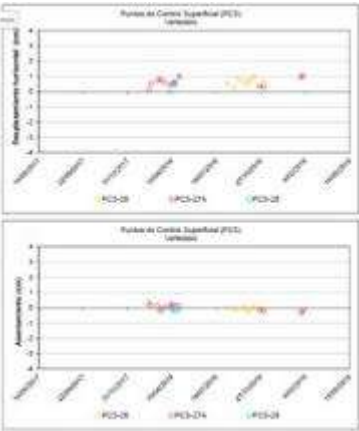
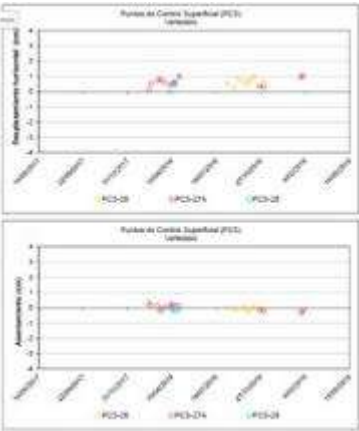
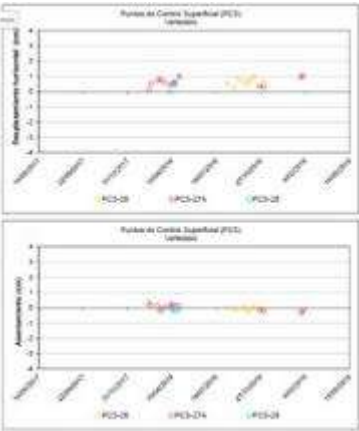
Tabla. Reporte monitoreo efectuado en Zona Norte.

Vertedero Zona Norte		
Deformación Superficial	<p>El tipo de instrumento que monitorea esta variable corresponde a Control topográfico.</p> <p>Del Concepto Técnico 6993 del 8 de noviembre de 2021, se habían realizado las siguientes observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Los puntos de control superficial PCS-VER-14, PCS-VER-21 y PCS-VER-24 reportan datos desde octubre del 2017 hasta febrero del 2019, cuando entra en operación el vertedero.</li><li>- En los puntos PCS-VER-18 y PCS-VER-19, durante el periodo junio 2020 – enero 2021, las variaciones están dentro de los rangos de precisión, definidos en <math>\pm 1,20</math> cm.</li><li>- En el bimestre febrero – marzo del 2021, el PCS-VER-18 presenta variaciones mayores a la precisión del método de lectura definido en <math>\pm 1,20</math> cm (registros hasta de 1,84 cm), mientras que el PCS-VER-19 se mantiene por debajo de este.</li><li>- Durante el periodo abril – mayo del 2021, las lecturas reportadas muestran que los asentamientos se mantienen estables y desplazamientos muestran variaciones con incrementos máximos de 1,84 cm, que superan el rango de precisión del instrumento (<math>\pm 1,20</math> cm), pero que representan una variabilidad baja, tanto en datos históricos como actuales.</li></ul> <p>Por lo cual se impuso la obligación en el literal d) del requerimiento 12, del Acta 364 del 9 de agosto de 2021, que no fue cumplida por HIDROITUANGO y se reitera.</p> <p>Ahora bien, para el actual periodo de reporte, junio a septiembre de 2021, la sociedad nuevamente hace idénticas afirmaciones a las descritas previamente, por lo que se solicita nuevamente para el actual periodo, así: Detallar las causas que generaron las deformaciones registradas entre junio septiembre a 2021, para el área monitoreada por el prisma PR-VER-18 de la zona norte del vertedero</p>	 <p>Figura 50. Desplazamiento y asentamiento PCS-VER-18 y PCS-VER-19</p>

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 3 del 11 de marzo de 2019		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>Desplazamientos</b>	<div><p>El tipo de instrumento que monitorea esta variable corresponde a Inclínómetros.</p><p>Del Concepto Técnico 6993 del 8 de noviembre de 2021, la ANLA hizo las siguientes observaciones:</p><ul style="list-style-type: none"><li>- Los inclinómetros IN-VER-11 e IN-VER-12 no se encuentran operativos en los meses de abril y mayo de 2021, registrando desplazamientos hasta inicios del 2019.</li><li>- Para el IN-VER-10, durante el periodo junio 2020 – enero 2021, se reportan desplazamientos acumulados en superficie hasta de 7,58 mm con un azimut de 103,8°, hasta el 31 de enero de 2021, el incremento se ha presentado en tasas de 0,02 mm/día.</li><li>- Para este mismo inclinómetro, en el periodo febrero – marzo del 2021, se presenta desplazamientos acumulados en superficie hasta de 8,17 mm con un azimut de 89,35°.</li><li>- Para el IN-VER-10, no se tuvo acceso en los meses de abril – mayo de 2021 y la última lectura del 04 de marzo del 2021, presentando desplazamientos acumulados en superficie hasta de 2,06 mm con un azimut de 304,60°, sin una tendencia definida que evidencie movimiento.</li></ul><p>Ahora, para el actual periodo de seguimiento, la nueva lectura en este instrumento reporta para el 27 de septiembre de 2021, desplazamientos acumulados en superficie de hasta 8,03 mm con un azimut de 79,25°, pero no hay reporte para los meses de junio - julio 2021. Si bien la sociedad indica que no hay una tendencia definida, es claro el proceso de deformación acumulada en el sector, por lo tanto, es necesario que se presente el análisis detallado y la interpretación de posibles causas que están generando las deformaciones en el inclinómetro IN-VER-10 de la zona norte del vertedero, para el periodo junio – septiembre de 2021, según lo reportado en el requerimiento 2 del Acta 3 del 11 de marzo del 2019</p></div>	<div><div><div>Desplazamiento (mm) Eje A</div></div><div><div>Desplazamiento (mm) Eje B</div></div><div><div>Figura 51. Registro IN-VER-10</div></div></div>
<b>Presiones Intersticiales</b>	<div><p>El tipo de instrumento que monitorea esta variable corresponde a Piezómetros de cuerda vibrátil.</p><p>En la zona se tienen instalados los PCV - VER - 05, PCV - VER - 08, PCV - VER - 09 (lectura hasta octubre del 2020) y PCV - VER – 10. De ellos solo se encuentra activo PCV-VER-08, los demás no se registran lecturas por dificultades de acceso en la zona.</p><p>En el PCV - VER – 08, no se presentan presiones fluctuantes y no se registra columna de agua en ninguno de los sensores, lo que parece estar condicionado por la operación continua del vertedero, este es idéntico reporte al presentado en el CT 6993 del 8 de noviembre de 2021.</p></div>	<div></div>

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 3 del 11 de marzo de 2019								
Obligación	Carácter	Cumple						
<p>Como se mencionó en el área de los prismas PCS-VER-18 y PCS-VER-19 y de inclinómetro IN-VER-10, se reportan fenómenos asociados a deformaciones superficiales y desplazamientos al interior del macizo que, en consideración de la ANLA, deben ser interpretados conjuntamente, por lo cual se hace requerimiento: Presentar la interpretación conjunta de las deformaciones y desplazamientos reportados por el prisma PCS-VER-18 y el inclinómetro IN-VER-10, para el periodo junio a septiembre de 2021, como parte del requerimiento 2 del Acta 3 del del 11 de marzo del 2019.</p> <p>(...)</p> <p>a. <b>Zona Occidental:</b> El muro izquierdo del canal del vertedero y al machón de roca entre la presa y el vertedero. Las convenciones de los instrumentos instalados y reporte se analizan posteriormente, se presenta en la siguiente figura:</p> <p>(...)</p> <p><b>Tabla. Reporte monitoreo efectuado en Zona Occidental.</b></p> <table><tr><th colspan="3">Vertedero zona occidental</th></tr><tr><td><b>DEFORMACIÓN Superficial</b></td><td><p>Los tipos de instrumentos que monitorean esta variable corresponde a Primas y Puntos de Control Superficial.</p><p>En el Concepto Técnico 6993 del 8 de noviembre de 2021, se realizaron las siguientes consideraciones:</p><p>- Las lecturas del prisma PR-VER-03, no reporta desplazamiento durante el periodo noviembre de 2020 - mayo de 2021, en noviembre de 2020, se presentó un asentamiento máximo de 4,0 cm alcanzando el umbral 0 de nivel de riesgo para este tipo de instrumentos. A partir del mes de diciembre del 2020, los desplazamientos superan el umbral 0 (4 cm) manteniéndose en lecturas entre 4,0 y 6,0 cm hasta el mes de mayo de 2021, que son concordantes con las lecturas de asentamientos de hasta 2,0 cm (...).</p><p>Este análisis sirvió de fundamento, entre otros a la imposición del requerimiento 12 del Acta 364 del 9 de agosto de 2021.</p><p>Ahora bien, para el actual periodo de seguimiento junio – julio de 2021 y agosto – septiembre de 2021, la sociedad no actualiza la información, sino que retoma datos a noviembre de 2020, además las gráficas no dan cuenta del comportamiento para el periodo seguimiento. Por lo tanto, y teniendo en cuenta las deformaciones evidencias del concepto técnico previo y solicitar el análisis de este.</p><p>Presentar el reporte de las lecturas del prisma PR-VER-03, de la zona occidental del vertedero, para el periodo junio a septiembre de 2021, con la interpretación de los resultados</p></td><td></td></tr></table>			Vertedero zona occidental			<b>DEFORMACIÓN Superficial</b>	<p>Los tipos de instrumentos que monitorean esta variable corresponde a Primas y Puntos de Control Superficial.</p> <p>En el Concepto Técnico 6993 del 8 de noviembre de 2021, se realizaron las siguientes consideraciones:</p> <p>- Las lecturas del prisma PR-VER-03, no reporta desplazamiento durante el periodo noviembre de 2020 - mayo de 2021, en noviembre de 2020, se presentó un asentamiento máximo de 4,0 cm alcanzando el umbral 0 de nivel de riesgo para este tipo de instrumentos. A partir del mes de diciembre del 2020, los desplazamientos superan el umbral 0 (4 cm) manteniéndose en lecturas entre 4,0 y 6,0 cm hasta el mes de mayo de 2021, que son concordantes con las lecturas de asentamientos de hasta 2,0 cm (...).</p> <p>Este análisis sirvió de fundamento, entre otros a la imposición del requerimiento 12 del Acta 364 del 9 de agosto de 2021.</p> <p>Ahora bien, para el actual periodo de seguimiento junio – julio de 2021 y agosto – septiembre de 2021, la sociedad no actualiza la información, sino que retoma datos a noviembre de 2020, además las gráficas no dan cuenta del comportamiento para el periodo seguimiento. Por lo tanto, y teniendo en cuenta las deformaciones evidencias del concepto técnico previo y solicitar el análisis de este.</p> <p>Presentar el reporte de las lecturas del prisma PR-VER-03, de la zona occidental del vertedero, para el periodo junio a septiembre de 2021, con la interpretación de los resultados</p>	
Vertedero zona occidental								
<b>DEFORMACIÓN Superficial</b>	<p>Los tipos de instrumentos que monitorean esta variable corresponde a Primas y Puntos de Control Superficial.</p> <p>En el Concepto Técnico 6993 del 8 de noviembre de 2021, se realizaron las siguientes consideraciones:</p> <p>- Las lecturas del prisma PR-VER-03, no reporta desplazamiento durante el periodo noviembre de 2020 - mayo de 2021, en noviembre de 2020, se presentó un asentamiento máximo de 4,0 cm alcanzando el umbral 0 de nivel de riesgo para este tipo de instrumentos. A partir del mes de diciembre del 2020, los desplazamientos superan el umbral 0 (4 cm) manteniéndose en lecturas entre 4,0 y 6,0 cm hasta el mes de mayo de 2021, que son concordantes con las lecturas de asentamientos de hasta 2,0 cm (...).</p> <p>Este análisis sirvió de fundamento, entre otros a la imposición del requerimiento 12 del Acta 364 del 9 de agosto de 2021.</p> <p>Ahora bien, para el actual periodo de seguimiento junio – julio de 2021 y agosto – septiembre de 2021, la sociedad no actualiza la información, sino que retoma datos a noviembre de 2020, además las gráficas no dan cuenta del comportamiento para el periodo seguimiento. Por lo tanto, y teniendo en cuenta las deformaciones evidencias del concepto técnico previo y solicitar el análisis de este.</p> <p>Presentar el reporte de las lecturas del prisma PR-VER-03, de la zona occidental del vertedero, para el periodo junio a septiembre de 2021, con la interpretación de los resultados</p>							

**Fuente:** elaborado por el ESA de la ANLA con base en las comunicaciones con radicados 2021222667-1-000 del 13/10/2021 y 2021239089-1-000 del 4/11/2021.

Finalmente, HIDROITUANGO concluye para este sector: “...se indica que la instrumentación geotécnica ha permitido analizar y hacer un seguimiento al comportamiento del frente, mostrando una condición estable en los taludes del cuenco del vertedero durante los meses de agosto y septiembre de 2021”, resultado que no puede ser corroborado por ANLA, dado que, no hay elementos que permitan determinar el comportamiento en la zona occidental del vertedero en el manchón de roca que lo separa de la presa, por lo que hace el requerimiento previo.

3. Infiltraciones – Aforos perforaciones TD1 al cuenco del Vertedero

En este nuevo numeral, se incluyen los resultados de los aforos de las perforaciones ejecutadas desde elTD1 – al cuenco del vertedero y que fueron descritas en el requerimiento 13 del Acta 364 del 9 de agosto de 2021, por lo que no se repiten en este apartado.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 3 del 11 de marzo de 2019		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>4. Sobre la inspección visual</b> Como parte integral de los informes, la sociedad remite fotografías de las bermas del talud sur, para cada uno de los meses de análisis, las cuales se compilan a continuación:  (...)		
<b>5. Sobre el análisis general de estabilidad del cuenco del vertedero</b> Al respecto de este ítem, la sociedad presenta el mismo análisis que el reportado en el primer semestre del 2021 y descrita en el Concepto Técnico 6993 del 8 de noviembre de 2021 por lo tanto, no se repiten en el actual documento.  Sin embargo, se resalta que, en los anexos adjuntos a las comunicaciones se encuentran la carpeta “Ítem 06 – Vterdedero” que incluye los documentos relacionados al seguimiento del comportamiento de toda la instrumentación de la estructura del vertedero, así como el reporte de la instrumentación para la quincena de análisis. Así en la comunicación con radicado 2021222667-1-000 del 13/10/2021, se adjunta el documento “20210731_Info_Quincenal_F06_VER”), correspondiente a la segunda quincena de julio de 2021 y la comunicación con radicado 2021239089-1-000 del 4/11/2021 se incluye el informe 20210915_Info_Quincenal_F06_VER para la primera quincena del mes de septiembre de 2021. En ambos informes se concluye que, en ambas quincenas, el comportamiento del vertedero fue de relativa estabilidad.  (...)		
<b>6. Sobre los anexos</b>  Finalmente, como parte de la información entregada en cada uno de los radicados, se encuentra entre otros el Informe de seguimiento de la instrumentación entre el 01 y el 15 de septiembre de 2021, para la gran parte del proyecto, tales como: comportamiento de la instrumentación instalada en la Plazoleta de Captación y de Pozos de Compuertas, Presa, Conducciones Túnel Vial, Complejo de Cavernas, Vertiente Norte Margen Derecha, Vterdedero, Margen Izquierda (Presa), Galerías de Construcción Conducciones - Descarga Intermedia, Portal Túnel de Acceso a CM y Portal Descargas, Frentes Varios y Frentes Varios. Además, los planos con la localización y resultados de la instrumentación. Los archivos correspondientes a los radares SSR528FX, radar SSR410SARX, GML, monitoreo sismológico, y el reporte general de los datos crudos de la instrumentación correspondientes al periodo comprendido entre el 01 y el 15 de septiembre de 2021.  Igualmente se encuentran documentos relativos Secuencias de operación de las compuertas del vertedero, condiciones de flujo de agua del embalse, luego del cierre de la compuerta, comunicaciones internas integral – proyecto, Comunicación. Interna relativa al Vterdedero - Efecto del vertimiento de agua por las bermas de la zona F sin caudal suficiente para generar salto de esquí, Tabla ajustada con regla de operación de las compuertas del vertedero durante la contingencia del proyecto; Secuencias de operación de las compuertas del vertedero, Cambio de alertas aguas abajo por destaponamiento del TDD y/o GAD (2019), Caracterización geológica y geotécnica (capítulo del EIA 30/03/2010), Presentaciones para las reaseguradoras, entre otra gran cantidad de documentos, que hacen parte del proyecto, pero cuya relación directa con la presenta obligación no es evidenciada por la ANLA.  Además, la información remitida se relaciona con el monitoreo de un amplio grupo de frentes de obra y para un periodo particular de seguimiento (16 al 29 de julio de 2021 y la primera quincena de septiembre de 2021), del cual la Autoridad Nacional no tiene conocimiento de un evento particular que incida de manera directa y negativa en la condición de estabilidad del vertedero y/o de las obras principales. Por lo tanto, es necesario que HIDROITUANGO describa y detalle el objetivo de remitir los anexos entregados y defina en cada caso las conclusiones que pretende dar a conocer a la entidad.		

ACTA 18 DE REUNIÓN DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL 03 DE MAYO DE 2019

Acta No. 18 del 3 de mayo de 2019		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>Requerimiento 5.</b> Presentar un reporte a nivel mensual, con la implementación y resultados de la gestión, manejo, tratamiento y disposición de las aguas procedentes del espaldón de la presa, galerías, túnel de descarga intermedia y demás obras; discriminando las aguas de filtración de las aguas residuales no domésticas e indicando el permiso de vertimiento.	Temporal	Si
<b>Análisis del cumplimiento</b>		
- Mediante la comunicación 2021248885-1-000 DEL17/11/2021 VITAL 3500081101479821208 en el enlace informe semanal del 25 al 31 de octubre de 2021 se adjunta el informe del mes de septiembre de 2021.		



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 18 del 3 de mayo de 2019

- En el radicado del 2021268651-1-000 del 10/12/202, en el reporte semanal del periodo del 29 de noviembre al 5 de diciembre de 2021 se adjunta el informe del mes de octubre de 2021
- En el informe semanal del 24 al 30 de enero de 2022 (radicación 2022017797-1-000 del 4/02/2022) se adjunta el informe correspondiente al mes de noviembre y diciembre de 2021 con la implementación y resultados de la gestión, manejo, tratamiento y disposición de las aguas procedentes del espaldón de la presa, galerías, túnel de descarga intermedia y demás obras; discriminando las aguas de filtración de las aguas residuales no domésticas.

1. Espaldón de la presa

En el espaldón de la presa los afloramientos de aguas de filtración activos para el periodo del presente informe fueron dos (2) los cuales están ubicados como se observa en la siguiente Fotografía.

Fotografía. Afloramientos en el espaldón de la presa

Fuente Informe mensual filtraciones de la presa y galerías de inyección y drenaje - manejo de aguas residuales no domésticas diciembre de 2021- radicación 2022017797-1-000 del 4/02/2022

Adicionalmente informan que el manejo sub-superficial de las aguas de filtración del espaldón aguas abajo de la presa se construyó un filtro tipo francés y cajas de aforo con vertedero triangular para las aguas de filtración recolectadas por los filtros, las cuales medirán los caudales recolectados por tramos de la vía, las cajas de aforo cuentan con unas válvulas en su lecho para facilitar las actividades de mantenimiento del vertedero; es de indicar que, es muy probable, que estas filtraciones no correspondan al total que se produce en el tramo del relleno prioritario que fue impermeabilizado mediante la construcción de la pantalla cortafugas (tramo entre cotas 385-418).

Por otra parte, la sociedad informó mediante radicado 2021064653-1-000 del 9/04/2021 VITAL 3500081101479821075, la instalación del medidor de infiltraciones en la pata de la presa, con el fin de complementar el sistema de monitoreo y seguimiento del proyecto, lo que permitiría tener información en tiempo real y contribuir a la reducción del riesgo para las comunidades que se encuentran aguas abajo del sitio de presa.

Con respecto a la información presentada en el precitado radicado, esta autoridad Nacional se permite indicar que la sociedad debe seleccionar la medida, obra o mecanismos, evitando en la medida que sea posible generar sub-presión o afectación al nivel freático en el sector de la presa.

Adicionalmente, es de resaltar por esta autoridad que la presa es de enrocado, por lo tanto, ambos espaldones son muy permeables, el de aguas arriba, debería presentarse un nivel horizontal de la napa y coincidente con la del embalse, mientras el de aguas abajo recibe las filtraciones del núcleo y de los estribos, y debiera tener una napa muy baja, cercana al nivel de la fundación, por lo cual, se podría establecer una posible falla del núcleo si aumentan los caudales al pie de la presa, los cuales a corte del presente concepto técnico no se contabilizan en su totalidad.

Durante la visita realizada entre el 7 y el 11 de marzo de 2022 se pudo observar y determinar que esta actividad no ha iniciado y, en la visita guiada realizada el 16 de marzo de 2022 la sociedad indicó que la construcción de esta estructura se encuentra suspendida por procesos de contratación.

Teniendo en cuenta la importancia de determinar los caudales totales del cuerpo de la presa, que esta se encuentra finalizada, a corte del 10 de febrero de 2022 se ha informado de un avance general de las obras del 87% (99% en las obras de la presa, 98% en el vertedero, 95% en el sistema de desviación del río, 86% en el túnel de acceso y casa de

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 18 del 3 de mayo de 2019

máquinas, 83% en caverna de casa de máquinas, y 66% en las obras de descarga intermedia) y el inicio de actividades de disipación de energía por las turbinas durante el segundo semestre de 2022; esta Autoridad nacional, considera pertinente que se cuente con un mecanismos que permita realizar el correcto control y seguimiento del total de las aguas del cuerpo de la presa

2. Filtraciones de la margen derecha.

En la margen derecha de la presa se presentan las aguas de filtración que escurren por cuatro galerías principalmente, la primera es la galería 260 descarga intermedia, las galerías 380, 320 y la galería 265 de inyección y drenaje

2.1 Filtraciones de las galerías 380, 320 y 265. MD

Por la galería 265 están escurriendo de manera controlada las aguas de filtración provenientes de las conducciones superiores, pozos de compuertas y captaciones, las cuales son trasladadas por tubería hasta la galería H de ingreso a la galería 320 hasta donde son conducidas; a la galería 320 también llegan las aguas provenientes de la galería 380 a través de perforaciones verticales, las aguas recogidas en la galería 320 pasan a la galería 265 hasta una caja ubicada en el portal de entrada de la galería de acceso, después y transitan libremente por un canal hasta el portal de ingreso a la galería 252 donde entran y son manejadas en una caja de empalme entrando a cuatro tuberías de PVC de 8” que descarga en el río Cauca.

La sociedad indica que en el mes de noviembre de 2021 se implementaron una serie de medidas orientadas a evitar la mezcla de las aguas de infiltración para preservar su calidad además de garantizar una medición precisa del caudal, estas medidas incluyen: la rotulación tuberías de aguas de filtración y manguera de aguas residuales no domésticas; conformación de barrera en geotextil, para la retención de sedimentos que puedan ser arrastrados por las aguas que drenan por la galería; eliminación de fugas de agua de filtración de la galería 380 mediante el refuerzo de empalme de tubería de PVC y manguera de polietileno para evitar nuevos desajustes en la tubería y mezclas con las infiltraciones de la galería 320 y las aguas se manejan de manera independiente y no tiene contacto con aguas que durante las actividades constructivas..

Sin embargo, en los informes de caudales diarios se resalta que el 8 de enero se presenta un incremento de caudal en el medidor de infiltraciones de la GIYD 380 Margen Derecha, debido a los trabajos de inyección que se ejecutan actualmente en la galería (ver figura), los cuales se suman a las aguas de filtración de las galerías 265, H y 320 de la margen derecha, si bien durante la visita guiada realizada el 16 de marzo de 2022 se indicaba que esa agua era la procedente los drenes que se realizan antes de la inyección, debido al volumen generado y a actividades industriales realizadas se determina necesario el tratamiento de las aguas generadas durante las actividades industriales de drenaje o de inyección.

Número y Ubicación de las infiltraciones		Caudal l/s														
		Periodo de reporte: del 1 al 15 de enero de 2022														
No	Ubicación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6	Galería de Inyección y Drenaje (GIYD) 380 en la margen derecha * (Ver Anexo Plano Localización Infiltraciones)	Null	2,65	2,26	2,19	2,21	2,39	2,29	12,23	2,49	2,27	2,17	2,53	2,30	2,26	2,36
Observaciones Generales																
El 8 de enero se presenta un incremento de caudal en el medidor de infiltraciones de la GIYD 380 MD, debido a los trabajos de inyección que se ejecutan actualmente en la galería.																

Figura. Reporte de novedades en Galería GYD 380 margen derecha

Fuente: Radicado 2022012193-1-000 del 28 de enero de 2022 3500081101479822020 correspondiente al informe semanal del periodo 17 al 23 de enero de 2022.

Por otra parte, durante la visita guiada de control y seguimiento ambiental del 16 de marzo de 2022, los videos y fotografías tomadas de las galerías no evidenciaron actividades constructivas en estas. Ver fotografías.

(...)

2.2 Filtraciones galería 260 Descarga Intermedia MD

Las aguas de filtración en algunos sectores las aguas son encauzadas sobre el piso del túnel, hacia diferentes sitios donde son medidas mediante la utilización de dispositivos tipo vertedero, de los cuales según el reporte del mes de diciembre de 2021 se contaba con cuatro (3) instalados al interior de la galería con el objetivo de cuantificar el caudal de filtración presente por sectores: galería 285 (vertedero 1 y 2 ), galería de acceso a compuertas (vertedero 3), galería descarga intermedia (vertedero 4), el canal principal de flujo libre aguas debajo de las compuertas (Vertedero 6) y el canal de flujo libre aguas arriba de las compuertas (vertedero 7).

No obstante, lo anterior, en la medida en que han avanzado los trabajos de estabilización en las galerías mencionadas, así como el recrecimiento de los taponos A y 12, además del revestimiento circular en la zona de baja cobertura, realizado

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 18 del 3 de mayo de 2019

como obras de control y reforzamiento de la seguridad para el personal en este frente de trabajo, se han intervenido algunos sitios de aforo (vertederos 1, 2, 3 y 5) quedando fuera de servicio por lo que se complementa la medición mediante las adecuaciones del vertedero N° 4.

Igualmente, las aguas de filtración en el túnel de descarga intermedia y bypass de las compuertas del túnel de SAD, son recogidas por medio de tuberías que descargan en canal de concreto y por el túnel de descarga intermedia son llevadas al cuenco de la presa de manera separadas.

2.3 Manejo de las aguas generadas en la despresurización y drenaje del túnel de desvío izquierda

En cuanto al manejo de las aguas resultantes de los bombeos propuestos en el TDI, se informaron a esta Autoridad Nacional, las siguientes actividades:

- Monitoreo in-situ de parámetros físico-químicos al agua descargada
- Lectura permanente del macro medidor de la tubería de descarga y control del caudal de acuerdo con la capacidad de bombeo.
- Verificación visual de las condiciones del agua en su punto de descarga final en el cuenco del vertedero.

De acuerdo con lo reportado para el mes de diciembre: “los resultados del análisis fisicoquímico al agua de despresurización se mantuvieron estables en un rango de aguas de infiltración, por lo que las aguas fueron directamente bombeadas hacia río Cauca y contaron con una vigilancia permanente de posibles variaciones en sus parámetros de calidad, como medida de respaldo, la red de bombeo contó con una derivación controlada hacia el sedimentador de Jarillón Capitanes, donde de ser necesario, se realizaría un tratamiento a las aguas para la posterior descarga al río Cauca en el vertimiento autorizado en el artículo décimo de la resolución N°0132 de 2014”.

Se indica que en el momento en el que finaliza la despresurización del túnel y la lámina de agua se encuentra estable por debajo de la clave de la galería G3, se realizó la instalación de un grupo de bombas sumergibles sobre barcazas al interior del TDI, el cual se encontraba parcialmente inundado. Este grupo de bombas fue denominado como “Bombeo Secundario” e impulsa el agua desde el TDI hasta el reservorio construido en la Galería G3-CTIFS y opera en cascada con el Sistema de Bombeo Primario para avanzar con el drenaje de todas las aguas de infiltración del TDI

Durante el mes de noviembre, se realizó una instalación de drenes en el hastial y el tapón para desviar las aguas de filtración hacia uno de los costados de la caverna desde donde son evacuadas por medio del sistema de bombeo, el aforo de las aguas de filtración se realiza por medio de métodos volumétricos y/o por sección para verificar el comportamiento de los caudales durante el drenaje del túnel.

De acuerdo con el reporte del mes de diciembre de 2021, durante esta actividad de drenaje, se realizó monitoreo de las aguas bombeadas desde el TDI en conjunto con las demás aguas de filtración de la descarga intermedia; adicionalmente se indica que para evitar la mezcla de las aguas de filtración con aquellas ARnD generadas al interior de la galería, se realizó tendido de lonas plásticas para acaparar y conducir el goteo de infiltraciones en la bóveda, el drenaje de las infiltraciones hacia el punto de bombeo, la operación normal del sedimentador para el manejo de ARnD, la verificación del bombeo en el sistema principal.

De acuerdo con lo presentado se cuenta con la información de los caudales de filtración generados de los túneles en desviación izquierdo y derecho; así como con monitoreos de calidad del agua; Sin embargo, a esta autoridad no se ha reportado los resultados del monitoreo; por lo cual, se requiere que la sociedad presente los caudales de las aguas de filtración de estos túneles, fechas y parametros de monitoreo de calidad del agua efectuados y los resultados disponibles hasta la fecha de corte de este concepto técnico (10 de febrero de 2021).

Durante la vista de control y seguimiento realizada entre el 7 y 11 de febrero de 2022, se observaron actividades industriales en las obras; sin embargo, el profesional que acompañaba la visita no pudo establecer si las aguas residuales no domesticas eran tratadas, no se observó ningún tipo de acondicionamiento del área o actividad que permitiera verificar la separación de las aguas de filtración de las ARnD. Ver fotografía.

(...)  
Por otra parte, durante la vista guiada realizada el 16 de marzo de 2022; se indicó por parte del titular del proyecto que actualmente se bombean las aguas de los túneles de desviación hacia el río Cauca sin tratamiento previo cuando no se están realizando actividades industriales o de las aguas de filtración que no entran en contacto con estas, se resalta que cuando hay actividades industriales las aguas se separan y son conducidas de manera separada para su tratamiento; se indica que hay monitoreo de caudales; sin embargo, no hay reportes de estos ni resultados de monitoreo o calidad del agua de las aguas procedentes de los túneles de desvío.

(...)

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 18 del 3 de mayo de 2019

Por otra parte, se ha indicado para la construcción de tapones de los túneles de desviación derecho (pretapón 1 y 2) la realización de inyecciones desde el túnel de desviación izquierdo, alterando las aguas que se filtran actualmente por la galería conexión TDI – TDD, lo cual, sumado al paso por una zona derrumbada que genera un aumento en las concentraciones de sólidos; se determina necesario requerir que la sociedad implemente medidas ambientales que garanticen el correcto manejo y tratamiento de este tipo de aguas hasta tanto se finalicen las actividades, medidas que deberán ser reportadas de manera mensual a esta autoridad.

3. GAD

Durante la vista de control y seguimiento realizada entre el 7 y 11 de febrero y la vista guiada realizada el 10 de marzo de 2021, donde las aguas infiltradas por las compuertas de la GAD entraban en contacto con los trabajos que en su momento se estaban realizando; de acuerdo con los profesionales del proyecto las mismas se recolectaban como aguas de filtración y estas era descargadas en el río Cauca. Ver fotografías.

Posteriormente, durante el recorrido por video realizado el 16 de marzo de 2022, aun cuando se ven andamios y trabajadores en el área, la sociedad manifiesta que no siempre que se realiza un trabajo en una zona o área requiere el tratamiento de las aguas como ARnD y en el caso de las compuertas de la GAD indican que el trabajo realizado (no determinan cual) no requiere de una separación de las aguas y que todas son tratadas como aguas de filtración, se informa que desde febrero de 2022 se inicia el monitoreo de calidad de estas aguas y que antes esta fecha no se cuenta con reportes de esta zona.

(...)

Al respecto es de indicar que esta Autoridad Nacional observó la realización de trabajos para la conformación de los tapones definitivos de las compuertas GAD y en la descarga de Fondo de la GAD, por lo cual, las aguas de filtración que entran en contacto con actividades industriales deben ser tratadas como aguas residuales no domésticas y contar con todas las medias necesarias para su correcto manejo.

En este punto es necesario resaltar que tanto las aguas de filtración como las de infiltración cuando no estén en contacto con actividades constructivas o de inyección, no deben manejarse como aguas residuales no doméstica y no requieren tratamiento, en el caso que estas aguas sufran algún tipo de alteración derivada de las actividades del proyecto, por entrar en contacto con las obras en ejecución (inyecciones, excavaciones, movimiento de tierras, ejecución de tapones, etc.), estas deben ser manejadas de tal forma que se garantice la no afectación al cuerpo de agua receptor.

Por otra parte, aun cuando en los informes no se hace referencia al manejo de las aguas provenientes de las compuertas de la GAD, teniendo en cuenta que se reportan actividades la construcción de tapones de la galería auxiliar de desviación de la GAD y la descarga de fondo, se considera necesario que mientras se encuentre realizando actividades industriales o de recuperación, se realice una correcta separación de las aguas y se traten aquellas que entren en contacto con actividades industriales como aguas residuales no domésticas, se reporten las medidas de manejo, seguimiento y monitoreo implementadas hasta la fecha de corte (10 de febrero de 2021) y posteriormente se presenten reportes mensuales de esta actividad.

4. Filtraciones de la margen izquierda.

De acuerdo con lo indicado en los informes de los meses de septiembre a diciembre de 2021, las aguas de filtración corresponden a una salida de agua por drenes, filtrada desde el macizo rocoso, que se conduce por la solera o piso en concreto de las galerías, para luego encauzar las aguas por canales tipo cunetas en concreto, hasta finalmente descargarlas al canal CR3 contorno de la presa desde el portal salida de cada galería.

En la galería de inyección y drenaje 380, desde el mes de noviembre de 2020 se llevan a cabo las mediciones del caudal en el vertedero triangular, por lo que se realizó excavaciones para la conexión de tubería y ampliación de su caja de salida

En la salida de las galerías 250 y 313, previo a su conexión con el canal CR3, se cuenta con un vertedero triangular independiente para cada galería donde se realiza la medición diaria del caudal de las aguas de infiltración de cada galería.

De acuerdo con lo observado durante la vista de seguimiento ambiental realizada entre el 7 al 11 de febrero de 2022 y la visita guiada del 16 de marzo de 2022 se observó:

4.1 Galería de inyección y drenaje 380

No se están realizando actividades de inyección o constructivas al interior de esta, las aguas de filtración se recolectan y se disponen al canal CR3, el cual descarga directamente al río Cauca.

4.2 Galería de inyección y drenaje 250:

Durante la visita de control y seguimiento ambiental realizada entre el 7 al 11 de febrero de 2022, se pudo observar evidencian actividades de inyección, con la utilización de estructuras móviles para la captación de agua, bombeo y conducción. Ver fotografías.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 18 del 3 de mayo de 2019

Adicionalmente, durante la visita guiada se indicó que cuando existen trabajos de inyección en estas galerías se realiza separación de sus aguas y que las ARnD son conducidas por medio de mangueras hasta la piscina de la margen izquierda y posteriormente conducidas al sedimentador del Jarillón Capitanes antes de su vertimiento al río Cauca; en el momento de la visita solo en la galería 313 se estaban realizando trabajos, donde se observaban sacos para la separación del agua y el uso de bombas y mangueras para su tratamiento en la piscina de esta margen.

Se pudo observar actividades de inyección que alteran la calidad de las aguas y la cuantificación del caudal de aguas que se producen en la galería, por lo cual estas aguas deberían ser separadas correctamente o tratadas previamente antes de su descarga en el canal CR3. Ver fotografías.

(...)

4.3 Galería de inyección y drenaje 313

Durante la visita de control y seguimiento ambiental realizada entre el 7 al 11 de febrero de 2022, se pudo observar actividades de inyección sin las medidas necesarias para la separación de las aguas de filtración de las aguas residuales no domésticas, lo cual altera no solo la calidad de las aguas, además la cuantificación del caudal de aguas que se producen en la galería. Ver fotografías.

(...)

Sin embargo, durante la visita guiada realizada el 16 de marzo de 2022, se pudo observar en la galería 313 la realización de actividades industriales (inyecciones), donde se colocaron sacos para la separación del agua y el uso de bombas y mangueras para su tratamiento en la piscina de esta margen.

(...)

Por otra parte, los reportes de efectividad de las medidas que desde el mes de septiembre de 2021 indican: “- Finalmente, se indica que los trabajos de inyección en las condiciones de altas presiones requieren un trabajo iterativo que permita ajustarse a la respuesta que entregue el terreno a las labores ejecutadas. Así mismo, se debe resaltar que en ningún caso se ha presentado un aumento descontrolado de las infiltraciones, por lo que no se presenta un deterioro de las condiciones del terreno que ponga en riesgo la estabilidad de las obras en ese frente. De esta manera, se continuará con el monitoreo de los caudales de infiltración, los resultados de las inyecciones de consolidación y el seguimiento a la instrumentación geotécnica, para verificar la efectividad de las medidas implementadas y tomar decisiones de manera oportuna, para adaptar el proceso de inyección a las condiciones encontradas durante la ejecución de las actividades complementarias.”

Respecto al estribo izquierdo informan de un caudal de 40 L/s e indican el riesgo de erosión interna, ya que es una zona que presenta una litología de mala calidad, pero consideran medidas adecuadas la construcción de una pantalla de pilotes secantes de concreto sin reforzar e inyecciones de consolidación, lo que ha permitido reducir las filtraciones a los 40 L/s indicados. Respecto a las filtraciones en la margen derecha se indica una filtración de 60 L/s, informando de que NO hay peligro significativo y que las medidas adicionales de monitoreo y vigilancia implementados son adecuados; Aunque indican que futuras deformaciones en el macizo rocoso, frente a esfuerzos importantes, podría dar paso a potenciales filtraciones de agua hacia las cavernas, e incluso, llevar al colapso de algunas de las obras involucradas. Respecto al cuerpo de presa indica la necesidad de control de las filtraciones y ausencia de seguimiento de las partículas erosionadas frente al riesgo de agrietamiento de la pantalla de cemento-bentonita

Teniendo en cuenta que se observan actividades de inyección en las galerías de la margen izquierda, las cuales alteran las aguas de filtración que el titular de la licencia ambiental en la visita guiada del 16 de marzo de 2022 presentó evidencias de las actividades de separación e indicó que se realizaban cuando se efectuaban actividades de inyección, se requiere que la sociedad presente mensualmente la implementación de las medidas ambientales que garanticen el correcto manejo, gestión y tratamiento (cuando aplique) de las aguas generadas en estas galerías de manera que no alteren la calidad del agua del río Cauca.

5. Filtraciones de la central subterránea Galería de Construcción Inferior Norte.

Las aguas de filtración son emboquilladas desde la bóveda al canal lateral izquierdo que se encuentra en proceso de construcción y lleva las aguas hasta un pozo de bombeo que finalmente lo entrega a los puntos de bombeo del túnel de Descarga 2 y luego al río Cauca.

Este canal se prolonga en la medida que avanza la recuperación de la Galería de Construcción Inferior Sur, cuenta con un vertedero rectangular en el que diariamente se toma la lectura del caudal,

A continuación, se registra esquema de distribución y manejo de las aguas de filtración de la central subterránea, donde se indica la dirección y manejo para la separación de las aguas de filtración de las aguas residuales no domésticas ARnD, generadas en los frentes de trabajo. Además de registro fotográfico de las actividades realizadas durante el periodo del presente informe asociadas a la separación y seguimiento de estas aguas.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 18 del 3 de mayo de 2019

ACTA No. 103 DE REUNIÓN DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL 09 DE AGOSTO DE 2019

Acta 103 del 9 de agosto de 2019		
Obligación	Carácter	Cumple
Requerimientos producto del seguimiento		
<b>REQUERIMIENTO 40.</b> Presentar cada dos (2) meses, en cumplimiento a la ficha 8.1.5. Seguimiento y monitoreo de macrófitas y material flotante, el desarrollo o avance de las actividades de manejo para la mitigación y control de los riesgos asociados a los acopios temporales, información que soporte la ejecución y/o avance de:  a) Actividades de vigilancia entomológica y fumigación para el control y seguimiento de vectores y/o plagas en los acopios temporales. b) Adecuación y delimitación de las áreas de los acopios Ciruelar y Mameyes y los demás que se adecúen, con material impermeable. c) Análisis del material vegetal (macrófitas) resultante del lecho de secado, el cual debe estar enfocado a la determinación de niveles de contaminantes nocivos.	Temporal	No

Reiterados

Requerimiento 15 del Acta 13 del 9 de febrero de 2021

Análisis del cumplimiento

Para el periodo de seguimiento de la contingencia del 10 de octubre del 2021 al 10 de febrero del 2022, no se encuentra respuesta a esta obligación por parte de la Sociedad, dejando evidencia de la base de datos de respuestas del radicado 2022025482-1-000 del 16 de febrero del 2022, que se muestra en la siguiente imagen, a partir de lo anterior se encuentra que se debe reiterar la obligación.

FUENTE	TRANSCRIPCIÓN LITERAL	AVANCES	CATEGORÍA DE LA OBLIGACIÓN
Acta 103	<b>Requerimiento 40: Medio biótico.</b> Presentar cada dos (2) meses, en cumplimiento a la ficha 8.1.5. Seguimiento y monitoreo de macrófitas y material flotante, el desarrollo o avance de las actividades de manejo para la mitigación y control de los riesgos asociados a los acopios temporales, información que soporte la ejecución y/o avance de: a) Actividades de vigilancia entomológica y fumigación para el control y seguimiento de vectores y/o plagas en los acopios temporales.	Esta obligación fue reiterada mediante el requerimiento 6 del Acta 372 del 14 de octubre de 2020, respecto a los soportes de las actividades entomológicas y de fumigación para el periodo de octubre de 2019 a febrero de 2020. Adicionalmente, mediante el requerimiento 7 de esta misma acta, se solicitó en agencia de las actividades de manejo para la mitigación y control de los riesgos asociados a los acopios temporales para el periodo comprendido entre 16 de febrero al 24 de julio del 2020.  En el informe semanal del 16 al 22 de diciembre de 2019 se presenta la respuesta a este requerimiento en el Anexo Acta 212 Req 26.  En el informe semanal del 16 al 22 de noviembre de 2020 se envía información que da cumplimiento a la entrega de información de este requerimiento.	Periódica
Acta 103	<b>Requerimiento 40: Medio biótico.</b> Presentar cada dos (2) meses, en cumplimiento a la ficha 8.1.5. Seguimiento y monitoreo de macrófitas y material flotante, el desarrollo o avance de las actividades de manejo para la mitigación y control de los riesgos asociados a los acopios temporales, información que soporte la ejecución y/o avance de: b) Adecuación y delimitación de las áreas de los acopios Ciruelar y Mameyes y los demás que se adecúen, con material impermeable.	Esta obligación fue reiterada mediante el requerimiento 7 del Acta 372 del 14 de octubre de 2020, respecto a las actividades de manejo para la mitigación y control de los riesgos asociados a los acopios temporales para el periodo comprendido entre 16 de febrero al 24 de julio del 2020.  En el informe semanal del 16 al 22 de diciembre de 2019 se presenta la respuesta a este requerimiento en el Anexo Acta 212 Req 29.	Periódica
Acta 103	<b>Requerimiento 40: Medio biótico.</b> Presentar cada dos (2) meses, en cumplimiento a la ficha 8.1.5. Seguimiento y monitoreo de macrófitas y material flotante, el desarrollo o avance de las actividades de manejo para la mitigación y control de los riesgos asociados a los acopios temporales, información que soporte la ejecución y/o avance de: c) Análisis del material vegetal (macrófitas) resultante del lecho de secado, el cual debe estar enfocado a la determinación de niveles de contaminantes nocivos.	Esta obligación fue reiterada mediante el requerimiento 7 del Acta 372 del 14 de octubre de 2020, respecto a las actividades de manejo para la mitigación y control de los riesgos asociados a los acopios temporales para el periodo comprendido entre 16 de febrero al 24 de julio del 2020.  Se envía la información correspondiente en el informe semanal del 17 al 17 de noviembre 2019.  En el informe semanal del 16 al 22 de diciembre de 2019 se presenta la respuesta a este requerimiento en el Anexo Acta 212 Req 26.	Periódica

Figura. Informe semanal del 7 al 13 de febrero del 2022  
Fuente: radicado 2022025482-1-000 del 16 de febrero del 2022

Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 47.</b> Presentar los informes de los análisis de la calidad del agua (físicoquímicos e hidrobiológicos) de manera integral, contemplado los resultados de los monitoreos aguas arriba, en la zona del embalse, sitio de presa y aguas abajo del sitio de presa y deberá seguir los siguientes lineamientos:  a) Coordenadas, ubicación y estandarización de la nomenclatura de los puntos de muestreo previamente empleados  b) Parámetros analizados y laboratorio que analiza cada muestra.  c) Fechas y horas de realización de los muestreos, procesamientos de información y reportes de laboratorio, describir factores atípicos en los	Temporal	No

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta 103 del 9 de agosto de 2019		
Obligación	Carácter	Cumple
<p>muestreos, como lluvias, vertimientos, capas aceitosas, malos olores y demás propiedades organolépticas.</p> <p>d) Método empleado y límite de detección de cada equipo.</p> <p>e) Esfuerzo y unidades de muestreo empleadas en la toma de datos según aplique.</p> <p>f) Análisis de parámetros fisicoquímicos e hidrobiológicos. Deberá contemplar como mínimo:</p> <p>i. Tabla de resultados y descripción por parámetro, para establecer la tendencia de los datos: series de tiempo, variaciones temporales, resúmenes estadísticos y comparaciones, con su respectiva validación de representatividad por medio de errores estadísticos.</p> <p>ii. Comparación con los resultados de la modelación de calidad del agua del proyecto.</p> <p>iii. Normatividad vigente y en el caso donde no estén definidos límites normativos el análisis se basará en la literatura o normas internacionales.</p> <p>iv. Grado de eutrofización del embalse mediante técnicas o índices complementarios al ICOTRO; estableciendo las tendencias de comportamiento en el tiempo y en el espacio; sustentando la aplicabilidad del método.</p> <p>v. A partir de la presentación de resultados, determinar cuáles parámetros tiene un comportamiento normal con respecto a las condiciones previamente muestreadas o la literatura y, aquellos que tengan comportamiento atípico o de interés se deben seleccionar para el análisis espacial, temporal y de tendencia.</p> <p>vi. Análisis de los parámetros seleccionados de acuerdo con su ubicación geográfica, para el caso del embalse determinar su comportamiento de acuerdo con la zona fótica, termoclina, pluma y fondo, relacionando las características de entrada al sistema hídrico, las fluctuaciones en diferentes sitios y profundidades del embalse, la incidencia de aportes en el sitio de presa y comportamiento aguas abajo de acuerdo con la estructura que garantice la descarga; lo anterior con su respectiva validación de representatividad por medio de errores estadísticos.</p> <p>vii. Análisis multitemporal de la evolución de la calidad del agua por parámetro, evaluando los caudales de entrada al sistema y la estructura de descarga aguas abajo del sitio de presa, con su respectiva validación de representatividad por medio de errores estadísticos.</p> <p>viii. Describir y analizar el comportamiento de una variable en función de otras variables fisicoquímicas y biológicas, mediante el empleo de análisis descriptivo de datos, correlaciones, regresiones y análisis multivariados, según aplique. Los parámetros seleccionados deben estar sustentados, con su respectiva validación de representatividad por medio de errores estadísticos.</p> <p>g) Conclusiones y recomendaciones; de ser necesario plantear medidas que permitan mejorar la calidad del agua tanto en el embalse como aguas abajo del sitio de presa.</p> <p>Lo anterior conforme a las obligaciones impuestas en los requerimientos 18 de inmediato cumplimiento y 1 producto del seguimiento del acta 1 de reunión de control y seguimiento ambiental seguimiento del 27 de diciembre de 2018, Así como, requerimientos 2 de inmediato cumplimiento y requerimiento 1 producto del seguimiento del acta 18 del acta 18 de reunión de control y seguimiento ambiental del 3 de mayo de 2019.</p> <p>Para la verificación del presente requerimiento deberá contarse con la información señalada en los literales y numerales anteriormente citados.</p>		

Análisis del cumplimiento

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta 103 del 9 de agosto de 2019		
Obligación	Carácter	Cumple

De acuerdo con la información presentada se puede determinar, la realización de los siguientes monitoreos y entregas de informes de análisis de calidad del agua:

**HB EMBALSE:**

Zooplankton: Hasta 23 de septiembre de 2021  
Fitoplankton: Hasta 23 de septiembre de 2021  
Peces: Hasta 23 de septiembre de 2021  
Clorofila: hasta agosto de 2021 con resultados parciales hasta el 23 de septiembre de 2021  
Cianotoxinas: hasta septiembre de 2021  
Cianobacterias: hasta septiembre de 2021  
Informes de resultados: hasta agosto de 2021

**EMBALSE**

Resultados in situ completos hasta 11 de noviembre de 2021  
Parámetros fisicoquímicos completos hasta 22 de septiembre 2021  
Parámetros fisicoquímicos parciales hasta 22 de septiembre 2021  
Informes de resultados: hasta agosto de 2021

**TRIBUTARIO**

Informe de tributarios del mes de julio de 2021, faltan por entregar septiembre y noviembre de 2022

**RIO CAUCA**

**HB Rio Cauca:**

Zooplankton: Hasta 30 de septiembre de 2021  
Fitoplankton: Hasta 30 de septiembre de 2021  
Peces: Hasta 30 de septiembre de 2021  
Informes de resultados: hasta agosto de 2021

**Rio Cauca**

Resultados in situ completos hasta 14 de noviembre de 2021  
Parámetros fisicoquímicos completos hasta 29 de septiembre 2021  
Parámetros fisicoquímicos parciales hasta 30 de septiembre 2021  
Informes de resultados: hasta agosto de 2021

Como se observa la Sociedad no ha entregado los informes de calidad del agua del embalse y río Cauca de los meses de septiembre octubre y noviembre de 2021; así como para los tributarios del embalse los resultados de análisis de monitoreo de septiembre y noviembre de 2021; el requerimiento respectivo se realiza en el artículo segundo de la resolución 997 del 1 de junio de 2020.

A continuación, se verificará el cumplimiento a los lineamientos establecidos en la presente obligación, para los informes de resultados de calidad del agua de mayo a noviembre de 2021 en el río Cauca y el embalse; así como, julio de 2021 para los tributarios del embalse.

- a) Coordinadas, ubicación y estandarización de la nomenclatura de los puntos de muestreo previamente empleados y c) Fechas y horas de realización de los muestreos, procesamiento de información y reportes de laboratorio, describir factores atípicos en los muestreos, como lluvias, vertimientos, capas aceitosas, malos olores y demás propiedades organolépticas

La información reportada permite determinar que la sociedad reporta para el embalse, río Cauca y tributarios para cada estación, fecha de monitoreo y las coordenadas en las cuales se tomaron las muestras. Ver tablas y figura.

**Tabla. Puntos de muestreos en el río Cauca aguas arriba y abajo del embalse y en el embalse entre marzo a julio de 2021**

Rio Cauca						
Puntos de muestreo	Coordenadas Origen Único Nacional		Observaciones y características del tipo de muestra			
	X	Y	Agosto	Septiembre	octubre	Noviembre
Estación Puente de Occidente	4,690,780.8	2,285,775.4	6/8/2021 20/8/2021	5/9/2021 18/9/2021	4/10/2021 20/10/2021	5/11/2021
Estación Santa María	4,687,583.9	2,293,140.6	6/8/2021 20/8/2021	5/9/2021 18/9/2021	4/10/2021 20/10/2021	5/11/2021
Estación Puente 64	4,708,179.3	2,347,719.1	13/8/2021 26/8/2021	9/9/2021 24/9/2021	15/10/2021	12/11/2021
Estación Sinitavé	4,716,636.4	2,354,449.2			15/10/2021	



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta 103 del 9 de agosto de 2019							
Obligación				Carácter			Cumple
Estación Puerto Valdivia	4,735,816.5	2,364,045.0	14/8/2021 27/8/2021	10/9/2021 27/9/2021	16/10/2021 29/10/2021	13/11/2021	
Estación Margento	4,784,943.9	2,446,426.9	15/8/2021 28/8/2021	11/9/2021 29/9/2021	17/10/2021 30/10/2021	14/11/2021	
Estación Nechí Aguas abajo	4,803,624.2	2,454,842.6	15/8/2021 28/8/2021	11/9/2021 30/9/2021	17/10/2021 30/10/2021	14/11/2021	
Embalse							
Puntos de muestreo	Coordenadas Magna – Sirgas – Oeste		Observaciones y características del tipo de muestra				
	X	Y	Agosto	Septiembre	octubre	Noviembre	
Sitio de Presa	4,705,749.9	2,345,655.2	12/08/2021	23/09/2021	14/10/2021	11/11/2021	
San Andrés	4,702,648.6	2,341,969.9	11/08/2021	22/09/2021	14/10/2021	10/11/2021	
Santa Marta	4,694,346.9	2,338,924.9	10/08/2021	21/09/2021	12/10/2021	9/11/2021	
Peque	4,690,016.4	2,333,096.8	9/08/2021	20/09/2021	11/10/2021	8/11/2021	
La Cueva	4,687,362.1	2,324,934.0	8/08/2021	19/09/2021	10/10/2021	7/11/2021	
Tributarios							
Puntos de muestreo	Coordenadas Magna – Sirgas – Oeste		Observaciones y características del tipo de muestra				
	X	Y	Julio	Septiembre	Noviembre		
Quebrada Juan García	4687410.08	2293914.51	6/07/2021	20/09/2021	6/11/2021		
Quebrada Rodas	4684197.37	2301449.00	7/07/2021	20/09/2021	6/11/2021		
Quebrada Pená	4683916.83	2312873.72	17/07/2021	24/09/2021	N/A		
Rio Peque	4689357.43	2332829.09	19/07/2021	11/09/2021	12/11/2021		
Quebrada Santa Marta	4695613.27	2337107.69	19/07/2021	11/09/2021	12/11/2021		
Rio San Andrés	4703711.83	2339514.93	25/07/2021	16/09/2021	16/11/2021		
Quebrada La Clara	4682458.81	2309004.02	N/A	16/09/2021	N/A		
Quebrada La Honda	4683248.27	2308796.08	N/A	19/09/2021	N/A		

**Fuente:** Anexos\Res 1433\Art 5\Anexos\Informe Integral\_agosto 2021\ Anexos\_Integral\_agosto-21\informe semanal del 6 al 12 de diciembre de 2021 (Radicado 2021273409-1-000 del 16/12/2021)

En relación con algunos parámetros específicos, se indica:

Ortofosfatos (mg/L) en la estación santa María en el rio Cauca: Este parámetro no fue reportado debido a que la muestra enviada al laboratorio tenía alta presencia de sólidos suspendidos, lo cual interfiere significativamente durante la cuantificación del parámetro en cuestión.

El parámetro coliforme fecales, se reporta como coliformes termotolerantes de acuerdo con el comunicado "Aclaración análisis microbiológicos del grupo coliformes en aguas" del 26 de junio de 2020. (ver anexo. Comunicados enero)

Lo anterior, indica que la sociedad cumple con el literal a de esta obligación en los informes entregados.

b) Parámetros analizados y laboratorio que analiza cada muestra y, d) Método empleado y límite de detección de cada equipo.

La información reportada permite determinar que la sociedad en sus informes de mayo a agosto de 2021 reporta los monitoreos de los parámetros fisicoquímicos e hidrobiológicos de perifiton, macroinvertebrados y peces para las estaciones del río cauca, mientras en el embalse se realizaron Fitoplancton, zooplancton e ictiofauna, indicando el laboratorio encargado de su procesamiento

La Sociedad presenta el límite de cuantificación que es la cantidad más pequeña del analito en una muestra que puede ser cuantitativamente determinada con exactitud aceptable. Es un parámetro del análisis cuantitativo para niveles bajos de compuestos en matrices de muestra y se usa particularmente para impurezas y productos de degradación. Se expresa como concentración del analito, se requiere que la sociedad presente el límite de detección del método que es la cantidad más pequeña de analito en una muestra que puede ser detectada por una única medición, con un nivel de confianza determinado.



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta 103 del 9 de agosto de 2019

Obligación		Carácter				Cumple
PARÁMETROS	UNIDADES	LÍMITES DE CUANTIFICACIÓN (LABORATORIOS)				
		SGS	UPB	ANASCOL	GDON	UDEM
pH	Unidades	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0 - 14
Conductividad	µS/cm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0.01-200,000
Oxígeno disuelto	mg/L	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0.1-20
Saturación de oxígeno	% sat	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	1-200
Temperatura	°C	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0-80
Peces	Unidad	N.A.	N.A.	N.L.	N.A.	N.A.
Acidez total	Mg CaCO3/L	5.02	12.3	10	20	8
Ácido sulfhídrico ionizado - H2S (Sulfuro disuelto) (mg/L)	mg/L	1	1	N.A.	N.A.	1
Alcalinidad Total	mg CaCO3/L	5.02	12.36	5	30	5
Aluminio	mg/L	0.159	1.37	0.5	0.1	0.1
Carbono Orgánico Total	mg C/L	2.0	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Cianotoxinas en el agua	mg/L	N.A.	N.A.	N.A.	0.0001	N.A.
Clorofila A	mg/m3	N.A.	N.A.	0.2	N.A.	N.A.
Cloruros	mgCl/L	1.09	308	5	0.200	N.A.
Coliformes fecales	NMP/100 mL	N.A.	5.6	1	1	N.A.
Coliformes totales	NMP/100 mL	1	5.6	1	1	N.A.
Color aparente	UPC	5	3	5	N.A.	5
Color real	UPC	4.97	1.4	10	N.A.	4
Comunidad Ficoperifítica	Ind/cm²	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Cuantos de Luz	Lux	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0
DBO5 (a5, AP)	mg O2/L	2.05	14.01	5	N.A.	5
DQO	mg O2/L	14.7	54.45	20	N.A.	24

Figura. Limite de cuantificación del método

Fuente: informe semanal del 6 al 12 de diciembre de 2021 (Radicado 2021273409-1-000 del 16/12/2021)

Lo anterior, indica que la sociedad cumple con los literales b y d de esta obligación para los informes presentados

e) Esfuerzo y unidades de muestreo empleadas en la toma de datos según aplique.

Peces

Atarraya

Para la captura de peces se empleó una atarraya de ojo de malla de 1.5 cm, en cada punto de muestreo se realizaron 10 lances de atarraya. Es oportuno añadir, que en muchos de los casos se contó con la participación de una persona residente de la zona, quien colaboró simultáneamente en el reconocimiento de las especies colectadas.

Red Ictiofauna o Red de Mano

La red de mano para peces consta de dos partes principales; el “mango” o asa de metal con una longitud de 1 a 1.5 metros, unido a un aro también de metal, donde se sujeta una red de nylon en forma de bolsa donde quedan depositados los peces. Esta red es de gran utilidad para la colecta de peces en lugares cercanos a la orilla, donde la profundidad del agua es menor a un metro. Se utiliza “barriendo” el fondo del agua del centro a la orilla o sobre la vegetación acuática con movimiento rápidos, este aparejo, se utiliza por 30 minutos en fuentes pequeñas donde no es posible utilizar el método de atarraya.

Fitoplancton

En cada estación de muestreo, se toman muestras en 3 puntos de la sección transversal, a ¼, ½ y ¾ de una de las orillas del cauce. Posteriormente, estas submuestras son integradas, y de la muestra integrada resultante, se toma un volumen equivalente a 10 L, que son filtrados empleando una red de fitoplancton con ojo de malla de 23 µm, luego de filtrar, se retira el recipiente colector, cuyo contenido es depositado en un recipiente plástico opaco de 300 mL, debidamente rotulado.

Zooplancton

En cada estación de muestreo, se toman muestras en 3 puntos de la sección transversal, a ¼, ½ y ¾ de una de las orillas del cauce. Posteriormente, estas submuestras son integradas, y de la muestra integrada resultante, se toma un volumen equivalente a 20 L, que son filtrados empleando una red de fitoplancton con ojo de malla de 55 µm (Ilustración 5). Luego de filtrar, se retira el recipiente colector, cuyo contenido es depositado en un recipiente plástico opaco de 300 mL, debidamente rotulado.

Macrófitas acuáticas

Para la toma de muestras de macrófitas acuáticas, se colocaron 10 cuadrantes de 1m² en varios sitios estratégicos del embalse, se reportó el porcentaje de cobertura de las especies que hay en el cuadrante, este mismo procedimiento se realiza en los 10 cuadrantes (Ilustración 9).

En la siguiente tabla se presenta el esfuerzo de muestreo de las comunidades biológicas acuáticas, en los puntos de monitoreo ubicados en el Embalse.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta 103 del 9 de agosto de 2019

Obligación	Carácter	Cumple
------------	----------	--------

Tabla. Esfuerzo de muestreo de las comunidades biológicas acuáticas, en los puntos de monitoreo ubicados en el Embalse.

Comunidad Muestreada	Esfuerzo de Muestreo
Macroinvertebrados	Cualitativo (30 minutos de búsqueda), Cuantitativo
Perifiton Algal	Área (180 cm²)
Fitoplancton	30 litros volumen filtrado
Zooplancton	50 litros volumen filtrado
Peces	10 lances con atarraya, o red de ictiofauna (30 minutos de búsqueda)

Fuente: informe semanal del 6 al 12 de diciembre de 2021 (Radicado 2021273409-1-000 del 16/12/2021)

Lo anterior, indica que la sociedad cumple con el literal e de esta obligación.

f) Análisis de parámetros fisicoquímicos e hidrobiológicos. Deberá contemplar como mínimo:

i. Tabla de resultados y descripción por parámetro, para establecer la tendencia de los datos: series de tiempo, variaciones temporales, resúmenes estadísticos y comparaciones, con su respectiva validación de representatividad por medio de errores estadísticos.

La Sociedad en los informes de mayo a agosto presenta las tablas con resultados y descripción por parámetros para los monitoreos fisicoquímicos e hidrobiológicos. Ver figura.

Tabla 11. Reporte de resultados monitoreo quincenal - parámetros insitu. Río Cauca agosto.

Parámetro / Estación	Pto. Occidente		Sta. María		Pte. 64		Pto. Valdivia		Margento		Nechí	
	6/08/21	20/08/21	6/08/21	20/08/21	13/08/21	26/08/21	14/08/21	27/08/21	15/08/21	28/08/21	15/08/21	28/08/21
Conductividad (µS/cm)	154.1	150.0	173.0	152.30	175.10	162.8	119.60	130.7	117.4	106.5	128.5	83.6
Oxígeno Disuelto (mg/L)	7.24	7.38	7.17	7.77	8.74	8.64	8.62	8.70	7.62	7.75	7.43	7.17
pH (Unidades)	8.32	7.78	8.31	8.07	8.12	7.68	7.71	6.32	7.60	6.90	8.54	6.12
Saturación oxígeno (%)	93.3	90.9	95.2	96.4	108.2	105.5	107.7	106.7	95.1	96.0	93.2	89.4
Temperatura (°C)	25.4	22.8	27.5	23.2	25.7	24.90	26.0	24.9	26.4	25.9	27.3	26.5
Turbiedad (NTU)	98.8	1580	96.4	1790	43.5	150	95	170	180	240	220	180
Caudal (m³/s)*	N.A.	N.A.	572.32	1606.8	774.23	1312.4	1305.5	1643.1	1953	2321	N.A.	N.A.

\* Caudales leídos en las estaciones limnográficas de EPW o del IDEAM, cercanas a los puntos de monitoreo.

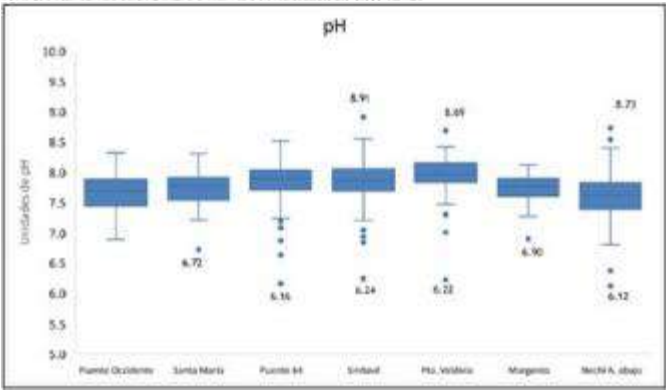


Figura. Tablas y gráficas - río Cauca

Fuente: retomado del documento “211124\_integral\_Ago21\_v1.pdf” - informe semanal del 6 al 12 de diciembre de 2021 (Radicado 2021273409-1-000 del 16/12/2021)

Respecto a la información de los monitoreos hidrobiológicos y las bases de datos compiladas en el radicado 2021268651-1-000 presentan datos que tiene un valores de densidad muy disímiles entre los diferentes periodos variando hasta 3 o 4 ordenes de magnitud, por lo que no es posible realizar análisis de tendencia adecuados, adicionalmente la nomenclatura no esta estandarizada respecto a su taxonomía por lo que debe ajustarse, así como revisar si lo reportado necesita información adicional que permita revelar los posibles sesgos de la metodología de monitoreo o de fase de laboratorio que se puedan identificar los elementos de su no estandarización

Fecha	tipo	Phylum	División	Clase	Orden	Familia	Microorganismo	Densidad Población	Unidad
18/7/2018	Presa	Cyanobacteria	-	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	Microcystis	2000.00000	Ind./mL
18/7/2018	Presa	Cyanobacteria	-	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	Merismopedia	1750.00000	Ind./mL
18/7/2018	Presa	Cyanobacteria	-	Cyanophyceae	N.A.	N.A.	N.A.	876.00000	Ind./mL
18/7/2018	Presa	Chlorophyta	-	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Sphaerocystaceae	Sphaerocystis	2250.00000	Ind./mL
18/7/2018	Presa	Chlorophyta	-	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Volvocaceae	Eudorina	125.00000	Ind./mL
18/7/2018	Presa	Chlorophyta	-	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Volvocaceae	Pandorina	675.00000	Ind./mL



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta 103 del 9 de agosto de 2019											
Obligación						Carácter			Cumple		
#	Fecha	Lugar	Receptor	Origen	Orden	Familia	Suborden	Orden	Suborden	Orden	Suborden
1844	9/9/2021	San Andrés	Bacillariophyta		Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculales	Navicula sp.	0,00007	Ind./mL	
1845	9/9/2021	Presa	Chlorophyta		Chlorophyceae	Sphaeropleales	Characiales	Ankistro sp.	0,01793	Ind./mL	
1846	9/9/2021	Presa	Cyanobacteria		Cyanobacteriaceae	Chroococcales	Microcystaceae	Microcystis sp.	0,00897	Ind./mL	
1847	9/9/2021	Presa	Euglenozoa		Euglenozoa	Euglenida	Euglenidae	Euglenoides sp.	0,22280	Ind./mL	
1848	9/9/2021	Presa	Bacillariophyta		Bacillariophyceae	Fragilariiales	Fragilariaceae	Synedra sp.	0,00897	Ind./mL	
1849	9/9/2021	Presa	Euglenozoa		Euglenozoa	Euglenida	Euglenidae	Tracheomonas sp.	0,00897	Ind./mL	
1850	19/9/2021	Lo Cuervo	Chlorophyta		Dinophyceae	Gonyaulacales	Ceratiales	Ceratium sp.	0,01060	Ind./mL	
1851	19/9/2021	Lo Cuervo	Chlorophyta		Zyemmatophyceae	Desmidiaceae	Desmidiaceae	Stauronodermis sp.	0,27560	Ind./mL	
1852	19/9/2021	Lo Cuervo	Chlorophyta		Zyemmatophyceae	Desmidiaceae	Desmidiaceae	Stauronodermis sp.	0,23940	Ind./mL	
1853	19/9/2021	Lo Cuervo	Chlorophyta		Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmales	Scenedesmus sp.	0,00030	Ind./mL	
1854	19/9/2021	Lo Cuervo	Chlorophyta		Chlorophyceae	Sphaeropleales	Hydrodictyonaceae	Pedictyon sp.	0,01600	Ind./mL	

Figura 54. Vista de los valores de densidad en diferentes periodos  
Fuente: 2021268651-1-000

Ajustar la base de datos compilatoria de los monitoreos de zooplankton y fitoplancton, en relación a la estandarización de valores de densidad y la taxonomía, con el fin de que sean comparables, en cumplimiento del literal i del literal f del requerimiento 47 del Acta 103 del 9 de agosto del 2019:

ii. Comparación con los resultados de la modelación de calidad del agua del proyecto.

La sociedad en cumplimiento a este requerimiento indica:

El Consorcio IH Cantabria e Ingeniería Elemental S.A.S realizó la calibración y validación del modelo de calidad de agua del embalse y aguas abajo del mismo.

Dicha validación se ejecutó de la mano de la Unión Temporal Conintegral –Universidad de Medellín, con los monitoreos ejecutados en los periodos de junio 2018 –julio 2019, con el fin de dar cumplimiento a los siguientes requerimientos:

- Requerimiento 1, del acta 1 del 27 de diciembre de 2018
- Requerimiento 42, del acta 103 del 09 de agosto de 2019

El Proyecto hizo entrega a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA, de los documentos que dieron respuesta a los requerimientos previamente mencionados, mediante los informes semanales con radicado ANLA2019138350-1-000 del 13 de septiembre de 2019, 201953404-1-000 del 3 de octubre de 2019, y 20200110490-1000 del 24 de enero de 2020.

Cabe resaltar que, el objeto de un modelo de calidad de agua es representar y prever situaciones futuras en caso de presentarse uno o varios fenómenos y/o situaciones que alteren el sistema a evaluar, es por esto que, técnicamente no es coherente ni práctico realizar una comparación mensual del modelo con los resultados de los monitoreos, teniendo en cuenta que, con la calibración y validación que realizó El Proyecto con el Consorcio IH Cantabria e Ingeniería Elemental S.A, es posible saber si el modelo tiene un ajuste representativo a la realidad, como se ha evidenciado en los informes de calibración entregados a la ANLA.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, se considera que, no es necesario realizar una entrega con la comparación de los reportes de calidad del agua de los meses de febrero y marzo de 2020, con los resultados de la modelación de calidad del agua del proyecto, toda vez que, la calibración realizada, garantiza la representatividad de los resultados en cualquier momento.

El modelo de calidad de agua es robusto y para simular cualquier escenario, se requiere acudir a procesos administrativos y contractuales, que intrínsecamente con llevan a un presupuesto, lo que implica tiempos de contratación y de recursos, además de tiempos de modelación significativos.

Así pues, debido a las restricciones que se tienen para su uso, y que, además, implica procesos contractuales específicos, se aclara que, el modelo será utilizado en situaciones puntuales, tales como ausencia de monitoreos de calidad de agua, trámites ambientales como modificaciones de licencia, entre otras.

Al respecto esta Autoridad nacional se permite indicar que antes de la calibración y validación a la que hace referencia la sociedad en cumplimiento del ordinal ii) del literal f) del requerimiento 47 del Acta 103 de Reunión de Control y Seguimiento Ambiental del 9 de agosto de 2019, la sociedad informó que este requerimiento no podía ser atendido puesto que estaban en los procesos citados con anterioridad, razón por la cual se determinaba que la verificación de la misma no aplicaba hasta tanto no se contara con el modelo calibrado y validado.

Una vez cumplido lo anterior, la obligación establecida es plenamente exigible y es por esto que se requieren los resultados de los meses de mayo a junio de 2021, teniendo en cuenta que el objeto de un modelo es el de representar situaciones futuras con un escenario de modelación que permita predecir situaciones de especial interés y permitan la comparación con los datos obtenidos en campo con el fin de determinar si el marco conceptual, las condiciones iniciales y de contorno del modelado

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta 103 del 9 de agosto de 2019		
Obligación	Carácter	Cumple
<p>numérico y supuestos de entrada del modelo están acordes con la realidad modelada y en consecuencia definir si se requieren calibraciones y validaciones futuras.</p> <p>Por lo anterior, una vez analizada la información aportada en el informe de calibración y validación se observa que la misma se realizó con los datos obtenidos hasta julio de 2019, sin embargo, no indica escenarios de modelación, ventana de tiempo modelada, informe de las proyecciones del comportamiento de los parámetros modelados o el modelo de calidad del agua que permita a esta Autoridad acceder a la información requerida.</p> <p>Por lo cual, se establece que la sociedad debería estar en capacidad de realizar una comparación del modelo con los resultados obtenidos en campo y así, realizar un correcto seguimiento de los resultados de su modelo, sin que los mismos impliquen correr escenarios adicionales.</p> <p>Teniendo en cuenta que de manera expresa el titular de la licencia manifiesta que no cumplirá con lo requerido en el del ordinal ii) del literal f) del requerimiento 47 del Acta 103 de Reunión de Control y Seguimiento Ambiental del 9 de agosto de 2019; de encontrar méritos suficientes se iniciarán las actuaciones administrativas a la que haya a lugar por el incumplimiento de la obligación impuesta por parte de esta Autoridad, toda vez que esta se encuentra vigente y exigible.</p> <p>Es de resaltar que las obligaciones impuestas, solo pueden ser revocadas, cerradas, dadas por cumplidas, concluidas, modificadas o excluidas del seguimiento por la Autoridad Nacional de Licencias ambientales y no por el titular de la licencia; por lo cual la misma como ya se dijo se mantiene vigente y exigible.</p> <p>iii. Normatividad vigente y en el caso donde no estén definidos límites normativos el análisis se basará en la literatura o normas internacionales.</p> <p>En los informes de marzo y abril de 2021, la Sociedad presenta el análisis con respecto a los límites establecidos en la normatividad vigente en la siguiente figura se observa la referencia los nitratos y su límite de acuerdo con lo establecido en el numeral 2.2.3.3.9.5 del decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, el cual compila el artículo 40 del Decreto 1594 de 1984.</p>		

**Figura. Análisis con respecto a límites normativos**

**Fuente:** retomado del documento" 211124\_integral\_Ago21\_v1.pdf" - informe semanal del 6 al 12 de diciembre de 2021 (Radicado 2021273409-1-000 del 16/12/2021)

iv. Grado de eutrofización del embalse mediante técnicas o índices complementarios al ICOTRO; estableciendo las tendencias de comportamiento en el tiempo y en el espacio; sustentando la aplicabilidad del método.
---

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta 103 del 9 de agosto de 2019		
Obligación	Carácter	Cumple



Figura. Eutrofización

Fuente: retomado del documento” 211124\_integral\_Ago21\_v1.pdf” - informe semanal del 6 al 12 de diciembre de 2021 (Radicado 2021273409-1-000 del 16/12/2021)

v. A partir de la presentación de resultados, determinar cuáles parámetros tiene un comportamiento normal con respecto a las condiciones previamente muestreadas o la literatura y, aquellos que tengan comportamiento atípico o de interés se deben seleccionar para el análisis espacial, temporal y de tendencia.

Para los muestreos fisicoquímicos la sociedad establece el comportamiento histórico de la variable e indica la cantidad de datos atípicos, indicando las posibles razones de los datos atípicos y si en el mes del análisis se presentaron este tipo de datos.

vi. Análisis de los parámetros seleccionados de acuerdo con su ubicación geográfica, para el caso del embalse determinar su comportamiento de acuerdo con la zona fótica, termoclina, pluma y fondo, relacionando las características de entrada al sistema hídrico, las fluctuaciones en diferentes sitios y profundidades del embalse, la incidencia de aportes en el sitio de presa y comportamiento aguas abajo de acuerdo con la estructura que garantiza la descarga; lo anterior con su respectiva validación de representatividad por medio de errores estadísticos.

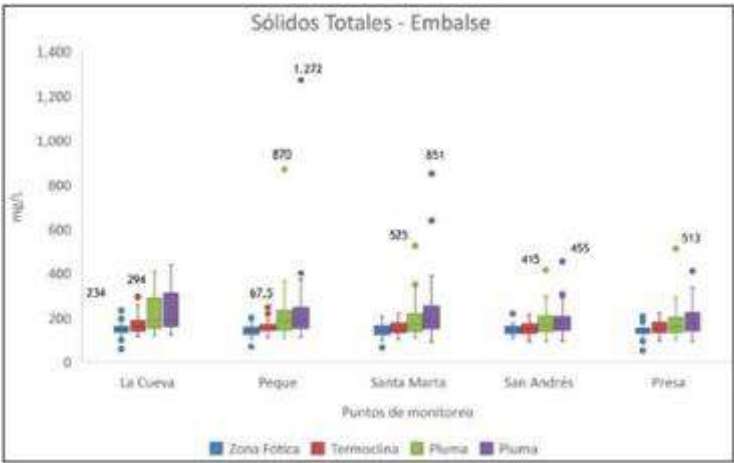


Figura. sólidos totales embalse

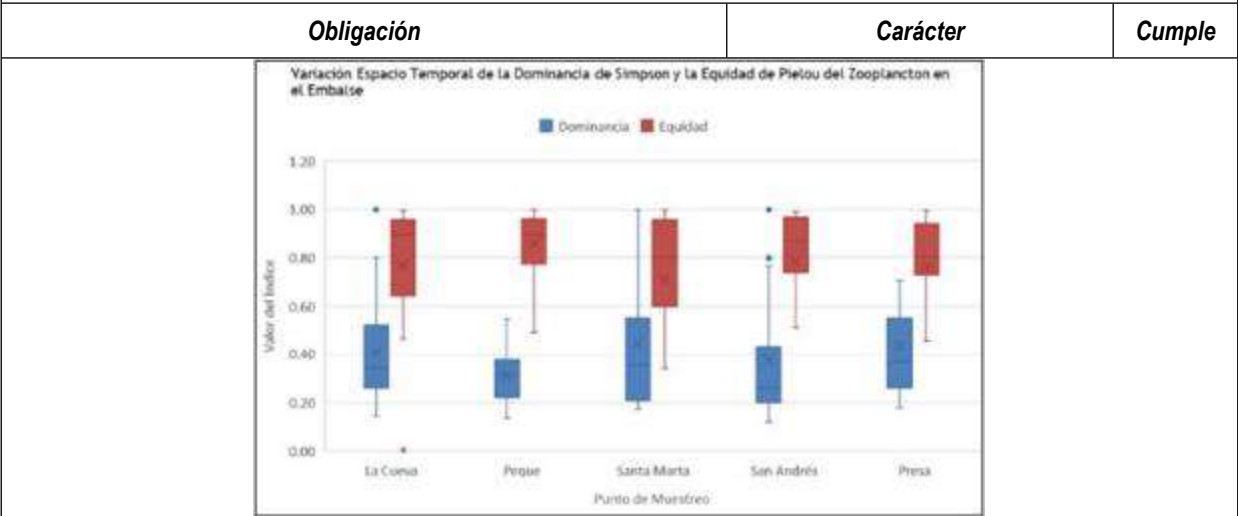
Fuente: Retomado del documento” 211124\_integral\_Ago21\_v1.pdf” - informe semanal del 6 al 12 de diciembre de 2021 (Radicado 2021273409-1-000 del 16/12/2021)

vii. Análisis multitemporal de la evolución de la calidad del agua por parámetro, evaluando los caudales de entrada al sistema y la estructura de descarga aguas abajo del sitio de presa, con su respectiva validación de representatividad por medio de errores estadísticos.

La Sociedad en sus informes mensuales de análisis de resultados presenta el análisis multitemporal de los parámetros fisicoquímicos, para los muestreos hidrobiológicos, la información de los reportes de los informes presentados presenta un análisis espaciotemporal de toda la información histórica del fitoplancton y zooplancton.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta 103 del 9 de agosto de 2019



**Figura. Variación espacio temporal de la dominancia de Simpson y la equidad de Pielou del zooplankton**  
**Fuente:** Retomado del documento " 211124\_integral\_Ago21\_v1.pdf" - informe semanal del 6 al 12 de diciembre de 2021 (Radicado 2021273409-1-000 del 16/12/2021)

viii. Describir y analizar el comportamiento de una variable en función de otras variables fisicoquímicas y biológicas, mediante el empleo de análisis descriptivo de datos, correlaciones, regresiones y análisis multivariados, según aplique. Los parámetros seleccionados deben estar sustentados, con su respectiva validación de representatividad por medio de errores estadísticos.

Aun cuando se presentan los índices ICA-NFSWQI, ICA-IDEAM e ICA - DINIUS, no se realiza una comparación entre variables fisicoquímicas y biológicas, por ejemplo, relacionar los resultados de nutrientes con macrófitas o clorofila con fitoplancton o biomasa; adicionalmente, hidrobiológicos ni las condiciones ecológicas o de las comunidades.

La sociedad no presenta análisis que correlaciones factores hidrobiológicos con los fisicoquímicos en los análisis presentadas, en el caso del embalse no se presentan correlaciones de las comunidades de fitoplancton y clorofila, como uno de los factores de seguimiento a las comunidades de algas que se presentan ene l mismos, las cuales tiene interacciones de los aspectos

En el grupo de macroinvertebrados representan análisis de calidad el agua con los índices de BMWP, el cual relaciona las condiciones de calidad el agua, estos podrían analizarse de una manera que muestre las condiciones de calidad del agua, o del hábitat, o de la técnica de monitoreo que estas incidiendo en los resultados que se presentan.

Por lo anterior, esta Autoridad da por no cumplido el sub literal vii del literal 7 del requerimiento 47 del acta 103 de reunión de control y seguimiento ambiental del 9 de agosto de 2019 y requiere el análisis del comportamiento de una variable en función de otras variables fisicoquímicas y biológicas, mediante el empleo de análisis descriptivo de datos, correlaciones, regresiones y análisis multivariados, para los meses de agosto a noviembre de 2021, en cumplimiento al subnumeral vii del numeral 7 del requerimiento 47 del Acta 103 del 9 de agosto de 2019. Lo anterior en un término de 3 meses.

g) Conclusiones y recomendaciones; de ser necesario plantear medidas que permitan mejorar la calidad del agua tanto en el embalse como aguas abajo del sitio de presa.

Los informes de análisis de resultados incorporan conclusiones en cada uno de sus ítems generales.

De acuerdo con lo anterior, la sociedad no da cumplimiento con lo establecido en la presente obligación y se requiere presente el análisis del comportamiento de una variable en función de otras variables fisicoquímicas y biológicas, mediante el empleo de análisis descriptivo de datos, correlaciones, regresiones y análisis multivariados, para los meses de agosto a noviembre de 2021

Es de indicar que el análisis de la información presentada se verifica en la resolución 997 del 1 de junio de 2020 con recurso de reposición resuelto mediante la Resolución 1433 del 27 de agosto de 2020.

RESOLUCIÓN 81 DEL 24 DE ENERO DE 2020

Resolución 81 del 24 de enero de 2020		
Obligación	Carácter	Cumple
ARTÍCULO PRIMERO. IMPONER a la sociedad Hidroeléctrica Ituango S.A. E.S.P. titular de la Licencia Ambiental otorgada a través de la Resolución 155 del 30 de enero de 2009 para el proyecto “Pescadero – Ituango”, localizado en los municipios de Buriticá, Peque, Liborina,	Temporal	Sí

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 81 del 24 de enero de 2020		
Obligación	Carácter	Cumple
Sabanalarga, Toledo, Briceño, San Andrés de Cuerquia, Yarumal, Olaya, Ituango y Valdivia en el departamento de Antioquia, la siguiente medida adicional, de conformidad con las razones expuestas en el presente acto administrativo:  1. Presentar informes quincenales del avance en cada uno de los frentes de obra en atención de la contingencia.		

Análisis del cumplimiento

Para dar cumplimiento a la obligación, HIDROITUANGO remite los informes quincenales de obras y actividades ejecutadas durante el periodo, así el respaldo en cada uno de los informes semanales elaborados por interventoría de Consorcio INTEGRAL-SEDIC, que corresponden al detalle de las acciones ejecutadas, desde el 6 de noviembre de 2021 al 10 de febrero de 2022, se entregan en total quince (15) reportes, tal como se muestra a continuación:

Tabla. Control de reporte de información

Radicado	Fecha	Periodo de reporte
2021222667-1-000	13 octubre de 2021	Informe de seguimiento Obras Contingencia del 20/09/2021 al 11/10/2021  Informe de avance de obras Informe 93 - INGETEC: 4/10/ 2021
2021227525-1-000	21 de octubre de 2021	Informe de avance de obras Informe 94 - INGETEC: 11/10/ 2021
2021233042-1-000	27 de octubre de 2021	Informe de avance de obras Informe 96 - INGETEC: 18/10/2021  Informe geofísico de la zona perturbada entre la plazoleta 435 y la parte alta de Romerito.
2021239089-1-000	4 de noviembre de 2021	Informe de seguimiento Obras Contingencia del 11/10/2021 al 30/11/2021  Informe de avance de obras Informe 96 - INGETEC: 26/10/ 2021
2021245969-1-000	17 de noviembre de 2021	Informe de avance de obras Informe 97 - INGETEC: 1/11/ 2021
2021248942-1-000	17 de noviembre de 2021	Informe de avance de obras Informe 98 - INGETEC: 8/11/ 2021
2021255760-1-000	25 de noviembre de 2021	Informe de seguimiento Obras Contingencia del 30/10/2021 al 20/11/2022
2021273409-1-000	16 de diciembre de 2021	Informe de seguimiento Obras Contingencia del 20/11/2021 al 30/12/2021  Informe de avance de obras Informe 102 - INGETEC: 6/12/ 2021
2022004713-1-000	14 de enero de 2022	Informe de seguimiento Obras Contingencia del 11/10/2021 al 30/10/2021
2022011941-1-000	21 de enero de 2022	Informe de avance de obras Informe 96 - INGETEC: 26/10/ 2021
2022011941-1-000	28 de enero de 2022	Informe de seguimiento Obras Contingencia del 30/12/2021 al 20/01/2022
2022012193-1-000	28 de enero de 2022	

Fuente: los indicados en la tabla

A continuación, se presenta el resumen de las filtraciones en la presa para el periodo de análisis y las actividades quincenales, presentadas por la Sociedad HIDROITUANGO S.A. E.S.P., en cada uno de los frentes de obra:

Tabla. Seguimiento a las filtraciones en la presa

Nivel embalse 05/10/2021: 406,48	Nivel embalse 26/10/2021: 406,6
Filtraciones de la presa En los llenos de la presa: 1,07 l/s (<79 l/s)	Filtraciones de la presa En los llenos de la presa: 1,00 l/s (<79 l/s)

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 81 del 24 de enero de 2020		
Obligación	Carácter	Cumple
En la margen derecha: 57,56 l/s (<121 l/s) En la margen izquierda: 48,64 l/s (<120 l/s)	En la margen derecha: 74,61 l/s (<121 l/s) En la margen izquierda: 44,14 l/s (<120 l/s)	
Nivel embalse 9/11/2021: 406,50	Nivel embalse 7/12/2021: 406,46	
Filtraciones de la presa En los llenos de la presa: 1,13 l/s (<79 l/s) En la margen derecha: 67,23 l/s (<121 l/s) En la margen izquierda: 49,84 l/s (<120 l/s)	Filtraciones de la presa En los llenos de la presa: 1,13 l/s (<79 l/s) En la margen derecha: 62,88 l/s (<121 l/s) En la margen izquierda: 48,06 l/s (<120 l/s)	

\*Información extractada de los informes semanales de la Interventoría del proyecto INGETEC-SEDIC  
**Fuente:** Elaborado por el ESA de la ANLA con base en la información indicada en la tabla de Control de reporte de información del presente requerimiento.

1. CAPTACIONES

**Nota:** El 27 de octubre de 2021 ingresó al Proyecto del Contratista DCN, encargado de los trabajos Subacuáticos, en las captaciones.

El 29 de octubre de 2021, se realiza instalación de equipo ROV e inspección de la captación 1 y 2

2. COMPLEJO SUBTERRÁNEO

a) Galería Auxiliar de Desviación (GAD) – Descarga Intermedia (DI)

Actividades **finalizadas** las siguientes:

- Cierre de compuertas de la GAD: diciembre de 2020
- Concreto para los fosos verticales de la cámara de compuertas de la GAD: 01/03/2021
- Concreto secundario en pozos: :30/12/2021
- Demolición tapón 11, para acceso a la GAD: 20/01/2022
- 

Actividades **en proceso:**

- No hay reportes de actividades en este frente.

**Nota:** En el periodo 30/12/2021 -20/01/2022 finalizó la demolición de la segunda etapa del tapón 11, para acceso a la galería auxiliar de desviación. Se logró acceso a través de una ventana en la parte superior y se comenzó a drenar las aguas.

En la primera quincena de diciembre de 2021, se realizó la demolición parcial del tapón 45 se instalaron tres válvulas correspondientes al sistema de drenaje. Finalizaron las perforaciones de drenaje en dos de las tres válvulas Instalación de las dos líneas de tubería Ø 12 que van desde el tapón hasta el tanque sedimentador del túnel de la descarga No. 3. El Tapón 11, se perforó e instalaron brida y válvula en la cota 218 para control de presiones durante la despresurización, ya en la descarga 4, se realizó construcción del jarillón de protección en la estructura de salida de la descarga 4 y la ventana auxiliar de construcción.

(...)

b) Descarga Intermedia (DI)

Actividades **finalizadas** las siguientes:

- Instalación tuberías para by-pass desde la GAD hacia la DI: 20/07/2021
- Instalación tuberías de conexión del by-pass de la GAD con el túnel derecho
- Revestimiento de concreto en la ventana de aceleración hacia la DI: Terminado.
- Revestimiento de concreto en galería 285: Terminado.
- Canal a flujo libre Sistema BY-PASS: 20/09/2021
- Revestimiento y recrecimiento de concreto en el tapón 12: 20/07/2021

Actividades **en proceso:**

- Construcción tapón preventivo: Obra sin comenzar.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 81 del 24 de enero de 2020		
Obligación	Carácter	Cumple
<p><b>c) Túnel de Desviación Derecho</b> Pre-tapón 2:</p> <p>Actividades <b>finalizadas</b> las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Construcción micropilotes en el pre-tapón 2, para cierre del túnel derecho: 09/04/2021.</li><li>- Inyección en micropilotes en el pre-tapón 2, en zona de sedimentos: 20/05/2021</li><li>- Inyección en micropilotes del pre-tapón 2, en macizo rocoso inferior: 20/05/2021</li><li>- Perforaciones primarias e inyecciones con mortero: terminada</li><li>- Construcción e inyección de cinco (5) micropilotes adicionales, en el pre-tapón 2, para cierre del túnel derecho: 20/07/2021</li><li>- Perforaciones para inyección secundaria: Terminada</li><li>- Perforaciones para lanzado de gravas y arenas (Slurries): 20/07/2021</li><li>- Perforaciones e inyecciones terciarias: terminada</li></ul> <p>Actividades <b>en proceso</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Inyecciones de consolidación secundarias</li><li>- Inyecciones secundarias con resina</li><li>- Lanzado de esferas</li><li>- Lanzado de gravas y arenas: sin comenzar</li></ul> <p><b>Nota:</b> Durante el periodo 30/12/2021 - -20/01/2022 continúan actividades de limpieza para inspección del túnel de desviación derecho en las perforaciones secundarias, terciarias y slurries.</p> <p>Pre-tapón 2:</p> <p>Actividades <b>finalizadas</b> las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Perforaciones: 30/06/2021.</li></ul> <p>Actividades <b>en proceso</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Inyecciones: sin comenzar</li><li>- Perforaciones e inyecciones desde el túnel de desviación izquierdo</li></ul> <p><b>d) Túnel de Desviación Izquierdo</b></p> <p>Actividades <b>finalizadas</b> las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Demolición de Tapón III Galería G3: terminado</li><li>- Reforzamiento del tapón IV: 31/10/2021</li><li>- Reforzamiento del tapón del cuenco del vertedero: 20/11/2021</li><li>- Restitución del tapón definitivo No. 9</li></ul> <p>Actividades <b>en proceso</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- No hay reporte</li></ul> <p><b>Nota:</b> en el periodo 30/10/2021 al 20/11/2021, inició la restitución de concreto del tapón definitivo No. 9 en el TDI, demolido durante la contingencia.</p> <p>(...)</p> <p><b>e) Talud de la parte alta de la Subestación 500 kV</b></p> <p>Actividades <b>finalizadas</b> las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Tratamientos en la Subestación 500 kV</li><li>- Galería de drenaje de la parte alta de la Subestación</li></ul> <p>Actividades <b>en proceso</b>:</p>		

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 81 del 24 de enero de 2020		
Obligación	Carácter	Cumple
<div><div><div>- No hay reporte de actividades en este frente</div></div><div><div>f) Talud Instalaciones de seguridad capitanes</div><div>Actividades finalizadas las siguientes:<div><div>- Excavación talud Instalaciones de seguridad capitanes</div></div><div>Actividades en proceso:<div><div>- No hay reporte de actividades en este frente</div></div><div><div>g) Talud parte alta de compuertas- Romerito</div><div>Actividades finalizadas las siguientes:<div><div>- Excavaciones en el talud de la parte alta de compuertas "Romerito"</div><div>- Inyecciones de consolidación talud parte alta pozos de compuertas</div></div><div>Actividades en proceso:<div><div>- Consolidación de la chimenea</div></div></div></div><div><div>Nota: en la comunicación con radicado 2021273409-1-000 del 16 de diciembre de 2021, adjunto en los anexos se remite carpeta que relaciona el avance del Estudio Geofísico entre la cota 435 m.s.n.m. y la superficie, con el fin de identificar la geometría de la zona y establecer una línea base para identificar la efectividad del aglutinamiento. Si bien, se menciona que el estudio ya fue concluido, en la documentación adjunta solo se incluyen la necesidad del servicio con algunas imágenes de los resultados preliminares en una presentación de la Asesoría del proyecto. Sin embargo, se desconoce el informe final y las conclusiones. Por lo que será objeto de requerimiento.</div></div><div><div>h) Conducciones</div><div>Actividades finalizadas las siguientes:<div><div>- Demolición de ramales de concreto en la conducción inferior 3 y 4:</div><div>- Lleno de la oquedad entre los pozos de presión 1 y 2</div><div>- Retiro de sedimento y rocas de los pozos de presión 1 y 2</div><div>- Demolición codos inferiores 1 y 2</div><div>- Demolición y retiro de virolas 1 a 4 del túnel de conducción inferior 2</div><div>- Demoliciones de concreto en perímetro de los codos superiores 1 y 2</div><div>- Demoliciones de concreto en perímetro de los codos superiores 3 y 4</div><div>- Ampliación de sección de la Galería A</div><div>- Demolición de piso en la galería D- norte</div><div>- Ampliación hastiales en la galería D- norte</div><div>- Ampliación de hastiales en los ramales del 1 al 4</div><div>- Construcción solera para instalación de rieles en galería D-norte y ramales</div><div>- Montaje de equipo para izaje de virolas en conducciones 1 y 2. 10/12/2021</div><div>- Concreto en hastiales y bóveda del túnel de la conducción superior No.4</div><div>- Retiro de sedimentos (material RCD) de los pozos de presión 3 y 4 (48 m)</div><div>- Demolición codos inferiores 3 y 4 (cotas 223,7 a 203,2)</div></div><div>Actividades en proceso:<div><div>- Fabricación de virolas para el blindaje de los pozos de presión 1 a 4</div><div>- Montaje de virolas en la conducción No.1 (70 virolas)</div><div>- Montaje de virolas en la conducción No.2 (70 virolas)</div><div>- Rehabilitación de galería D-Sur (47%)</div><div>- Reparación blindajes en túnel de conducción inferior No 1</div><div>- Reparación blindajes en túnel de conducción inferior No 2</div></div></div><div><div>Nota: el 6 de diciembre de 2021, inician las actividades para el primer vaciado de concreto para embeber las virolas 70 a 66 del codo de la conducción inferior 1.</div></div></div></div></div></div></div></div></div>		

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 81 del 24 de enero de 2020		
Obligación	Carácter	Cumple
<p><b>i) Casa de Máquinas culatas Norte y Sur</b></p> <p>Trabajos de estabilización en casa de máquinas norte</p> <p>Actividades <b>finalizadas</b> las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Tratamientos en bóveda y hastiales de unidades 1 y 2: 30/12/ 2020</li><li>- Retiro del lleno y demolición concretos en unidades 1 y 2: 20/01/2021</li><li>- Lleno de la oquedad entre casa de máquinas norte y almenara 1: (38.000 m3): 30/12/ 2020</li><li>- Concretos masivos en Unidad 1 cotas 191,2 a 217,5 (incluye muros, columnas y pórtico)</li><li>- Muro aguas arriba de las unidades 1 y 2: 20/02/2021</li><li>- Montaje del tubo aspirador de la unidad 1: 20/05/2021</li><li>- Montaje de la cámara espiral de la unidad 1:</li><li>- Montaje de anillo estacionario de la unidad 1: 20/05/2021</li><li>- Montaje del tubo aspirador de la unidad 2: 30/06/2021</li><li>- Montaje de la cámara espiral de la unidad 2: 20/09/2021</li><li>- Montaje del anillo estacionario de la unidad 2: 10/06/2021</li><li>- Tratamientos en bóveda de unidades 3 y 4 y sala de montajes: 10/06/2021</li><li>- Demolición de concreto en unidades 3 y 4 (cotas 217,5 a 192): 10/06/2021</li><li>- Montaje del tubo aspirador de la unidad 3</li><li>- Montaje del primer y segundo puente grúa de 300 t: 20/09/2021</li><li>- Solera en galería 290: 20/08/2021</li></ul> <p>Actividades <b>en proceso</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Muro aguas abajo de las unidades 1 y 2</li><li>- Columnas en pórtico aguas arriba de unidades 1 y 2</li><li>- Concretos masivos en Unidad 2 cotas 191,2 a 217,5 (incluye muros, columnas y pórtico)</li><li>- Concretos masivos en Unidad 2 cotas 191,2 a 217,5 (incluye muros, columnas y pórtico)</li><li>- Concretos masivos en Unidad 4 cotas 191,2 a 217,5</li><li>- Montaje del tubo aspirador de la unidad 4</li></ul> <p>Trabajos de estabilización en casa de máquinas culata sur</p> <p>Actividades <b>finalizadas</b> las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Tratamientos de bóveda de las unidades 5 y 6:</li><li>- Retiro del lleno en unidades 5 y 6 (entre cotas 230 a 217,5)</li><li>- Losa temporal en unidades 5 y 6</li><li>- Muro de soporte temporal en unidades 5 y 6: 20/01/2021</li><li>- Vaciado de grouting vigas carrileras A y D caverna casa de máquinas: 30/06/2021</li></ul> <p>Actividades <b>en proceso</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- No se indican actividades en este frente.</li></ul> <p><b>Nota:</b> En el mes de octubre de 2021, se ejecutaron trabajos de estabilización en el km 14+ 400 vía a casa de máquinas con limpieza de talud, shotcret e instalación de pernos de anclaje, así como la demolición de concreto en mal estado de las bermas de la parte alta del talud del portal casa de máquinas.</p> <p>El 14 de octubre de 2021 se realiza instalación de válvula para conexión del equipo de presurización de la cámara espiral, cierre de manhole e inicia el llenado de la cámara espiral de la unidad 2 para la presurización.</p> <p>Al 3 de diciembre de 2021, finalizó el vaciado de muro del recinto del generador de la unidad 1 entre las cotas 214,30 y 216,65.</p>		
<p><b>j) Almenaras Norte y Sur</b></p>		

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 81 del 24 de enero de 2020		
Obligación	Carácter	Cumple
Almenara 1 o Norte		
Actividades <b>finalizadas</b> las siguientes:		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Tratamientos en bóveda y hastiales: 30/12/ 2020</li><li>- Retiro del lleno en almenara 1: 30/12/ 2020</li><li>- Construcción viga de fundación pórtico de almenara 1 (100 m): 10/06/2021</li><li>- Columnas en pórtico de almenara 1 (347,4 m)</li><li>- Construcción vigas aéreas (700 m)</li><li>- Construcción placas aéreas (200 m)</li><li>- Concreto de regularización en piso (1486 m²): 21/01/2022</li></ul>		
Actividades <b>en proceso</b> :		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Instalación marcos para lleno de oquedad entre almenara 1 y túnel de descarga 2</li><li>- Concreto para lleno de oquedad entre almenara 1 y túnel de descarga 2: sin comenzar</li><li>- Montaje de guías de compuertas 1 a 4 (268 m)</li><li>- Concreto secundario en guías de compuertas y caja marco (313 m)</li><li>- Montaje de compuertas de aspiración 1 a 4</li></ul>		
Almenara 2 o Sur:		
Actividades <b>finalizadas</b> las siguientes:		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Ampliación galería de aireación: 30/12/2020</li></ul>		
Actividades <b>en proceso</b> :		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Tratamientos en bóveda: 20/01/2021</li></ul>		
<b>k) Túneles de aspiración 1, 2, 3 y 4</b>		
Actividades <b>finalizadas</b> las siguientes:		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Retiro del blindaje en túneles de aspiración 1 y 2: 20/01/2021</li><li>- Demolición de concreto en túneles de aspiración 1 y 2: 01/03/2021</li><li>- Demolición de concreto en túnel de aspiración 3</li><li>- Retiro del blindaje en túnel de aspiración 3</li><li>- Demolición de concreto en túnel de aspiración 4</li><li>- Retiro del blindaje en túnel de aspiración 4</li></ul>		
Actividades <b>en proceso</b> :		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Ensamble extensión blindada en tramos No. 1</li><li>- Concreto de empotramiento de extensión blindada- túnel de aspiración 1</li><li>- Extensión blindada para túnel de aspiración No. 2</li><li>- Concreto de empotramiento de extensión blindada- túnel de aspiración 2</li><li>- Construcción túnel de aspiración 3, tramos 2, 3 y 4</li><li>- Construcción túnel de aspiración 4, tramos 2, 3 y 4</li></ul>		
<b>Nota:</b> el 26 de octubre de 2021, se realiza el traslado de las virolas 1 y 2 hacia el túnel de aspiración 2 para la extensión blindada del aspirador.		
<b>Nota:</b> el 4 de diciembre de 2021, finalizó vaciado de concreto masivo del tubo aspirador de la unidad 3 hasta la cota 197 y el tramo 1 del túnel de aspiración.		
<b>l) Caverna de transformadores</b>		
Actividades <b>finalizadas</b> las siguientes:		







“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 81 del 24 de enero de 2020		
Obligación	Carácter	Cumple
Obligación	Carácter	Cumple
<b>ARTÍCULO PRIMERO.</b> IMPONER a la sociedad Hidroeléctrica Ituango S.A. E.S.P. titular de la Licencia Ambiental otorgada a través de la Resolución 155 del 30 de enero de 2009 para el proyecto “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, la siguiente medida adicional, de conformidad con las razones expuestas en el presente acto administrativo:  (...)  <b>2.</b> Realizar y presentar informes mensuales, únicamente para el periodo que dure la contingencia, del monitoreo de los sitios inestables dentro de la zona del embalse, reforzando las acciones para determinar el verdadero alcance de la inestabilidad en las zonas de ladera.	Temporal	Sí

Análisis del cumplimiento

En relación con la inspección de los sitios inestables en el contorno del embalse, se presentan cuatro (4) informes en tres radicaciones, que comprenden desde septiembre hasta diciembre de 2021, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla. Control de reporte de información

Radicado	Fecha	Días de inspección en el embalse
2021239089-1-000	4/11/2021	9 y 22 de septiembre de 2021
2021255760-1-000	25/11/2021	7 y 20 de octubre de 2021
2022002228-1-000	6/01/2022	3 y 17 de noviembre de 2021 1 y 15 de diciembre de 2021

A continuación, se realiza la síntesis de cada uno de los informes resaltando en caso la evolución de las laderas y la generación de nuevos eventos en la zona del embalse. No obstante, es importante resaltar la cantidad y volumen depositado al final del corte del anterior seguimiento, correspondiente al Concepto Técnico 6993 del 8 de noviembre de 2021, acogido en el Acta 564 de la misma fecha, en el cual se evaluó el comportamiento en el trimestre julio, agosto y septiembre de 2020:

- Fenómenos erosivos en el embalse: 68, el periodo no se presentaron nuevos puntos inestables.
- Sectores con reporte de actividad permanente en el trimestre: 1, 45, 45, 48, 51, 56 y 66
- Puntos reactivados: 15, 26, 29, 31, 43, 51 y 56 y 59.
- Zonas con revegetalización natural: sitio 3, sitio 5, sitio 6.
- Taludes sumergidos: siete (7) los sitios 2, 6, 10, 14, 16, 40, y 53
- Volumen de material acumulado en el embalse: 56.690 m³ (volumen obtenido por cálculos visuales, sin cortar con la precisión instrumental o de batimetrías.

A continuación, se muestra la imagen de localización de cada uno de los puntos inestables dentro del embalse, sin embargo, en cada uno de los informes se puede observar en detalle.

Ahora bien, para el presente seguimiento que corresponde al periodo entre septiembre a diciembre de 2021, se reporta la siguiente evolución:

Tabla. Seguimiento y control de los sitios inestables en el embalse

Temporalidad	Seguimiento y control
Septiembre 2021	<ul style="list-style-type: none"><li>- Nuevos fenómenos erosivos en el embalse: 67</li><li>- Puntos de mayor actividad para el periodo: (14) 1, 13, 15, 26, 29, (31-32), 45, 47, 51, 54, 56, 59, 66</li><li>- Taludes sumergidos: siete (7) los sitios 2, 6, 10, 14, 16, 40, y 53</li><li>- Volumen depositado en el periodo: 2.395 m³</li><li>- Volumen de material acumulado en el embalse: 62.780 m³</li><li>- Cota del embalse: promedio 406.43 m.s.n.m. con variaciones entre la cota 407,76 (la máxima) el 1 de septiembre; y la cota 405,98 (la mínima) el 14 de septiembre; con variaciones durante el periodo evaluado de 1,78 m.</li><li>- Condiciones climáticas: lluvias fuertes principalmente en las noches.</li></ul>



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 81 del 24 de enero de 2020		
Obligación	Carácter	Cumple
	<div>- Sitio 67: Coordenadas 1.151.516 E y 1.275.351 N. Ubicado en la margen derecha del río Cauca y del embalse, Municipio de Toledo, frente a la desembocadura de la quebrada Mote. Deslizamiento de suelo y fragmentos finos de roca, que removió cerca de 750 m<sup>3</sup> de material. (...)</div>	
Octubre 2021	<div>- Nuevos fenómenos erosivos en el embalse: no se reportan - Puntos de mayor actividad para el periodo: sitios (11) 1,15, 26, (31-32), 45, 47, 54, 56, 59, 66 y 67 - Taludes sumergidos: siete (7) los sitios 2, 6, 10, 14, 16, 40, y 53 - Volumen depositado en el periodo: 1.860 m<sup>3</sup> - Volumen de material acumulado en el embalse: 64.640 m<sup>3</sup> - Cota del embalse: promedio 406,56 m.s.n.m. con variaciones de nivel entre la cota 407,23 (la máxima) el 28 de octubre; y 406,30 (la mínima) el 3 y el 9 de octubre; con variaciones durante el periodo evaluado de 0,93 m. - Condiciones climáticas: lluvias fuertes principalmente en las noches.</div>	
Noviembre 2021	<div>- Nuevos fenómenos erosivos en el embalse: no se reportan - Puntos de mayor actividad para el periodo: sitios (8) 1, 26, (31-32), 45, 47, 54, 56 y 59. - Taludes sumergidos: siete (7) los sitios 2, 6, 10, 14, 16, 40, y 53 - Volumen depositado en el periodo: 1.200 m<sup>3</sup> - Volumen de material acumulado en el embalse: 65.860 m<sup>3</sup> - Cota del embalse: promedio 406,84 variaciones de nivel entre 408,15 (la máxima) el 27 de noviembre; y la cota 406,20 (la mínima) el 7 de noviembre; con variaciones durante el periodo evaluado de 0,93 m. No obstante, el mismo informe indica: “La mayor parte del mes el embalse se conservó en cotas entre 406.20 y 406.90 al final del mes del 28 al 30 se superará (sic) la cota 607 y 608, el nivel en general estuvo variable todo el periodo con aumento los últimos 4 días”, lo cual no corresponde con la realidad del proyecto, toda vez que estos últimos niveles mencionados (607 y 608) sobrepasan la altura de la presa. Por lo tanto, es necesario que la Sociedad aclare a qué se refiere con la citada afirmación. - Condiciones climáticas: lluvias fuertes principalmente en las noches.</div>	
Diciembre 2021	<div>- Nuevos fenómenos erosivos en el embalse: no se reportan - Puntos de mayor actividad para el periodo: sitios (6) 1, (31-32), 45, 54, 56 y 59 - Taludes sumergidos: siete (7) los sitios 2, 6, 10, 14, 16, 40, y 53 - Volumen depositado en el periodo: 900 m<sup>3</sup> - Volumen de material acumulado en el embalse: 66.760 m<sup>3</sup> - Cota del embalse: promedio 406.39 y se tuvo oscilaciones de nivel entre la cota 407,43 (la máxima) el 4 de diciembre; y la cota 405,98 (la mínima) el 15 de diciembre; con variaciones durante el periodo evaluado de 1,45 m. - Condiciones climáticas: lluvias principalmente en las noches, pero menores que el mes anterior.</div>	

Fuente: Elaborado por el ESA de la ANLA con base en la información indicada en la tabla de Control de reporte de información del presente requerimiento.

Nota 1: el volumen del material depositado en el embalse es obtenido por cálculos visuales, sin cortar con la precisión instrumental o de batimetrías.

Nota 2: El sitio 1 citado previamente como uno de los más activos, corresponde al fenómeno de remoción en masa en los antiguos portales de los túneles de desvío, cuyo seguimiento particular en superficie se realiza a través de los requerimientos 48 del Acta 212 del 5 de diciembre de 2019 y el numeral 3 del artículo 1 de la Resolución 81 del 24 de enero de 2020.

En conclusión, en los meses que se logró realizar el seguimiento, se destacan varios elementos importantes, primero: se generó un nuevo evento de inestabilidad en el embalse (sitio 67), segundo, la estabilidad general de los sitios, de los cuales solo el 11,56% presentan evidencias de actividad, en tercer término, el material aportado al embalse como consecuencia de estos eventos fue de 6.355 m<sup>3</sup> que representan cerca del 9,5% del volumen total dispuesto como consecuencia de los eventos, y que representa un volumen considerable en el año 2021.

En relación con los primeros, la inspección visual de los taludes mensual de los taludes es una herramienta aceptable, pero que deberá ser complementada con sobrevuelos y/o seguimiento satelital que permita la verificación constante de las laderas,

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 81 del 24 de enero de 2020		
Obligación	Carácter	Cumple
<p>en todo su contexto. Por lo tanto, es necesario que el actual monitoreo de los sitios inestables en el contorno del embalse sea complementado a través de sensores remotos (aerofotografías, imágenes satelitales, imágenes de radar, entre otros).</p> <p>De otro lado, teniendo en cuenta que la disipación por las unidades de generación corresponde a una medida de y mitigación del riesgo aguas debajo de la presa, según fue presentado y acogido en el Puesto de Mando Unificado - PMU del 16 de febrero del 2022, es necesario que previo a al inicio de esta actividad, se garantice la estabilidad de las laderas teniendo en cuenta la posible oscilación que pueda darse en el nivel del embalse.</p> <p>Por lo tanto es imperativo, que se actualice el estudio solicitado al inicio de la contingencia en el numeral 2 del artículo 2 del Auto 2292 de 2018, la ANLA en el requirió a la Sociedad HIDROELECTRICA S.A. E.S.P., para que presentara una “...zonificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa que involucre el análisis de posibles eventos de avalanchas en el río Cauca que pueda comprometer el área de influencia del proyecto hidroeléctrico, considerando entre otros, no solo escenarios estáticos sino la influencia de un sismo con base en los parámetros de aceleración sísmica establecidos para la región donde se construye la hidroeléctrica...” obligación que fue debidamente cumplida pero que en las nuevas condiciones es necesario retomar para garantizar disipación de energía segura del proyecto, esta actualización de la zonificación de amenaza por movimientos en masa en la zona del contorno del embalse con y sin potencial capacidad de generar un sobre paso en la presa deberá ser realizado siguiendo las guías técnicas de las entidades rectoras en el tema a nivel nacionales o con la aplicación de metodologías internacionales debidamente avaladas.</p>		

RESOLUCIÓN 997 DEL 1 DE JUNIO DE 2020

Resolución 997 del 1 de junio de 2020				
ARTÍCULO PRIMERO. Modificado en el recurso de reposición, cuyo pronunciamiento fue emitido mediante la resolución 1433 del 27 de agosto de 2020; quedando así				
ARTÍCULO PRIMERO. Reponer y, en consecuencia, modificar los literales a) y b) del numeral 1 del artículo primero de la Resolución 997 del 01 de junio de 2020, respecto del número de sitios para el monitoreo en el embalse, los cuales quedarán así:				
“ARTÍCULO PRIMERO. Establecer a la sociedad HIDROELECTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P., los siguientes parámetros, puntos y frecuencias de monitoreos de la calidad de agua en el río Cauca, embalse y sus tributarios, los cuales deberá cumplir en adelante y durante la contingencia ambiental puesta en conocimiento de esta Autoridad Nacional mediante oficio 2018053258-1-000 del 2 de mayo de 2018 con número VITAL 3500081101479818014 de 1 de mayo de 2018, y hasta la fecha en que se declare superada la misma por parte de la sociedad, de conformidad con lo expuesto en la parte motiva del presente proveído:				
1. Embalse del río Cauca -Grupo 4. Se divide en tres tipos de monitoreos de acuerdo con las características de las fuentes superficiales y los tipos de muestras a tomar:				
Obligación	Carácter	Cumple		
a). Numeral que fue modificado en el literal a del numeral 1 del artículo primero de la resolución 1433 del 27 de agosto de 2020 que resuelve el recurso de reposición; quedando así	Permanente	No		
a. Muestreos tipo perfil en el embalse: Se realizarán mediciones in situ y colectas de muestras para análisis en el laboratorio en cinco (5) estaciones del embalse sobre el eje mayor desde la cola hasta la presa, los cuales cubren el eje longitudinal del embalse. En cada una de las estaciones, se tomarán registros in situ cada 0.5 m de profundidad desde la superficie hasta donde se evidencie la formación de la termoclina y/u oxiclina y cada 5 metros desde esta profundidad hasta el fondo. Se realizarán colectas de muestras de agua en cuatro profundidades del embalse: Superficie, límite de zona fótica, mitad y 1m antes del fondo. Los puntos de monitoreo y los parámetros para analizar son los siguientes: (...)				
Tabla. Plan de Monitoreo para el Grupo 4 Muestreos tipo perfil en el embalse				
Estaciones en el embalse a monitorear	Parámetros físico-químicos: perfiles in situ	Parámetros físico-químicos colectas para el laboratorio	Parámetros microbiológicos e hidrobiológicos	Frecuencia

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 997 del 1 de junio de 2020					
La Cueva Peque Santa Marta San Andres Ibiza	Transparencia Oxigeno Disuelto Temperatura pH Conductividad Cuentos de luz	Clorofila Fosforo inorganico Fosforo organico Fosforo total Nitratos Nitrato Nitrogeno amoniacal Nitrogeno total Nitrogeno Total Kjeldahl - NTR- Oribolofitas Potasio Sólidos disueltos Sólidos suspendidos totales Sólidos totales Turiedad Acidez total Alcalinidad total Color aparente Color real DBO (A5, AP) DQO Dureza calcio Dureza total Grasas y aceites Sulfuros Sulfatos CO2 Carbono Orgánico Cloruro Hierro total Grasas y aceites Mercurio Niquel Plomo H2S	Cianotoxinas en el agua Cianotoxinas en peces Fitoplancton Zooplancton Macrófitas Peces Cofirmas Fecales Cefalopos Totales	Frecuencia de monitoreo Mensual, excepto para los parámetros clorofila y Fitoplancton los cuales se realizarán cada 15 días Cianotoxinas en peces que se realizará cada 3 meses	
*** El análisis del fitoplancton y zooplancton se realizará con muestreo integrado de la zona fótica por medio del volumen filtrado de tres secciones en la columna de agua: la subsuperficie, 50% y 7% de atenuación en la intensidad lumínica para realizar una determinación cuantitativa y cualitativa.					

Análisis del cumplimiento

- En el informe semanal del 8 al 14 de noviembre de 2021 (radicación ANLA 2021248942-1-000 del 17/11/2021), en respuesta al artículo 5 de la resolución 1433 de 2020, se envía el informe correspondiente al mes de mayo de 2021.
- En el informe semanal del 15 al 21 de noviembre de 2021 (radicación ANLA 2021255760-1-000 del 25/11/2021), en respuesta al artículo 5 de la Resolución 1433 de 2020, se envía el informe correspondiente al mes de junio de 2021.
- En el informe semanal del 22 al 28 de noviembre de 2021(radicación ANLA 2021263104-1-000 del 3/12/2021), en respuesta al artículo 5 de la Resolución 1433 de 2020, se envía el informe correspondiente al mes de julio de 2021.
- En el informe semanal del 29 de noviembre al 5 de diciembre de 2021 se entrega de nuevo el informe tributarios de junio de 2021 con anexos históricos adicionales; si bien este informe ya había sido radicado previamente, una vez se validaron los resultados efectuados en el aforo sólido para este mes, se encontraron inconsistencias en los caudales diligenciados en el informe integral, por lo cual se envía este informe con la respectiva fe de erratas y el anexo histórico con los caudales de junio corregidos.
- En el informe semanal del 6 al 12 de diciembre de 2021 (Radicado 2021273409-1-000 del 16/12/2021) se entrega el informe integral de agosto de 2021, la GDB correspondiente al mes de junio de 2021, el informe de tributarios del mes de julio de 2021 y la corrección del histórico radicado para el mes de julio de 2021, con los ajustes a los caudales del mes de junio de 2021.
- En el informe semanal del 13 al 19 de diciembre de 2021 se entrega la GDB correspondiente al mes de julio de 2021.

HB EMBALSE:

Zooplancton: Hasta 23 de septiembre de 2021

Fitoplancton: Hasta 23 de septiembre de 2021

Peces: Hasta 23 de septiembre de 2021

Clorofila: hasta agosto de 2021 con resultados parciales hasta el 23 de septiembre de 2021

Cianotoxinas: hasta septiembre de 2021

Cianobacterias: hasta septiembre de 2021

Informes de resultados: hasta agosto de 2021

EMBALSE

Resultados in situ completos hasta 11 de noviembre de 2021

Parámetros fisicoquímicos completos hasta 22 de septiembre 2021

Parámetros fisicoquímicos parciales hasta 22 de septiembre 2021

Informes de resultados: hasta agosto de 2021

Verificada la información se determina que la sociedad realizó los Muestreos tipo perfil, para casi todos los parámetros establecidos, los cuales cuentan con su respectiva justificación como se indica a continuación:



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 997 del 1 de junio de 2020

Tabla. Monitoreos no efectuados abril a noviembre de 2021

EMBALSE	FECHA DE COMENTARIO
No se registraron los valores para el monitoreo ejecutado en EMB la cueva del 11 de julio del 2021 para Nict-Cueva-Jul-16, debido a que estos valores no se tomaron en campo por problemas logísticos en el transporte, que impidió llegar al punto de monitoreo. (reporte de la sociedad)	11 y 16 de julio del 2021
No se registraron los valores para el monitoreo ejecutado en EMB la santa marta del 13 de octubre del 2021 para Nict-sta-Marta-Jul-6,Nict-sta-Marta-Jul-8,Nict-sta-Marta-Jul-10,Nict-sta-Marta-Jul-12, debido a que estos valores no se tomaron en campo por problemas logísticos en el transporte, que impidió llegar al punto de monitoreo (reporte de la sociedad)	13 de octubre, Julio 6,8, 10 y 12 de 2021

Fuente: Anexos\Res 1433\Art 5\Anexos\Informe Integral\_agosto 2021\Anexos\_Integral\_agosto-21\informe semanal del 6 al 12 de diciembre de 2021 (Radicado 2021273409-1-000 del 16/12/2021)

La frecuencia de los monitoreos se presenta a continuación:

Tabla. Fecha de realización de los monitoreos en el embalse entre octubre y noviembre de 2021.

Estación	Fecha
La Cueva	10/10/2021
Peque	11/10/2021
Santa Marta	12/10/2021
San Andrés	14/10/2021
Presa	14/10/2021
La Cueva	7/11/2021
Peque	8/11/2021
Santa Marta	9/11/2021
San Andrés	10/11/2021
Presa	11/11/2021

Fuente: radicados indicados al inicio de las consideraciones de la presente obligación

Se observa que no se presenta el informe de resultados de los mes de septiembre, octubre y noviembre de 2021, además, entre noviembre de 2021 y febrero de 2022 no se realizaron monitoreos, por lo cual, se da por no cumplida la obligación.

Suspensión de monitoreos

Mediante comunicación 2021250953-1-000 del 19/11/2021 VITAL 3500081101479821222 la sociedad informa que debido a dificultades contractuales y de relacionamiento interno de las empresas encargadas de los monitoreos de calidad del agua, el contrato no fue renovado y, por lo tanto, se dio por terminado a partir del día 18 de noviembre del 2021, resalta que se viene adelantando el proceso de contratación pública; sin embargo, prevé que se presentarán dificultades para la ejecución de los monitoreos en lo que resta del año, correspondientes a las matrices de agua y aire.

Posteriormente, con el radicado 2022021832-1-000 del 10/02/2022, con numero VITAL 3500081101479822039, indica la ampliación de la suspensión temporal de los monitoreos ambientales durante los meses de enero y febrero 2022, dando alcance al radicado VITAL N°3500081101479821222 del 19 de noviembre de 2021 en este sustentan temas contractuales que impiden la realización de estos; esta Autoridad nacional considera que el titular de la licencia debió prever con suficiencia los tiempos de contratación y demás externalidades con el fin de cumplir con una obligación que desde el 3 de agosto de 2020 tiene establecida con unos tiempos de monitoreo y entrega de resultados explícitos

Por lo anterior, se da por no cumplida la obligación, no se realiza un requerimiento al respecto toda vez que actualmente es imposible realizar los monitoreos de los meses de noviembre y diciembre de 2021 y enero de 2022.

Por otra parte, de encontrar méritos suficientes se iniciarán las actuaciones administrativas a la que haya a lugar por el incumplimiento de la obligación impuesta por parte de esta Autoridad, toda vez que esta se encuentra vigente y exigible.

FÍSICO QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS

Con la intención de reconocer el comportamiento de pH y Oxígeno Disuelto en las diferentes profundidades de los puntos de monitoreo, en las figuras a continuación, se aprecian los resultados comparativos. A continuación, se aprecian las variaciones temporales de febrero del 2018 a diciembre del 2021 de los datos obtenidos por la Sociedad y allegados a esta Autoridad.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 997 del 1 de junio de 2020

Con respecto al pH, se puede apreciar que los valores se encuentran entre 5 y 8,5 unidades en las diferentes zonas de análisis. Los valores de cada estación mantienen el mismo comportamiento gran parte del tiempo durante el tiempo evaluado. Sin embargo, se aprecian datos anómalos que deben ser verificados por la Sociedad.

El oxígeno disuelto, en el fondo, pluma y termoclina se aprecian valores desde los 0,1 mg/L de O<sub>2</sub> hasta los 8,5 mg/L de O<sub>2</sub>, mientras en la zona fótica el oxígeno se mantiene por encima de 4 mg/L de O<sub>2</sub>.

En cada profundidad se aprecian incrementos en las concentraciones de oxígeno durante los últimos 2 años. Sin embargo, para establecer un comportamiento adicional entre el pH y el O<sub>2</sub>, se considera apropiado incluir la medición de potencial redox para estas estaciones.

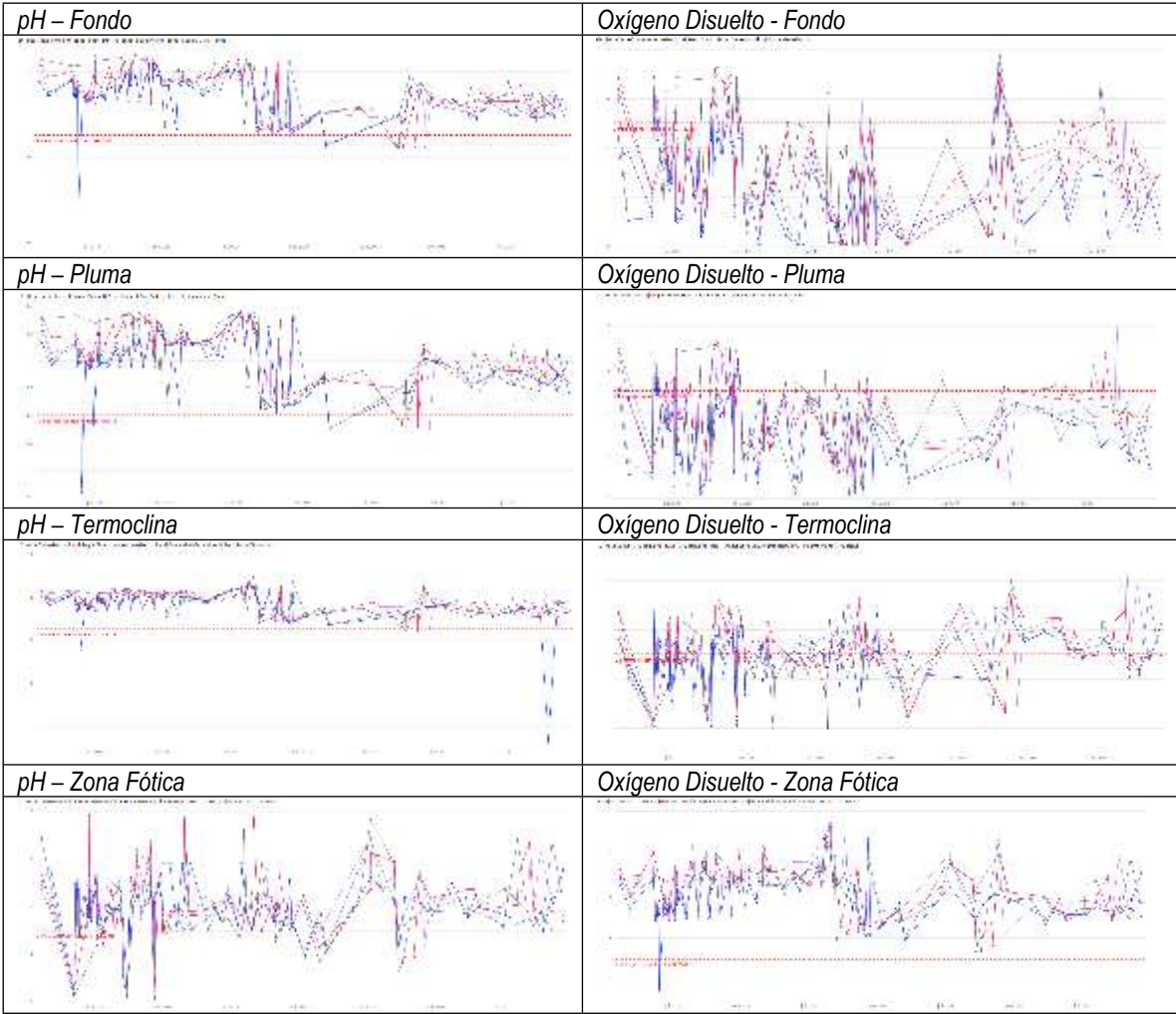


Figura. Variación de pH y Oxígeno Disuelto a diferentes profundidades en las 5 estaciones sobre el embalse.  
Fuente: ANLA, 2022 con Información entregada por la Sociedad.

Como se observa, los monitoreos se realizan entre la superficie y la zona fótica, antes de la termoclina, entre esta y la pluma y posteriormente antes del fondo; teniendo en cuenta que los monitoreos Nictemerales se realizan con un perfilador tipo CTD que realiza 4 mediciones de cada parámetro por segundo a través de toda la columna de agua (ver figura).

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 997 del 1 de junio de 2020

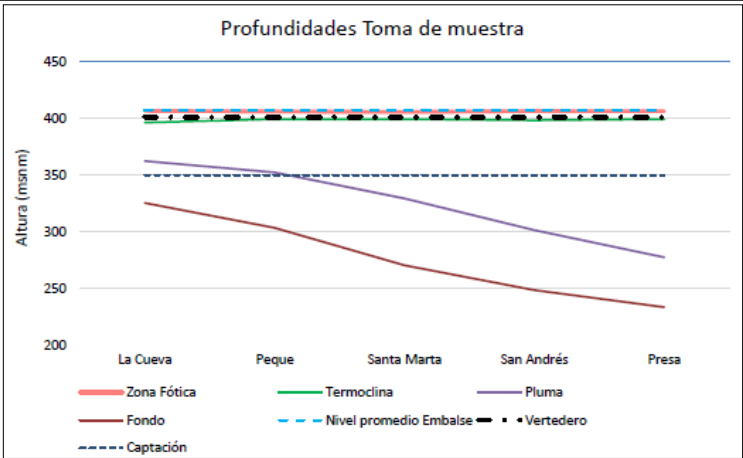


Figura. Sitios de monitoreo de los Muestreos tipo perfil en el embalse.

Fuente: Anexos\Res 1433\Art 5\Anexos\Informe Integral\_agosto 2021\ Anexos\_Integral\_agosto-21\informe semanal del 6 al 12 de diciembre de 2021 (Radicado 2021273409-1-000 del 16/12/2021

Por lo cual, se establece que el titular de la licencia está en capacidad de determinar la zona fótica, la termoclina, pluma y fondo y, en consecuencia, no realiza actualmente el monitoreo como lo determina la presente obligación:

En cada una de las estaciones, se tomarán registros in situ cada 0.5 m de profundidad desde la superficie hasta donde se evidencie la formación de la termoclina y/u oxiclina y cada 5 metros desde esta profundidad hasta el fondo. Se realizarán colectas de muestras de agua en cuatro profundidades del embalse: Superficie, límite de zona fótica, mitad y 1m antes del fondo.

Por otra parte, una vez verificados los informes de calidad del agua, particularmente en los resultados aguas abajo, se determina pertinente requerir la inclusión del potencial de oxidación-reducción (ORP). Esto, debido a que el ORP mide la capacidad de los cuerpos loticos y lenticos para limpiarse o descomponer productos de desecho, como plantas y animales muertos. Cuando el ORP es bajo, el oxígeno disuelto es bajo, la toxicidad producto de otros contaminantes puede aumentar, por tanto, puede verificarse que la existencia de elementos en descomposición en el agua puede modificar la estabilidad de la calidad del recurso. Por tanto, esto limita la calidad del hábitat de peces o insectos. La pertinencia de su medición en el caso especial de proyectos hidroeléctricos radica en que, los cambios en la calidad del agua en el embalse a menudo se reflejan en las descargas realizadas y aguas abajo, por lo que los impactos en la calidad del agua incluyen temperaturas variadas y concentraciones de oxígeno disuelto y cambios en concentraciones de metales sensibles a las condiciones redox como el hierro y el manganeso.

Adicionalmente, a menudo dichos cambios están relacionados con la operación de la presa, por ejemplo, variaciones del flujo mínimo descargado y reducción de efectos por inundación.

También que, la operación de las obras de salida y los cambios estacionales en la calidad del agua del embalse (es decir, debido a la estratificación) dan como resultado condiciones dinámicas de calidad del agua en el área aguas abajo por los probables cambios en las condiciones de oxígeno disuelto que se ven reflejados en el ORP (Poff et. al,2008).

HIDROBIOLOGICOS

Perifiton

En los monitoreos de mayo del 2021, la sociedad reporta que las comunidades de algas son Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Euglenophyceae y Chlorophyceae, de las cuales Cyanophyceae fue la de mayor abundancia con una densidad de 344.662 Ind/cm², siendo que de los morfotipos de Cyanophyceae en el punto de Sinitavé para las morfoespecies Leptolyngbya sp (66.971 Ind/cm²) y Limnographis sp. (89.993 Ind/cm²) los valores son relativamente altos, aunque la estación aguas arriba de Santa María presenta aun el mayor valor con Limnographis sp. (118.164 Ind/cm²).

En relación a los valores de diversidad de Shannon se encontraba entre 1,28 y 1,50 bit/ind lo que muestra una condición baja, aunque los números de abundancia absoluta, son mucho mas bajos de lo que se espera en la densidad que se esperaría, en la información que presenta la sociedad de reporte ni en la metodología se establece, cual es el patrón o los límites de conteo de ejemplares que realiza el laboratorio principalmente para conocer si las determinaciones de abundancia y de especies se hacen en la totalidad de la alícuota o son muestras de la misma y si esta al realizarse se hace de manera estandarizada para todas las campañas de muestreo, con ello reduciendo el sesgo propios de la metodología y teniendo una mayor certeza que las variaciones que se reportan están asociadas a variables del medio que puedan reportar cambios o patrones de la cuenca o del proyecto en algunos casos

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 997 del 1 de junio de 2020

En relación con la diversidad beta, muestran que los puntos aguas abajo (Sinitave) y arriba del embalse (Santa María son los más semejantes, más que estaciones aguas abajo con menos de 7 km de cercanía sin otros afluentes, es posible que esta información, no se pueda afirmar sin tener más monitoreos, o relación con elementos históricos, lo cual a su vez es soportado por las curvas de acumulación, que no lanzaron valores asintóticos.

Los muestreos de junio en general tienen una mayor riqueza de morfoespecies, en general (16 msp) y por estación (4.5msp), con densidades menores, siendo que varían de 8 a 110 ind/cm2, lo cual es casi 4 órdenes de magnitud de los máximos que se presentaban en mayo, en general se evidencia un disturbio leve que ha permitido que las especies de algas no tengan una sobre expresión y posiblemente sin recarga de nutrientes.

Los monitoreos de julio del 7 al 17, reportaron 22 morfoespecies, siendo Cyanophyceae el taxa con la mayor densidad, teniendo el valor más alto en la estación de Santa María con 420.691 ind/cm2 para Phormidium sp., mientras que Limnoraphis, que había sido significativa en mayo, no lo fue para este periodo en la misma estación, es posibles que las condiciones de río influyen en un cambio relativamente acelerado de las abundancias de las comunidades perifíticas. Mientras en Sinitave Limnoraphis, si tubo una mayor densidad (103.157ind/cm²), que es correpondientes con las condiciones en mayo del 2021. En general en Julio se tiene valores de menor densidad y de mayores especies.

Macroinvertebrados

El monitoreo de mayo presenta valores bajos de individuos y de especies con solo 4 especies y 13 individuos, siendo que en la estación de Puerto Valdivia y Puente 64 no se realizaron registros los registros de las especies reportadas se comparte en Rhagovelia, tanto en Santa María como en Sinitavé, no son concluyentes ya que esta familia tiende a estar en un rango amplio de condiciones y de tipos de cuerpos de agua, pero debido a lo limitado de los registros no se puede asegurar conclusiones al respecto

La sociedad afirma que: “...Como ya lo habíamos sugerido en monitoreos anteriores es necesario implementar un monitoreo continuo de este sistema acuático, especialmente para esta comunidad en sitios estratégicos teniendo presente que en estas estaciones de referencia la captura de macroinvertebrados es poca por las condiciones adversas que presenta el río.”, esta afirmación no es del todo clara a que se refiere con sistemas de medición continua de macroinvertebrados, pero si es una estrategia que pueda mejorar la información que se tiene de estos grupos de animales, puede que sea oportuno, en tal sentido, se realiza la consulta de que tipo de propuesta la Sociedad presentaría para monitoreos, ya con los precedentes de las trampas continuas de colonización.

Los muestreos de junio mostraron el mismo comportamiento de baja diversidad, debido tanto a riqueza como abundancia, reportándose 4 morfoespecies, sin registros en Puente 64 y Sinitavé, las especies encontradas más abundantes fueron Rhagovelia, Chironomidae y Ameribaetis, los cuales muestran condiciones de oligotrofia, de especies de amplio rango de distribución, por lo que podrían mostrar una baja carga contaminantes, mientras que el BMWP, debido al bajo nuemro de capturas el índice muestra condiciones de calidad del agua deficientes, las cuales pueden deberse a otros factores que no se especifican.

De los monitoreos de julio, se tiene que solo se colectaron ejemplares en Santa María, de 2 especies y 10 individuos, lo cual es bajo, se capturaron Rhagovelia y Smicridea, estos géneros son de aguas oligotróficas, con una gran variedad de hábitats, lo que no muestra un comportamiento muy definido de las condiciones del cuerpo de agua.

Fitoplancton

La sociedad en los muestreos de mayo del 2021 reporta 8 morfoespecies, teniendo por estaciones registros de 2 o 3 especies, y en Puerto Valdivia, sin reportes del laboratorio, siendo principalmente Bacillariophyceae la que tiene el mayor número de especies y mayores densidades, se reporta también el grupo de Coscinodiscophyceae, el cual, se ha reportado en el embalse, y esta presente en la estación aguas arriba de Santa María, debido a los resultados, la diversidad de Shannon esta entre 0.67 y 1,52 bit/ind, lo que presenta una baja diversidad en general

En junio se reportaron 12 morfoespecies, siendo puente 64 la que mas tiene especies con 5, incluso más que en el área de Margento y Nechí, los cuales debería ya tener influencia de cuerpos cenagoso, pero no se presenta en el monitoreo, se puede empezar a indicar que el embalse está afectando significativamente la composición de fitoplancton en las estaciones cercanas

Para el monitoreo de julio se reportaron 7 morfoespecies, sin reportes en la estación de Santa María, siendo Puente 64 y Puerto Valdivia la estación que mayor número de taxones reportados, posiblemente por influencia de embalse a la estación más cercana. Las abundancias generales que se reportan son de 0.03 a 0.06ind/ml, lo cual es proporcionalmente bajo para un cuerpo receptor como el Cauca, lo que podría estar correlacionado con dificiles condiciones también para el perifiton, se tiene recurrentemente presencia de Euglenófitos en Puerto Valdivia, esto puede deberse a la cercanía con poblaciones humanas

Zooplancton

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 997 del 1 de junio de 2020

Los valores de monitoreo de mayo, son semejantes a los del fitoplancton, en relación a baja riqueza y densidades por mililitro, siendo en total 5 morfotipos, que no se compartían en ninguna estación con densidades de 0.001ind/ml, por lo tanto, una diversidad baja. La presencia de *Centropyxis* sp. Y de *Cyclopoida*, están relacionas más con tipos de corrientes lenticas, que con condiciones de bioindicación por parámetros fisicoquímicos.

En junio se tienen 5 morfoespecies, sin capturas en Santa María y Margento, en general las capturas tienen Maxilópodos como clase dominantes, se tiene algunas amebas, *Monogonta* en Nechí, lo que indican aguas con alguna carga orgánica  
En el mes de julio la sociedad reporta 5 morfoespecies, con densidades alrededor de 0.005ind/ml, siendo *Maxillopoda*, los grupos más frecuentes y densos, a pesar de los valores bajo, posiblemente asociados a corrientes loticas

Ictiofauna

En los monitoreos en mayo del 2021, con 10 lances de3 atarraya, solo se capturaron 2 especies e individuos, en Santa maría y en Puerto valdivia, de *Hemibrycon* sp. y *Pimelodus* sp, los cuales ni siquiera tiene un nivel de determinación a especie, a pesar de las caracterizaciones de la zona en otros estudios.

De los monitoreos de junio se tienen 8 especies, principalmente Characidos, las estaciones con más registros son Sinitavé con 4 y Puente 64 con 3, estas presenta especies que tiene patrones migratorios pero que no son de interés comercial como *Argopleura magdalenensis*, *Astyanax bimaculatus* *Roeboides dayi*, también en Puerto Valdivia se reporta *Megaleporinus muyscorum*, lo que podría indicar que estas especies reofilicas de menores distancias, en su mayoría estarían en algún proceso para el periodo de junio.

Para el mes de julio la sociedad capturo 4 especies, con una relación de 2 especies por punto de monitoreo, son capturas en Puente 64 y Sinitavé. En general la mayoría de los ejemplares muestreados, fueron Siluriformes (*Lasiancistrus*, *Pimelodus* y *Sturisomatichthys aureus*) mientras el cuanto es un Characiformes: *Roeboides occidentalis*, en general la composición muestra especies que no son de comportamiento migratorio, de hecho, son más propias de afluentes o de zonas de menores velocidades, aunque muy asociadas con el bentos y los sustratos, salvo *Pimelodus*, que tiende a ser una especie que se ubica en raudales.

Análisis espacio temporal

La sociedad realizó análisis espacio temporales de la información a través de los análisis de diversidad, como referente comparativo, el cual es adecuado en relación a la composición y riqueza, como se muestra a continuación:

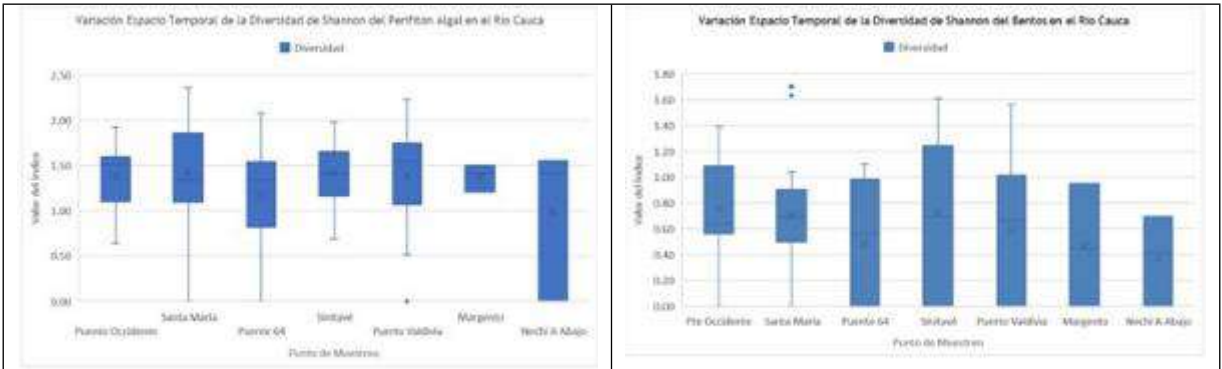


Figura. Variación espaciotemporal de la Diversidad de Shannon evaluada entre los meses de julio de 2019 a mayo de 2021 de perifiton algal.

Figura. Variación espaciotemporal de la Diversidad de Shannon para los meses de julio de 2019 a mayo 2021 de los macroinvertebrados.

Para perifiton los valores analizados del julio de 2019 a mayo de 2021 en relación con la diversidad no tiene fluctuaciones significativas con valores entre 0 y 2,37 bit/ind, indicando una diversidad baja e intermedia pero con una mediana cercana a 1,5 para la mayoría de los puntos, lo que indica que en términos de calidad corresponde a que las aguas se encuentran entre muy contaminadas y ligeramente contaminadas. Estos representan dos escenarios, los propios de las condiciones del agua misma, pero los parámetros fisicoquímicos, no muestran condiciones eutróficas igual se deben revisar sus posibles correlaciones, lo que podría indicar es que no existe una preferencia del hábitat para este tipo de comunidades, o por los sustratos o los caudales

De igual manera para macroinvertebrados, incluso acentuándose los patrones de bajo numero de ejemplares, tiene en general una diversidad menor, que el perifiton, lo cual es soportado con los valores del BMWP Col. También se presentan cambios en las estaciones de Margento y Nechí, los cuales se realizan con una periodicidad trimestral lo que afecta los resultados.

A su vez se presenta que monitoreos hidrobiológicos, desde mayo a julio del 2021, para el río Cauca y del embalse se presentan las bases de datos compilatorias hasta septiembre del 2021, teniendo que la sociedad reporta información de monitoreos hasta noviembre, en donde es informado la suspensión de los monitoreos, por problemas con contratistas,

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 997 del 1 de junio de 2020

informadas en los radicados 2022021832-1-000 del 2 de octubre del 2021 y del 2021250953-1-000 del 19 de noviembre del 2021 y 2022021832-1-000 del 10 de febrero del 2022, y que se retomaron después de febrero con el radicado 2022034786-1-000 del 28 de febrero del 2022 por lo que se debe solicitar la información de los monitoreos hasta el mes de noviembre con las bases de datos compilatorias.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta la importancia de las mediciones que se realizan actualmente en relación con el estado de contingencia y su continuidad para la fase de disipación de energía que se espera generar con el tránsito de flujo por las turbinas, esta autoridad considera pertinente ajustar el literal a del numeral 1 del artículo primero de la resolución 1433 del 27 de agosto de 2020; quedando así

- a. Muestreos tipo perfil en el embalse: Se realizarán mediciones in situ y colectas de muestras para análisis en el laboratorio en cinco (5) estaciones del embalse sobre el eje mayor desde la cola hasta la presa, los cuales cubren el eje longitudinal del embalse. En cada una de las estaciones, se tomarán registros en la zona fótica, termoclina y/u oxiclina, pluma y previo al fondo. Los puntos de monitoreo y los parámetros para analizar son los siguientes:

Tabla 11. Plan de Monitoreo para - Muestreos tipo perfil en el embalse

Estaciones en el embalse a monitorear	Parámetros físico-químicos perfiles in situ	Parámetros físico-químicos colectas para el laboratorio	Parámetros microbiológicos e hidrobiológicos	Frecuencia
La Cueva Peque Santa Marta San Andrés Presa	Transparencia Oxígeno Disuelto Temperatura pH Conductividad Cuantos de Luz	Clorofila Fósforo inorgánico Fósforo orgánico Fósforo total Nitratos Nitritos Nitrógeno amoniacal Nitrógeno total Nitrógeno Total Kjeldahl -NTK- Ortofosfatos Potasio Sólidos disueltos Sólidos suspendidos totales Sólidos totales Turbiedad Acidez total Alcalinidad total Color aparente Color real DBO (AS, AP) DQO Dureza cálcica Dureza total Grasas y aceites Sulfuros Sulfatos CO2 Carbono Orgánico Cloruros Hierro total Grasas y aceites Mercurio Níquel Plomo H2S Potencial redox	Cianotoxinas en el agua Cianotoxinas en peces Fitoplancton Zooplancton Macrófitas Peces Coliformes Fecales Coliformes Totales	Frecuencia de monitoreo Mensual, excepto para los parámetros clorofila y Fitoplancton los cuales se realizarán cada 15 días.  Cianotoxinas en peces que se realizará cada 3 meses

\*\* El análisis del fitoplancton y zooplancton se realizará con muestreo integrado de la zona fótica por medio del volumen derivado de tres secciones en la columna de agua: la subsuperficie, 50% y 1% de atenuación en la intensidad lumínica para realizar una determinación cuantitativa y cualitativa

Obligación	Carácter	Cumple
------------	----------	--------

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 997 del 1 de junio de 2020											
<p>b). Numeral que fue modificado en el literal b del numeral 1 del artículo primero de la resolución 1433 del 27 de agosto de 2020 que resuelve el recurso de reposición; quedando así:</p> <p>b. Muestreos Nictemerales en el embalse. Se realizarán mediciones in situ de perfiles verticales en cinco (5) estaciones del embalse sobre el eje mayor desde la cola hasta la presa, los cuales cubren el eje longitudinal del embalse. En cada una de las estaciones, se tomarán registros cada metro de profundidad, desde la superficie hasta el fondo. Estos perfiles verticales se realizarán durante 24 horas, cada dos horas, para un total de 12 registros por cada estación, como se describe a continuación:</p> <table><tr><th colspan="3">Tabla. Plan de Monitoreo para el Grupo 4 Muestreos Nictemerales en el embalse</th></tr><tr><th>Estaciones en el embalse a monitorear</th><th>Parámetros físico-químicos perfiles in situ</th><th>Frecuencia</th></tr><tr><td>La Cueva Peque Santa María San Andrés Presa</td><td>Oxígeno Disuelto Temperatura pH Conductividad Caudales de Lora</td><td>Frecuencia de monitoreo Mensual</td></tr></table>	Tabla. Plan de Monitoreo para el Grupo 4 Muestreos Nictemerales en el embalse			Estaciones en el embalse a monitorear	Parámetros físico-químicos perfiles in situ	Frecuencia	La Cueva Peque Santa María San Andrés Presa	Oxígeno Disuelto Temperatura pH Conductividad Caudales de Lora	Frecuencia de monitoreo Mensual	Permanente	No
Tabla. Plan de Monitoreo para el Grupo 4 Muestreos Nictemerales en el embalse											
Estaciones en el embalse a monitorear	Parámetros físico-químicos perfiles in situ	Frecuencia									
La Cueva Peque Santa María San Andrés Presa	Oxígeno Disuelto Temperatura pH Conductividad Caudales de Lora	Frecuencia de monitoreo Mensual									

Análisis del cumplimiento

- En el informe semanal del 8 al 14 de noviembre de 2021 (radicación ANLA 2021248942-1-000 del 17/11/2021), en respuesta al artículo 5 de la resolución 1433 de 2020, se envía el informe correspondiente al mes de mayo de 2021.
- En el informe semanal del 15 al 21 de noviembre de 2021 (radicación ANLA 2021255760-1-000 del 25/11/2021), en respuesta al artículo 5 de la Resolución 1433 de 2020, se envía el informe correspondiente al mes de junio de 2021.
- En el informe semanal del 22 al 28 de noviembre de 2021(radicación ANLA 2021263104-1-000 del 3/12/2021), en respuesta al artículo 5 de la Resolución 1433 de 2020, se envía el informe correspondiente al mes de julio de 2021.
- En el informe semanal del 29 de noviembre al 5 de diciembre de 2021 se entrega de nuevo el informe tributarios de junio de 2021 con anexos históricos adicionales; si bien este informe ya había sido radicado previamente, una vez se validaron los resultados efectuados en el aforo sólido para este mes, se encontraron inconsistencias en los caudales diligenciados en el informe integral, por lo cual se envía este informe con la respectiva fe de erratas, y el anexo histórico con los caudales de junio corregidos.
- En el informe semanal del 6 al 12 de diciembre de 2021 (Radicado 2021273409-1-000 del 16/12/2021) se entrega el informe integral de agosto de 2021, la GDB correspondiente al mes de junio de 2021, el informe de tributarios del mes de julio de 2021 y la corrección del histórico radicado para el mes de julio de 2021, con los ajustes a los caudales del mes de junio de 2021.

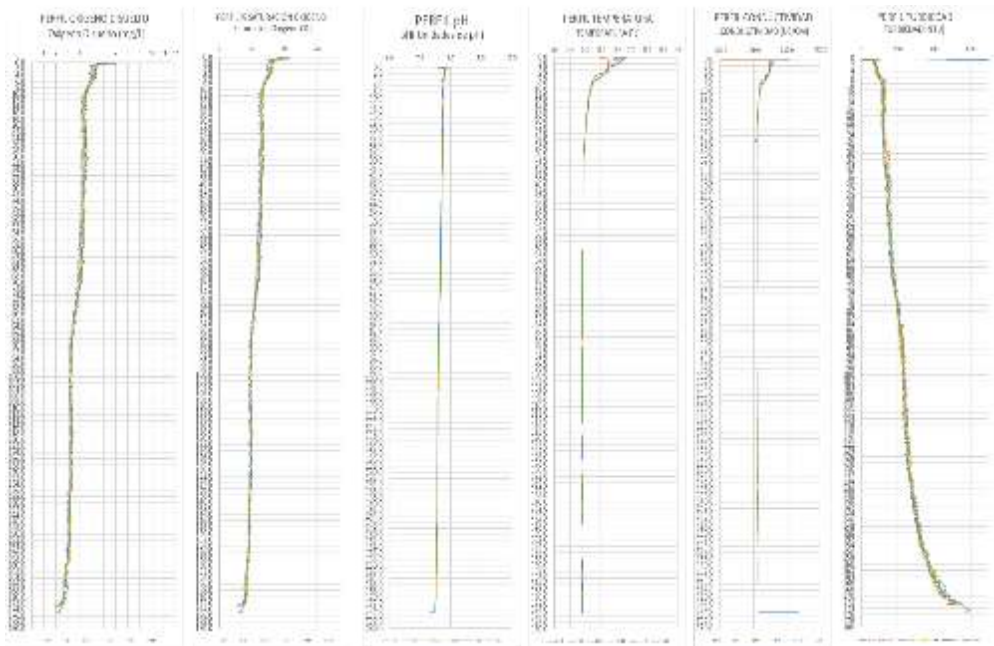


Figura. Resultados de monitoreos Nictemerales Presa noviembre de 2021

Fuente: Anexos\Res 1433\Art 5\Anexos\InformeIntegral\_agosto 2021\ Anexos\_Integral\_agosto-21\informe semanal del 6 al 12 de diciembre de 2021 (Radicado 2021273409-1-000 del 16/12/2021

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 997 del 1 de junio de 2020

En relación con los perfiles de calidad de agua que se generan en el embalse, en cercanías a la presa, se realizó la comparación de los principales parámetros in situ obtenidos en diciembre del 2020 con los valores de noviembre de 2021. Como se observa en la siguiente figura, se trazaron los valores que pueden obtenerse en cada variable para una profundidad de 52 a 54 metros.

En relación con la variación del Oxígeno Disuelto, se observa que, a diferencia de lo ocurrido en el 2020, donde el oxígeno obtenía valores inferiores 4 mg/L desde los 52 metros, en el 2021 los valores de 4mg/L se obtienen desde los 10 metros de profundidad. Esto indica una avanzada definición de la oxiclina en el embalse y al momento de realizar una disipación de energía mediante el tránsito de flujo por las turbinas, debe tenerse en consideración la concentración de oxígeno en la profundidad de captura (cerca de 52metros). De igual forma debe relacionarse la variación en la saturación de oxígeno, que presenta el mismo comportamiento del oxígeno disuelto.

Con respecto al pH, los perfiles de profundidad del año 2020 y 2021 muestran valores entre 7,4 y 8 unidades. Sin embargo, mientras para el 2020 el pH se estabiliza a los 52 metros de profundidad con un valor de 7,5 unidades, en el 2021 se estabiliza desde los 8 metros con un valor de 7,7 unidades de pH.

Los perfiles de temperatura de los años de análisis muestran igualmente algunas variaciones, pese a que se mantiene entre los 23,9 °C y los 26,8 °C; en el perfil del año 2020 se aprecia que la temperatura muestra menor variación desde los 46 metros, mientras para el perfil del año 2021 la temperatura se estabiliza a los 30 metros. Esto indica una avanzada definición de la termoclina en el embalse, aspecto a tenerse en cuenta al momento de realizar una disipación de energía mediante el tránsito de flujo por las turbinas, cuando la temperatura en las captaciones (en cercanía a los 52 metros) se establece alrededor de los 24°C.

El perfil de conductividad muestra una variación constante, en el año 2020 se aprecian valores entre los 175 µS/cm a los 155 µS/cm que se estabilizan a los 50 metros de profundidad con un valor de 150 µS/cm; por otra parte, en el año 2021 la conductividad inicia con valores cercanos a los 200 µS/cm en superficie y se estabiliza a 10 metros de profundidad con valores de 155 µS/cm.

Por último, la turbiedad del embalse muestra variaciones importantes al contar con valores inferiores a los 90 NTU en el año 2020 a los 52 metros de profundidad, a valores máximos superiores a los 150 NTU en esta misma profundidad.

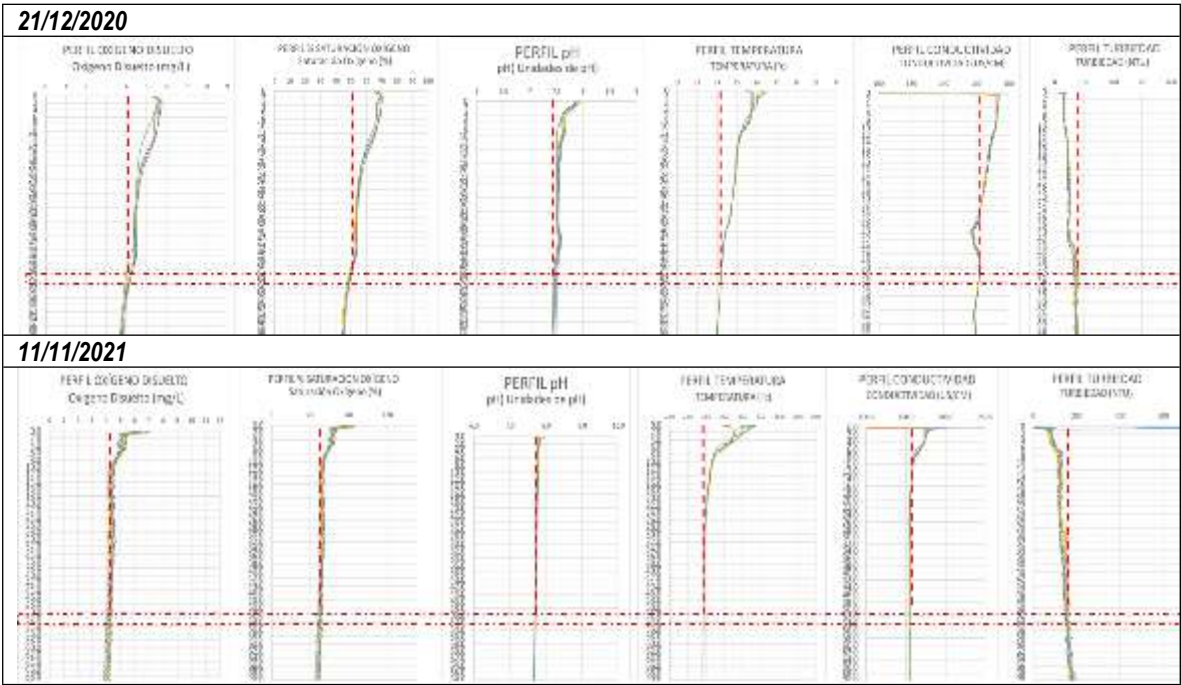


Figura. Perfiles de calidad de agua en el embalse en 2020 y 2021.  
Fuente: ANLA, 2022 con Información entregada por la Sociedad.

Como observa en las figuras anteriores, los monitoreos actualmente se realizan durante 12 horas cada 2 horas, sin que se observen cambios significativos en las mediciones, teniendo en cuenta que por temas de seguridad se dificulta la toma de los datos por 24 horas continuas y respaldados con la poca fluctuación de los datos, se determina procedente cambiar el monitoreo de 24 a 12 horas continuas.

Teniendo en cuenta la importancia de las mediciones que se realizan actualmente en relación con el estado de contingencia y su continuidad para la fase de dispersión de energía que se espera generar con el tránsito de flujo por las turbinas, esta autoridad considera pertinente ajustar, el literal b del numeral 1 del artículo primero; así:

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 997 del 1 de junio de 2020

Muestreos Nictemerales en el embalse:

1. Realizar mediciones in situ de perfiles verticales en cinco (5) estaciones del embalse sobre el eje mayor desde la cola hasta la presa, los cuales cubren el eje longitudinal del embalse. En cada una de las estaciones, se tomarán registros cada metro de profundidad, desde la superficie hasta el fondo. Estos perfiles verticales se realizarán durante 12 horas, cada dos horas, para un total de 6 registros por cada estación, como se describe a continuación:

Tabla. Plan de Monitoreo para el Grupo 4 Muestreos Nictemerales en el embalse

Estaciones en el embalse a monitorear	Parámetros físico-químicos perfiles in situ	Frecuencia
La Cueva Peque Santa Marta San Andres Presa	Oxígeno Disuelto Temperatura pH Conductividad Cuantos de Luz	Frecuencia de monitoreo Mensual

2. Presentar en el informe de resultados de calidad del agua del embalse, el análisis general del comportamiento de la calidad de agua en cada uno de los sitios monitoreados y para el sitio de monitoreo “Presa” incluir el análisis del cambio en las concentraciones de los parámetros, de acuerdo con la ubicación de la estructura o estructuras que garantizan el caudal aguas abajo, incluyendo los datos fuente en archivos editables

Obligación	Carácter	Cumple
<p><b>c). Numeral que fue modificado en el artículo segundo de la resolución 1433 del 27 de agosto de 2020 que resuelve el recurso de reposición; sin embargo, el artículo tercero indica que</b> confirma el literal c) del numeral 1 del artículo primero de la Resolución 997 del 01 de junio de 2020, respecto de realizar el monitoreo de Sulfuro de Hidrógeno ionizado expresado como H2S y los monitoreos para fitoplancton y zooplancton; por lo anterior, la obligación quedó de la siguiente manera:</p> <p>1. Muestreos en tributarios y afluentes del embalse: En el principal tributario del embalse, el río Cauca sector Puente de Occidente y en los principales afluentes del embalse, se tomarán mediciones in situ y colectas de muestras para análisis en el laboratorio. Los puntos de muestreo corresponden a los principales tributarios identificados y analizados en la línea base del estudio de impacto ambiental. Los puntos de monitoreo y los parámetros por analizar son los siguientes:</p>	Permanente	No

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 997 del 1 de junio de 2020

Tabla. Plan de Monitoreo para el Grupo 4 Tributarios y afluentes del embalse			
Estaciones a monitorear	Parámetros físico-químicos colectados para el laboratorio	Parámetros microbiológicos e hidrobiológicos	Frecuencia
Rio Cauca Puente Occidente Canta María Puente 54 Salsave Puerto Vieja Majapito Reco	Caudal Conductividad Oxígeno Disuelto pH Temperatura Carbono Orgánico total Cloruro Fósforo Inorgánico Fósforo orgánico Fósforo total Nitrito Nitro Amidrogeno amoniacal Nitrogeno total Nitrogeno Total Kjeldahl (NTK) Ortofosfato Potasio Sulfato Sólidos disueltos Sólidos suspendidos Sólidos suspendidos totales Sólidos totales Turiedad Acidez total Alcalinidad total Color aparente Color real DBO (AS, AP) DQO Dureza cálcica Dureza total Grasa y aceites Sulfuro Sulfato Aluminio Hierro Total Manganeso Mercurio Niquel Plata Plomo Selenio HCS	Coliformes Fecales Coliformes Totales Reco Macroinvertebrados Comunidad fitoplanctónica (Plancton) Fitoplancton Zooplankton	Frecuencia de monitoreo mensual para: Salsave Reco Puente 54 Salsave Puerto Vieja Monitoreo Trimestral (cada 3 meses) en: Puente de Occidente Majapito Reco Monitoreo quincenal parámetros in situ: Conductividad Oxígeno Disuelto pH Temperatura Turiedad
Rio Cauca Estación: Olaya Desarrollo Puente 64 Puerto Vieja Apurí (Sector E) Doca Majapito Reco	Caudal	N/A	Frecuencia de monitoreo Trimestral (cada 3 meses)
Quebrada Juan García Quebrada Rodas Quebrada La Honda Quebrada La Clara Quebrada Piedra Rio Pácora	Caudal Conductividad Oxígeno Disuelto pH Temperatura Carbono Orgánico total Cloruro Fósforo Inorgánico Fósforo orgánico Fósforo total	Coliformes Fecales Coliformes Totales Reco Macroinvertebrados Comunidad fitoplanctónica (Plancton)	Frecuencia de monitoreo trimestral (cada 3 meses) excepto en La Quebrada La Clara y Quebrada La Honda en donde se realizará monitoreo Trimestral (cada 2 meses)
Quebrada Santa María Rio San Andrés	Fósforo total Nitrito Nitro Amidrogeno amoniacal Nitrogeno total Nitrogeno Total Kjeldahl (NTK) Ortofosfato Potasio Sulfato Sólidos disueltos Sólidos suspendidos Sólidos suspendidos totales Sólidos totales Turiedad Acidez total Alcalinidad total Color aparente Color real DBO (AS, AP) DQO Dureza cálcica Dureza total Grasa y aceites Sulfuro Sulfato Aluminio Hierro Total Manganeso Mercurio Niquel Plata Plomo HCS		

Análisis del cumplimiento

- En el informe semanal del 8 al 14 de noviembre de 2021 (radicación ANLA 2021248942-1-000 del 17/11/2021), en respuesta al artículo 5 de la resolución 1433 de 2020, se envía el informe correspondiente al mes de mayo de 2021.
- En el informe semanal del 15 al 21 de noviembre de 2021 (radicación ANLA 2021255760-1-000 del 25/11/2021), en respuesta al artículo 5 de la Resolución 1433 de 2020, se envía el informe correspondiente al mes de junio de 2021.
- En el informe semanal del 22 al 28 de noviembre de 2021 (radicación ANLA 2021263104-1-000 del 3/12/2021), en respuesta al artículo 5 de la Resolución 1433 de 2020, se envía el informe correspondiente al mes de julio de 2021.
- En el informe semanal del 29 de noviembre al 5 de diciembre de 2021 se entrega de nuevo el informe tributarios de junio de 2021 con anexos históricos adicionales; si bien este informe ya había sido radicado previamente, una vez se validaron los resultados efectuados en el aforo sólido para este mes, se encontraron inconsistencias en los caudales diligenciados en el informe integral, por lo cual se envía este informe con la respectiva fe de erratas, y el anexo histórico con los caudales de junio corregidos.
- En el informe semanal del 6 al 12 de diciembre de 2021 (Radicado 2021273409-1-000 del 16/12/2021) se entrega el informe integral de agosto de 2021, la GDB correspondiente al mes de junio de 2021, el informe de tributarios del mes de julio de 2021 y la corrección del histórico radicado para el mes de julio de 2021, con los ajustes a los caudales del mes de junio de 2021.
- En el informe semanal del 13 al 19 de diciembre de 2021 se entrega la GDB correspondiente al mes de julio de 2021.



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 997 del 1 de junio de 2020

TRIBUTARIO

Informe de tributarios del mes de julio de 2021, faltan por entregar septiembre y noviembre de 2022

HB Rio Cauca:

Zooplankton: Hasta 30 de septiembre de 2021

Fitoplancton: Hasta 30 de septiembre de 2021

Peces: Hasta 30 de septiembre de 2021

Informes de resultados: hasta agosto de 2021

Rio Cauca

Resultados in situ completos hasta 14 de noviembre de 2021

Parámetros fisicoquímicos completos hasta 29 de septiembre 2021

Parámetros fisicoquímicos parciales hasta 30 de septiembre 2021

Informes de resultados: hasta agosto de 2021

Verificada la información presentada se determina que la sociedad realizó los monitoreos, para casi todos los parametros establecidos para tributarios y río Cauca, los cuales cuentan con su respectiva justificación como se indica a continuación:

Tabla. Monitoreos hidrobiológicos no efectuados en el río Cauca hasta noviembre de 2021

Rio Cauca	Fecha de comentario del titular de la licencia
Para el monitoreo ejecutado del 12 de junio del 2021 en RC Puente 64 y sinitave, se realizó un muestreo cualitativo para MIB sin éxito de captura.	4/08/2021
Para el monitoreo ejecutado del 13 de junio del 2021 en RC Puerto Valdivia, se tomó la muestra para zooplankton pero no se encontraron microrganismos	4/08/2021
Para el monitoreo realizado en RC margento y Nechi Ab del 14 de junio 2021 se realizó 10 lanzamientos de atarraya sin éxito de captura de peces. Adicionalmente en RC margento no se encontraron organismos en la muestra para zooplankton.	4/08/2021
Para el monitoreo ejecutado del 02 de junio del 2021 en RC Santa Maria, se tomó la muestra para zooplankton pero no se encontraron organismos, también se realizó un esfuerzo de monitoreo para peces sin éxito de captura.	4/08/2021
Para el monitoreo ejecutado del 16 de julio del 2021 en RC Puente 64 y RC Sinitave, se realizó un muestreo cualitativo para MIB sin éxito de captura, además se realizó 10 lanzamientos de atarraya sin captura de peces.	20/08/2021
Para el monitoreo ejecutado del 17 de Julio del 2021 en RC Puerto Valdivia, se tomó la muestra para zooplankton y Fitoplancton pero no se encontraron organismos en la muestra enviada al laboratorio.	20/08/2021
Para el monitoreo ejecutado del 13 de agosto del 2021 en RC Puente 64, se tomó la muestra para MIB pero no se encontraron organismos en la muestra	4/10/2021
Para el monitoreo ejecutado del 14 de agosto del 2021 en RC Puerto Valdivia, se tomó la muestra para zooplankton pero no se encontraron organismos en la muestra enviada al laboratorio.	7/10/2021
Para el monitoreo ejecutado del 18 de septiembre del 2021 en RC Puente de occidente y RC Santa Maria, se tomó la muestra para zooplankton pero no se encontraron organismos en la muestra enviada al laboratorio. Adicionalmente para el punto RC santa maria. no se observan organismos de macroinvertebrados, se recibe en la muestra 3 exuvias las cuales para el analisis no son tomadas en cuenta	17/11/2021
Para el monitoreo ejecutado del 24 de septiembre del 2021 en RC Puente 64, se realizó un muestreo para peces sin éxito de captura.	18/11/2021
Para el monitoreo ejecutado del 27 de septiembre del 2021 en RC Puerto Valdivia, se tomó la muestra para zooplankton pero no se encontraron organismos en la muestra enviada al laboratorio. Además se realizó un muestreo cualitativo para MIB sin éxito de captura.	18/11/2021
Para el monitoreo realizado en RC margento del 29 de septiembre 2021 no se encontraron organismos en la muestra para zooplankton.	18/11/2021
Para el monitoreo realizado en RC Nechi Ab del 30 de septiembre 2021 no se encontraron organismos en la muestra para zooplankton.	

Fuente: Anexos\Res 1433\Art 5\Anexos\Informe Integral\_agosto 2021\Anexos\_Integral\_agosto-21\informe semanal del 6 al 12 de diciembre de 2021 (Radicado 2021273409-1-000 del 16/12/2021)

Tabla. Monitoreos fisicoquímicos no efectuados en el río Cauca - hasta noviembre de 2021

Rio Cauca	Fecha de comentario del titular de la licencia
No se pudo realizar el monitoreo en RC sinitave el día 30 de julio 2021 por derrumbe en la vía que conduce a puerto valdivia	4/08/2021



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 997 del 1 de junio de 2020

No se pudo realizar el monitoreo en <b>RC sinitave</b> el día 13 y 28 de agosto 2021 por derrumbe en la vía que conduce a puerto valdivia en el Km31 +080	18/08/2021
No se pudo realizar el monitoreo en <b>RC sinitave</b> el día 9 y 24 de septiembre 2021 por derrumbe en la vía que conduce a puerto valdivia Km31 +080	21/09/2021
El punto <b>RC Santa Maria</b> ejecutado el 6 de agosto de 2021, en su reporte de laboratorio la muestra de Fósforo reactivo (Ortofosfatos) tiene la observación que durante el análisis se tiene presencia de sólidos.	28/09/2021

**Fuente:** Anexos\Res 1433\Art 5\Anexos\Informe Integral\_agosto 2021\ Anexos\_Integral\_agosto-21\informe semanal del 6 al 12 de diciembre de 2021 (Radicado 2021273409-1-000 del 16/12/2021)

Tabla. Monitoreos hidrobiológicos no efectuados en tributarios -hasta noviembre de 2021

Observación	Fecha comentario del titular de la licencia
En los <b>TR Juan garcia</b> del 6 de julio 2021, se realizó esfuerzo de monitoreo para peces sin existos de captura.	7/09/2021
Se tomo la muestra de macroinvertebrados pero no se reportaron organismos en el analisis del laboratorio para el muestreo <b>Tri. Peque</b> del 19 de Julio del 2021, adicionalmente se realizó esfuerzo de monitoreo sin exito de captura de peces.	7/09/2021
Se realizo esfuerzo de monitoreo en <b>TR Santa marta</b> sin exito de captura de peces.	7/09/2021
En los <b>Tri. R. San Andrés</b> del 16 de septiembre 2021, <b>TR santa marta</b> del 11 de septiembre 2021 y <b>TR R peque</b> del 11 de septiembre 2021 se realizo esfuerzo de monitoreo para peces sin existos de captura.	18/11/2021
En los <b>Tri. R. San Andrés</b> del 16 de septiembre 2021, se realizó esfuerzo de monitoreo para peces sin existos de captura.	18/11/2021
En los <b>TR la clara, TR Honda</b> el 19 de septiembre 2021 , <b>TR rodas y TR Juan garcia</b> monitoreo del 20, se realizó esfuerzo de monitoreo para peces sin existos de captura.	18/11/2021

**Fuente:** Anexos\Res 1433\Art 5\Anexos\Informe Integral\_agosto 2021\ Anexos\_Integral\_agosto-21\informe semanal del 6 al 12 de diciembre de 2021 (Radicado 2021273409-1-000 del 16/12/2021)

Tabla. Monitoreos fisicoquímicos no efectuados en tributarios -hasta noviembre de 2021

TRIBUTARIOS	Fecha comentario del titular de la licencia
En el monitoreo ejecutado el 20 de septiembre del 2021 en <b>As TR Juan Garcia</b> no se registró caudal debido a incremento del caudal por lluvias, que hicieron que se modificara el cauce de la fuente con múltiples bifurcaciones que no permiten construir una sección para realizar aforo, adicionalmente en el monitoreo ejecutado 16 de septiembre 2021 en <b>río San Andrés</b> por aumento del caudal por lluvias noche anterior al monitoreo.	24/09/2021

**Fuente:** Anexos\Res 1433\Art 5\Anexos\Informe Integral\_agosto 2021\ Anexos\_Integral\_agosto-21\informe semanal del 6 al 12 de diciembre de 2021 (Radicado 2021273409-1-000 del 16/12/2021)

Mediante comunicación 2021250953-1-000 del 19/11/2021 VITAL 3500081101479821222 la sociedad informa que debido a dificultades contractuales y de relacionamiento interno de las empresas encargadas de los monitoreos de calidad del agua, el contrato no fue renovado y, por lo tanto, se dio por terminado a partir del día 18 de noviembre del presente año, resalta que se viene adelantando el proceso de contratación pública; sin embargo, prevé que se presentarán dificultades para la ejecución de los monitoreos en lo que resta del año, correspondientes a las matrices de agua y aire.

Posteriormente, con el radicado 2022021832-1-000 del 10/02/2022, con numero VITAL 3500081101479822039, indica la ampliación de la suspensión temporal de los monitoreos ambientales durante los meses de enero y febrero 2022, dando alcance al radicado VITAL N°3500081101479821222 del 19 de noviembre de 2021 en este sustentan temas contractuales que impiden la realización de estos; esta Autoridad nacional considera que el titular de la licencia debió prever con suficiencia los tiempos de contratación y demás externalidades con el fin de cumplir con una obligación que desde el 3 de agosto de 2020 tiene establecida con unos tiempos de monitoreo y entrega de resultados explícitos

Por lo anterior, se da por no cumplida la obligación, no se realiza un requerimiento al respecto toda vez que actualmente es imposible realizar los monitoreos de los meses de noviembre y diciembre de 2021 y enero de 2022; sin embargo, de encontrar méritos suficientes se iniciarán las actuaciones administrativas a la que haya a lugar por el incumplimiento de la obligación impuesta por parte de esta Autoridad, toda vez que esta se encuentra vigente y exigible.

Verificada la información se determina que la sociedad no realizó los monitoreos después de noviembre de 2021.

TRIBUTARIOS



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 997 del 1 de junio de 2020

Las estaciones presentaron concentraciones de oxígeno disuelto superiores a 7.0 mg/L, lo cual indica que se presentó una buena oxigenación, cumpliendo con el límite establecido en el artículo 2.2.3.3.9.10 del Decreto 1076 de 2015, excepto la concentración del 5 de junio de 2019 en la estación San Andrés y la concentración del 9 de octubre de 2019 en la quebrada Rodas debido a esto se presenta que el 1.1% de los datos incumplen con lo estipulado. El 15.51% de los datos históricos se presentan como atípicos. Es importante destacar que para el mes de julio de 2021 no se presentaron datos atípicos que puedan estar generando cambios en los datos históricos

Las concentraciones de sólidos suspendidos se encuentran entre 17.30 y 185.5 mg/L (Cuartil 1 y Cuartil 3 de la base de datos total respectivamente) de acuerdo con los resultados obtenidos su distribución en los cajones, representan el 50% de los datos, además se evidencia que todos los puntos se encuentran alejados de la media, donde el 1.08% de los datos se encuentran inferiores al límite de cuantificación.

De acuerdo con los resultados obtenidos en los puntos de Juan García, Rodas, Pená, La Clara, La Honda, río Peque y río San Andrés, se presentaron 32 datos atípicos y 22 datos son considerados como extremos oscilando entre los 3.40 mg/L y > 800 mg/L. Se observa que la mayoría de los datos extremos obtenidos se presenta en los meses junio. Julio y agosto de 2018 a enero, marzo, mayo y julio de 2021, con un cambio relacionado al periodo climático. Es de resaltar que para el mes de julio de 2021 se presentaron datos atípicos en la quebrada Rodas y río San Andrés, sin embargo, el dato obtenido para el punto de Pená es considerado como un dato extremo, esto está relacionado con la presencia de lluvias días antes del monitoreo.

Con respecto a las concentraciones para mercurio oscilaron entre el límite inferior de la técnica analítica utilizada por el laboratorio y los 0.962 mg/L, el 92.97% de los datos se encuentran por debajo del límite de cuantificación de la técnica analítica utilizada por el laboratorio, no se presentaron variaciones significativas en todas las estaciones evaluadas en el periodo comprendidos entre junio 2018 a julio 2021. De acuerdo con los resultados obtenidos, se presentaron 99 datos atípicos equivalentes al 53.51% del total de los datos analizados, así mismo, de esos 99 datos, 56 son considerados como extremos , los cuales oscilaron entre los diferentes límites de cuantificación y los 0.962 mg/L respectivamente.

No se evidenciaron actividades puntuales en las estaciones de monitoreo que puedan estar relacionadas con la presencia de estos valores, sin embargo, estas altas concentraciones pueden estar relacionadas con las dinámicas y actividades antrópicas que se generan cerca de los puntos de monitoreo.

RÍO CAUCA Y EMBALSE

Físico químicos y microbiológicos

De acuerdo con la información presentada por la Sociedad, para conocer la variación existente de los resultados de los principales parámetros de calidad de agua se incluyó la información de la estación Santa Maria que se encuentra previo al inicio de la cola del embalse del proyecto hidroeléctrico, las mediciones realizadas sobre los primeros 1,5 metros de profundidad en el embalse con cercanía a la presa que se identifica como Presa Zona Fótica y la estación que se ubica sobre el río Cauca inmediatamente aguas abajo de la presa definida como Puente 64. A continuación, se aprecian las variaciones temporales de febrero del 2018 a diciembre del 2021 y se incluye la distribución de la totalidad de los datos obtenidos por la Sociedad y allegados a esta Autoridad.



Figura. Puntos de monitoreos objeto de análisis ubicados sobre el río Cauca y embalse.
Fuente: ANLA, 2022 con Información entregada por la Sociedad.

a. pH

En relación con las características de pH, se puede apreciar que gran parte del tiempo los valores se encuentren en un rango que no supera las 9 unidades de pH y no es inferior a las 7 unidades de pH, lo que permite destacar que el cuerpo de agua se mantiene en una condición de pH Neutro. Como se observa en la siguiente figura, los registros de pH obtenidos en cada estación pueden ser variados cuando se comparan en un mismo día y se aprecian agrupaciones de los datos en la parte inicial de llenado en contraste con los valores de los últimos 2 años.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 997 del 1 de junio de 2020

Sin embargo, lo registros observados son cercanos gran parte del tiempo y tanto aguas abajo de la presa como en el embalse, no se generan cambios significativos con respecto al agua que entra al embalse. Frente a la distribución de los datos se destaca la presencia de datos anómalos que se encuentran por fuera de los cuartiles generados con la totalidad de los datos.

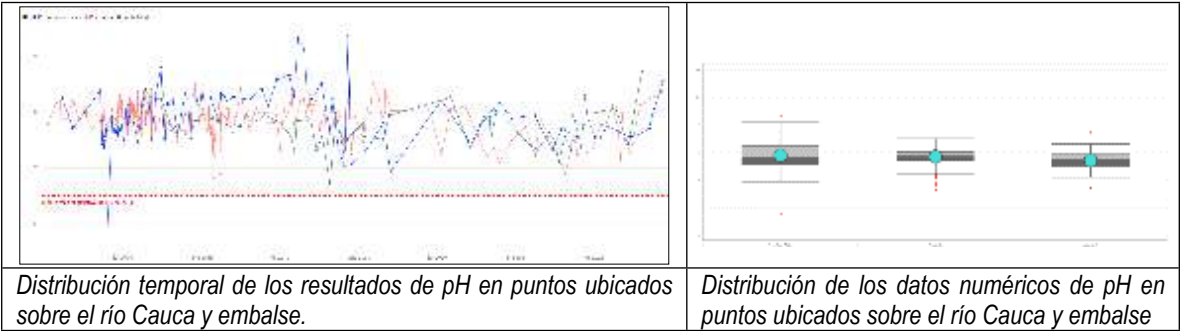


Figura. Distribución de monitoreos de pH en puntos ubicados sobre el río Cauca y embalse.  
Fuente: ANLA, 2022 con Información entregada por la Sociedad.

b. Oxígeno

De acuerdo con la distribución histórica de las mediciones de Oxígeno Disuelto realizadas en las tres estaciones, se destaca que pese al descenso natural de oxígeno que se genera en el embalse, los valores que se presentan en la estación de monitoreo aguas abajo de la presa reflejan un aumento de concentraciones, en comparación con la concentración de entrada al embalse. Como se puede apreciar en la siguiente figura, la estación aguas abajo de la presa no registra concentraciones inferiores a los 4mg/l de Oxígeno, el cual es valor mínimo para la preservación de flora y fauna de acuerdo con el decreto 1076 del 26 de mayo de 2015. En relación con la distribución de los datos, se aprecia una cantidad de valores por debajo de los percentiles definidos con la totalidad de los datos. La mayoría de los datos se presenta en el monitoreo sobre el embalse.

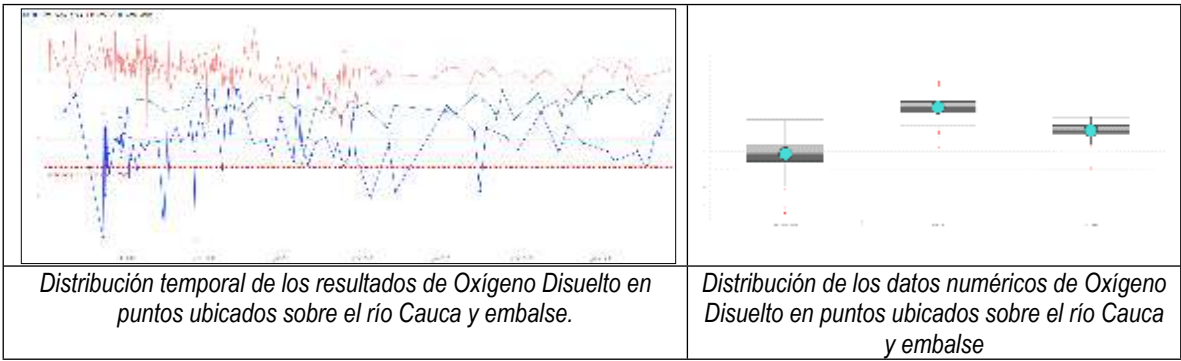
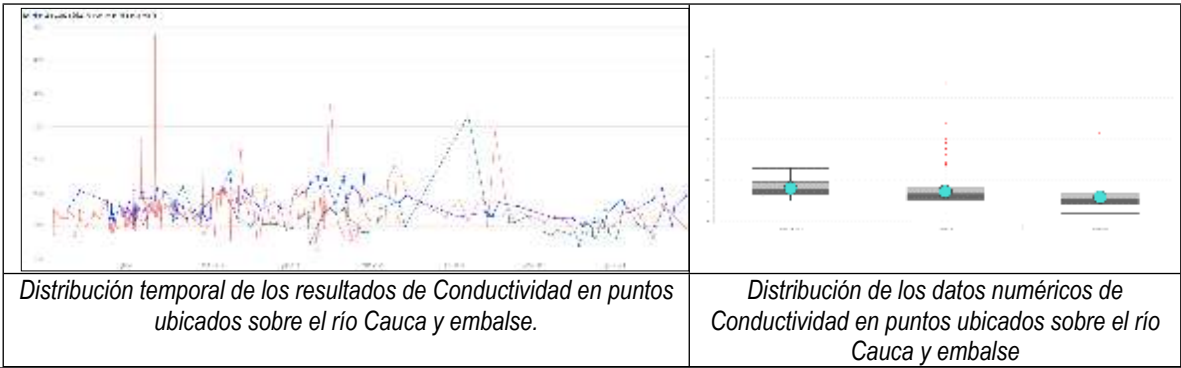


Figura. Distribución de monitoreos de Oxígeno Disuelto en puntos ubicados sobre el río Cauca y embalse.  
Fuente: ANLA, 2022 con Información entregada por la Sociedad.

c. Conductividad

Respecto al comportamiento de la conductividad, se aprecia leves variaciones entre estaciones de monitoreo. Para la zona previa al embalse, la conductividad mantiene valores inferiores a las dos estaciones en comparación. Puesto que los monitoreos sobre el embalse son superiores a los monitoreos en la presa y la conductividad aguas debajo de la presa es altamente variada, con valores fluctuantes entre las estaciones que se ubican aguas arriba (ver figura); sin embargo, en la estación Puente 64 se aprecia una cantidad de valores anómalos por encima de los cuartiles obtenidos con todos los datos.



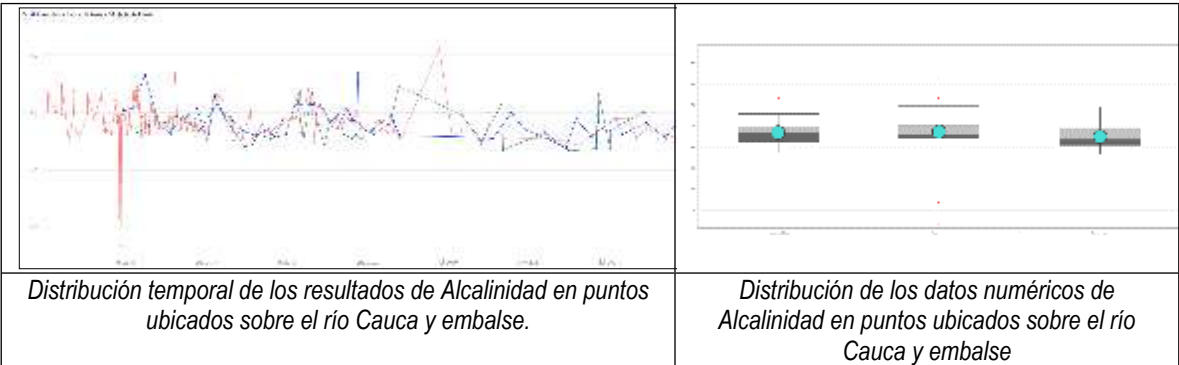
“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 997 del 1 de junio de 2020

**Figura. Distribución de monitoreos de Conductividad en puntos ubicados sobre el río Cauca y embalse.**  
Fuente: ANLA, 2022 con Información entregada por la Sociedad.

d. Alcalinidad

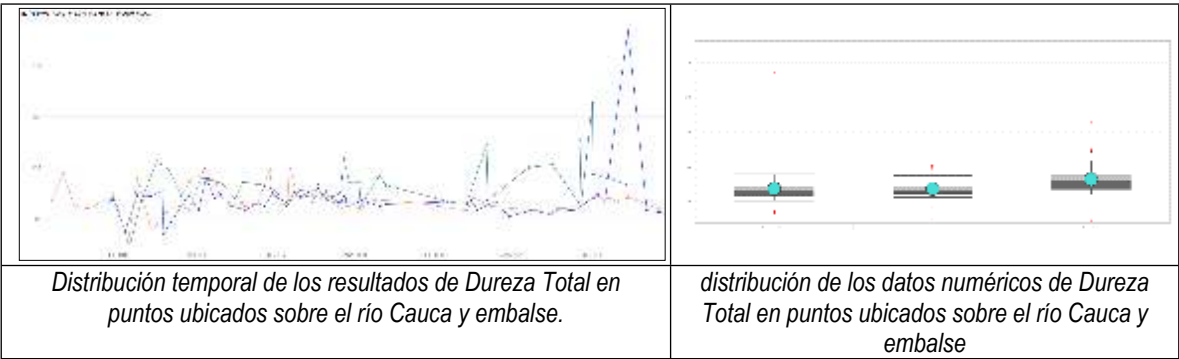
Dentro de la distribución temporal de los datos obtenidos, se destaca que la alcalinidad se comporta como un elemento conservativo en cada una de las estaciones con principal efecto en los primeros 2 años de monitoreo. En la siguiente Figura se identifica que en las tres zonas de monitoreo se identifican los ascensos y descensos de esta variable de calidad de agua. Por tanto, observando la cercanía de los datos, se puede apreciar que existen bajas variaciones de alcalinidad en la totalidad de la zona de análisis. Sin embargo, frente a la distribución de la totalidad de datos, se requiere realizar una revisión de los datos obtenidos en la estación puente 64 en donde se presentan datos superiores e inferiores a los cuartiles característicos.



**Figura. Distribución de monitoreos de Alcalinidad en puntos ubicados sobre el río Cauca y embalse.**  
Fuente: ANLA, 2022 con Información entregada por la Sociedad.

e. Dureza Total

En relación con la variación de la dureza total como se observa en la siguiente figura, durante los primeros 2 años se aprecian valores cercanos en cada una de las estaciones de monitoreo. En los últimos meses reportados por la sociedad se aprecian variaciones importantes en la estación Santa Maria, a la entrada del embalse y en el embalse. Sin embargo, no se puede precisar si esta variación está relacionada con un episodio natural o hace parte de los datos anómalos que deben ser revisados por la sociedad. Esto se destaca en la distribución de los datos, puesto que para las 3 diferentes estaciones se reasentan valores por fuera de los cuartiles observados con la totalidad de los datos.



**Figura. Distribución de monitoreos de Dureza Total en puntos ubicados sobre el río Cauca y embalse.**  
Fuente: ANLA, 2022 con Información entregada por la Sociedad.

f. Sulfatos

Con respecto a la variación de sulfatos, como se observa a continuación, la mayoría de los valores se encuentran entre los 5 mg/L y 30 mg/L. Sin embargo, se aprecian valores anómalos que superan los cuartiles generados con la totalidad de los datos. En contraste se comparan estos datos con los valores definidos en el decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 para el “tratamiento convencional y criterios de calidad para consumo humano y doméstico”.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 997 del 1 de junio de 2020

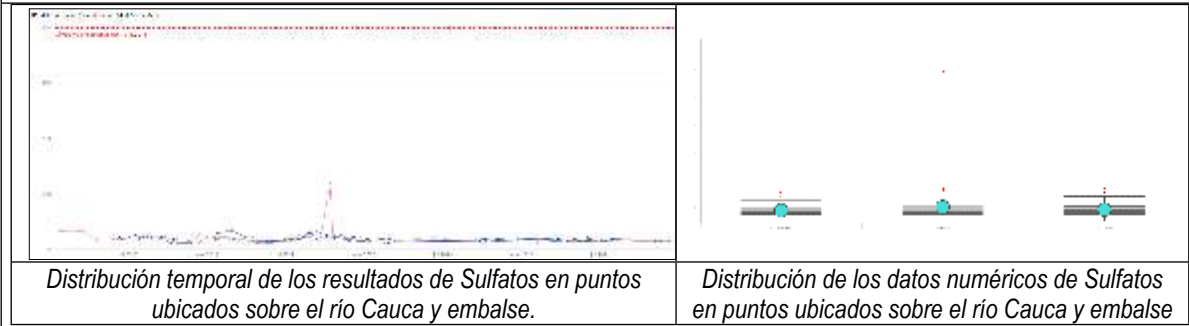


Figura. Distribución de monitoreos de Sulfatos en puntos ubicados sobre el río Cauca y embalse.  
Fuente: ANLA, 2022 con Información entregada por la Sociedad.

Hidrobiológicos

Análisis fitoplancton en el Embalse

(...)

En relación a la densidad los valores muestran en todas las estaciones que los periodos febrero a julio del 2021 en todas las estaciones se tiene los mayores valores de fitoplancton en general, a su vez Bacillariophyta es la el grupo que tiene los valores más altos de densidad en todas las estaciones en general, mientras Cyanobacteria o Cyanophyta, tenia periodos como abril del 2021, siendo que en las estaciones de la Cueva y Peque tienden a tener los mayores valores en general, los monitoreos posteriores a julio del 2021, tendieron a descender.

Los valores atípicos superiores a 10 ind/ml, corresponden con a Cyanobacteria 67.24 (ind/ml) en 9/12/2020 para la estación La Cueva, 37,08 (ind/ml) en la Presa, 61,82 (ind/ml) el 11/08/2021 en San Andrés, 150.2 (ind/ml) el 18/08/2021 en San Andrés y 178,16 (ind/ml) el 10/08/2021 en Santa Marta, lo que presenta que para diferentes sectores del embalse para mediados de agosto del 2021, se tiene una alta concentración de cianobacterias, siendo los picos representativos más altos de los registros. Mientras que Bacillariophyceae, fueron de 84,62 (ind/ml) el 22/03/2021 en La cueva y en Santa marta para la misma fecha con 227,52 ind/ml, lo que indica un florecimiento para este filo en varios sectores del embalse.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta la importancia de las mediciones que se realizan actualmente en relación con el estado de contingencia y su continuidad para la fase de disipación de energía que se espera generar con el tránsito de flujo por las turbinas, esta autoridad considera pertinente ajustar el artículo segundo de la resolución 1433 de 2020, así:

1. Muestreos en río Cauca y tributarios del embalse: En el río Cauca aguas arriba y aguas abajo del embalse y sus principales tributarios, se tomarán mediciones in situ y colectas de muestras para análisis en el laboratorio; así:

a) Puntos de monitoreo y parámetros:

Tabla. Plan de Monitoreo para el Rio Cauca y Tributarios del embalse

Estaciones por monitorear	Parámetros fisicoquímicos colectas para el laboratorio	Parámetros microbiológicos e hidrobiológicos
Rio Cauca	Caudal líquido Conductividad	Coliformes Fecales
Puente Occidente	Oxígeno Disuelto	Coliformes Totales
Santa María	pH	Peces
Puente 64	Potencial redox	Macroinvertebrados
Sinitavé	Temperatura	Comunidad fitoperifítica
Puerto Valdivia	Carbono Orgánico total	(Perifiton)
Margento	Cloruros	Fitoplancton
Nechi	Fósforo inorgánico	Zooplancton
	Fósforo orgánico	
	Fósforo total	
	Nitratos	
	Nitritos	
	Nitrógeno amoniacal	
	Nitrógeno total	
	Nitrógeno Total Kjeldahl - NTK-	
	Ortofosfatos	
	Potasio	

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 997 del 1 de junio de 2020				
		Granulometría de sólidos Sólidos disueltos Sólidos sedimentables Sólidos suspendidos totales Sólidos totales Turbiedad Acidez total Alcalinidad total Color aparente Color real DBO (AS, AP) DQO Dureza cálcica Dureza total Grasas y aceites Sulfuros Sulfatos Aluminio Hierro Total Manganeso Mercurio Níquel Plata Plomo Selenio H <sub>2</sub> S		
	Rio Cauca Estaciones: Olaya Descarga (Puente 64) Puerto Valdivia Apaví (sector El Doce) Margento Nechi	Caudal sólido	N.A	
	Tributarios  Quebrada Juan García Quebrada Rodas Quebrada La Honda Quebrada La Clara Quebrada Pená Río Peque Quebrada Santa Marta Río San Andrés	Caudal Conductividad Oxígeno Disuelto pH potencial redox Temperatura Carbono Orgánico total Cloruros Fósforo inorgánico Fósforo orgánico Fósforo total Nitratos Nitritos Nitrógeno amoniacal Nitrógeno total Nitrógeno Total Kjeldahl - NTK- Ortofosfatos Potasio Sólidos disueltos Sólidos sedimentables Sólidos suspendidos totales Sólidos totales Turbiedad Acidez total Alcalinidad total Color aparente Color real DBO (AS, AP) DQO Dureza cálcica	Coliformes Fecales Coliformes Totales Peces Macroinvertebrados Comunidad fitoperifítica (Perifiton)	

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 997 del 1 de junio de 2020

	Dureza total Grasas y aceites Sulfuros Sulfatos Aluminio Hierro Total Manganeso Mercurio Níquel Plomo H <sub>2</sub> S	
--	--	--

b) La frecuencia de los monitoreos se realizará según la actividad que se esté ejecutando desde el inicio de las actividades de disipación de energía hasta la superación de la contingencia, de la siguiente manera:

Clasificación	Sitios	Parámetro	Frecuencia	Momento de aplicación
Rio Cauca	Santa María Puente 64 Sinitavé Puerto Valdivia	parametros in situ, fisicoquímicos y microbiológicos	Semanal durante 2 meses	Inicio de la disipación de energía y puesta en marcha de cada turbina
		Parametros hidrobiológicos: Peces Macroinvertebrados Perifiton	Quincenal durante 3 meses	Un mes previo al Inicio de la disipación de energía y puesta en marcha de cada turbina hasta 2 meses después de la actividad
	Puente Occidente Santa María Puente 64 Sinitavé Puerto Valdivia Margento Nechi	para parámetros in-situ:  Conductividad Oxígeno Disuelto pH Potencial redox Temperatura Turbiedad	Monitoreo quincenal	2 meses después del inicio de la de disipación o puesta en marcha de cada turbina.
	Santa María Puente 64 Sinitavé Puerto Valdivia	fisicoquímicos, microbiológicos e hidrobiológicos	Mensual	
	Puente de Occidente Margento Nechi	fisicoquímicos, microbiológicos e hidrobiológicos	Monitoreo Trimestral (cada 3 meses)	
	Estación Olaya Descarga (Puente 64) Puerto Valdivia Apavi (sector El Doce) Margento Nechi	Caudal sólido	Monitoreo Trimestral (cada 3 meses)	Desde el inicio de disipación de energía
Tributarios	Quebrada Juan García Quebrada Rodas Quebrada Pená Río Peque Quebrada Santa Marta Río San Andrés	Parametros In situ, fisicoquímicos, microbiológicos e hidrobiológicos	Monitoreo bimestral (cada dos meses)	Desde el inicio de las actividades de disipación de energía
	Quebrada La Honda Quebrada La Clara		Monitoreo Trimestral (cada 3 meses)	

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 997 del 1 de junio de 2020

Requerimientos

1. Ver literal a) del artículo primero de la Resolución 997 del 1 de junio de 2020.
2. Modificar el artículo segundo de la Resolución 1433 del 27 de agosto de 2020; quedando así:

c. Muestreos en río Cauca y tributarios del embalse: En el río Cauca aguas arriba y aguas abajo del embalse y sus principales tributarios, se tomarán mediciones in situ y colectas de muestras para análisis en el laboratorio; así:

i. Puntos de monitoreo y los parámetros:

Tabla. Plan de Monitoreo para el río Cauca y tributarios.

Estaciones a monitorear	Parámetros físico-químicos colectas para el laboratorio	Parámetros microbiológicos e hidrobiológicos
Rio Cauca  Puente Occidente Santa María Puente 64 Sinitavé Puerto Valdivia Margento Nechi	Caudal líquido Conductividad Oxígeno Disuelto pH Potencial redox Temperatura Carbono Orgánico total Cloruros Fósforo inorgánico Fósforo orgánico Fósforo total Nitratos Nitritos Nitrógeno amoniacal Nitrógeno total Nitrógeno Total Kjeldahl - NTK- Ortofosfatos Potasio Granulometría de sólidos Sólidos disueltos Sólidos sedimentables Sólidos suspendidos totales Sólidos totales Turbiedad Acidez total Alcalinidad total Color aparente Color real DBO (AS, AP) DQO Dureza cálcica Dureza total Grasas y aceites Sulfuros Sulfatos Aluminio Hierro Total Manganeso Mercurio Níquel Plata Plomo Selenio H <sub>2</sub> S	Coliformes Fecales Coliformes Totales Peces Macroinvertebrados Comunidad fitoperifítica (Perifiton) Fitoplancton Zooplancton
Rio Cauca Estaciones: Olaya Descarga (Puente 64) Puerto Valdivia Apaví (sector El Doce) Margento	Caudal sólido	N.A

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 997 del 1 de junio de 2020			
	Nechi		
		Caudal Conductividad Oxígeno Disuelto pH Potencial redox Temperatura Carbono Orgánico total Cloruros Fósforo inorgánico Fósforo orgánico Fósforo total Nitratos Nitritos Nitrógeno amoniacal Nitrógeno total Nitrógeno Total Kjeldahl - NTK- Ortofosfatos Potasio Sólidos disueltos Sólidos sedimentables Sólidos suspendidos totales Sólidos totales Turbiedad Acidez total Alcalinidad total Color aparente Color real DBO (AS, AP) DQO Dureza cálcica Dureza total Grasas y aceites Sulfuros Sulfatos Aluminio Hierro Total Manganeso Mercurio Níquel Plomo H <sub>2</sub> S	
	Tributarios		
	Quebrada Juan García Quebrada Rodas Quebrada La Honda Quebrada La Clara Quebrada Pená Río Peque Quebrada Santa Marta Río San Andrés		Coliformes Fecales Coliformes Totales Peces Macroinvertebrados Comunidad fitoperifítica (Perifiton)

ii. La frecuencia de los monitoreos se realizará según la actividad que se esté ejecutando, de la siguiente manera:

Clasificación	Sítios	Parámetro	Frecuencia	Momento de aplicación
Rio Cauca	Santa María Puente 64 Sinitavé Puerto Valdivia	parametros in situ, y fisicoquímicos y microbiológicos	Semanal durante 2 meses	Inicio de la disipación de energía y puesta en marcha de cada turbina
		Parametros hidrobiológicos: Peces Macroinvertebrados Perifiton	Quincenal durante 3 meses	Un mes previo al Inicio de la disipación de energía y puesta en marcha de cada turbina hasta 2 meses después de la actividad
	Puente Occidente Santa María Puente 64 Sinitavé Puerto Valdivia Margento Nechi	para parámetros in-situ:  Conductividad Oxígeno Disuelto pH Potencial redox Temperatura Turbiedad	Monitoreo quincenal	2 meses después del inicio de la de disipación o puesta en marcha de cada turbina.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 997 del 1 de junio de 2020				
Tributarios	Santa María Puente 64 Sinitavé Puerto Valdivia	fisicoquímicos, microbiológicos hidrobiológicos	e	Mensual
	Puente de Occidente Margento Nechi	fisicoquímicos, microbiológicos hidrobiológicos	e	Monitoreo Trimestral (cada 3 meses)
	Estación Olaya Descarga (Puente 64) Puerto Valdivia Apaví (sector El Doce) Margento Nechi	Caudal sólido		Monitoreo Trimestral (cada 3 meses)
	Quebrada Juan García Quebrada Rodas Quebrada Pená Río Peque Quebrada Santa Marta Río San Andrés	Parametros In situ, fisicoquímicos, microbiológicos hidrobiológicos	e	Monitoreo bimestral (cada dos meses)
	Quebrada La Honda Quebrada La Clara			Monitoreo Trimestral (cada 3 meses)
Desde el inicio de disipación de energía				
Desde el inicio de las actividades de disipación de energía				

<p><b>PARAGRAFO.</b> El establecimiento de los puntos, frecuencias y parámetros de que trata el presente artículo, se circunscribe al periodo de tiempo por el que se prolongue la contingencia ambiental que atraviesa el proyecto. Una vez la misma se supere, las medidas, obligaciones y condiciones de los monitoreos de calidad de agua autorizados y determinados en el instrumento de manejo ambiental y sus modificaciones, sobre las fuentes hídricas mencionadas, seguirán aplicándose y deberán cumplirse en los plazos y condiciones en que fueron establecidos.</p> <p><b>El recurso de reposición, cuyo pronunciamiento fue emitido mediante la resolución 1433 del 27 de agosto de 2020; en su ARTÍCULO CUARTO determinó confirmar este parágrafo.</b></p>	Permanente	No
--	------------	----

Análisis del cumplimiento	
<p>Mediante comunicación 2021250953-1-000 del 19/11/2021 VITAL 3500081101479821222 la sociedad informa que debido a dificultades contractuales y de relacionamiento interno de las empresas encargadas de los monitoreos de calidad del agua, el contrato no fue renovado y, por lo tanto, se dio por terminado a partir del día 18 de noviembre del presente año, resalta que se viene adelantando el proceso de contratación pública; sin embargo, prevé que se presentarán dificultades para la ejecución de los monitoreos en lo que resta del año, correspondientes a las matrices de agua y aire.</p> <p>Posteriormente, con el radicado 2022021832-1-000 del 10/02/2022, con numero VITAL 3500081101479822039, indica la ampliación de la suspensión temporal de los monitoreos ambientales durante los meses de enero y febrero 2022, dando alcance al radicado VITAL N°3500081101479821222 del 19 de noviembre de 2021 en este sustentan temas contractuales que impiden la realización de estos; esta Autoridad nacional considera que el titular de la licencia debió prever con suficiencia los tiempos de contratación y demás externalidades con el fin de cumplir con una obligación que desde el 3 de agosto de 2020 tiene establecida con unos tiempos de monitoreo y entrega de resultados explícitos</p> <p>Por lo anterior, se da por no cumplida la obligación, no se realiza un requerimiento al respecto toda vez que actualmente es imposible realizar los monitoreos de los meses de noviembre y diciembre de 2021 y enero de 2022; sin embargo, de encontrar méritos suficientes se iniciarán las actuaciones administrativas a la que haya a lugar por el incumplimiento de la obligación impuesta por parte de esta Autoridad, toda vez que esta se encuentra vigente y exigible.</p> <p>Por otra parte, teniendo en cuenta el inicio de la disipación de energía por las turbinas se determina necesario modificar el parágrafo del artículo primero de la Resolución 997 del 1 de junio de 2020, confirmado en el artículo cuarto de la resolución 1433 del 27 de agosto de 2020; para ser implementado desde el inicio de las actividades de disipación por las turbinas hasta la superación de la contingencia, quedando así:</p> <p><b>PARAGRAFO.</b> El establecimiento de los puntos, frecuencias y parámetros de que trata el presente artículo, se circunscribe al periodo de tiempo que abarca el inicio de las actividades de disipación de la energía por las turbinas hasta la superación de la</p>	

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 997 del 1 de junio de 2020		
contingencia ambiental que atraviesa el proyecto. Una vez la misma se supere, las medidas, obligaciones y condiciones de los monitoreos de calidad de agua autorizados y determinados en el instrumento de manejo ambiental y sus modificaciones, sobre las fuentes hídricas mencionadas, seguirán aplicándose y deberán cumplirse en los plazos y condiciones en que fueron establecidos		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>ARTÍCULO SEGUNDO. Artículo que fue modificado en la resolución 1433 del 27 de agosto de 2020 que resuelve el recurso de reposición; quedando así</b>  <b>ARTÍCULO QUINTO.</b> Reponer y, en consecuencia, modificar el artículo segundo de la Resolución 997 del 1 de junio de 2020, definiendo la periodicidad de la entrega de la información disponible de los resultados de monitoreos, el cual quedará así:  “ARTÍCULO SEGUNDO. Los resultados de los monitoreos deberán ser presentados cada 15 días a través de la plataforma VITAL, mediante los informes de avance que contendrán la información disponible de resultados de laboratorio (Excel), anexos de los monitoreos (evidencias documentales como: registro fotográfico, cadenas de custodia con datos de campo y reportes de laboratorio), informes de análisis de resultados con su respectivo Modelo de Datos Geográficos. Los resultados de los monitoreos deberán ser presentados en el Modelo de Datos Geográficos de esta Autoridad reglamentado por la Resolución 2182 de 23 de diciembre de 2016, agregando los atributos (campos) adicionales establecidos por la ANLA, los cuales se encuentran en el archivo anexo a la presente Resolución. El usuario deberá diligenciar de manera completa todos los campos alusivos a lo solicitado y especificando en el campo NOMBRE el identificador único del punto de monitoreo asignado en el Anexo”	Permanente	No

Análisis del cumplimiento

De acuerdo con la información presentada se puede determinar, la realización de los siguientes monitoreos y entregas de informes de análisis de calidad del agua:

HB EMBALSE:

- Zooplankton: Hasta 23 de septiembre de 2021
- Fitoplankton: Hasta 23 de septiembre de 2021
- Peces: Hasta 23 de septiembre de 2021
- Clorofila: hasta agosto de 2021 con resultados parciales hasta el 23 de septiembre de 2021
- Cianotoxinas: hasta septiembre de 2021
- Cianobacterias: hasta septiembre de 2021
- Informes de resultados: hasta agosto de 2021

EMBALSE

- Resultados in situ completos hasta 11 de noviembre de 2021
- Parámetros fisicoquímicos completos hasta 22 de septiembre 2021
- Parámetros fisicoquímicos parciales hasta 22 de septiembre 2021
- Informes de resultados: hasta agosto de 2021

TRIBUTARIO

- Informe de tributarios del mes de julio de 2021, faltan por entregar septiembre y noviembre de 2022

RIO CAUCA

HB Rio Cauca:

- Zooplankton: Hasta 30 de septiembre de 2021
- Fitoplankton: Hasta 30 de septiembre de 2021
- Peces: Hasta 30 de septiembre de 2021
- Informes de resultados: hasta agosto de 2021

Rio Cauca

- Resultados in situ completos hasta 14 de noviembre de 2021
- Parámetros fisicoquímicos completos hasta 29 de septiembre 2021
- Parámetros fisicoquímicos parciales hasta 30 de septiembre 2021
- Informes de resultados: hasta agosto de 2021

Como se observa la Sociedad no ha entregado los informes de calidad del agua del embalse y río Cauca de los meses de septiembre octubre y noviembre de 2021; así como para los tributarios del embalse los resultados de análisis de monitoreo de septiembre y noviembre de 2021.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 997 del 1 de junio de 2020
<p>Por lo anterior, se da por no cumplida la obligación y se requiere presentar los informes de resultados de calidad del agua y el Modelo de Datos Geográficos de esta Autoridad reglamentado por la Resolución 2182 de 23 de diciembre de 2016 de los monitoreos de calidad del agua realizados en el embalse y el río Cauca de los meses septiembre octubre y noviembre de 2021; así como, para los tributarios del embalse los resultados de análisis de monitoreo de septiembre y noviembre de 2021.</p> <p>Teniendo en cuenta la importancia de las mediciones que se realizan actualmente en relación con el estado de contingencia y su continuidad para la fase de disipación de energía que requiere la toma oportuna de decisiones, así como, poner a disposición de la ciudadanía los monitoreos desde del centro de monitoreo de los recursos naturales de la ANLA esta autoridad considera pertinente ajustar el artículo quinto de la Resolución 1433 del 27 de agosto de 2020, así:</p> <div><div>a) Presentar un reporte quincenal de los resultados de los muestreos: in situ, fisicoquímicos, microbiológicos, hidrobiológicos y peces; con que cuente el proyecto al Centro de Monitoreo de Recursos Naturales de la entidad a través del correo electrónico centromonitoreo@anla.gov.co, utilizando las plantillas tipo para entrega de que serán publicadas en la página de la entidad</div><div>b) El reporte quincenal de los resultados hidrobiológicos y de peces deberá contener composición, riqueza y abundancia por estación.</div><div>c) Presentar mensualmente los informes de análisis de los resultados de laboratorio acreditado que dispongan acompañados del respectivo modelo de almacenamiento de datos y las evidencias documentales (cadena de custodia, fotografías y reporte de entrega al laboratorio) a través de la Plataforma VITAL.</div></div>

ACTA No. 101 DE REUNIÓN DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL 19 DE JUNIO DE 2020

Acta No. 101 del 19 de junio de 2020		
Obligación	Carácter	Cumple
Requerimientos producto del seguimiento para ser presentados en el término referido en cada uno de ellos		
<b>REQUERIMIENTO 18:</b> Realizar batimetrías semestrales aguas arriba del sitio de presa cada 500, 1000, 1500 y 2000 metros a partir del mes de julio de 2020 y reportar los resultados junto con las respectivas evidencias documentales en los 6 meses posteriores a su ejecución.	Temporal	No
Reiterados		
No se cuenta con reiteraciones sobre este requerimiento		
Análisis del cumplimiento		
<p>En el informe semanal del 17 al 23 de enero de 2022, mediante radicación 2022012193-1-000 del 28 de enero de 2022, se le informa a la ANLA, que el pasado mes de noviembre de 2021 se hundió una embarcación en la que se encontraba el equipo de ecosonda Multihaz con la cual se realiza la atención al requerimiento 18 del acta 101.</p> <p>El hundimiento no presentó heridos, sin embargo afectó algunos equipos, pero se informa que se generó un corto circuito en el sistema quemando las Board que sirven como cerebro de procesamiento del sistema, y para el cual el respaldo se dispone únicamente en países como Estados Unidos y Dinamarca.</p> <p>La sociedad expresa que no fue posible realizar la batimetría en el segundo semestre del 2021 como lo establece el requerimiento y actualmente se busca con la mayor celeridad posible la recuperación del equipo, la realización de la batimetría y la entrega a la autoridad del informe en cumplimiento de este requerimiento a más tardar en abril de 2022, generando el producto requerido para el primer semestre de este año.</p> <p>Indican adicionalmente que desde noviembre de 2019 las variaciones en los volúmenes presentados han sido menores al 1%, adicionalmente los perfiles tomados en los informes no presentan una diferencia perceptible mayor a la incertidumbre de los equipos. Por tanto se espera que los cambios para el informe que se entregará del primer semestre de 2022 sea similar.</p> <p>Al respecto es de indicar por parte de esta Autoridad Nacional que si bien la sociedad está en términos para la entrega del batimetrías semestrales aguas arriba del sitio de presa cada 500, 1000, 1500 y 2000 metros, para el segundo semestre de 2021, la información relacionado permite inferir que no se contará con esta información; teniendo en cuenta que no se presentan las evidencias documentales que soporta el corto circuito y la quema de Board; las justificaciones relacionadas con no contar con un sistema de respaldo en el país y la imposibilidad de realizar la batimetría en las frecuencias establecidas; se determina que no es procedente generar un requerimiento. Sin embargo, de encontrar méritos suficientes se iniciarán las actuaciones administrativas a la que haya a lugar por el incumplimiento de la obligación impuesta por parte de esta Autoridad, toda vez que esta se encuentra vigente y exigible.</p>		

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 19:</b> Presentar mensualmente las evidencias y análisis de los sobrevuelos realizados con dron u otro instrumento de observación en el talud occidental (opuesto al vertedero) según las acciones propuestas en la radicación 2019191523-1-000 del 5 de diciembre de 2019, (respuesta requerimiento 43 del Acta 103 de 2019- medidas ambientales que deberán ser implementadas en talud localizado en el frente del vertedero en la margen izquierda del río Cauca). La frecuencia de los sobrevuelos deberá ser quincenal y deberá permanecer hasta que se levante la condición de contingencia del proyecto (se incluye el periodo de intervención directa en el talud).	Temporal	No

Análisis del cumplimiento

Como se ha indicado en los conceptos técnicos previos la obligación surge como una necesidad de monitorear las condiciones del talud opuesto al vertedero, afectado por la continua bruma y saturación del suelo, generada por el paso permanente del río Cauca a través de esta obra. Esta condición fue determinante, como elemento transformador de las condiciones de estabilidad del talud y la afectación sobre la cobertura vegetal.

(...)

Para el periodo del actual seguimiento a la contingencia que corresponde del 11 de noviembre de 2021 al 10 de febrero de 2022, la Sociedad entregó los siguientes informes:

- 2021227525-1-000 (VITAL 3500081101479821200) del 21 de octubre de 2021, que corresponde al periodo de seguimiento al mes de septiembre de 2021.
- 2021263104-1-000 del 3 de diciembre de 2021 (sin número VITAL), de seguimiento al mes de octubre de 2021.

En primer término, según lo establecido en la presente obligación debe ser remitido cada mes, así no se cumple la obligación para los meses de noviembre y diciembre de 2021 y el informe del mes de enero de 2022, por lo cual se hará el requerimiento en tal sentido.

En relación con los dos informes

Tabla. Seguimiento al estado del talud margen izquierda al frente del vertedero

# Informe	Radicado	Periodo de reporte	Insumos	Reporte de HIDROITUANGO S.A. E.S.P.
1	2021227525-1-000 del 21/Oct/2021	01 al 30 de sep. 2021	Fotografías de dron, de las siguientes fechas:  05/09/2021 09/09/2021 15/09/2021 20/09/2021 28/09/2021	Es importante indicar que según el resumen presentado en el CT 6993 del 08 de noviembre de 2021, el sector A , se presentaba como moderadamente estable, sin variación en el mes de agosto, exceptuando por el afloramiento de roca en la zona del fracturas.  (...)  Durante el periodo, se observan condiciones de estabilidad morfológica en el sector A donde no se registran nuevos focos erosivos, dada la competencia de la roca, donde el horizonte de transición suelo-roca con predominio de macizo rocoso fracturado es mayor.  En la zona B, con mayor presencia niveles de roca con mayor grado de meteorización, se continúa observando un surco de dimensiones laterales considerables y que se extiende desde la parte superior del talud hasta el punto más bajo del mismo.  El sector C, corresponde al área con mayor deterioro morfológico, sin embargo, en el periodo se observó recrecimiento de la cobertura vegetal, aspecto concomitante en los sectores A y B.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

2	del 2021263104-1-000 03/Dic/2021	29/10/2020 – 26/11/2020	Fotografías de dron, de las siguientes fechas:  02/11/2020 05/11/2020 10/11/2020 15/11/2020 26/11/2020	De acuerdo con lo observado, en el mes de noviembre de 2020, parece haberse alcanzado una estabilidad morfodinámica relativa en los sectores A, B y C, siendo el A el de mejores condiciones debido a la predominancia del macizo rocoso, y el B y C los de mayor afectación, pero sin cambios relevantes registrados recientemente. Los cambios más relevantes se observaron en el talud al oriente a la zona de interés, donde se evidencia pérdida de la densidad de cobertura vegetal; en fenómenos erosivos superficiales, talud que se denomina en posteriores informes como “D”.
---	--	-------------------------	---	--

**Fuente:** Elaboración del Equipo de Seguimiento Ambiental -ESA de la ANLA, con base en las comunicaciones mencionadas.

De otro, en la comunicación con radicado 2021239089-1-000 del 4 de noviembre de 2021, la Sociedad presentó una serie de anexos en atención a la obligación impuesta en el requerimiento 2 del Acta 3 del 11 de marzo de 2019 (relativo al reporte de la estabilidad del vertedero). Dentro de los archivos, se encuentran los siguientes archivos: REPORTE\_RAPIDO\_INSAR\_20210703\_20210822.pdf y Anexo\_07\_Concepto\_Geotécnico\_Rep\_Rápido\_InSAR\_20210915. Estos dos archivos contienen información sobre el monitoreo satelital de radares de apertura sintética interferométrica (InSAR), para el monitoreo de los posibles movimientos que se puedan presentar en las laderas del Proyecto.

Es de resaltar que el REPORTE\_RAPIDO\_INSAR\_20210703\_20210822.pdf, como su nombre lo indica corresponde al reporte rápido del monitoreo satelital InSAR, en él se muestran las gráficas de las deformaciones de los sitios inspeccionados, para el caso particular del talud opuesto del vertedero, se muestra la siguiente imagen e indica para el periodo 03/07/21 - 22/08/21, se menciona que “análisis se registró un contorno con magnitud entre 0 y 4 cm en la parte central de la ladera adyacente a la desembocadura del río Ituango, con un área similar al anterior contorno, adquirido por la línea de visión derecha (RR) y otro contorno, más hacia el norte, en la parte superior de dicha ladera, identificado como posible desplazamiento, adquirido por la línea de visión izquierda (RL)”

(...)

En el Concepto\_Geotécnico\_Rep\_Rápido\_InSAR\_20210915.pdf, para el mismo periodo (2021/07/03 a 2021/08/22) ya se hace el análisis, en el cual se indica que los contornos registrados sobre la parte central de la ladera pueden estar asociados directamente a la acción erosiva del agua que se condensa sobre la cara de la ladera (ocasionando pérdida de cobertura vegetal y transporte de material por escorrentía) y no parecen tener relación con procesos de inestabilidad en el sector; así mismo los contornos parecen coincidir con el área afectada por la erosión.

En relación con las recomendaciones se menciona, que se adelanta un plan de trabajo que defina los trabajos de caracterización geológica y geotécnica para desarrollar en este sitio; así como la cantidad y tipo de instrumentación de monitoreo y control necesario para hacer un seguimiento minucioso al comportamiento de la ladera.

En este sentido y observando los dos tipos de reportes (dron e InSAR), se puede observar que ambos tipos de monitoreo son complementarios y, por lo tanto, es importante que en el reporte se complementen ambos sistemas de monitoreo tal como se indica en la presente obligación.

Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 30:</b> En relación con el Plan de compensación de peces por afectación del uso continuo del vertedero, desarrollar las actividades en la ciénaga la Copa presentadas con el radicado 2020016172-1-000 del 4 de febrero de 2020 con las siguientes precisiones:  a. Presentar cada seis meses los resultados de implementación del Plan de Compensación. b. Presentar un informe anual de con información del recurso íctico y pesquero que involucre la ciénaga la Copa, para monitorear la tendencia del medio, en búsqueda de evidencia del aporte ecosistémico a los hábitats de las especies ícticas como medida de compensación. c. Desarrollar las actividades hasta que los monitoreos del recurso íctico y pesquero muestren una adicionalidad como compensación, esto significa que el desarrollo de los programas se debe ejecutar por periodos superiores a los 11 meses presentados en la propuesta.	Temporal	No

**Análisis del cumplimiento**

En respuesta a esta obligación periódica, la sociedad con el radicado 2022025482-1-000 del 16 de febrero del 2022 menciona que dio respuesta con el radicado 2021255760-1-000 11/25/2021, da respuesta a los requerimientos y 8 del 7 del Acta 564 de 2021, siendo que con ellos también daban respuesta al presente requerimiento, pero en la verificación de dicho documento se encuentra que solo presenta información referente a monitoreos de referencia, los cuales fueron considerados válidos para



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

las obligaciones puntuales del periodo pasado, pero del 10 de octubre del 2021 al 10 de febrero del 2022, no reportan las actividades realizadas del plan de compensación, por lo cual se considera que no cumple y se solicita la información requerida.

FUENTE	TRANSCRIPCIÓN LITERAL	AVANCES
Acta 101	<b>Requerimiento 30:</b> En relación con el Plan de compensación de peces por afectación del uso continuo del vertedero, desarrollar las actividades en la ciénaga la Copa presentadas con el radicado 2020016172-1-000 del 4 de febrero de 2020 con las siguientes precisiones:  a. Presentar un informe anual con información del recurso íctico y pesquero que involucre la ciénaga la Copa, para monitorear la tendencia del medio, en búsqueda de evidencia del aporte ecosistémico a los hábitats de las especies ícticas como medida de compensación.	Esta obligación fue reiterada mediante el requerimiento 7 del acta 564 del 8 de noviembre de 2021.  En el informe semanal del 15 al 21 de noviembre de 2021, se presenta en atención a los requerimientos 7 y 8 del acta 564 del 8 de noviembre de 2021, información que atiende este requerimiento.
Acta 101	En relación con el Plan de compensación de peces por afectación del uso continuo del vertedero, desarrollar las actividades en la ciénaga la Copa presentadas con el radicado 2020016172-1-000 del 4 de febrero de 2020 con las siguientes precisiones:  e. Desarrollar las actividades hasta que los monitoreos del recurso íctico y pesquero muestren una adicionalidad como compensación, esto significa que el desarrollo de los programas se debe ejecutar por periodos superiores a los 11 meses presentados en la propuesta.	Esta obligación fue reiterada mediante el requerimiento 7 del acta 564 del 8 de noviembre de 2021.  En el informe semanal del 15 al 21 de noviembre de 2021, se presenta en atención a los requerimientos 7 y 8 del acta 564 del 8 de noviembre de 2021, información que atiende este requerimiento.

Figura. Informe semanal del 7 al 13 de febrero del 2022  
Fuente: radicado 2022025482-1-000 del 16 de febrero del 2022

Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 31:</b> En relación con el Plan de compensación de peces por afectación de la creciente del 12 de mayo de 2018, desarrollar las actividades en la ciénaga la Ilusión presentadas con el radicado 2020016172-1-000 del 4 de febrero de 2020 con las siguientes precisiones:  a) Presentar cada seis meses los resultados de implementación del Plan de Compensación. b) Presentar un informe anual de con información del recurso íctico y pesquero que involucre la ciénaga la Ilusión, para monitorear la tendencia del medio, en búsqueda de evidencia del aporte ecosistémico a los hábitats de las especies ícticas como medida de compensación. c) Desarrollar las actividades hasta que los monitoreos del recurso íctico y pesquero muestren una adicionalidad como compensación, esto significa que el desarrollo de los programas se debe ejecutar por periodos superiores a los 11 meses presentados en la propuesta.	Temporal	No

Análisis del cumplimiento

En respuesta a esta obligación periódica, la sociedad con el radicado 2022025482-1-000 del 16 de febrero del 2022 menciona que dio respuesta con el radicado 2021255760-1-000 11/25/2021, da respuesta a los requerimientos y 8 del 7 del Acta 564 de 2021, siendo que con ellos también daban respuesta al presente requerimiento, pero en la verificación de dicho documento se encuentra que solo presta información referente a monitoreos de referencia, los cuales fueron considerados válidos para las obligaciones puntuales del periodo pasado, pero del 10 de octubre del 2021 al 10 de febrero del 2022, no reportan las actividades realizadas del plan de compensación, por lo cual se considera que no cumple y se solicita la información requerida.

FUENTE	TRANSCRIPCIÓN LITERAL	AVANCES
Acta 101	<b>Requerimiento 31:</b> En relación con el Plan de compensación de peces por afectación de la creciente del 12 de mayo de 2018, desarrollar las actividades en la ciénaga la Ilusión presentadas con el radicado 2020016172-1-000 del 4 de febrero de 2020 con las siguientes precisiones:  a) Presentar cada seis meses los resultados de implementación del Plan de Compensación.	En el informe semanal del 01 al 07 de febrero de 2021 se presenta información en atención de este requerimiento.  En el informe semanal del 15 al 21 de noviembre de 2021, se presenta en atención a los requerimientos 7 y 8 del acta 564 del 8 de noviembre de 2021, información que atiende este requerimiento.
Acta 101	<b>Requerimiento 31c:</b> En relación con el Plan de compensación de peces por afectación de la creciente del 12 de mayo de 2018, desarrollar las actividades en la ciénaga la Ilusión presentadas con el radicado 2020016172-1-000 del 4 de febrero de 2020 con las siguientes precisiones:  b) Presentar un informe anual de con información del recurso íctico y pesquero que involucre la ciénaga la Ilusión, para monitorear la tendencia del medio, en búsqueda de evidencia del aporte ecosistémico a los hábitats de las especies ícticas como medida de compensación.	Esta obligación fue reiterada mediante el requerimiento 7 del acta 564 del 8 de noviembre de 2021.  En el informe semanal del 15 al 21 de noviembre de 2021, se presenta en atención a los requerimientos 7 y 8 del acta 564 del 8 de noviembre de 2021, información que atiende este requerimiento.
Acta 101	<b>Requerimiento 31c:</b> En relación con el Plan de compensación de peces por afectación de la creciente del 12 de mayo de 2018, desarrollar las actividades en la ciénaga la Ilusión presentadas con el radicado 2020016172-1-000 del 4 de febrero de 2020 con las siguientes precisiones:  e) Desarrollar las actividades hasta que los monitoreos del recurso íctico y pesquero muestren una adicionalidad como compensación, esto significa que el desarrollo de los programas se debe ejecutar por periodos superiores a los 11 meses presentados en la propuesta.	Esta obligación fue reiterada mediante el requerimiento 7 del acta 564 del 8 de noviembre de 2021.  En el informe semanal del 15 al 21 de noviembre de 2021, se presenta en atención a los requerimientos 7 y 8 del acta 564 del 8 de noviembre de 2021, información que atiende este requerimiento.

Figura. Informe semanal del 7 al 13 de febrero del 2022  
Fuente: radicado 2022025482-1-000 del 16 de febrero del 2022

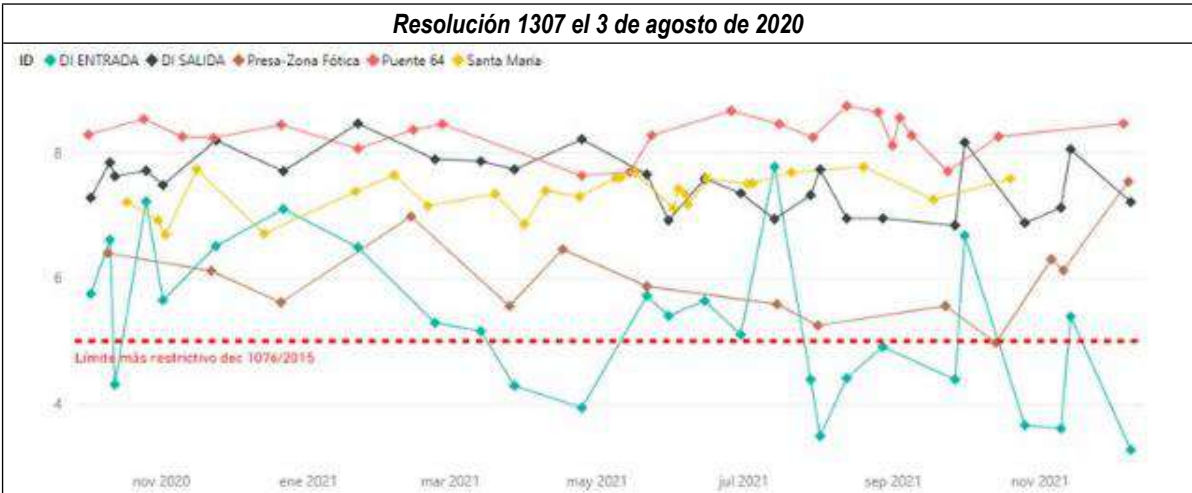
RESOLUCIÓN 1307 DEL 03 DE AGOSTO DE 2020

Resolución 1307 el 3 de agosto de 2020		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>ARTÍCULO PRIMERO.</b> Imponer a la sociedad HIDROELECTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P., y hasta que sea	Temporal	No

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 1307 el 3 de agosto de 2020		
superada la contingencia ambiental, la siguiente medida de manejo, la cual consiste en realizar monitoreos de entrada y salida de la descarga al río Cauca, de las aguas de filtración en “presa margen derecha”, “presa margen izquierda”, “presa espaldón”, “zona de descargas” y “descarga intermedia”, para los siguientes parámetros: Oxígeno disuelto, pH, Conductividad, Temperatura, Sólidos Sedimentables, Sólidos Suspendidos Totales, Alcalinidad Total, Turbiedad, dureza Total, DQO, DBO5 y de Hierro total, reportando los respectivos resultados, como se enuncia a continuación:		
1. De manera quincenal, los muestreos de los parámetros in-situ y las evidencias documentales (cadena de custodia, fotografías y reporte de entrega al laboratorio).		
Análisis del cumplimiento		
La Sociedad ha dado respuesta al siguiente requerimiento mediante la presentación quincenal en los siguientes radicados:		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Mediante comunicaciones 2021239089-1-000 del 4/11/2021 VITAL AI 3500081101479821208 y 2021248885-1-000 del 17/11/2021 correspondientes al informe semanal del 25 al 31 de octubre de 2021 se entrega información que atiende este requerimiento:</li><li>- Radicado 2021278670-1-000 del 22/12/2021, en el informe semanal del 13 al 19 de diciembre de 2021 se entrega información que atiende los Artículos 1, 2 y 3 de la Resolución 1307 de 2020.</li></ul>		
La información anterior contiene:		
<b>FILTRACIONES</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Resultados in situ completos hasta 14 de noviembre 2021</li><li>• Parámetros fisicoquímicos completos hasta 27 de septiembre 2021</li></ul>		
Los monitoreos con una frecuencia quincenal en los puntos de aguas de infiltración de (entrada margen derecha, entrada margen izquierda, espaldón, salida de infiltración margen derecha, piscina de infiltración margen izquierda y descarga intermedia entrada y salida). Se determinaron in-situ las siguientes variables: pH, oxígeno disuelto, temperatura del agua y conductividad eléctrica, además, se tomaron muestras simultáneas para realizar análisis fisicoquímicos en laboratorio de los respectivos parámetros: sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, Alcalinidad total, turbiedad, hierro total, dureza total, DQO, DBO5.		
A continuación, se hace un analisis integral de la información aportada la sociedad en los informes de analisis de resultados, tablas de Excel y graficas dinámicas a noviembre de 2022, tanto de aguas de filtración, como, en el embalse y el río Cauca, con el fin de poder determinar la calidad del agua de las aguas de filtración y su interacción con las aguas del río cauca aguas abajo así:		
<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Oxígeno</b></li><li>- <b>Descarga intermedia</b> Para el oxígeno disuelto en octubre de 2020 y febrero, marzo, abril, julio, agosto y septiembre de 2021 en la descarga intermedia entrada se presentaron niveles de oxígeno muy bajos; sin embargo en la salida de descarga intermedia todas las concentraciones aumentaron superando el valor mínimo estipulado en el artículo transitorio 2.2.3.3.9.10 del Decreto 1076 de 2015 (5 mg/l); si comparamos estos resultados con los valores aguas arriba del embalse (estación Santa María), embalse (presa zona fótica y aguas abajo del sitio de presa (puente 64) se observa que las concentraciones a la salida de la descarga intermedia son superiores que las registradas en el embalse, pero con respecto a registros aguas abajo del río Cauca hasta mayo de 2021 presenta disminuciones en el segundo semestre de 2021 y comportándose de manera similar con las concentraciones. Ver figura.</li></ul>		

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”



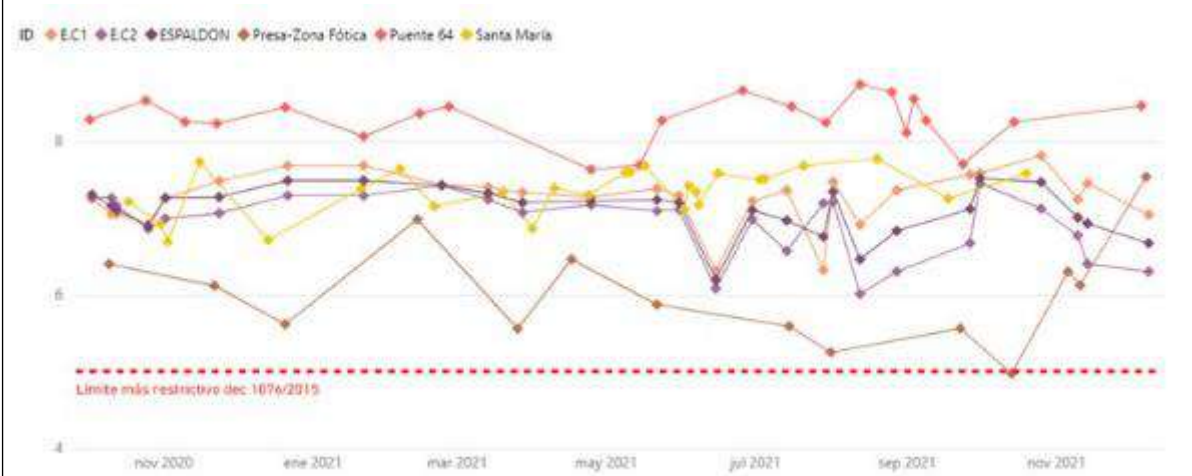
**Figura. Oxígeno disuelto de aguas filtradas de octubre de 2020 a noviembre 2021 – descarga intermedia**  
**Fuente:** elaborado por ANLA de acuerdo con la información presentada en el Radicado 2021278670-1-000 del 22/12/2021

Los resultados de las aguas de filtración en la descarga intermedia no evidencian una alteración de este parámetro desde su entrada hasta su descargada en el río cauca; por otra parte, la sociedad en su informe del mes de septiembre indica:

En Descarga intermedia entrada y salida se evidencia una tendencia de oxígeno disuelto muy similares, sin embargo, en marzo y octubre de 2020 (ver Gráfica 39) y en febrero, marzo, abril, julio, agosto y septiembre de 2021 (ver Gráfica 40) en descarga intermedia entrada se presentaron niveles de oxígeno muy bajos incumpliendo los límites mínimos establecidos en la norma. Esto puede estar relacionado al intercambio de oxígeno atmosférico con el agua. Finalmente, es importante mencionar que en descarga intermedia salida todas las concentraciones de oxígeno han cumplido con el valor mínimo permisibles estipulados en el artículo transitorio 2.2.3.3.9.10 del Decreto 1076 de 2015. (Ver Anexo 8. Resultados históricos).

- **Espaldón de la presa.**

Los resultados históricos del espaldón de la presa indican que las concentraciones por encima de los 6 mg/l, las cuales aunque son superiores a las obtenidas en el embalse (estación Presa zona fótica), son inferiores a las reportadas en puente 64 (aguas debajo de la presa); lo cual indica una buena concentración de oxígeno sin evidencias sobre posibles afectaciones en el río cauca por motivo de las aguas de filtración del espaldón de la presa. Ve figura.

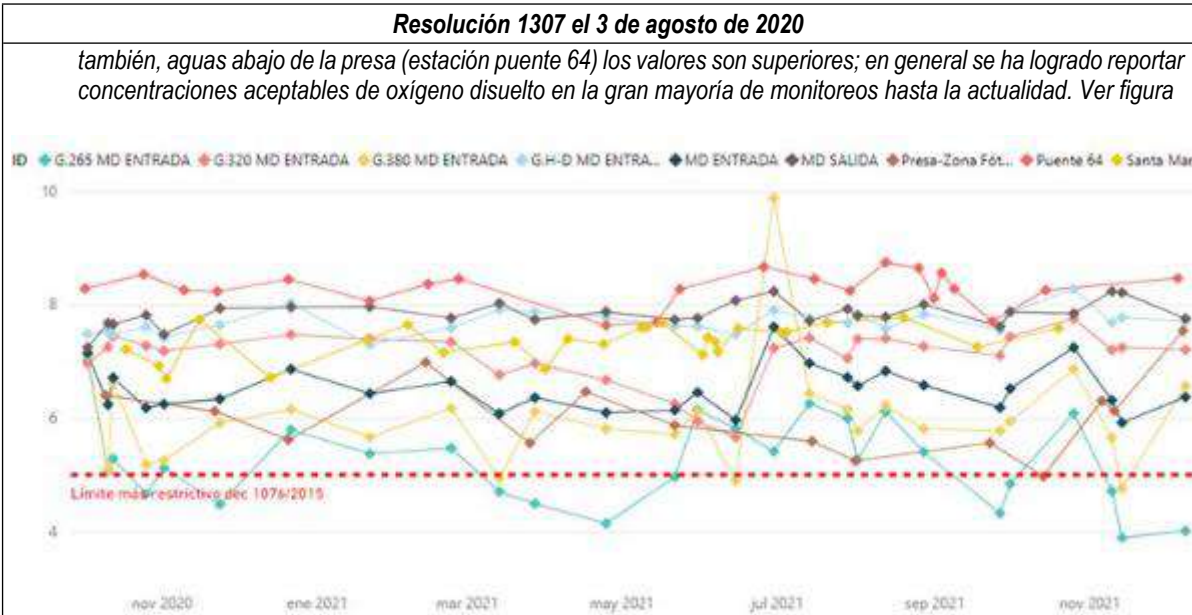


**Figura. Oxígeno disuelto de aguas filtradas de octubre de 2020 a noviembre 2021 – Espaldón de la presa**  
**Fuente:** elaborado por ANLA de acuerdo con la información presentada en el Radicado 2021278670-1-000 del 22/12/2021

- **Margen derecha y margen izquierda**

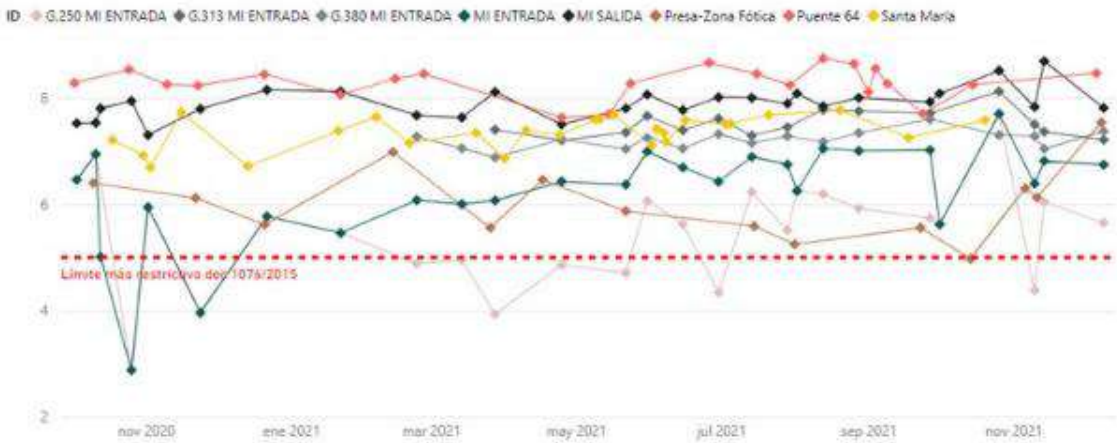
En margen derecha menores concentraciones de oxígeno disuelto se observan en la galería 265 con concentraciones por debajo de los 5 mg/l, las demás galerías reportan valores superiores a los límites normativos y las aguas antes de ser descargadas en el río Cauca reportan concentraciones alrededor de los 8 mg/l; si bien, estas concentraciones son inferiores en la mayoría de los casos a las que presenta el río cauca antes del embalse

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”



**Figura. Oxígeno disuelto de aguas filtradas de octubre de 2020 a noviembre 2021 – margen derecha**  
**Fuente:** elaborado por ANLA de acuerdo con la información presentada en el Radicado 2021278670-1-000 del 22/12/2021

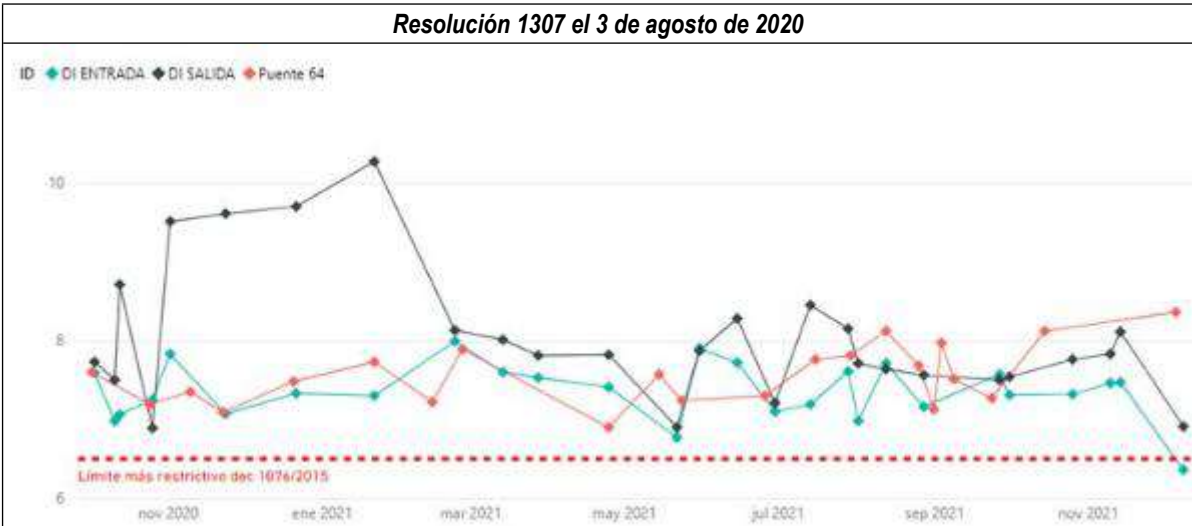
En margen izquierda las concentraciones de todas las galerías con inferiores a las reportadas en la estación Santamaría (aguas arriba en el río Cauca) y en la presa, pero, solo la galería 250 entrada evidencia una tendencia a encontrarse por debajo de los límites normativos; sin embargo, las concentraciones de este parámetro antes de ser descargados al río Cauca presenta valores superiores a los 7 mg/l (valores superiores que los registrados en cada galería); si bien, estas concentraciones son inferiores en la mayoría de los casos a las que presenta el río cauca en la estación puente 64; en genera son aceptables. Ver figura



**Figura. Oxígeno disuelto de aguas filtradas de octubre de 2020 a noviembre 2021 – margen izquierda**  
**Fuente:** elaborado por ANLA de acuerdo con la información presentada en el Radicado 2021278670-1-000 del 22/12/2021

- **pH**
- **Descarga intermedia**  
En la Descarga intermedia entrada y salida se evidencia una tendencia de pH muy similar, sin embargo, entre febrero de 2020 y julio de 2021 la descarga intermedia salida ha presentado altos niveles de pH, en febrero, noviembre y diciembre de 2020 y enero de 2021 se registraron valores superiores al límite máximo permisible. Ver figura.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

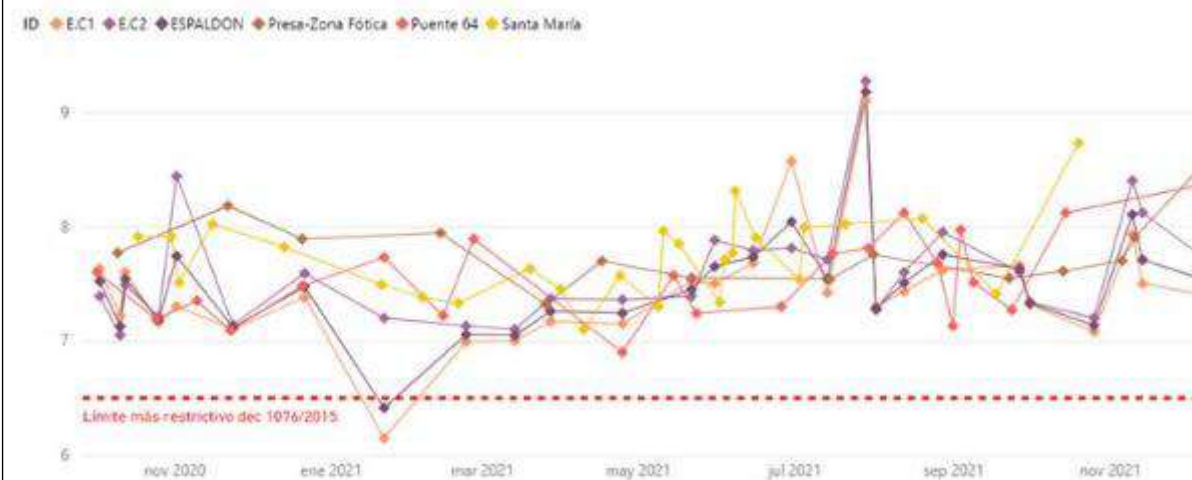


**Figura. pH de aguas filtradas de octubre de 2020 a noviembre 2021 – descarga intermedia**  
**Fuente:** elaborado por ANLA de acuerdo con la información presentada en el Radicado 2021278670-1-000 del 22/12/2021

Para el punto descarga intermedia entrada los resultados se han mantenido entre los valores mínimos y máximos permisibles estipulados en los artículos del Decreto 1076 de 2015, lo cual puede evidenciar que se deben mejorar la separación de aguas residuales no domesticas de aguas de filtración o monitorear de manera más afectiva algunas de las galerías que hacen parte de la descarga intermedia

- **Espaldón de la presa**

En los meses de enero y febrero de 2020 no se cumple con los usos establecidos en los artículos transitorios; así como tampoco en agosto de 2021. De manera general los valores de pH muestran valores inferiores a los reportados aguas arriba del embalse (santa María) entre octubre de 2020 y febrero de 2021 y luego similares a los presentados en el embalse desde marzo de 2021 y a los reportados por el río Cauca aguas abajo (puente 64); no se evidencia un cambio o afectación del río cauca por los caudales de filtración generados en el espaldón de la presa. Ver figura.



**Figura. pH de aguas filtradas de octubre de 2020 a noviembre 2021 – espaldón de la presa**  
**Fuente:** elaborado por ANLA de acuerdo con la información presentada en el Radicado 2021278670-1-000 del 22/12/2021

- **Margen derecha y margen izquierda**
- **Margen derecha**

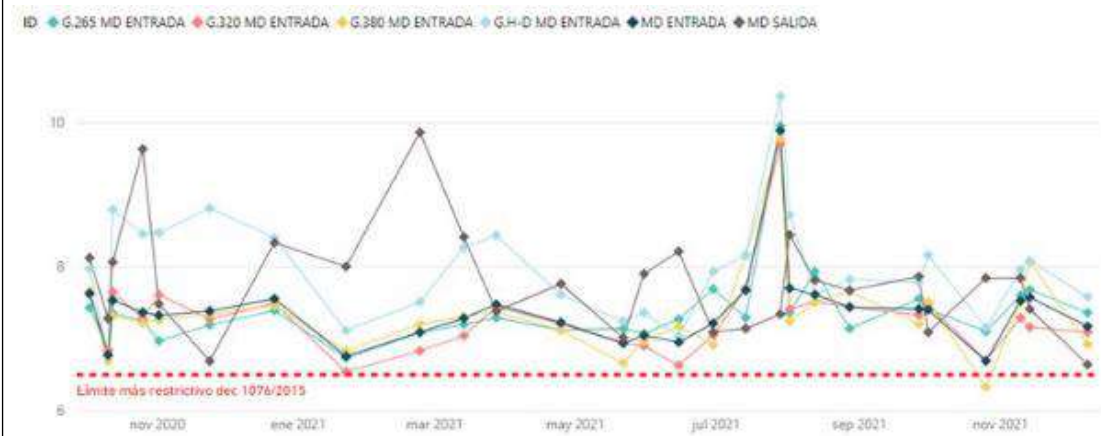
Respecto al comportamiento del pH, se puede evidenciar pequeñas variaciones de cada una de las mediciones registradas históricamente para el punto margen derecha entrada hasta el mes de septiembre de 2021, estos valores se han encontrado dentro de los límites normativos del decreto 1076 de 2015 en los usos establecidos en sus artículos 2.2.3.3.9.3, 2.2.3.3.9.4, 2.2.3.3.9.5 y 2.2.3.3.9.10, a excepción de la segunda quincena de julio 2021, ya que todas las galerías que componen el punto de margen derecha entrada reportaron valores superiores a 9 unidades de pH. Ver figuras.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”



Con respecto con margen derecha salida, los resultados obtenidos, octubre y diciembre de 2020 y febrero de 2021 fueron superiores a los límites establecidos en la normatividad: si verificamos los reportes en la entrada se observa que estas presentan concentraciones inferiores a las reportadas a la salida; Por lo cual, la sociedad deberá verificar sus actividades de separación de aguas de filtración de aguas residuales no domésticas y el manejo de aguas de las galerías H-D.

Adicionalmente, las galerías H-, así como las aguas de filtración de la descarga, presentan valores superiores a los determinados aguas abajo del sitio de presa (puente 64), se resalta que los caudales totales promedios de estas galerías son de 30 L/s y los caudales del río Cauca en este periodo superaba los 1000 m3/s.



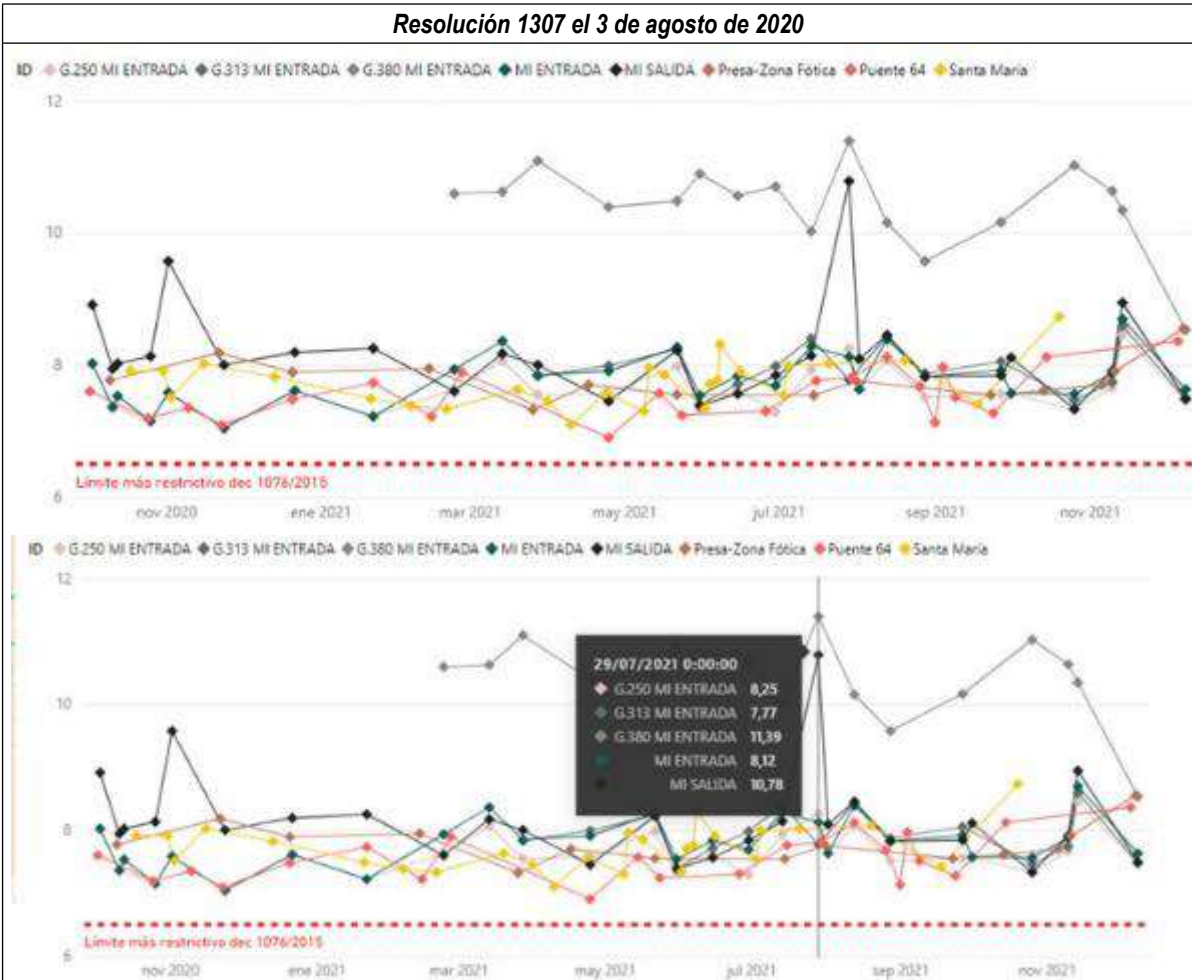
- Margen izquierda

En relación con el pH en la margen izquierda, se realiza un análisis multitemporal de las concentraciones de parametros fisico químicos obtenidos desde 2019:

Para la galería 250 se obtuvieron valores superiores a 9 unidades de pH en los meses de julio, a diciembre de 2019 y para caso de margen izquierda salida se presentaron valores superiores a 9 unidades de pH en los meses de julio y septiembre de 2019 estos valores fueron superiores a los rangos máximos establecidos dentro del decreto 1076 de 2015 en los artículos transitorios 2.2.3.3.9.3, 2.2.3.3.9.4, 2.2.3.3.9.5 y 2.2.3.3.9.10.

Para 2020 después del reinicio de los monitoreos (suspendidos por la pandemia del COVID 19), la galería que presenta mayor incumpliendo a la normatividad es la galería 380, la cual presenta valores por encima de 9 unidades de pH entre los meses de febrero a septiembre de 2021; en lo que respecta a los monitoreos a la salida de la margen izquierda antes de su descarga en el río cauca, presenta una tendencia a registrar valores superiores a los reportados en las galerías, con una tenencia a ser modificada por los caudales de la galería 380 margen izquierda (0,12 L/s en promedio). Ver figura.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”



**Figura pH de aguas filtradas de octubre de 2020 a noviembre 2021 – margen izquierda**  
**Fuente:** elaborado por ANLA de acuerdo con la información presentada en el Radicado 2021278670-1-000 del 22/12/2021

Es de resaltar que el informe de analisis de resultados del mes de septiembre presentado por la sociedad indica que dentro de las galerías que componen la margen izquierda entrada, la que presenta mayor incumpliendo a la normatividad es la galería 380, resaltando que estos resultados pueden estar relacionados con la presencia de eventos de lluvia días anteriores y horas previas a la ejecución de estos monitoreos (de acuerdo con las observaciones realizadas en los datos de campo) lo cual puede generar lavado de contaminantes presentes en el aire como CO2, NO2 o SO2 (proceso conocido como lluvia acida) que aumentan el pH de la lluvia y a su vez de la fuente hídrica.

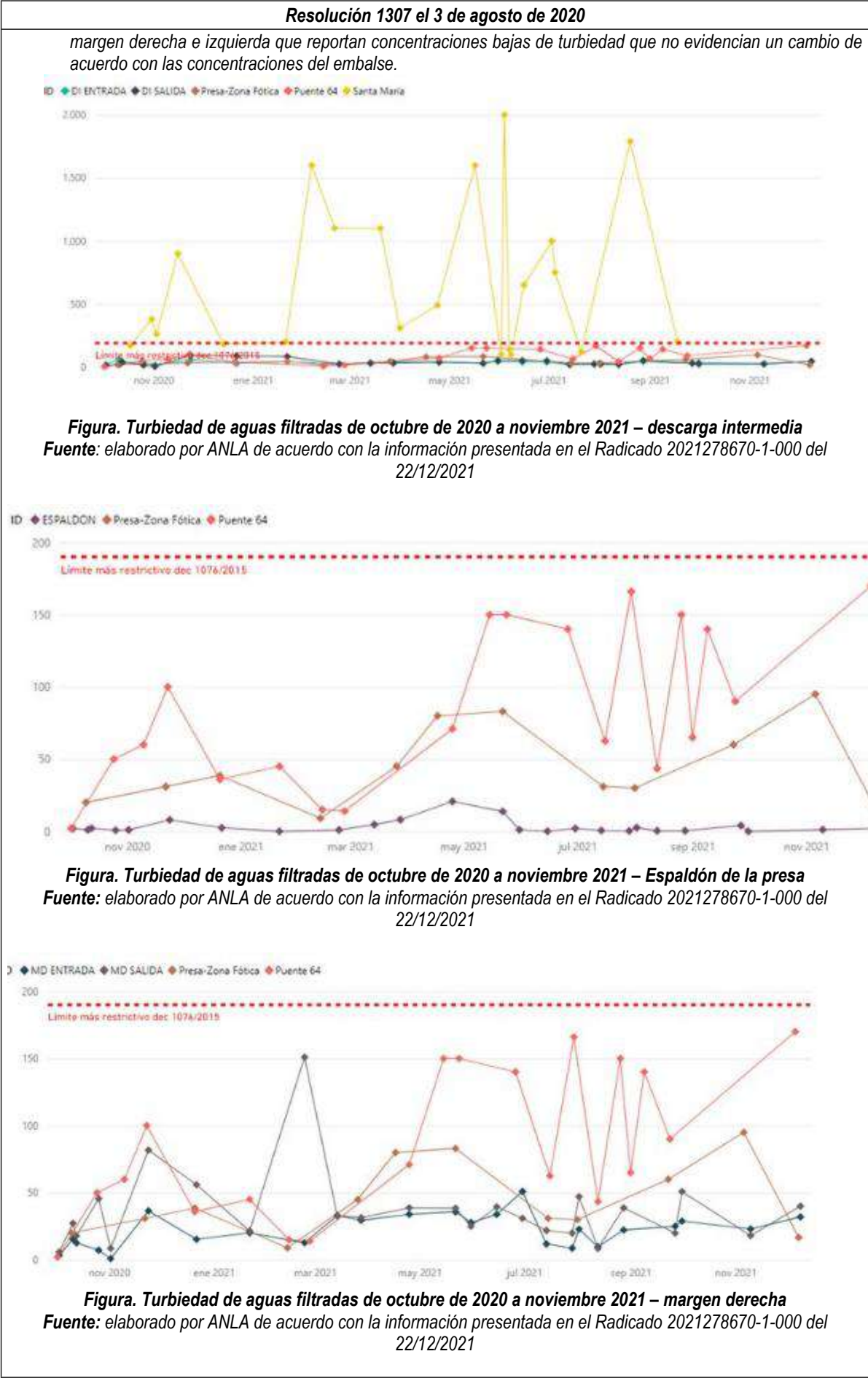
Al respecto esta autoridad ambiental no puede establecer con claridad las consideraciones o análisis que se realizaron para determinar la relación entre la ocurrencia de lluvias acidas (en eventos de lluvia días anteriores y horas previas a la ejecución de estos monitoreos) con el aumento de pH en aguas que no son provenientes de cuerpos de agua superficiales y, aunque pueden tratarse de aguas de infiltración al verificar las aguas monitoreadas en el embalse no se puede establecer la relación que indica la sociedad; así como tampoco hay evidencia que indique que desde marzo a noviembre de 2021 se presentaron luvias acidas en la zona del proyecto.

Adicionalmente, la lluvia acida de presentarse en la zona no solo advertiría de una contaminación atmosférica por una fuente cercana, además, esta produciría una acidificación del agua, no un aumento del pH. Este aumento del pH quizás se deba al endurecimiento del agua por las inyecciones y ejecución de las pantallas de pilotes secantes, por lo anterior, se considera necesario realizar un análisis geoquímico sobre la reactividad del agua del embalse con los cementos usados en las obras de arte y cementaciones, usando las muestras de agua disponibles del embalse y considerando la mineralogía del cemento usado, ejecutando simulaciones mediante el uso del softwares que permitieran establecer este efecto y prever cuál puede ser el agua resultante de la interacción entre el agua del embalse y el concreto.

- **Turbidez**

Se observan concentraciones menores con respecto a la que reporta el rio cauca antes del embalse en; al realizar un analisis de los resultados, en el caso de la descarga intermedia de octubre a diciembre de 2020 los valores son similares a las reportadas aguas abajo del sitio de presa (puente 64), lo mismo sucede con el espaldón,

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

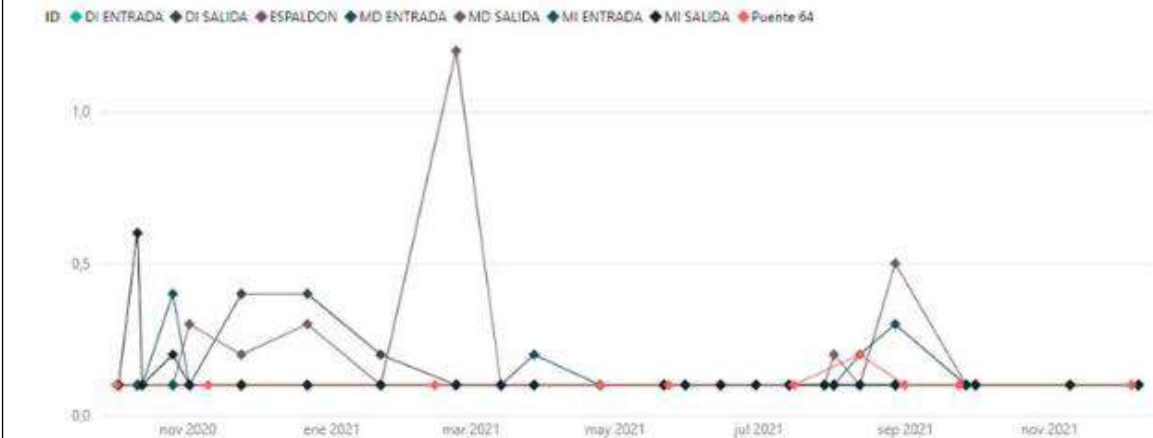


**Figura. Turbiedad de aguas filtradas de octubre de 2020 a noviembre 2021 – margen izquierda**  
**Fuente:** elaborado por ANLA de acuerdo con la información presentada en el Radicado 2021278670-1-000 del 22/12/2021

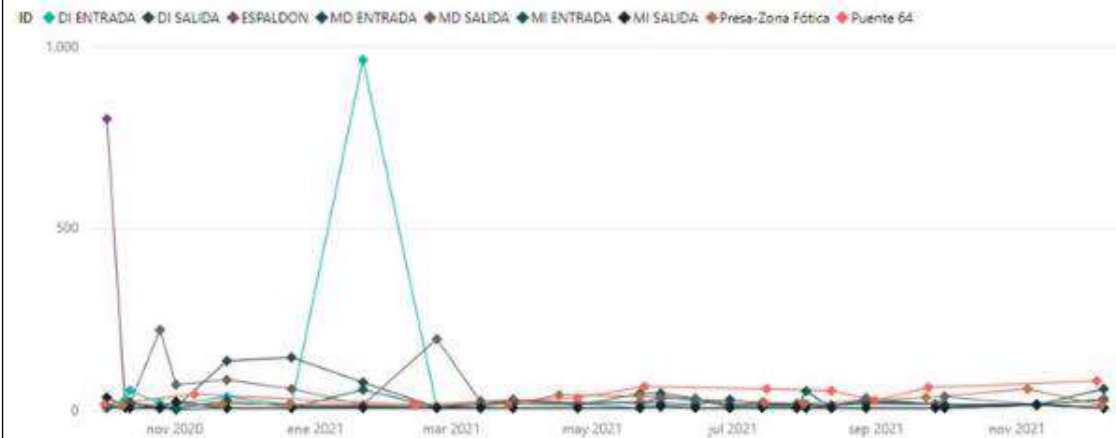
- **Sólidos sedimentables y suspendidos totales**

Para los sólidos suspendidos totales se evidencian cambios importantes entre las concentraciones de entrada y salida principalmente en margen derecha siendo más variables y superiores las concentraciones de la salida con respecto a la entrada, para margen izquierda las concentraciones de sólidos suspendidos presentaron menor variabilidad entre lo reportado en la entrada con respecto a la salida.

Por otra parte, los puntos de margen izquierda y descarga intermedia se evidencia una disminución en la concentración de sólidos suspendidos en los meses de febrero de 2021 hasta septiembre de 2021. Ver figuras.



**Figura. Sólidos sedimentables en aguas filtradas de octubre de 2020 a noviembre 2021**  
**Fuente:** elaborado por ANLA de acuerdo con la información presentada en el Radicado 2021278670-1-000 del 22/12/2021



**Figura. Sólidos suspendidos totales en aguas filtradas de octubre de 2020 a noviembre 2021**  
**Fuente:** elaborado por ANLA de acuerdo con la información presentada en el Radicado 2021278670-1-000 del 22/12/2021

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 1307 el 3 de agosto de 2020

- Hierro

Las concentraciones de Hierro total permiten concluir que se logra cumplir con el límite máximo permisible establecido en el artículo 2.2.3.3.9.5, donde establece que para la destinación del recurso para uso agrícola el límite máximo permisible es de 5 mg/L, los valores de entre octubre de 2020 y marzo de 2021 en la margen derecha presentaba las mayores concentraciones incluso por encima de los reportes del río Cauca aguas abajo y la presa; desde , marzo de 2021 los valores de hierro fluctúan de manera similar y en ordenes de magnitud similares a los registrados en el río Cauca. Ver figura.

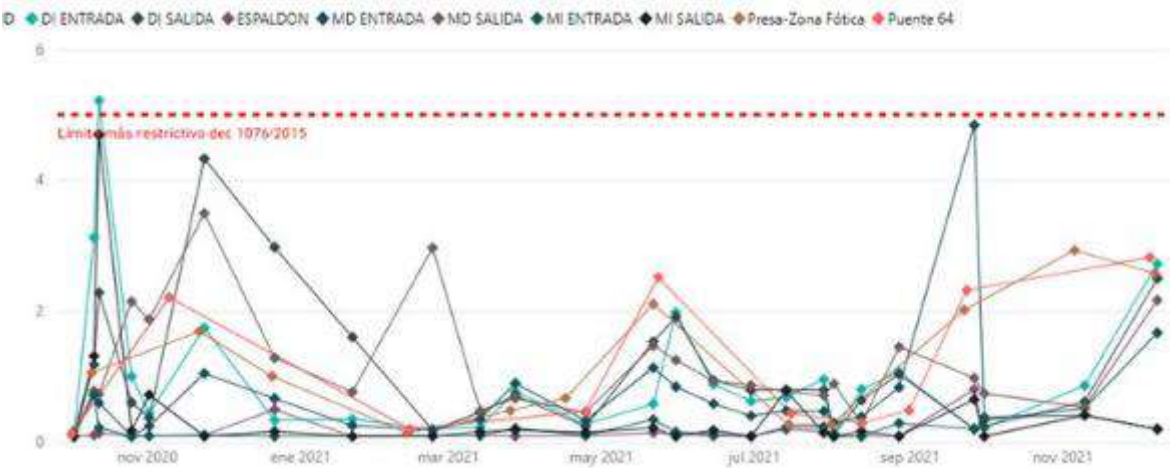


Figura. Hierro en aguas filtradas de octubre de 2020 a noviembre 2021

Fuente: elaborado por ANLA de acuerdo con la información presentada en el Radicado 2021278670-1-000 del 22/12/2021

Las concentraciones de DBO5 y DQO se encuentran por debajo de los límites de detección de las técnicas analíticas empleadas para su determinación.

En relación con la conductividad se observa que la galería 320 correspondiente a la entrada margen derecha es la que presenta los valores más altos de conductividad de esta margen, sin embargo, no se realiza por parte de la sociedad el analisis de las posibles causas de estas concentraciones. Ver figura

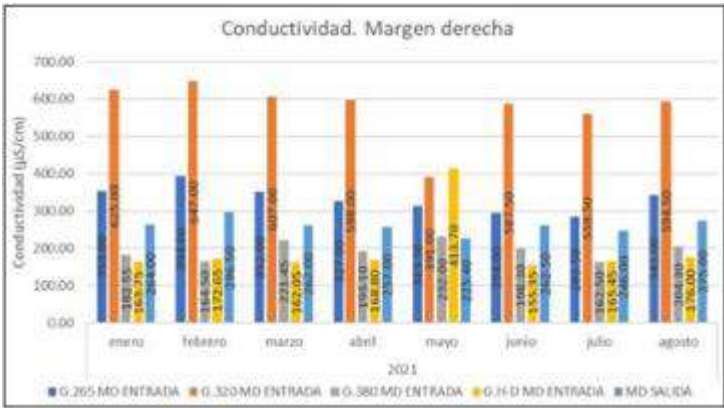


Figura conductividad en aguas filtradas de la margen derecha - 2021

Fuente: Informe de analisis de resultados del mes de septiembre de 2021- Radicado 2021278670-1-000 del 22/12/2021

De acuerdo con los informes de resultados, en margen izquierda se presentan valores muy dispersos a lo largo del tiempo de ejecución de monitoreos, con grados de según Rodier que fluctúan entre de “Media” a “Importante”, en 2021.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 1307 el 3 de agosto de 2020

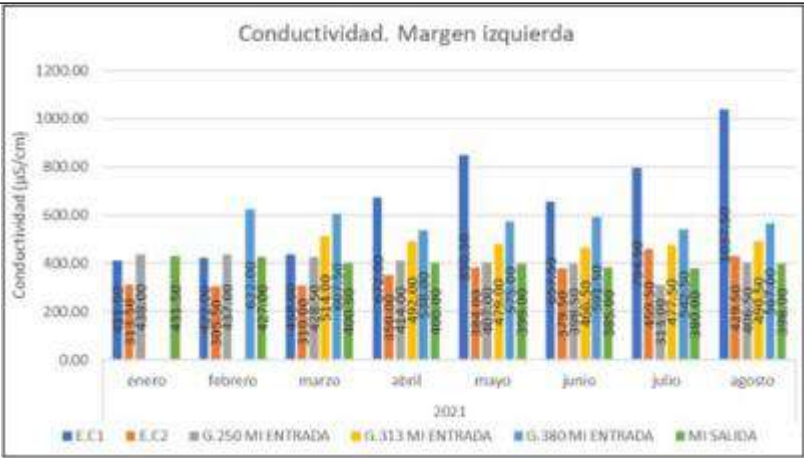


Figura. conductividad en aguas filtradas de la margen izquierda - 2021

Fuente: Informe de análisis de resultados del mes de septiembre de 2021- Radicado 2021278670-1-000 del 22/12/2021

Por lo cual, se requiere:

- Presentar un documento técnico debidamente soportado, donde se identifique el factor o las características del medio que inciden en los resultados históricos de calidad de las aguas de filtración e infiltración (según aplique), para:
  1. El alto valor del pH en la galería 380 de la margen izquierda
  2. El alto valor de la conductividad en la margen izquierda y en la galería 320 de la margen derecha.

Lo anterior en un término de seis meses.

- Aclarar porque se indica en el informe de monitoreos de aguas de filtración de agosto 2021 (Radicado 2021278670-1-000 del 22/12/2021), que las altas concentraciones de pH en las cajas 1 y 2 del espaldón y la galería "380 margen izquierda entrada", pueden estar relacionadas a fenómenos de lluvia ácida. Lo anterior en un término de tres (3) meses.
- Realizar un análisis geoquímico que aclare la reactividad del agua del embalse con los concretos usados en obras del proyecto, utilizando las muestras de agua disponibles del embalse, considerando la mineralogía del cemento usado y ejecutando simulaciones mediante el uso de softwares especializados para el tema

Teniendo en cuenta los sitios de monitoreo actuales que son monitoreados y reportados con concentraciones atípicas de algunos parametros en 2021; se requiere hacer un ajuste a lo determinado en la presente resolución, adicionando a los monitoreos de calidad del agua de filtración todos aquellos sitios donde se produzcan este tipo de aguas (túneles de desvío, codos superiores, compuertas de la GAD, central subterránea y demás galerías del complejo de cavernas), así como los parametros monitoreados; así

Imponer a la sociedad HIDROELECTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P.-, y hasta que sea superada la contingencia ambiental, la siguiente medida de manejo, la cual consiste en realizar monitoreos de entrada y salida de las aguas de filtración generadas en las galerías (márgenes derecha e izquierda), túneles del proyecto (túnel de descarga intermedia, túneles de desvío, compuertas y by pass de la GAD), espaldón de la presa, cuerpo de la presa, casa de máquinas y central subterránea, para los siguientes parámetros: Oxígeno disuelto, pH, Potencial, Redox, Conductividad, Temperatura, Sólidos Sedimentables, Sólidos Suspendedos Totales, Total Sólidos Disueltos, Alcalinidad Total, Turbiedad, dureza Total, DQO, DBO5 y de Hierro total, reportando los respectivos resultados, como se enuncia a continuación:

- Monitoreos con una frecuencia quincenal
- Reporte quincenal de los resultados de los muestreos con que cuente el proyecto al Centro de Monitoreo de Recursos Naturales de la entidad a través del correo electrónico [centromonitoreo@anla.gov.co](mailto:centromonitoreo@anla.gov.co), utilizando las plantillas tipo para entrega de datos que serán publicadas en la página de la entidad
- Reporte mensual de los informes de análisis de los resultados de laboratorio acreditado que dispongan acompañados del respectivo modelo de almacenamiento de datos y las evidencias documentales (cadena de custodia, fotografías y reporte de entrega al laboratorio) a través de la Plataforma VITAL

Suspensión de monitoreos

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 1307 el 3 de agosto de 2020		
<p>Mediante comunicación 2021250953-1-000 del 19/11/2021 VITAL 3500081101479821222 la sociedad informa que debido a dificultades contractuales y de relacionamiento interno de las empresas encargadas de los monitoreos de calidad del agua, el contrato no fue renovado y, por lo tanto, se dio por terminado a partir del día 18 de noviembre del presente año, resalta que se viene adelantando el proceso de contratación pública; sin embargo, prevé que se presentarán dificultades para la ejecución de los monitoreos en lo que resta del año, correspondientes a las matrices de agua y aire.</p> <p>Posteriormente, con el radicado 2022021832-1-000 del 10/02/2022, con numero VITAL 3500081101479822039, indica la ampliación de la suspensión temporal de los monitoreos ambientales durante los meses de enero y febrero 2022, dando alcance al radicado VITAL N°3500081101479821222 del 19 de noviembre de 2021 en este sustentan temas contractuales que impiden la realización de estos; esta Autoridad nacional considera que el titular de la licencia debió prever con suficiencia los tiempos de contratación y demás externalidades con el fin de cumplir con una obligación que desde el 3 de agosto de 2020 tiene establecida con unos tiempos de monitoreo y entrega de resultados explícitos</p> <p>Por lo anterior, se da por no cumplida la obligación, no se realiza un requerimiento al respecto toda vez que actualmente es imposible realizar los monitoreos de los meses de noviembre y diciembre de 2021 y enero de 2022; sin embargo, de encontrar méritos suficientes se iniciarán las actuaciones administrativas a la que haya a lugar por el incumplimiento de la obligación impuesta por parte de esta Autoridad, toda vez que esta se encuentra vigente y exigible.</p>		
Obligación	Carácter	Cumple
<p><b>ARTÍCULO PRIMERO.</b> Imponer a la sociedad HIDROELECTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P., y hasta que sea superada la contingencia ambiental, la siguiente medida de manejo, la cual consiste en realizar monitoreos de entrada y salida de la descarga al río Cauca, de las aguas de filtración en “presa margen derecha”, “presa margen izquierda”, “presa espaldón”, “zona de descargas” y “descarga intermedia”, para los siguientes parámetros: Oxígeno disuelto, pH, Conductividad, Temperatura, Sólidos Sedimentables, Sólidos Suspendidos Totales, Alcalinidad Total, Turbiedad, dureza Total, DQO, DBO5 y de Hierro total, reportando los respectivos resultados, como se enuncia a continuación:</p> <p>2. De manera mensual, el análisis de los resultados de laboratorio acreditado que dispongan.</p>	Temporal	No
Análisis del cumplimiento		
<p>Para el periodo de seguimiento (11 de octubre al 10 de febrero de 2022) la sociedad ha presentado la siguiente información, para el cumplimiento de la obligación los resultados de laboratorio que deben estar en el expediente corresponden a los de los meses de julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre de 2021; la información presentada corresponde a:</p> <p>1. Mediante comunicaciones 2021239089-1-000 del 4/11/2021 VITAL AI 3500081101479821208 y 2021248885-1-000 del 17/11/2021 correspondientes al informe semanal del 25 al 31 de octubre de 2021 se entrega información que atiende este requerimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se adjunta el informe julio “211029_Res1307_Julio21_v1” y su respectiva GDB “Res1307.julio21”</li><li>- Se adjunta el informe de agosto “211102_Res1307_Ago21_v1” y su respectiva GDB “Res1307.Agosto21”</li></ul> <p>2. Mediante radicado 2021278670-1-000 del 22/12/2021, en el informe semanal del 13 al 19 de diciembre de 2021 se entrega información que atiende los Artículos 1, 2 y 3 de la Resolución 1307 de 2020.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se adjunta el informe del mes de septiembre “211122_Res1307_Sep21_v1.pdf” y su respectiva GDB “Res1307.Sept21”</li><li>-</li></ul> <p>la verificación de la información aportada permite evidenciar que no se ha entregado a la fecha de corte del presente concepto técnico (10 de febrero de 2022), los informes de resultados de los meses de octubre y noviembre de 2021; por lo cual se da por no cumplida la obligación y requerirá su entrega.</p> <p>El analisis de los resultados presentados en estos informes harán parte integral del análisis de resultados realizados en el numeral 1 del artículo segundo de la presente resolución.</p>		
Obligación	Carácter	Cumple
<p><b>ARTICULO SEGUNDO.</b> Imponer a la sociedad HIDROELECTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P, y hasta que sea</p>	Temporal	No

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 1307 el 3 de agosto de 2020		
superada la contingencia ambiental, la siguiente medida de manejo, consistente en realizar monitoreos de calidad del agua en todos los puntos de descarga de aguas residuales no domésticas, provenientes del Jarillón Capitanes y del sistema obras principales 2, reportando los respectivos resultados como se enuncia a continuación:		
1. De manera quincenal, los muestreos de parámetros in-situ, solidos suspendidos totales, solidos sedimentables y de hierro, las evidencias documentales (resultados en Excel de in- situ, cadena de custodia, fotografías) y el reporte de entrega al laboratorio acreditado.		
Análisis del cumplimiento		
<p>Para el periodo de seguimiento (11 de octubre al 10 de febrero de 2022) la sociedad ha presentado la siguiente información, para el cumplimiento de la obligación los resultados de laboratorio que deben estar en el expediente corresponden a los de los meses de julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre de 2021; la información presentada corresponde a:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Comunicaciones 2021239089-1-000 del 4/11/2021 VITAL AI 3500081101479821208 y 2021248885-1-000 del 17/11/2021 correspondientes al informe semanal del 25 al 31 de octubre de 2021 se entrega información que atiende este requerimiento:</li><li>- Radicado 2021278670-1-000 del 22/12/2021, en el informe semanal del 13 al 19 de diciembre de 2021 se entrega información que atiende los Artículos 1, 2 y 3 de la Resolución 1307 de 2020.</li></ul> <p>La información anterior contiene:</p> <p><b>ARnD JARILLÓN CAPITANES</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Resultados in situ Completos hasta 13 de noviembre 2021</li><li>• Parámetros fisicoquímicos completos hasta 28 de septiembre 2021</li></ul> <p><b>ARnD SGOP2</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Resultados in situ Completos hasta 13 de noviembre 2021</li><li>• Parámetros fisicoquímicos completos hasta 28 de septiembre 2021</li></ul> <p><b>Suspensión de monitoreos</b></p> <p>Mediante comunicación 2021250953-1-000 del 19/11/2021 VITAL 3500081101479821222 la sociedad informa que debido a dificultades contractuales y de relacionamiento interno de las empresas encargadas de los monitoreos de calidad del agua, el contrato no fue renovado y, por lo tanto, se dio por terminado a partir del día 18 de noviembre del presente año, resalta que se viene adelantando el proceso de contratación pública; sin embargo, prevé que se presentarán dificultades para la ejecución de los monitoreos en lo que resta del año, correspondientes a las matrices de agua y aire.</p> <p>Posteriormente, con el radicado 2022021832-1-000 del 10/02/2022, con numero VITAL 3500081101479822039, indica la ampliación de la suspensión temporal de los monitoreos ambientales durante los meses de enero y febrero 2022, dando alcance al radicado VITAL N°3500081101479821222 del 19 de noviembre de 2021 en este sustentan temas contractuales que impiden la realización de estos; esta Autoridad nacional considera que el titular de la licencia debió prever con suficiencia los tiempos de contratación y demás externalidades con el fin de cumplir con una obligación que desde el 3 de agosto de 2020 tiene establecida con unos tiempos de monitoreo y entrega de resultados explícitos</p> <p>Por lo anterior, se da por no cumplida la obligación, no se realiza un requerimiento al respecto toda vez que actualmente es imposible realizar los monitoreos de los meses de noviembre y diciembre de 2021 y enero de 2022; sin embargo, de encontrar méritos suficientes se iniciarán las actuaciones administrativas a la que haya a lugar por el incumplimiento de la obligación impuesta por parte de esta Autoridad, toda vez que esta se encuentra vigente y exigible.</p> <p>A continuación, se hace un analisis integral de la información aportada la sociedad en los informes de analisis de resultados, tablas de Excel y graficas dinámicas de julio noviembre de 2022, tanto de aguas residuales no domésticas, como, en el embalse y el río Cauca, con el fin de poder determinar la calidad del agua de las aguas de filtración y su interacción con las aguas del río cauca aguas abajo así:</p> <p><b>Temperatura</b></p> <p>La temperatura en ambos sistemas de muestreo cumplió con lo establecido en el artículo 5 de la Resolución 0631 de 2015, el cual determina que la temperatura de un vertimiento a un cuerpo de agua debe ser menor a 40°C, además, es importante mencionar que estas aguas han mostrado estabilidad a través del tiempo sin presentarse cambios significativos en lo reportado para los meses de julio a octubre de 2021.</p>		

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 1307 el 3 de agosto de 2020

pH

Según lo reglamentado en el artículo 15 de la Resolución 0631 de 2015 respecto al pH, se pudo verificar que 88% de mediciones del Sistema general obras principales continúa presentándose por fuera de los límites normativos, mientras que las concentraciones de las mediciones en Jarillón Capitanes cumplen dicho límite.

De acuerdo con los indicado por la sociedad en los reportes de resultados, este incremento de la acidez del agua se puede deber a la llegada de materiales de construcción de la obra de la presa tales como rocas y minerales, además de las aguas de infiltración provenientes de la presa.

Sólidos

De acuerdo con lo reportado el 86% de sólidos sedimentables y de sólidos suspendidos en Jarillón Capitanes cumple con la normatividad (solo 1 monitoreo de los 7 reportados no cumple); mientras para el Sistema General de Obras Principales el 43% de sólidos sedimentables y el 57% sólidos suspendidos cumplieron con el límite máximo permisible establecido en el artículo 15 de la Resolución 631 de 2015 el cual establece que las concentraciones de sólidos sedimentables no deben superar 1 mL/L y para sólidos suspendidos los 50 mg/L.

Hierro

Según lo reglamentado en el artículo 15 de la Resolución 0631 de 2015 respecto al hierro, se pudo verificar que el 71% de los datos en Jarillón Capitanes y el 100% de los datos en el Sistema General Obras Principales cumplen con lo establecido en la norma la cual establece que el valor máximo permisible es de 1 mg/L.

De acuerdo con lo indicado por esta sociedad, este incumplimiento se debe a la re-suspensión de sólidos dentro de las aguas de filtración o por el lavado de hierro presente en el suelo que puede generar diluciones que se vuelven solubles en el agua y aumentan su concentración. Por lo cual, se requiere que realice un ajuste en los sistemas de tratamiento con el fin de realizar un correcto manejo de las aguas residuales no domésticas y sea vertidas de acuerdo con la normatividad vigente.

Finalmente, se evidenció que, para los sistemas monitoreados en los diferentes periodos de tiempo de ejecución desde el primer monitoreo, se ha presentado para algunos parámetros la mejora en cuanto a su concentración mostrando así disminución de estas, únicamente se incumple con el parámetro de pH, sin embargo, la tendencia de los datos indica que los ajustes en los sistemas de tratamiento están disminuyendo las concentraciones históricas alcanzadas.

En las siguientes tablas se presentan los resultados de los meses de julio a octubre de 2021

Tabla. Resumen de resultados de Jarillón Capitanes para los meses de julio a octubre de 2021.

Parámetros	Fecha de Monitoreo	Valor	Límite normativo (0631 art 15)	Cumplimiento
Conductividad (max)(us/cm)	13/09/2021	457,00	N/A	Solo se reporta, no tiene valor máximo permisible establecido
	15/08/2021	7,66	N/A	
	16/10/2021	279,00	N/A	
	30/07/2021	345,00	N/A	
	29/08/2021	372,00	N/A	
	28/09/2021	359,00	N/A	
	28/10/2021	342,00	N/A	
Conductividad (min)(us/cm)	15/08/2021	0,603	N/A	Solo se reporta, no tiene valor máximo permisible establecido
	16/07/2021	5,000	N/A	
	13/09/2021	8,84	N/A	
	15/08/2021	12,000	N/A	
	15/08/2021	26,60	N/A	
Hierro (mg/l)	30/07/2021	1,49	1,00	No cumple
	29/08/2021	0,20	1,00	Cumple
	28/09/2021	0,46	1,00	Cumple
Oxígeno Disuelto (min)(mg/l)	16/07/2021	8,86	N/A	Solo se reporta, no tiene valor máximo permisible establecido
	13/09/2021	7,79	N/A	
	30/07/2021	8,08	N/A	
	29/08/2021	7,77	N/A	
	28/09/2021	8,26	N/A	
	28/10/2021	8,30	N/A	
	13/09/2021	26,90	N/A	

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 1307 el 3 de agosto de 2020				
pH (max) (U. de pH)	16/10/2021	8,41	N/A	
	16/10/2021	4,68	N/A	
	30/07/2021	8,44	9,00	Cumple
	29/08/2021	8,93	9,00	Cumple
	28/09/2021	8,94	9,00	Cumple
	28/10/2021	8,70	9,00	Cumple
	16/10/2021	2,00	9,00	No cumple
Sólidos sedimentables(ml/l)	16/10/2021	308,00	1,00	No cumple
	30/07/2021	0,60	1,00	Cumple
	29/08/2021	0,10	1,00	Cumple
	28/09/2021	0,30	1,00	Cumple
	15/08/2021	431,00	1,00	No cumple
Sólidos suspendidos(mg/l)	13/09/2021	446,00	50,00	No cumple
	30/07/2021	15,30	50,00	Cumple
	29/08/2021	9,70	50,00	Cumple
	28/09/2021	37,80	50,00	Cumple
	16/07/2021	28,30	50,00	Cumple
	15/08/2021	417,00	50,00	No cumple
	16/07/2021	7,61	50,00	Cumple
	16/10/2021	132,13	50,00	No cumple
	13/09/2021	14,80	50,00	Cumple
	16/07/2021	362,00	50,00	No cumple

Fuente: Radicado 2021278670-1-000 del 22/12/2021, en el informe semanal del 13 al 19 de diciembre de 2021

Tabla. Resumen de resultados Sistema general obras principales para los meses julio a octubre de 2021.

Parámetros	Fecha de Monitoreo	Valor	Límite normativo (0631 art 15)	Cumplimiento
Conductividad (max)(us/cm)	16/07/2021	4564	N/A	Solo se reporta, no tiene valor máximo permisible establecido
	30/07/2021	2260	N/A	
	15/08/2021	2164	N/A	
	29/08/2021	1573	N/A	
	13/09/2021	1491	N/A	
	28/09/2021	1691	N/A	
	17/10/2021	3681	N/A	
	28/10/2021	3145	N/A	
Hierro(mg/l)	16/07/2021	0,24	1,00	Cumple
	30/07/2021	0,22	1,00	Cumple
	15/08/2021	0,17	1,00	Cumple
	29/08/2021	0,37	1,00	Cumple
	13/09/2021	0,99	1,00	Cumple
	28/09/2021	0,62	1,00	Cumple
	17/10/2021	0,99	1,00	Cumple
Oxigeno Disuelto (min)(mg/l)	16/07/2021	7,13	N/A	Solo se reporta, no tiene valor máximo permisible establecido
	30/07/2021	7,86	N/A	
	15/08/2021	8,09	N/A	
	29/08/2021	7,43	N/A	
	13/09/2021	7,47	N/A	
	28/09/2021	8,38	N/A	
	17/10/2021	7,32	N/A	
pH (max) (U. de pH)	28/10/2021	8,07	N/A	
	16/07/2021	12,17	9,00	
	30/07/2021	11,76	9,00	
	15/08/2021	11,90	9,00	
	29/08/2021	10,38	9,00	
	13/09/2021	7,95	9,00	
	28/09/2021	10,93	9,00	
	17/10/2021	12,03	9,00	
Sólidos sedimentables(ml/l)	28/10/2021	11,42	9,00	No cumple
	16/07/2021	1,40	1,00	No cumple
	30/07/2021	35,00	1,00	No cumple
	15/08/2021	0,30	1,00	Cumple
	29/08/2021	1,10	1,00	No cumple

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 1307 el 3 de agosto de 2020				
Sólidos suspendidos(mg/l)	13/09/2021	1,00	1,00	Cumple
	28/09/2021	0,20	1,00	Cumple
	17/10/2021	2,00	1,00	No cumple
	16/07/2021	43,00	50,00	Cumple
	30/07/2021	39,00	50,00	Cumple
	15/08/2021	35,60	50,00	Cumple
	29/08/2021	41,00	50,00	Cumple
	13/09/2021	52,60	50,00	No cumple
	28/09/2021	54,90	50,00	No cumple
	17/10/2021	74,67	50,00	No cumple

Fuente: Radicado 2021278670-1-000 del 22/12/2021, en el informe semanal del 13 al 19 de diciembre de 2021.

Es de indicar que estos analisis son ratificados en el informe de monitoreo del mes de septiembre de 2021, donde se indica en el título de conclusiones:

- Según lo reglamentado en el artículo 15 de la Resolución 0631 de 2015 respecto al pH, se pudo verificar que 85.34% y 65.35% de mediciones en Sistema general obras principales y el 50% y 30.56% de las mediciones en Jarillón Capitanes no cumplen con el límite mínimo y máximo establecido en la Resolución 0631 de 2015 en el artículo 15 el cual establece valores que estén 6 a 9 Unidades pH. Este incremento de la acidez del agua se puede deber a la llegada de materiales de construcción de la obra de la presa tales como rocas y minerales, además de las aguas de infiltración provenientes de la presa. Es importante mencionar que, dentro de lo reportado en el mes de septiembre de 2021 para la segunda quincena para el punto de sistema general obras principales 2 se sigue generando incumplimiento normativo, ya que los valores reportados son mayores a las 9 unidades de pH.
- De acuerdo con lo reportado, 8.33% de sólidos sedimentables y 22.22% de sólidos suspendidos en Jarillón Capitanes, 32.5% tanto para de sólidos sedimentables y el 35.9% sólidos suspendidos en el Sistema General de Obras Principales no cumplieron con el límite máximo permisible establecido en el artículo 15 de la Resolución 631 de 2015 el cual establece que las concentraciones de sólidos sedimentables no deben superar 1 mL/L y para sólidos suspendidos los 50 mg/L. Es importante mencionar que los resultados obtenidos del mes de septiembre de 2021 tanto para sólidos sedimentables y suspendidos dan cumplimiento a lo establecido en la norma para el punto de Jarillón Capitanes y Sistema general de obras principales 2, sin embargo, para Sistema general de obras principales 2 no se cumple en la segunda quincena para los sólidos suspendidos con lo establecido.
- Según lo reglamentado en el artículo 15 de la Resolución 0631 de 2015 respecto al hierro, se pudo verificar que el 22.22% de los datos en Jarillón Capitanes y el 27.5% de los datos en el Sistema General Obras Principales no cumplen con lo establecido en la norma la cual establece que el valor máximo permisible es de 1 mg/L. Este incumplimiento se debe a la resuspensión de sólidos dentro de las aguas de filtración o por el lavado de hierro presente en el suelo que puede generar diluciones que se vuelven solubles en el agua y aumentan su concentración. Es importante mencionar que para el mes de septiembre de 2021 los valores obtenidos están dentro de los valores aceptables.

Teniendo en cuenta lo anterior, se da por no cumplida la obligación para el presente periodo de seguimiento, teniendo en cuenta que se ha dejado de monitorear los sistemas de tratamiento de ARnD desde noviembre de 2021, en cuanto al incumplimiento normativo es de indicar que las deficiencias en el tratamiento se identificaron para el caso de las aguas provenientes del sistema de obras principales y el jarillón capitanes, en el concepto técnico 8420 del 27/12/2021, acogido mediante el Acta 763 del 27/12/2021; generando un obligación referente al diagnóstico y evaluación de todos los sistemas de tratamiento de aguas residuales activos en el proyecto.

Por último, el vertimiento de ARnD de la descarga 3 (informado en el Radicado 2020222477-1-000 del 15 /12/2020 VITAL35000811014798181649), se encuentra operativo desde febrero de 2021, pero sin reporte a esta Autoridad nacional de los caudales o la calidad del agua de estos vertimientos; se requiere hacer un ajuste a lo determinado en la presente resolución, adicionando a los monitoreos de calidad del agua todas aquellas aguas que se produzcan en las galerías y túneles del proyecto (márgenes derecha e izquierda, túnel de descarga intermedia, túneles de desvío, codos superiores, compuertas de la GAD, espaldón de la presa, cuerpo de la presa, central subterránea y demás galerías del complejo de cavernas), se realicen y reporten todos los monitoreos establecidos en la normatividad vigente de; así

1. Ajustar los artículos segundo y tercero de la resolución 1307 del 3 de agosto de 2020, la cual quedara así:

Imponer a la sociedad HIDROELECTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P, y hasta que sea superada la contingencia ambiental, la siguiente medida de manejo, consistente en realizar monitoreos de calidad del agua en los sistemas que traten las aguas residuales no domésticas provenientes de: obras principales 2, galerías (márgenes derecha e izquierda), túneles del proyecto (túnel de descarga intermedia, túneles de desvío, compuertas y by pass de la GAD), espaldón de la presa, cuerpo de la presa, casa de máquinas y central subterránea. antes de su descarga al río Cauca; así:

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 1307 el 3 de agosto de 2020		
<div><div>a) Monitoreos con una frecuencia quincenal para parámetros in-situ, potencial redox, sólidos suspendidos totales, sólidos sedimentables y hierro</div><div>b) Monitoreos mensuales los demás parámetros determinados en la normatividad vigente</div><div>c) Reporte quincenal de los resultados de los muestreos con que cuente el proyecto al Centro de Monitoreo de Recursos Naturales de la entidad a través del correo electrónico <a href="mailto:centromonitoreo@anla.gov.co">centromonitoreo@anla.gov.co</a>, utilizando las plantillas tipo para entrega de datos que serán publicadas en la página de la entidad</div><div>d) Reporte mensual de los informes de análisis de los resultados de laboratorio acreditado que dispongan acompañados del respectivo modelo de almacenamiento de datos y las evidencias documentales (cadena de custodia, fotografías y reporte de entrega al laboratorio) a través de la Plataforma VITAL.</div></div>		
Obligación	Carácter	Cumple
<p><b>ARTICULO SEGUNDO.</b> Imponer a la sociedad HIDROELECTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P, y hasta que sea superada la contingencia ambiental, la siguiente medida de manejo, consistente en realizar monitoreos de calidad del agua en todos los puntos de descarga de aguas residuales no domésticas, provenientes del Jarillón Capitanes y del sistema obras principales 2, reportando los respectivos resultados como se enuncia a continuación:</p> <p>3. De manera mensual, el análisis de los resultados de laboratorio acreditado que dispongan.</p>	Temporal	No
Análisis del cumplimiento		
<p>Para el periodo de seguimiento (11 de octubre al 10 de febrero de 2022) la sociedad ha presentado la siguiente información, para le cumplimiento de la obligación los resultados de laboratorio que deben estar en el expediente corresponden a los de los meses de julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre de 2021; la información presentada corresponde a:</p> <div><div>1. Mediante comunicaciones 2021239089-1-000 del 4/11/2021 VITAL AI 3500081101479821208 y 2021248885-1-000 del 17/11/2021 correspondientes al informe semanal del 25 al 31 de octubre de 2021 se entrega información que atiende este requerimiento:</div><div><div>- Se adjunta el informe julio “211029_Res1307_Julio21_v1” y su respectiva GDB “Res1307.julio21”</div><div>- Se adjunta el informe de agosto “211102_Res1307_Agto21_v1” y su respectiva GDB “Res1307.Agosto21”</div></div><div>2. Mediante radicado 2021278670-1-000 del 22/12/2021, en el informe semanal del 13 al 19 de diciembre de 2021 se entrega información que atiende los Artículos 1, 2 y 3 de la Resolución 1307 de 2020.</div><div><div>- Se adjunta el informe del mes de septiembre “211122_Res1307_Sep21_v1.pdf” y su respectiva GDB “Res1307.Sept21”</div></div></div> <p>la verificación de la información aportada permite evidenciar que no se ha entregado a la fecha de corte del presente concepto técnico (10 de febrero de 2022), los informes de resultados de los meses de octubre y noviembre de 2021; por lo cual se da por no cumplida la obligación y requerirá su entrega.</p> <p>El analisis de los resultados presentados en estos informes harán parte integral del análisis de resultados realizados en el numeral 1 del artículo segundo de la presente resolución.</p>		
Obligación	Carácter	Cumple
<p><b>ARTÍCULO TERCERO.</b> Los resultados de los monitoreos a los que se hace referencia en los artículos primero y segundo de este acto administrativo deberán ser presentados en el marco del Modelo de Datos Geográficos reglamentado por la Resolución 2182 de 23 de diciembre de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, agregando los atributos (campos) adicionales establecidos por la ANLA, que se encuentran en el archivo anexo a la presente Resolución. El usuario deberá diligenciar de manera completa todos los campos alusivos a lo solicitado y especificando en el campo NOMBRE el identificador único del punto de monitoreo asignado en el Anexo. Esta información debe ser presentada junto con el informe de resultados en la frecuencia estipulada para ello.</p>	Temporal	No



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Resolución 1307 el 3 de agosto de 2020		
Análisis del cumplimiento		
Mediante las comunicaciones 2021239089-1-000 del 4/11/2021 VITAL AI 3500081101479821208, 2021248885-1-000 del 17/11/2021 y 2021278670-1-000 del 22/12/2021; se presenta:		
<div><div>- Informe de julio “211029_Res1307_Julio21_v1” y su respectiva GDB “Res1307.julio21”</div><div>- Informe de agosto “211102_Res1307_Agto21_v1” y su respectiva GDB “Res1307.Agosto21”</div><div>- Informe del mes de septiembre “211122_Res1307_Sep21_v1.pdf” y su respectiva GDB “Res1307.Sept21”</div></div>		
la verificación de la información aportada permite evidenciar que no se ha entregado a la fecha de corte del presente concepto técnico (10 de febrero de 2022), los Modelos de Datos Geográficos de los meses de octubre y noviembre de 2021; por lo cual se da por no cumplida la obligación y requerirá su entrega.		
El analisis de los resultados presentados en estos informes harán parte integral del análisis de resultados realizados en el numeral 1 del artículo segundo de la presente resolución.		

ACTA No. 364 DEL 9 DE AGOSTO DE 2021

Acta No. 364 del 9 de agosto de 2021		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTOS PRODUCTO DEL SEGUIMIENTO</b>		
Requerir a la sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P., para que en el término de seis (6) meses, o en el término específico que se indique en el respectivo requerimiento, contado a partir de la ejecutoriedad de la presente Acta de seguimiento y control ambiental, allegue los soportes del cumplimiento de lo siguiente:		
<b>REQUERIMIENTO 10:</b> Presentar un informe sobre la ZODME Ticuitá 2 o Sur, que contenga: a) Levantamiento topográfico actualizado. b) La aclaración de la cantidad de material de excavación acopiados de forma temporal y dispuestos de manera definitiva en la zona de depósito Ticuitá 2 o Sur, con el detalle del volumen ingresado desde cada uno de los frentes, para el periodo de comprendido entre octubre de 2019 a abril de 2021.	Temporal	No
<b>Análisis del cumplimiento</b>		
Una vez revisada la información radicada por la Sociedad con corte documental al 10 de febrero de 2021, se encuentra que HIDROITUANGO no dio respuesta a la presente obligación, por lo cual se reitera el requerimiento.		
<b>Requerimientos</b>		
Presentar un informe sobre la ZODME Ticuitá 2 o Sur, que contenga: a) Levantamiento topográfico actualizado. b) La aclaración de la cantidad de material de excavación acopiados de forma temporal y dispuestos de manera definitiva en la zona de depósito Ticuitá 2 o Sur, con el detalle del volumen ingresado desde cada uno de los frentes, para el periodo de comprendido entre octubre de 2019 a abril de 2021, en cumplimiento del requerimiento 10 del Acta 364 del 9 de agosto de 2022.		
<b>REQUERIMIENTO 12:</b> Aclarar lo siguiente, respecto de la información aportada en los radicados 2021071907-1-000 del 16 de abril de 2021, 2021077737-1-000 del 23 de abril de 2021 y 2021132848-1-000 del 30 de junio de 2021, con respecto al monitoreo de estabilidad del vertedero: a. La orientación de los ejes en los inclinómetros, las unidades de medición utilizadas y las cotas de instalación en la totalidad de los instrumentos. b. La forma como se realizaron las “lecturas iniciales” de los inclinómetros, la interpretación que se da a las primeras lecturas (en los casos de desplazamientos de la curva) y la respectiva justificación en el caso de la presentación de curvas erráticas. c. La interpretación de resultados para cada instrumento; debe incluir el análisis de correlación de resultados de instrumentos complementarios y gráficos de “tasa de desplazamiento” para los inclinómetros que aplique. d. Detallar las causas que generaron las deformaciones registradas entre noviembre 2020 - mayo 2021, para el área monitoreada por el prisma PR-VER-03. e. Los resultados del inclinómetro IN-VERT04 para el periodo comprendido entre 2018 y 2019 y analizar la tasa de deformación	Temporal	No

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 364 del 9 de agosto de 2021		
Obligación	Carácter	Cumple
proyectada a los años de no monitoreo, evaluándose en conjunto con la demás instrumentación existente en el área del vertedero. f. Presentar un plan de acción para reponer, sustituir o instalar nuevos los instrumentos que coadyuven en el seguimiento y monitoreo del cuenco del vertedero. g. Complementar y ajustar el documento denominado “ANÁLISIS GENERAL DE ESTADO DEL CUENCO DEL VERTEDERO”, en el sentido de incluir en el modelo geológico geotécnico los resultados de la caracterización del macizo presentados en el estudio del análisis de erosión del cuenco del vertedero y específicamente lo relacionado con los valores estimados del índice de Calidad de la Roca - GSI, incluido en el documento con radicado 2020175833-1-000 del 8 de octubre de 2020, presentado en atención al requerimiento 25 del Acta 101 del 19 de junio de 2020.		

Análisis del cumplimiento

En complemento de las comunicaciones 2021077737-1-000 del 23 de abril de 2021 y 2021132848-1-000 del 30 de junio de 2021, relacionadas con la revisión de los reportes de monitoreo del vertedero y la instrumentación instalada, la Sociedad presenta el documento 2021248942-1-000 del 17 de noviembre de 2021, en el cual da respuesta a cada uno de los literales requeridos en la presente obligación así:

- a) La orientación de los ejes en los inclinómetros, las unidades de medición utilizadas y las cotas de instalación en la totalidad de los instrumentos.

La sociedad presenta la respuesta en el anexo denominado “Rpta\_Rto12 Literal a\_Acta364 de 2021” indicando que particularmente para el monitorio del vertedero, se tienen instalados 21 inclinómetros, en seis de ellos no tiene acceso debido a la descarga del agua, ellos son: IN-VER-01, IN-VER-04, IN-VER-07, IN-VER-08, IN-VER-11 y IN-VER-12, para cada uno de los instrumentos presenta una tabla (ver a continuación), donde se indica la orientación del eje principal (A) o azimut y la cota de instalación.

Tabla. Orientación y cotas de los inclinómetros del Vvertedero.

Instrumento	Orientación eje A (°)	Cota de instalación (m.s.n.m.)
IN-VER-01	287	310,01
IN-VER-02	320	349,80
IN-VER-04	25	254,10
IN-VER-05	318	445,10
IN-VER-06	309	398,20
IN-VER-07	302	313,60
IN-VER-08	306	269,10
IN-VER-09	331	460,20
IN-VER-10	11	384,40
IN-VER-11	343	314,80
IN-VER-12	338	254,30
IN-VER-13	355	414,70
IN-VER-14	301	507,70
IN-VER-15	307	462,30
IN-VER-16	299	417,10
IN-VER-17	260	590,70
IN-VER-18	300	568,50
IN-VER-19	312	524,50
IN-VER-20	280	615,40
IN-VER-21	298	569,70
IN-VER-22	300	525,30

Fuente: comunicación con radicado 2021248942-1-000 del 17 de noviembre de 2021, anexo Rpta\_Rto12 Literal a\_Acta364 de 2021

La anterior información es importante toda vez que, hace evidente la falencia en los reportes de monitoreo geotécnico, tanto a nivel de la contingencia como del seguimiento general, en relación con la completitud que deben llevar los reportes, de tal manera que se pueda interpretar de manera confiable y asertiva los datos observados en gráficas y reportes, sin dar oportunidad a equívocos o subjetividades.

(...)

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 364 del 9 de agosto de 2021		
Obligación	Carácter	Cumple
<p>b) <i>La forma como se realizaron las “lecturas iniciales” de los inclinómetros, la interpretación que se da a las primeras lecturas (en los casos de desplazamientos de la curva) y la respectiva justificación en el caso de la presentación de curvas erráticas.</i></p> <p><i>En relación con esta obligación, HIDROITUANGO informa que la lectura inicial es de referencia, en la que se toma como el valor cero de desplazamiento físicamente representado por la forma del tubo justo después de instalación del instrumento, indica además que éstas se realizaron con la sonda (torpedo) de la marca Glotzl, haciendo dos veces la auscultación de la tubería por el eje principal para hacer el comparativo.</i></p> <p><i>Menciona además que las curvas erráticas pueden darse como consecuencia de “procedimiento propio de lectura y/o a cambios de los equipos de medición (sonda inclinométrica), cambios del personal que toma lectura u otros, y que redundan en lecturas consecutivas que generan diferentes deformadas o perfiles de desplazamiento, sin embargo, como se indica arriba, son referidos a deformaciones muy bajas”, estas justificaciones lo que demuestran es la falta de control de calidad en la lectura e interpretación, por lo tanto, la Sociedad deberá incluir en los reportes del monitoreo geotécnico de la contingencia y del seguimiento general, las justificaciones técnicamente soportadas de los resultados erráticos y de ser necesario realizar nuevas lecturas, como mecanismo de control de calidad.</i></p> <p>c) <i>La interpretación de resultados para cada instrumento; debe incluir el análisis de correlación de resultados de instrumentos complementarios y gráficos de “tasa de desplazamiento” para los inclinómetros que aplique.</i></p> <p><i>En relación con las aclaraciones solicitadas a los mismos documentos (2021077737-1-000 del 23 de abril de 2021 y 2021132848-1-000 del 30 de junio de 2021) objeto del presente requerimiento, la sociedad presenta nuevamente la imagen de los instrumentos instalados en los taludes del vertedero, con clara indicación que la mayoría de ellos no se encuentran operativos.</i></p> <p><i>Se mencionan nuevamente los instrumentos que están operativos, los resultados por cada uno de ellos, así para la <b>zona norte</b> de los 4 piezómetros instalados (PCV-VER-08, los PCV-VER-05, PCV-VER-09 y PCV-VER-10) solo está operativo el PCV-VER-08. De los Inclinómetros únicamente está operativo el IN-VER-10, y sin acceso IN-VER-11 e IN-VER-12. En el sector occidental a la condición es similar: un único inclinómetro instalado sin acceso (IN-VER-04), un prisma instalado y operativo (PR-VER-03), cuatro puntos de control superficial sin acceso (PCS-VER-26, PCS-VER-27A, PCS-VER-28 y PCS-VER-30).</i></p> <p><i>En relación con la interpretación de los resultados de los instrumentos instalados, la Sociedad no profundiza en el análisis y menciona condiciones muy generales, tales como: “...variación instrumental o asociada al procedimiento de toma de lectura, variables exógenas, debidas a las condiciones atmosféricas...”</i></p> <p><i>Siendo reiterada la afirmación de “variación instrumental o asociada al procedimiento de toma de lectura”, cuando se superan el umbral de tasa 1 e incluso del umbral de la tasa 2, por lo tanto, es importante que la sociedad exponga las acciones emprendidas para el control de calidad de los datos de reportes anómalos en el monitoreo geotécnico.</i></p> <p><i>En el reporte de los gráficos de “tasa de desplazamiento” para el único inclinómetro, de la zona del vertedero, los resultados muestran que, para lo corrido del año 2021, la mayor parte de los resultados han estado dentro del umbral “0” (+/-0,50 mm/día), con una excepción aproximadamente en el trimestre septiembre – noviembre del 2021, sin superar el umbral 1 (+/-1,00 mm/día). En este punto es importante recordar el semáforo de respuesta para los resultados de desplazamiento de cada instrumento, que como se observa a continuación desde el año 2020 y el 2021, no se superaron los umbrales de comportamiento.</i></p> <p>(...)</p> <p><i>La anterior información es importante toda vez que, hace evidente la falencia en los reportes de monitoreo geotécnico, tanto a nivel de la contingencia de la completitud que deben llevar los reportes, de tal manera que se pueda interpretar de manera confiable y asertiva los datos observados en gráficas y reportes, sin dar oportunidad a equívocos o subjetividades. En tal sentido se hace necesario imponer una obligación aplicable tanto a los reportes de contingencia al seguimiento general del proyecto, en el sentido de presentar en todos y cada uno de los casos de los reportes de monitoreo geotécnico e instrumentación: Especificar en todos los casos que aplique la orientación de los ejes de los instrumentos, las unidades de medición utilizadas y las cotas de instalación en la totalidad de estos.</i></p> <p>d) <i>Detallar las causas que generaron las deformaciones registradas entre noviembre 2020 - mayo 2021, para el área monitoreada por el prisma PR-VER-03.</i></p> <p><i>En este caso la Sociedad presenta la siguiente gráfica y afirma que, en noviembre de 2020, se registró un incremento en el asentamiento “y se estabilizó desde diciembre hasta la actualidad”.</i></p>		



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 364 del 9 de agosto de 2021					
Obligación			Carácter		Cumple
(…)					
Se indica que las deformaciones incrementaron en el periodo febrero – noviembre 2020, para estabilizarse hasta noviembre del 2021 no obstante la gráfica muestra un comportamiento diferente y por el contrario como se muestra en la siguiente gráfica, las deformaciones continúan con una pendiente ascendente y sin una tendencia a estabilizarse, por lo tanto, es necesario que las Sociedad informe que acciones correctivas implementadas para controlar los asentamientos y deformaciones detectadas en el prima PR-VER-03. Sin embargo, es importante destacar que la Sociedad no da respuesta, en el sentido de sustentar cuales fueron las causas que generaron las deformaciones para el periodo noviembre 2020 - mayo 2021, por lo que se reitera este apartado.					
(…)					
e) Los resultados del inclinómetro IN-VERT04 para el periodo comprendido entre 2018 y 2019 y analizar la tasa de deformación proyectada a los años de no monitoreo, evaluándose en conjunto con la demás instrumentación existente en el área del vertedero.					
En relación con este ítem, se presentan nuevamente las gráficas de las deformaciones del inclinómetro, y menciona que “Hasta inicios del 2019 las lecturas sugerían un desplazamiento total en superficie de 10,50 mm y una dirección del movimiento con un azimut de 58,90°, es decir, con tendencia al noreste”.					
(…)					
Posteriormente se menciona que las lecturas realizadas hasta la entrada en operación del vertedero (enero de 2020), mostraron una tendencia a cero, con lo cual sería de esperarse esa misma tendencia de estabilidad. Sumado a ello no hay otros instrumentos cercanos operativos que permitan realizar la correlación.					
(…)					
f) Presentar un plan de acción para reponer, sustituir o instalar nuevos los instrumentos que coadyuven en el seguimiento y monitoreo del cuenco del vertedero.					
En el anexo f) de la respuesta, HIDROITUANGO, indica					
- Instalación de Extensómetro de Posicionamiento Múltiple - EPM-VER-370 Abs 515), que coadyuvará a las mediciones en profundidad del IN-VER-10,					
Tabla. Orientación y cotas de los inclinómetros del Vertedero					
Instrumento	Coordenadas		Cota (m.s.n.m)	Profundidad (m)	Número de posiciones
	Este	Norte			
EPM-VER-370 Abs. 515	1.156.874,04	1.281.135,49	370,00	28,00	4
Fuente: comunicación con radicado 2021248942-1-000 del 17 de noviembre de 2021, Rpta_Rto12 Literal f_Acta364 de 2021.					
- Evaluación de la posible automatización de los inclinómetros del cuenco (IN-VER-04, IN-VER-07, IN-VER-08, IN-VER-11 e IN-VER-12, actividad que depende de correcto proceso de automatización y que se garantice la seguridad, tanto del equipo automatizado (mediante casetas, tuberías y accesorios), como del personal encargado de su instalación.					
Debido a ello y con miras a contar con un adecuado monitoreo del cuenco del vertedero, la Sociedad deberá remitir las evidencias de la implementación y registros del Extensómetro de Posicionamiento Múltiple - EPM-VER-370 Abs. 515, resultados del análisis de la automatización de los inclinómetros IN-VER-04, IN-VER-07, IN-VER-08, IN-VER-11 e IN-VER-12, así como de evaluación de posibles puntos de monitoreos desde el complejo subterráneo.					
REQUERIMIENTO 13: Presentar el informe de análisis y resultados de las cinco perforaciones realizadas desde el Túnel de Descarga 1 hacia el cuenco del vertedero			Temporal	No	
Análisis del cumplimiento					
En cumplimiento de la presente obligación, la Sociedad remite informe en la comunicación con radicado 2021248942-1-000 del 17 de noviembre de 2021, correspondiente a la semana del 8 al 14 de noviembre de 2021.					
1. Sobre las perforaciones					
De acuerdo con el documento de referencia, hasta octubre de 2021, se habían realizado siete (7) perforaciones exploratorias desde el Túnel de Descarga N°1 (TD1) hacia el cuenco, distribuidas en dos (2) campañas exploratorias, a las cuales se les					

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 364 del 9 de agosto de 2021

Obligación	Carácter	Cumple
realiza medición de caudal de forma permanente. En la siguiente gráfica, se presentan la imagen en planta de las perforaciones y a continuación la tabla del estado de cada una de ellas.		

(...)

Tabla. Características de las perforaciones TD1- Cuenco

Perforación	Generación de tapón	Instalación de obturador	Medición Reflex	Revestimiento con tubería de PVC
QM-TD1-VER-01	Si, sin reporte de longitud	Instalado a los 122 m	Hasta los 100 m	No se tiene información oficial
QM-TD1-VER-02	No aplica	No aplica	Hasta los 100 m	125 m instalados
QM-TD1-VER-03	No aplica	No aplica	Hasta los 50 m	140 m instalados
QM-TD1-VER-04	Si, de 2 m	Instalado, sin reporte de profundidad	Hasta los 130 m	No fue posible instalar
QM-TD1-VER-05	Se inyectó, pero no generó tapón	Instalado, sin reporte de profundidad	Hasta los 87 m	Pendiente por instalar tubería
QM-TD1-VER-06	No aplica	No aplica	Hasta los 133 m	Pendiente por instalar tubería
QM-TD1-VER-07	Si, sin reporte de longitud	Instalado, sin reporte de profundidad	No se realizó prueba	Pendiente por instalar tubería

Fuente: comunicación con radicado 2021248942-1-000 del 17 de noviembre de 2021, Rpta\_Rto13 Acta364 de 2021

Como se observa de la tabla anterior, existen ciertos datos que no son presentados y para los cuales la Sociedad no brinda las aclaraciones u observaciones necesarias, que permitan a la Entidad comprender de manera asertiva y confiable el proceso y los resultados obtenidos. Por lo tanto, se hace necesario que HIDROITUANGO complemente el documento “I-2194-PHI-042-GRL-HMCA-001 Informe de hallazgos y monitoreo - cuenco amortiguador” relacionado con las perforaciones desde el TD1 al cuenco amortiguador, en el sentido de aclarar y sustentar la falta de información en las algunas de las características principales de las perforaciones.

La primera se realizó desde la abscisa Km 0+630 del TD1 (Estación 1 – Cuatro perforaciones) para evaluar la posible socavación para un caudal de 5000 l/s. El objetivo de las perforaciones es como sigue:

- QM-TD1-VER-01: perforación pasante al cuenco amortiguador – cota hacia la cota 206 m.s.n.m.
- QM-TD1-VER-02: perforación a 3 m del talud del cuenco hacia la cota 210 m.s.n.m.
- QM-TD1-VER-03 y QM-TD1-VER-04: dirigidas a la base del cuenco hacia las cotas 190 y 193 m.s.n.m. respectivamente.

(...)

Durante el proceso de perforación se presentaron desviaciones que hicieron directamente en los puntos de llegada al cuenco, en la siguiente tabla se detallan estas variaciones y se ilustra en las imágenes posteriores, además se resaltan los principales hallazgos asociados, comportamiento de los caudales registrados mediante el monitoreo continuo de aforos, además de la evaluación del estado actual (al momento de elaboración del informe) de la excavación del cuenco.

Tabla. Características, hallazgos y resultados de las perforaciones en la Estación No. 1- km 0+630.

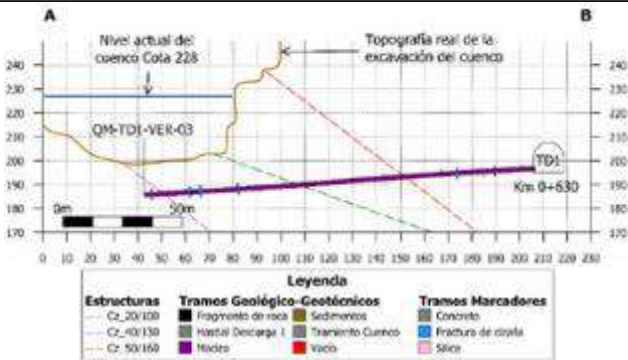
		Este (X)	Norte (Y)	Cota Inicio m.s.n.m.	Longitud (m)	Azimet (°)	Inclinación	Cota Llegada m.s.n.m.
QM-TD1-VER-01	Diseño	1156980,64	1281242,61	196,50	135,00	290	4	206,00
	Ejecutada	1156980,42	1281242,71	196,86	135,50	289,98	Reflex (+5,83°)	201,77
	Hallazgos	Finalizada el 11/10/2021 Gneis cuarzo-feldespático poco meteorizado. Poco a moderadamente fracturado, fracturas de cizalla ocasionales  Identificación de vacío en la pared del cuenco desde los 127,35 m hasta los 135,50 m perforados esto implica 8,15 m de posible retrabajamiento retrogresivo. Presencia de materia orgánica, restos de peces y sedimentos, no hay reporte de concreto lanzado asociado al tratamiento de los taludes del cuenco. Posible erosión con respecto a la línea teórica de excavación del cuenco. Retorno de agua en la perforación a partir de los 54,0 m						



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 364 del 9 de agosto de 2021								
Obligación				Carácter			Cumple	
	Aforos	Primer dato de aforo: 2,43 l/s el 17/04/2021 Último dato de aforo: 0,11 l/s el 3/09/2021 Caudal medio: 0,37 l/s						
		Este (X)	Norte (Y)	Cota Inicio m.s.n.m.	Longitud (m)	Azimet (°)	Inclinación	Cota Llegada m.s.n.m.
QM-TD1-VER-02	Diseño	1156980,26	1281241,16	196,50	126,00	290	6°	210,00
	Ejecutada	1156980,32	1281241,07	196,90	126,00	290,03	Reflex (+8.98°)	213,54
	Hallazgo	Finalizada el 23/10/2021 Gneis cuarzo-feldespático competente, duro, poco meteorizado y con un grado de fracturamiento bajo. Fracturas de cizalla ocasionales.  El respaldo del cuenco en los últimos metros de la perforación es de buena calidad, con índices de recuperación de núcleos (IRN) y calidad de la roca (RQD) con valores del 100% aproximadamente. Identificación de vacío en la pared del cuenco desde los 127,35 m hasta los 135,50 m perforados. Retorno de agua en la perforación no significativos						
	Aforos	Primer dato de aforo: 0,17 l/s el 11/03/2021 Último dato de aforo: 0,08 l/s y 0,06 l/s para el 22/04/2021 y 24/04/2021 respectivamente Caudal medio: 0,37 l/s						
		Este (X)	Norte (Y)	Cota Inicio m.s.n.m.	Longitud (m)	Azimet (°)	Inclinación	Cota Llegada m.s.n.m.
QM-TD1-VER-03	Diseño	1156980,49	1281238,26	196,50	164,00	290,0	-2°	190,00
	Ejecutada	1156979,66	1281238,20	196,709	164,00	289,53	Reflex (-2.39°)	185,57
	Hallazgo	Finalizada el 17/10/2021 Gneis cuarzo-feldespático competente, duro, poco meteorizado, grado de fracturamiento moderado a alto, en los últimos metros. Fracturas de cizalla en los últimos 25 m.  El objetivo es evaluar la condición de la base del cuenco amortiguador. Se infiere que hasta los 185,50 m.s.n.m. se tiene macizo en la base del cuenco.						

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 364 del 9 de agosto de 2021								
Obligación				Carácter			Cumple	
QM-TD1-VER-04								
	Aforos	Primer dato de aforo: 3,05 l/s el 13/01/2021 Último dato de aforo: 3,39 l/s el 23/03/2021 Caudal medio: 1,90 l/s						
		Este (X)	Norte (Y)	Cota Inicio m.s.n.m.	Longitud (m)	Azimut (°)	Inclinación	Cota Llegada m.s.n.m.
	Diseño	1156979,09	1281236,81	196,50	164,50	290,0	-1°	193,00
	Ejecutada	1156979,54	1281236,65	196,75	154,50	Reflex	Reflex (-2.39°)	199,50
	Hallazgo	Finalizada el 16/10/2021 Gneis cuarzo-feldespático poco meteorizado hasta los 147,0 m, poco fracturado, y moderadamente fracturado entre los 147,0 m – 154,00 m.  El objetivo es verificar la condición de la base del cuenco amortiguador. Se observan clastos y fragmentos de roca de diferentes litologías, heterométricos, principalmente subredondeados con alta a baja esfericidad, asociado al material aluvial La perforación se suspende a los 156,50 m por un aporte de agua con una presión tal que no fue posible continuar con el proceso. La topografía de la excavación final del cuenco, cota 200 m.s.n.m. aproximadamente, al parecer si se ha presentado una erosión en el piso del cuenco de unos 2 m aproximadamente, encontrando material aluvial proveniente del río Cauca con un espesor de al menos 1,50 m.						
	Aforos	Primer dato de aforo: 0,51 l/s el 13/04/2021 Último dato de aforo: 0,20 l/s el 3/09/2021 Caudal medio: 0,31 l/s						

Fuente: adaptado por el ESA de la ANLA con base en la comunicación con radicado 2021248942-1-000 del 17 de noviembre de 2021, Rpta\_Rto13 Acta364 de 2021.

Ahora bien, en relación con la segunda estación, en el informe se menciona que se encuentra ubicada en la abscisa (Km 0+600 del TD1), donde se realizaron tres perforaciones) para evaluar un caudal de 1000 l/s. Esta estación se ubica 30 m aguas arriba con respecto a la estación n°1, el objetivo de las perforaciones es como sigue:

- QM-TD1-VER-05: dirigida a la base del cuenco hacia la cota 194 m.s.n.m.
- QM-TD1-VER-06: a 3 m (respaldo) del talud inferior del cuenco hacia las cotas 206 m.s.n.m.
- QM-TD1-VER-07: a 3 m (respaldo) del talud inferior del cuenco hacia las cotas 210 m.s.n.m.

(...)

Tabla. Características, hallazgos y resultados de las perforaciones en la Estación 2 Km 0+600.

		Este (X)	Norte (Y)	Cota Inicio m.s.n.m.	Longitud (m)	Azimut (°)	Inclinación	Cota Llegada m.s.n.m.
QM-TD1-VER-05	Diseño	1156972,16	1281210,95	196,50	173,60	286	-0,825°	194,00
	Ejecutada	1156972,16	1281210,91	196,75	141,00	285	Reflex	196,28
	Hallazgo	Finalizada el 20/03/2021 Gneis cuarzo-feldespático poco meteorizado, poco fracturado, de buena calidad hasta los 120, 0 m con índices IRN y RQD del 100% aproximadamente. Hasta los 147, 00 m de perforación se avanza en el macizo rocoso.  Se observan clastos y fragmentos de roca de diferentes litologías, heterométricos, principalmente subredondeados con alta a baja esfericidad, asociado al material aluvial						

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 364 del 9 de agosto de 2021								
Obligación					Carácter			Cumple
		A los 138,50 m la perforación intercepta el cuenco avanzando en un tramo vacío, sin recuperación, hasta los 141,0 m donde los perforadores reportan un aporte de agua con caudal y presión tales que empujan el varillaje hacia atrás.						
	Aforos	Primer dato de aforo: 0,19 l/s el 30/04/2021 Último dato de aforo: 0,02 l/s el 3/09/2021 Caudal medio: 0,12 l/s						
		Este (X)	Norte (Y)	Cota Inicio m.s.n.m.	Longitud (m)	Azimut (°)	Inclinación	Cota Llegada m.s.n.m.
QM-TD1-VER-06	Diseño	1156972,16	1281210,95	196,50	173,60	286	-0,825°	194,00
	Ejecutada	1156972,16	1281210,91	196,75	141,00	285	Reflex	196,28
	Hallazgo	Finalizada el 20/03/2021 Gneis cuarzo-feldespático poco meteorizado, poco fracturado, de buena calidad hasta los 120, 0 m con índices IRN y RQD del 100% aproximadamente. Hasta los 147, 00 m de perforación se avanza en el macizo rocoso.  Se observan clastos y fragmentos de roca de diferentes litologías, heterométricos, principalmente subredondeados con alta a baja esfericidad, asociado al material aluvial <b>A los 138,50 m la perforación intercepta el cuenco avanzando en un tramo vacío, sin recuperación hasta los 141,0 m</b> donde los perforadores reportan un aporte de agua con caudal y presión tales que empujan el varillaje hacia atrás.						
	Aforos	Primer dato de aforo: 0,59 l/s el 25/02/2021 Último dato de aforo: 0,14 l/s el 3/09/2021 Caudal medio: 0,37 l/s						
		Este (X)	Norte (Y)	Cota Inicio m.s.n.m.	Longitud (m)	Azimut (°)	Inclinación	Cota Llegada m.s.n.m.
QM-TD1-VER-07	Diseño	1156971,38	1281208,06	196,50	134,00	285	5,814°	210,00
	Ejecutada	1156971,68	1281207,96	196,51	132,50	284,97	Interpretada	215,68
	Hallazgo	Finalizada el 02/03/2021 Recuperación de Gneis cuarzo-feldespático poco meteorizado, poco fracturado hasta los 130,48 m Los últimos avances presentan tramos de alto fracturamiento pequeñas fracturas de cizalla, principalmente entre 124,35 m y 125,20 m, y 128,25 m a 128,45 m.  A los 130,48 m la perforación intercepta el cuenco recuperando un fragmento de 12 cm de concreto asociado al tratamiento de una berma del cuenco, En los siguientes avances se reporta un fragmento de roca de 10 cm con un aporte descontrolado de agua. <b>Se avanza hasta los 132,50 m en un tramo sin recuperación.</b>						
	Aforos	Primer dato de aforo: No hay reporte Último dato de aforo: No hay reporte Caudal medio: No hay reporte						
		Este (X)	Norte (Y)	Cota Inicio m.s.n.m.	Longitud (m)	Azimut (°)	Inclinación	Cota Llegada m.s.n.m.

**Fuente:** adaptado por el ESA de la ANLA con base en la comunicación con radicado 2021248942-1-000 del 17 de noviembre de 2021, Rpta\_Rto13 Acta364 de 2021.

Una vez obtenidos los resultados de las perforaciones, en el informe objeto de análisis la Sociedad anuncia la evaluación del estado actual (al momento de elaboración del informe) de la excavación del cuenco, para lo cual propone la elaboración de perfiles por cada estación y asociados a las líneas de perforación QM-TD1-VER-04 y QM-TD1-VER-05, asociados a las estaciones No. 1 y No. 2 respectivamente tal como se muestra en a continuación.

(...)

Sin embargo, una vez revisado completamente el documento no se encuentra el análisis, evaluación, valoración de los resultados e interpretación de los perfiles, así las cosas, se hará el respectivo requerimiento a fin de conocer las conclusiones y acciones a seguir por parte de HIDROITUANGO, a fin de preservar la estructura durante el periodo de operación continua del vertedero, aspecto de suma importancia toda vez que de acuerdo con los resultados puntuales de las perforaciones posiblemente se está presentado un fenómeno de erosión en el cuenco, con el retrotrabajamiento en las paredes y profundización del cuenco, particularmente en el sector sureste del vertedero.

Sin embargo, se debe considerar que la erosión inferida se encuentra dentro del rango de precisión de las mediciones de trayectoria (Reflex), considerando que las mediciones no se realizaron en toda la extensión de las perforaciones.

Con este antecedente, es necesario que la sociedad actualice y remita a esta autoridad el “Análisis de la erosión del cuenco del vertedero”, así como el efecto de las presiones del agua sobre las bermas del vertedero” teniendo en cuenta los resultados

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 364 del 9 de agosto de 2021			
Obligación		Carácter	Cumple
de la exploración al cuenco y taludes del vertedero, así como de los estudios previos que han sido entregados a esta Autoridad Nacional.			
De otro lado, es importante tener en cuenta que el destaponamiento súbito del Túnel de Desviación Derecho (TDD), depositó gran cantidad de material en el lecho del río Cauca, cuya consecuencia inmediata fue la elevación del nivel en cerca de 10 m, esto habría generado una condición más favorable para la posterior operación del cuenco, al aumentar el colchón de agua dentro de él. Ahora bien, la necesidad de retirar el material agradado del lecho del cuerpo de agua y devolverlo a su cota original que permita la descarga de las unidades generadoras, a su vez puede generar cambios en la dinámica del cuenco amortiguador, por lo tanto, se solicita a la Sociedad:			
Presentar un informe que indique los efectos esperados en el funcionamiento del cuenco amortiguador una vez se realicen los trabajos de dragado del lecho del río.			
Obligación		Carácter	Cumple
REQUERIMIENTO 14: Presentar los resultados de la implementación del Plan de inspección y mantenimiento del vertedero, durante el tiempo de la operación continua de esta estructura, informando las intervenciones correctivas y preventivas relevantes que durante el periodo se hayan ejecutado.		Temporal	No
Análisis del cumplimiento			
Una vez verificada la información presentada por la Sociedad con corte al 10 de febrero de 2022, se encuentra que HIDROITUANGO, no dio cumplimiento de la obligación por lo cual se reitera			
Obligación		Carácter	Cumple
REQUERIMIENTO 15: Presentar en relación con el inventario de uso y aprovechamiento del recurso hídrico, informado en el marco de la contingencia, a corte de junio de 2021, lo siguiente:  a) Caudales captados y/o vertidos b) Fechas de inicio y cese de la actividad en los casos que aplique. c) Soportes de las medidas de manejo ambiental implementadas. d) Soportes de las medidas de seguimiento y monitoreo implementadas.  Lo anterior, en un término de tres (3) meses.		Temporal	No
Análisis del cumplimiento			
De acuerdo con lo informado por la sociedad, en el informe semanal del 27 de septiembre al 3 de octubre de 2021, en atención a las aclaraciones a y b del acta 103 de 2019, específicamente, en el informe trimestral de actividades de contingencia y balance de masas de recursos naturales, correspondiente al periodo de mayo a julio de 2021 se realizan los ajustes solicitados en este requerimiento.			
Se verificó lo reportado encontrando que se presentan un balance de masas e inventario en relación con la demanda, uso y aprovechamiento de los recursos naturales, aguas, suelo y flora, utilizados en la ejecución de las obras para la estabilidad y recuperación del proyecto dentro del marco de la contingencia para el periodo comprendido entre mayo y julio de 2021.			
RECURSO AGUA			
Río Cauca Radicado Vital 3500081101479820062 del 16 de abril de 2020			
La captación sobre el río Cauca se encuentra autorizada en la Resolución 0132 de 2014, el sistema de bombeo de agua desde el embalse opera normalmente, y surte el tanque de almacenamiento de agua en la zona industrial de 2.500 m³ desde el cual se abastece agua para actividades domésticas e industriales en los frentes de obra del proyecto. Ver tabla.			
Las principales actividades que requirieron uso de recurso hídrico del río Cauca fueron las siguientes: Humectación para control de material particulado con carro cisterna y con red de riego estacionaria, humectación en la trituración de materiales para el control de material particulado con aspersión, preparación de concretos, lavado de maquinaria y equipos, fraguado de concretos, uso doméstico, preparación de lechada para las inyecciones de consolidación, lavado de maquinaria, equipos y vehículos, lava llantas, uso en equipos de perforación e inyecciones.			
Tabla. Caudal (L/s) Captado de la Cauca mayo a junio de 2021			
Fuente	Mayo	Junio	Julio



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 364 del 9 de agosto de 2021			
Obligación		Carácter	Cumple
Río Cauca	34.6	33.03	25.19

Fuente: Informe semanal del 27 de septiembre al 3 de octubre de 2021” radicación 2021215642-1-000 del 5/10/2021 VITAL 3500081101479821191

**Quebrada Tablones Radicado Vital 3500081101479821047 del 05 de marzo de 2021**  
La captación sobre la quebrada Tablones está autorizada en licencia ambiental y presta servicio para las instalaciones provisionales de trabajo para el Contratista GE, donde son medidas mediante el uso de un macro medidor mecánico del cual se llevan registros diarios de consumo. Ver tabla.

Tabla. Caudal (L/s) Captado de la Q. Tablones mayo a agosto de 2021

Fuente	Mayo	Junio	Julio
Q. Tablones	0,01	0,02	0,02

Fuente: Informe semanal del 27 de septiembre al 3 de octubre de 2021” radicación 2021215642-1-000 del 5/10/2021 VITAL 3500081101479821191

**Quebrada Churrumbo Radicado Vital 3500081101479821074 08 abril de 2021**  
De esta fuente no se realizó aprovechamiento para la actividad informada en el Radicado Vital 3500081101479821074 08 abril de 2021.

**Quebrada Bolivia Radicado Vital 3500081101479820193 del 27 de noviembre de 2020**  
Para esta fuente se solicitó realizar el uso del recurso hídrico en un orden de 0,065 l/s para uso doméstico, y de 0,854 l/s para la humectación de vías en las actividades relacionadas con el Contratista ATB para el taller de construcción de virolas y para las oficinas.

la sociedad reporta que no se ha realizado captación ni aprovechamiento del recurso hídrico para estas actividades informadas mediante el radicado vital 3500081101479820193 del 27 de noviembre de 2020; de acuerdo con lo informado se encuentran diseñando y construyendo la respectiva estructura provisional para control y aforo de los caudales captados y remanentes, una vez se encuentre lista será instalada en la fuente en el sitio autorizado, para iniciar la captación; durante la visita de control y seguimiento ambiental realizada entre el 19 y el 23 de octubre de 2003 se observó que esta actividad no ha iniciado.

- Captación para Obras principales – río Cauca. se inició la captación en marzo de 2021.
- Captación para el vivero El Palmar - Bolivia. No se evidenciaron actividades
- Captación para para la construcción del taller ATV – Bolivia: No se evidenciaron actividades
- Vertimiento para obras principales en el río Cauca desde la Descarga 3. se inició vertimiento en febrero de 2021 en funcionamiento
- Vertimiento para para el Campamento capitán 1 en el río Cauca, actividad activa
- Captación para el puente 57en la quebrada Churrumbo: Sin actividades

Sin embargo, en el informe de balance de masa e inventario de recursos naturales no se hace referencia a las actividades de inspección, mantenimiento, sistemas de tratamiento o monitoreos a estos permisos de vertimiento, por lo cual, se hace necesario requerir el literal c) Soportes de las medidas de manejo ambiental implementadas y d) Soportes de las medidas de seguimiento y monitoreo implementadas.

Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 16:</b> Presentar los escenarios de modelación y el análisis de los resultados del modelo de calidad del agua con que cuenta el proyecto, de acuerdo con lo informado como respuesta al ordinal ii) del literal f) del requerimiento 47 del Acta 103 de Reunión del 9 de agosto de 2019.	Temporal	No

Análisis del cumplimiento

La sociedad realizó la entrega del modelo de cantidad y calidad de agua donde se presentan dos escenarios (escenario de la solicitud de la licencia y el escenario de la contingencia) bajo condiciones de un año medio y un año que representaba las condiciones hidrológicas asociadas al fenómeno de “El Niño”.

Los resultados presentados hacen referencia a la zonificación realizada para el embalse: Zona riberrina, Zona de transición y Zona lacustre.

(...)

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 364 del 9 de agosto de 2021		
Obligación	Carácter	Cumple
<p>En la figura anterior se puede notar que para el escenario de contingencia no se tienen resultados para el periodo comprendido entre los 700 y 830 días aproximadamente. En este sentido, se solicita que se complementen los resultados del escenario para este periodo teniendo en cuenta que se requiere realizar el análisis de la calidad del agua en todo el periodo de la contingencia.</p> <p>Adicionalmente, y teniendo en cuenta que el objetivo planteado por la sociedad “alcanzar en el presente estudio es determinar si por las nuevas condiciones ocasionadas por la contingencia se presentan cambios en la calidad del agua o en los impactos previstos antes de la misma.”, la información suministrada en los informes no da cuenta de las condiciones de la calidad del agua abajo del embalse.</p> <p>En este sentido, es necesario poder obtener dicha información dado que el área de influencia del componente hídrico se extiende varios kilómetros y hay aprovechamiento del recurso por diferentes usuarios</p>		
Obligación	Carácter	Cumple
<p><b>REQUERIMIENTO 17:</b> Complementar el protocolo de manejo de cianobacterias presentado mediante radicación 2021065556-1-000 del 12 de abril de 2021, definiendo y/o dando alcance a lo siguiente:</p> <p>a) Definición de los sitios o áreas donde se realizarán las inspecciones visuales semanales y los sitios en los cuales se realizarán las actividades de percepción de olores.</p> <p>b) Hacer uso de sensores remotos alternativos o complementarios a las actividades de seguimiento y monitoreo de clorofila en el embalse.</p> <p>c) Establecer los niveles de riesgo y concentraciones límites para clorofila a y cianotoxinas en agua.</p> <p>d) Medición in situ de concentraciones de algas o clorofila-a o metabolitos entre otros en las inspecciones visuales y en los monitoreos generados según el nivel de alerta.</p> <p>e) El parámetro de fitoplancton en los monitoreos de calidad del agua a realizar cuando se genere una alerta en el protocolo.</p> <p>f) Indicar condiciones de modo, tiempo y lugar para los monitoreos de calidad del agua a efectuarse como resultado de la generación de una alerta en el protocolo.</p> <p>g) En cada sitio seleccionado se debe tomar una muestra en el centro, la orilla derecha y la orilla izquierda del embalse.</p> <p>h) Acciones para los casos en los cuales los monitoreos regulares de calidad del agua en el embalse arrojen niveles de alerta en los parámetros de clorofila, cianobacterias y cianotoxinas</p> <p>i) Acciones de control aplicables al embalse.</p> <p>j) Frecuencia de reporte y/o entrega a la ANLA de las actividades ejecutadas.</p>	Temporal	No
Reiterados		
Requerimiento 12 del acta 13 del 9 de febrero de 2021		
Requerimiento 34 del título “Requerimientos producto del seguimiento para ser presentados en el término referido en cada uno de ellos” del Acta 101 de Reunión de Control y Seguimiento Ambiental del 19 de junio del 2020		
Análisis del cumplimiento		
<p>Es de indicar que si bien asociado a este este requerimiento se observan dos reiteraciones, el analisis efectuado por esta Autoridad ambiental a la respuesta e información aportada para su seguimiento, en el concepto técnico 4689 del 9 de agosto de 2021 acogido en el Acta 364 del 9 de agosto de 2021, en su requerimiento 15 se determinó necesario complementar el protocolo de manejo de cianobacterias presentado para el cumplimiento de la presente obligación mediante radicación 2021065556-1-000 del 12 de abril de 2021, definiendo y/o dando alcance a 10 aspectos, para lo cual se estableció un término de 6 meses.</p> <p>Teniendo en cuenta lo anterior, la verificación del cumplimiento aplica para el presente periodo de seguimiento (11 de octubre de 2021 al 10 de febrero de 2022), la verificación de la información aportada en el expediente se observa que la sociedad no ha dado cumplimiento al requerimiento. Ver figura.</p>		



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 364 del 9 de agosto de 2021		
Obligación	Carácter	Cumple
FUENTE	TRANSCRIPCIÓN LITERAL	AVANCES
Acta 364	<b>Requerimiento 17:</b> Complementar el protocolo de manejo de cianobacterias presentado mediante radicación 2021065556-1-000 del 12 de abril de 2021, definiendo g/o dando alcance a lo siguiente: <b>Literal a)</b> Definición de los sitios o áreas donde se realizarán las inspecciones visuales semanales y los sitios en los cuales se realizarán las actividades de percepción de olores.	
Acta 364	<b>Requerimiento 17:</b> Complementar el protocolo de manejo de cianobacterias presentado mediante radicación 2021065556-1-000 del 12 de abril de 2021, definiendo g/o dando alcance a lo siguiente: <b>Literal b)</b> Hacer uso de sensores remotos alternativos o complementarios a las actividades de seguimiento y monitoreo de clorofila en el	
Acta 364	<b>Requerimiento 17:</b> Complementar el protocolo de manejo de cianobacterias presentado mediante radicación 2021065556-1-000 del 12 de abril de 2021, definiendo g/o dando alcance a lo siguiente: <b>Literal c)</b> Incluir los niveles de riesgo y concentraciones límites para clorofila a y cianotoxinas en agua.	
Acta 364	<b>Requerimiento 17:</b> Complementar el protocolo de manejo de cianobacterias presentado mediante radicación 2021065556-1-000 del 12 de abril de 2021, definiendo g/o dando alcance a lo siguiente: <b>Literal d)</b> Medición in situ de concentraciones de algas o clorofila a o metabolitos entre otros en las inspecciones visuales y en los monitoreos generados según el nivel de alerta	
Acta 364	<b>Requerimiento 17:</b> Complementar el protocolo de manejo de cianobacterias presentado mediante radicación 2021065556-1-000 del 12 de abril de 2021, definiendo g/o dando alcance a lo siguiente: <b>Literal e)</b> El parámetro de fitoplancton en los monitoreos de calidad del agua a realizar cuando se genere una alerta en el protocolo.	
Acta 364	<b>Requerimiento 17:</b> Complementar el protocolo de manejo de cianobacterias presentado mediante radicación 2021065556-1-000 del 12 de abril de 2021, definiendo g/o dando alcance a lo siguiente: <b>Literal f)</b> Indicar condiciones de modo, tiempo y lugar para los monitoreos de calidad del agua a efectuarse como resultado de la	
Acta 364	<b>Requerimiento 17:</b> Complementar el protocolo de manejo de cianobacterias presentado mediante radicación 2021065556-1-000 del 12 de abril de 2021, definiendo g/o dando alcance a lo siguiente: <b>Literal g)</b> En cada sitio seleccionado se debe tomar una muestra en el centro, la orilla derecha y la orilla izquierda del embalse.	
Acta 364	<b>Requerimiento 17:</b> Complementar el protocolo de manejo de cianobacterias presentado mediante radicación 2021065556-1-000 del 12 de abril de 2021, definiendo g/o dando alcance a lo siguiente: <b>Literal h)</b> Acciones para los casos en los cuales los monitoreos regulares de calidad del agua en el embalse arrojen niveles de alerta en los parámetros de clorofila, cianobacterias y cianotoxinas.	
Acta 364	<b>Requerimiento 17:</b> Complementar el protocolo de manejo de cianobacterias presentado mediante radicación 2021065556-1-000 del 12 de abril de 2021, definiendo g/o dando alcance a lo siguiente: <b>Literal i)</b> Acciones de control aplicables al embalse.	
Acta 364	<b>Requerimiento 17:</b> Complementar el protocolo de manejo de cianobacterias presentado mediante radicación 2021065556-1-000 del 12 de abril de 2021, definiendo g/o dando alcance a lo siguiente: <b>Literal j)</b> Frecuencia de reporte g/o entrega a la ANLA de las actividades ejecutadas.	

Figura. Reporte de entregas – informe semanal del 31 de enero al 6 de febrero de 2022  
Fuente: Radicación 2022021423-1-000 del 10/02/2022

Teniendo en cuenta lo anterior, se da por no cumplida la obligación y la misma se reitera.

Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 18:</b> Presentar el análisis del comportamiento de una variable en función de otras variables fisicoquímicas y biológicas, mediante el empleo de análisis descriptivo de datos, correlaciones, regresiones y análisis multivariados, para los meses de septiembre de 2020 a febrero de 2021, en cumplimiento al subnumeral vii del numeral 7 del requerimiento 47 del Acta 103 del 9 de agosto de 2019. Lo anterior en un término de 3 meses.	Temporal	No

Análisis del cumplimiento


Una vez revisada y verificada la información aportada en el expediente, se observa que la sociedad no entrega la información para dar cumplimiento al requerimiento Ver figura.

OBLIGACIONES CONTINGENCIA		
FUENTE	TRANSCRIPCIÓN LITERAL	AVANCES
Acta 364	<b>Requerimiento 18:</b> Presentar el análisis del comportamiento de una variable en función de otras variables fisicoquímicas y biológicas, mediante el empleo de análisis descriptivo de datos, correlaciones, regresiones y análisis multivariados, para los meses de septiembre de 2020 a febrero de 2021, en cumplimiento al subnumeral vii del numeral 7 del requerimiento 47 del Acta 103 del 9 de agosto de 2019. Lo anterior en un término de 3 meses.	Mediante comunicación con Radicado VITAL No 3500081101479821212 del 11 de noviembre de 2021, se solicita un plazo adicional de un mes para el cumplimiento de este requerimiento.

Figura. Reporte de entregas – informe semanal del 31 de enero al 6 de febrero de 2022  
Fuente: Radicación 2022021423-1-000 del 10/02/2022



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 364 del 9 de agosto de 2021		
Obligación	Carácter	Cumple
<p>La sociedad indica que Mediante comunicación con Radicado VITAL No 3500081101479821212 del 11 de noviembre de 2021, se solicita un plazo adicional de un mes para el cumplimiento de este requerimiento; al respecto, esta Autoridad nacional se permite resaltar que mediante Radicación: 2021274307-2-000 del 16/12/2021, se dio respuesta a su solicitud indicando: la petición con radicado 2021244971-1-000 del 11 de noviembre de 2021, es extemporánea, es decir no fue solicitada antes del vencimiento del plazo inicialmente concedido, por tanto el plazo solicitado es improcedente.</p> <p>Por otra parte, la solicitud de 1 mes adicional se realizó en el mes de noviembre de 2021 y al corte de 10 de febrero de 2022, aún no se cuenta con la respectiva respuesta por parte del titular de la licencia ambiental.</p> <p>Teniendo en cuenta lo anterior, se da por no cumplida la obligación y la misma se reitera.</p>		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 20:</b> Presentar el conteo de los ejemplares iniciales y el número de estolones en el tiempo, como producto del desarrollo de la metodología de medición de macrófitas, particularmente Eichhornia crassipes, para el periodo comprendido entre el 22 de noviembre de 2020 al 30 de junio de 2021, en cumplimiento del literal a del requerimiento 16 del Acta 372 del 14 de octubre del 2020.	Temporal	No
Reiterados		
Requerimiento 16 del Acta 372 del 14 de octubre del 2020		
Análisis del cumplimiento		
La sociedad para el periodo de seguimiento del 10 de octubre del 2021 al 10 de febrero del 2022, la sociedad no presenta respuesta a esta obligación, como se evidencia en el informe semanal del 7 al 13 de febrero del 2022		
		
<p><b>Figura. Informe semanal del 7 al 13 de febrero del 2022</b> <b>Fuente:</b> radicado 2022025482-1-000 del 16 de febrero del 2022</p>		

ACTA 564 DEL 08 DE NOVIEMBRE DE 2021

Acta 564 del 8 de noviembre de 2021		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTOS REITERADOS</b> <p>Reiterar a la sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P., el cumplimiento de las siguientes obligaciones y medidas ambientales, en los términos establecidos en los actos administrativos emitidos en virtud de la función de control y seguimiento ambiental a la contingencia, que se listan a continuación:</p>		
<b>REQUERIMIENTO 1:</b> Presentar las evidencias documentales de la implementación de las medidas de control y estabilización aplicables a la zona del CAV, vivero, entre otros, adicionales y complementarias de las presentadas en el documento denominado “Propuesta de plan de manejo de sitios inestables-dic27 de 2019.pdf” con radicado 2019207603-1-000 (VITAL 3500081101479819452) del 1 de enero del 2020, en cumplimiento del requerimiento 21 del Acta 101 del 19 de junio de 2020 y del requerimiento 1 del Acta 364 del 9 de agosto del 2021.	Temporal	No
Reiteraciones		
Requerimiento 1 del Acta 364 de 2021		
Análisis del cumplimiento		
<p>Para el contexto apropiado de la presente obligación se tienen los siguientes antecedentes:</p> <p>a) El evento de inestabilidad en el CAV se manifiesta tanto en el talud del embalse como en la infraestructura misma del centro de atención, siendo identificado en el primer caso como el “Punto 51”.</p>		

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta 564 del 8 de noviembre de 2021		
Obligación	Carácter	Cumple
<p>b) En la comunicación 2019207603-1-000 (VITAL 3500081101479819452) del 1/01/2020, se detallan las obras o actividades de intervención en los sitios inestables del contorno del embalse, y que fueron acogidas para su implementación en el Acta 17 del 25 de febrero de 2020 de control seguimiento general del proyecto (CT 978), como parte del numeral 1.4.16 del artículo 9 de la Resolución 155 del 2009.</p> <p>c) Para el caso particular del CAV, HIDROITUANGO, remitió informe de seguimiento para una red de monitoreo de 40 puntos de control superficial para el periodo comprendido entre el 01/11/2018 – 21/10/2020 y un Inclínómetro instalado en septiembre de 2019, de ellos la Sociedad concluyó:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Entre mayo a octubre de 2019, donde se presentaron tasas superiores a 1cm/día, hasta valores de 3,8 cm/día (PCS23)</li><li>Entre noviembre/2019 y agosto/ 2020, se presentó una desaceleración del movimiento, con tasas por debajo de 0,5cm/día,</li><li>Entre marzo y agosto de 2020, se retrae más el movimiento, incluso por debajo de 0,2cm/día.</li><li>A septiembre y octubre de 2020 incrementan levemente las tasas, en un promedio de 0,25cm/día</li><li>Adicionalmente se indica que se realizarán los modelos de estabilidad global del sector y se establecerán las recomendaciones a que haya lugar.</li></ul> <p>La anterior información fue analizada en el CT 488 del 09/02/2021, posterior a la cual la Sociedad no continuó informando de las actividades de intervención o resultados de los monitoreos ejecutados en el CAV, lo que dio lugar a las reiteraciones en el Requerimiento 1 del Acta 364 de 2021 y del Acta 564 del 2021.</p> <p>Ahora bien, para la semana del 20 al 26 de diciembre de 2021, la Sociedad HIDROELECTRICA ITUANGO S.A. E.S.P., remitió comunicación 2021285108-1-000 del 29 de diciembre de 2021, en el cual presenta informe con corte al 17 de diciembre de 2021 y en el cual se tratan entre otros aspectos los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Caracterización geológica y geotécnica</li><li>Análisis de estabilidad</li><li>Recomendaciones</li></ul> <p>(...)</p> <p>a) <b>Caracterización geológica y geotécnica</b></p> <p>La zona donde fue emplazado el CAV, corresponde de un depósito de vertiente, compuesto por fragmentos heterométricos de esquistos y neises cuarzo-feldespáticos micáceos, angulares a subangulares, con un grado de meteorización alto a moderado, que descansa sobre el regolito y el basamento metamórfico de las unidades de esquistos cuarzo-sericiticos.</p> <p>Con el fin de instalar el inclinómetro IN-SPI-13, en la zona del antiguo vivero, coordenadas N:1276664, E:1154625, cota 483 m.s.n.m., se realizó una perforación de cerca de 80 m atravesando el depósito de vertiente (Qdv) y alcanzado el basamento compuesto por esquistos cuarzo-feldesáticos (Pznl, Pznf), la descripción litoestratigráfica es como sigue:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>00,00 m a 39,50 m: en general, depósito de vertiente con materiales de color principalmente pardo a pardo rojizo, con variaciones en los porcentajes de clastos.</li><li>39,50 a 57,40 m: Neis cuarzo feldespático (IC-IIA), Extremadamente fracturado: (...) se presentan bloques meteorizados de baja resistencia, que se disgregan con la mano.</li><li>57,40 a 80 m: Neis cuarzo feldespático, (IIA), Alto a Extremadamente fracturado (...) roca dura, con tramos de detritos de tamaño arena y arcilla color pardo. Se presentan zonas con baja recuperación que, según lo mencionado por la Sociedad, pueden corresponder a zonas de cizalla (8,40 a 59,40 m; 64,80 a 66,80 m; 69,90 – 70,50 m; 73,30 – 75,10 m).</li><li>Nivel freático: 54.00 m</li></ul> <p>En la siguiente imagen se muestra la distribución litológica identificado para la zona, con los eventos de inestabilidad evidenciados en la zona:</p> <p>(...)</p> <p>En este sentido, es importante destacar que en el documento “I-0010085_OT-EGNR-005-CAVR-INFORME FINAL.pdf” presentado como anexo, que corresponde a los “ESTUDIOS, DISEÑOS, MONITOREOS Y OTRAS ACTIVIDADES SOCIOAMBIENTALES REQUERIDAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO ITUANGO - DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y DOTACIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN, VALORACIÓN Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE (CAVR), se hace mención de los estudios geotécnicos que se realizaron para la construccion de la infraestructura, los cuales fueron realizados en los primeros cuatro metros del terreno, lo que en general, no aportaba</p>		

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta 564 del 8 de noviembre de 2021

Obligación	Carácter	Cumple
------------	----------	--------

conocimiento real de las condiciones del terreno, esto es importante destacarlo, pues aunque desde la geomorfología descrita en el mismo documento, se determina la presenencia de una geoforma propia de un depósito de vertiente, la Sociedad no profundiza su conocimiento, como tampoco en la modelación de estabilidad con la presencia de un nivel freático teórico y que tampoco fue investigado por la sociedad. No obstante estas obsevaciones, el documento trae una recomendación relevante:

“Se deben adoptar las precauciones necesarias para evitar derrumbes durante las excavaciones, según la naturaleza y condiciones del terreno. Dado que los suelos en la zona de estudio pueden disgregarse y pueden perder su cohesión bajo la acción de los elementos atmosféricos, tales como la humedad, sequedad, dando lugar a hundimientos, es necesario proteger temporalmente las paredes de los taludes de corte excavaciones superficiales”.

Esta conclusión evoca condiciones particulares que pudieran detonar eventos de inestabilidad, tales como los presentados durante el llenado anticipado del embalse en mayo de 2018 y durante la disminución de niveles entre enero - febrero de 2019:



Figura. Niveles del embalse entre 01/09/2018 y 17/03/2019

Fuente: comunicación 2021285108-1-000 del 29/12/2021 - anexo D-PHI-COP-0240-2019

Según lo indicado en el anexo D-PHI-COP-0240-2019, del 20/marzo/2019, la causa principal en el fenómeno de inestabilidad corresponde a la variación súbita de la presión de poro, que inducen esfuerzos adicionales sobre la ladera generando deslizamientos.

b) Geomorfología

Según lo mencionado por la Sociedad, el CAV se encontraba emplazado en un sector, correspondiente a una ladera larga de forma irregular con pendientes altas que generan un relieve escarpado. Al interior de esta ladera se presentan sectores de menor pendiente, los cuales van desde planos a suavemente inclinados, definiendo rasgos escalonados, los cuales suelen ser generados por la presencia de depósitos de vertiente o de deslizamiento.

A nivel de procesos morfodinámicos, en la zona de la infraestructura y talud colindante al embalse se presentan agrietamientos, desgarres, asentamientos y deslizamientos que han sido objeto de seguimiento de parte del ESA de la ANLA, en los conceptos técnicos de seguimiento a la contingencia, los cuales han evolucionado desde las primeras evidencias de inestabilidad en el año 2018 hasta el momento del informe.

(...)

c) Monitoreo

Para el control y seguimiento de la zona, la Sociedad instaló a finales del 2020 el inclinómetro IN-SPI-13, que fue medido hasta julio de 2021, dado las restricciones de acceso según se informa en el documento. Sin embargo, el proceso de monitoreo y seguimiento a la zona inestable ha sido efectuado por diferentes fuentes y momentos, así consta en los informes anexos D-PHI-COP-1073-2018 del 26/nov/2018, D-PHI-COP-0001-2019 del 03/ene/2019, D-PHI-COP-0122-2019 del 21/feb/2019, D-PHI-COP-0424-2019 del 07/jun/2019, D-PHI-COP-0240-2019 del 29/03/2019 y D-PHI-COP-0229-2020 del 18/03/2020, donde se evidencia el seguimiento del evento directamente en campo con los debidos registros fotográficos, instalación de los Puntos de Control Superficial y monitoreo satelital con el satélite de la Agencia Espacial Japonesa (JAXA) ALOS -2, en Reportes Rápidos (periodos de 14 y 28 días) – RR12, RR13 y RR14 y un Reporte Rápido con dirección a la derecha (Right Looking – RL-03).

En relación con la instrumentación geotécnica instalada se tienen los siguientes análisis:

- Inclinómetro

Tabla. Datos generales inclinómetro sector CAV

Instrument	Coordenadas	Profundida	Fecha de	Ultima	Azimut
------------	-------------	------------	----------	--------	--------

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta 564 del 8 de noviembre de 2021							
Obligación					Carácter		Cumple
o	Norte	Este	Cota (m s.n.m.)	d de perforación (m)	instalación	lectura	
IN-SPI-13	1276664	1154625,4	483,47	80	27/09/2020	Julio 2021	135

Fuente: Ajustado por el ESA de la ANLA, con base en los documentos 2020193449-1-000 del 4/nov/2020 y 2021285108-1-000 del 29/12/2021

Para el periodo en que estuvo operativo el inclinómetro los resultados de medición fueron los siguientes y se graficaron según se muestra en la imagen posterior: (...)

La Sociedad interpreta los resultados de la siguiente manera:

“...los mayores desplazamientos a las primeras lecturas del instrumento con una orientación sureste, en las últimas 4 lecturas del instrumento el 16, 22, 26 y 28 de octubre se presentó un desplazamiento incremental significativo a 78,0 m de profundidad del orden de 40,0 mm, sin embargo, debido a que para estas fechas el comportamiento del instrumento no denota un gran aumento respecto a sus valores iniciales, no se asocia claramente con una superficie de falla del movimiento pues esta corresponde en gran parte a zonas de cizalla”.

Al respecto, la Autoridad no comparte las conclusiones de la Sociedad en los siguientes aspectos:

1. En todas las lecturas presentadas en la tabla previa, la dirección del movimiento es permanente hacia el SE y no únicamente en las primeras como lo indica el texto.
2. Se mencionan cuatro lecturas del mes de octubre (16, 22, 26 y 28) que no se presentan en la tabla y figura previas, lo que indica que faltan datos en el reporte presentado.
3. La afirmación anterior, se corrobora al verificar la información entregada en la comunicación 2020193449-1-000 del 4/nov/2020, donde se presentan los datos tomados en el mes de octubre de 2020 y que no fueron incluidos en la tabla y gráfica anteriores. (...)
4. Según los datos citados en ítem 2 del presente argumento, a los “78,0 m de profundidad se presentó un desplazamiento de 40,0 mm”, que además según la sociedad no es relevante, en concordancia con los resultados previos. Este aspecto es sumamente inquietante toda vez que, como se observa en la figura previa de “Deformación acumulada inclinómetro sector CAV- octubre de 2020”, el desplazamiento acumulado al 26 de octubre de 2020 era de 2,6 cm, no obstante, la figura denominada “Gráfica de desplazamiento IN-SPI -13 años 20-21” no indica tal movimiento a la citada profundidad, como tampoco son referidos en la tabla inicial de “Reporte de lecturas en el IN-SPI-13”.
5. Se debe tener que, si se consideran los 40 mm de desplazamiento, esto indicaría una condición importante de alerta al acercarse y/o sobrepasar el umbral 1 de alerta, indicado en la figura previa.
6. De los dos ítems anteriores, si se infiere un punto de despegue o de deslizamiento aproximadamente a los 40,0 m de profundidad y que corresponde con la zona de contacto entre el depósito y los esquistos (Qdv – PZ), aspecto que es obviado por la Sociedad y otro más profundo
7. Además, con un único inclinómetro, HIDROITUANGO infiere superficies de deslizamiento, lo que a todas luces no corresponde con la realidad, dado que no permite interpretar la profundidad del movimiento, la masa afectada y las condiciones freáticas del terreno.
8. Finalmente, se descarta el riesgo en función que no hay elementos vulnerables, sin tener en cuenta las afectaciones negativas que sobre el recurso flora, fauna de la ladera, los impactos ocasionados por fenómenos retrogresivos hacia la vía sustitutiva, así como sobre el agua misma del embalse.

Así las cosas, ante las inconsistencias, la falta de claridad y coherencia en la información de los monitoreos, lecturas e interpretaciones es necesario que la Sociedad HIDROITUANGO S.A. E.S.P., proceda con la recuperación de la vía de acceso al antiguo vivero y CAV, complemente la instrumentación profunda con al menos dos (2) inclinómetros adicionales y tres (3) piezómetros, intervenir de manera inmediata el sistema de grietas y evitar en lo posible su propagación, implementar medidas de control que permiten reducir el desplazamiento de la masa y evitar en lo posible el deslizamiento de la masa hacia el embalse.

• Puntos de Control Superficial.

Ahora bien, en lo relacionado con el monitoreo de los Puntos de Control Superficial los cuales se encuentran distribuidos en la ladera objeto de análisis según se muestra en la siguiente imagen:

(...)

En general, para la zona en inmediaciones del CAV, se han monitoreado desplazamientos promedios de 95,0 cm, en la parte media de la ladera se detectaron movimientos de cerca de 152,0 cm (entre el escarpe superior y la ladera) y para la parte inferior

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta 564 del 8 de noviembre de 2021

**Obligación** **Carácter** **Cumple**  
particularmente el PCS 23 demostró desplazamientos de 550,0 cm debido a que se encuentra en el escalón mayor dentro de la zona de movimientos.

Para determinar el nivel de alerta, la Sociedad establece un semáforo que incluye las variables de desplazamiento acumulado (cm) y tasa de deformación, la variación de cada una de ellas define condiciones de alerta que, según lo mencionado, implica la intervención del sector afectado.











Tabla. Niveles de alerta antiguo CAV

Convención	Desplazamiento acumulado (m)	Tasa de deformación (cm/día)	Nivel
	< 0,1	< 3,0	Esperado
	0,1 – 0,5	3,0 - 5,0	Atención
	0,5 – 1,0	5,0 – 8,0	Alerta
	> 1,0	> 8,0	Alarma



Fuente: comunicación 2021285108-1-000 del 29/12/2021 y complementado con la radicación 2020193449-1-000 del 4/nov/2020

En el documento con anexo D-PHI-COP-0240, presentado en la comunicación 2021285108-1-000 del 29/12/2021, menciona que con el seguimiento de cada tres días ejecutados por el profesional especializado y con la aplicación de la anterior tabla se deben seguir las siguientes recomendaciones:

Tabla. Niveles de alerta antiguo CAV (1)

ETIQUETAS		CONDICIÓN	DESCRIPCIÓN	ACCIONES
DEFORMACIÓN	TASA DE DEFORMACIÓN			
		1	Deformaciones dentro del límite esperado en condición estable (tasa <3,0 mm/día).	- Seguimiento periódico para verificar evolución del estado. - Permite el desarrollo normal de las actividades en el CAV.
		1	Deformaciones dentro del límite esperado, con tasa de deformación baja.	- Seguimiento periódico evaluando la tendencia de la tasa de deformación. - Se intensificarán las lecturas en la zona. - Permite el desarrollo normal de las actividades en el CAV
		2	Deformaciones dentro del límite esperado, con tasa de deformación moderada.	- Seguimiento periódico evaluando la tendencia de la tasa de deformación. - Verificación en el sitio del comportamiento del talud. - Se intensificarán las lecturas en la zona. - La Asesoría dará aviso vía mail a EPM, Interventoría y Contratista (Convenio CES y UNAL)
		2	Deformaciones dentro del límite esperado, con tasa de deformación alta.	- Evaluación particular de la zona con análisis geo-mecánicos. - Verificación en el sitio del comportamiento del talud. - La Asesoría dará aviso vía mail a EPM, interventoría y Contratista. - Se intensificará el monitoreo y control de la zona. - Instalación de banderolas amarillas a cada extremo del área afectada.
		1	Deformaciones entre 0,1 m y 0,5 m, con tasa de deformación menor a 3,0 mm/día.	- Seguimiento periódico evaluando la tendencia de la tasa de deformación. - Permite el desarrollo normal de las actividades CAV.
		2	Deformaciones entre 0,1 m y 0,5 m, con tasa de deformación baja.	- La Asesoría dará aviso vía mail a EPM, interventoría y Contratista. - Verificación en el sitio del comportamiento del talud. - Se intensificará el monitoreo y control de la zona. - Instalación de banderolas de color amarillo a cada extremo del área afectada.
		2	Deformaciones entre 0,1 m y 0,5 m, con tasa de deformación moderada.	- Verificación de las condiciones del soporte para el nivel de deformaciones alcanzado, evaluando la tendencia de la tasa de deformación. - Verificación en el sitio del comportamiento del talud. - La Asesoría dará aviso vía mail a EPM, interventoría y Contratista. - Se intensificará el monitoreo y control de la zona. - Instalación de banderolas de color amarillo a cada extremo del área afectada.
		2	Deformaciones entre 0,1 m y 0,5 m, con tasa de deformación alta.	- Evaluación particular de la zona con análisis geo-mecánicos y verificación del comportamiento del talud. - Verificación en el sitio del comportamiento del talud. - La asesoría dará aviso vía mail a EPM, interventoría y Contratista. - Se intensificará el monitoreo y control de la zona. - Instalación de banderolas amarillas a cada extremo del área.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta 564 del 8 de noviembre de 2021				
Obligación			Carácter	Cumple
		1	Deformaciones entre 0,5 m y 1,0 m, con tasa de deformación menor a 3,0 mm/día.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Verificación de las condiciones del soporte para el nivel de deformaciones alcanzado, evaluando la tendencia de la tasa de deformación.</li><li>- Verificación en el sitio del comportamiento del talud.</li><li>- La Asesoría dará aviso vía mail a EPM, interventoría y Contratista.</li><li>- Se intensificará el monitoreo y control de la zona.</li><li>- Instalación de banderolas de color naranja a cada extremo del área afectada.</li></ul>

Fuente: anexo D-PHI-COP-0240, presentado en la comunicación 2021285108-1-000 del 29/12/2021

Tabla. Niveles de alerta antiguo CAV (2)

ETIQUETAS		CONDICIÓN	DESCRIPCIÓN	ACCIONES
DEFORMACIÓN	TASA DE DEFORMACIÓN			
		2	Deformaciones entre 0,5 m y 1,0 m, con tasa de deformación baja.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Verificación de las condiciones del soporte para el nivel de deformaciones alcanzado, evaluando la tendencia de la tasa de deformación.</li><li>- Verificación en el sitio del comportamiento del talud.</li><li>- La Asesoría dará aviso vía mail a EPM, interventoría y Contratista.</li><li>- Se intensificará el monitoreo y control de la zona.</li><li>- Instalación de banderolas de color naranja a cada extremo del área afectada.</li></ul>
		2	Deformaciones entre 0,5 m y 1,0 m, con tasa de deformación moderada.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Evaluación particular de la zona con análisis geo-mecánicos y verificación del comportamiento del talud.</li><li>- Verificación de las condiciones del soporte para el nivel de deformaciones alcanzado, evaluando la tendencia de la tasa de deformación.</li><li>- Verificación en el sitio del comportamiento del talud.</li><li>- La asesoría dará aviso vía mail a EPM, interventoría y Contratista.</li><li>- Se intensificará el monitoreo y control de la zona.</li><li>- Instalación de banderolas color naranja a cada extremo del área.</li></ul>
		3	Deformaciones entre 0,5 m y 1,0 m, con tasa de deformación alta.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Evaluación particular de la zona con análisis geo-mecánicos y verificación del comportamiento del talud.</li><li>- Verificación de las condiciones del soporte para el nivel de deformaciones alcanzado, evaluando la tendencia de la tasa de deformación.</li><li>- Verificación en el sitio del comportamiento del talud.</li><li>- La asesoría dará aviso vía mail a EPM, interventoría y Contratista.</li></ul>
				<ul style="list-style-type: none"><li>- Se intensificará el monitoreo y control de la zona.</li><li>- Se instalarán banderolas rojas a cada extremo del cerramiento perimetral o área afectada, indicando restricción y retiro del personal que labora en el área, se instalará alerta visual intermitente roja y se realizará control de ingreso.</li></ul>
		1	Deformaciones mayores de 1,0 m, tasa de deformación menor a 3,0 mm/día.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Verificación de las condiciones del soporte para el nivel de deformaciones alcanzado, evaluando la tendencia de la tasa de deformación.</li><li>- Se intensificará el monitoreo y control de la zona.</li><li>- Se instalarán banderolas amarillas a cada extremo del área afectada.</li></ul>
		2	Deformaciones mayores de 1,0 m, tasa de deformación igual a baja.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Evaluación particular de la zona con análisis geo-mecánicos y verificación del comportamiento del talud.</li><li>- Verificación de las condiciones del soporte para el nivel de deformaciones alcanzado, evaluando la tendencia de la tasa de deformación.</li><li>- La asesoría dará aviso vía mail a EPM, interventoría y Contratista.</li><li>- Se intensificará el monitoreo y control de la zona.</li><li>- Se instalarán banderolas amarillas a cada extremo del área afectada.</li></ul>
		3	Deformaciones mayores de 1,0 m, tasa de deformación moderada.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Evaluación particular de la zona con análisis geo-mecánicos y diseño de tratamientos de soporte.</li><li>- Análisis de la evolución de las deformaciones en un período de 3 días, para determinar acciones adicionales a ejecutar.</li><li>- La Asesoría dará aviso vía mail y telefónica a EPM, Interventoría y Contratista.</li></ul>
				<ul style="list-style-type: none"><li>- Se instalarán banderolas rojas a cada extremo del cerramiento perimetral o área afectada, indicando restricción y retiro del personal que labora en el área, se instalará alerta visual intermitente roja y se realizará control de ingreso.</li></ul>

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta 564 del 8 de noviembre de 2021				
Obligación			Carácter	Cumple
		3	Deformaciones mayores de 1,0 m, tasa de deformación alta.	<div><div>- Evaluación particular de la zona con análisis geo-mecánicos y diseño de tratamientos de soporte.</div><div>- Análisis de la evolución de las deformaciones en un período de 3 días, para determinar acciones adicionales a ejecutar.</div><div>- La Asesoría dará aviso vía mail y telefónica a EPM, Interventoría y Contratista.</div><div>- Se instalarán banderolas rojas a cada extremo del cerramiento perimetral o área afectada, indicando restricción y retiro del personal que labora en el área, se instalará alerta visual intermitente roja.</div><div>- Se deberá evacuar el personal y fauna directamente afectada por un eventual deslizamiento en la zona de influencia del CAV.</div></div>

Fuente: anexo D-PHI-COP-0240, presentado en la comunicación 2021285108-1-000 del 29/12/2021

Sectorización de las deformaciones.

Con el fin de realizar y evaluar el desplazamiento y la tasa de deformación, la Sociedad sectorizó la ladera tal como se observó en la figura anterior, para el cual se tuvo en cuenta los desplazamientos acumulados al 14/04/2021 en comparación con la lectura del 4/07/2021 y de esta con la medición del 4/11/2021; en el documento 2021285108-1-000 del 29/12/2021, se pueden observar las tablas con los resultados y los resultados del nivel de alerta.

- PCS Parte alta Vía Sustitutiva Presa - Ituango Cotas 575 a 625 m.s.n.m.: desplazamiento horizontal menores de 4.0 cm, con tasas de deformación nulas, indicado estabilidad en el sector - Nivel de alerta verde. Puntos: P-CAV-16, P-CAV-17A, P-CAV-18A, P-CAV-19, P-CAV-33, P-CAV-34 y P-CAV-35
- PCS Parte media (Antes de zona de escarpes) Cotas 560 a 575 m.s.n.m.: puntos P-CAV-20, P-CAV-32, en la zona se detectaron desplazamientos de hasta 34.4 cm con incrementos hacia el mes de noviembre de 2021 de 25 cm, que se asocian con el desconfinamiento del macizo. Esto no obsta para que la Sociedad indique que “las tasas calculadas para cada periodo definiendo nivel en condición 1 para el sector (Nivel de alerta verde)”, y así es importante resaltar que la gráfica de los instrumentos muestra el progresivo deterioro y desplazamiento de la zona:

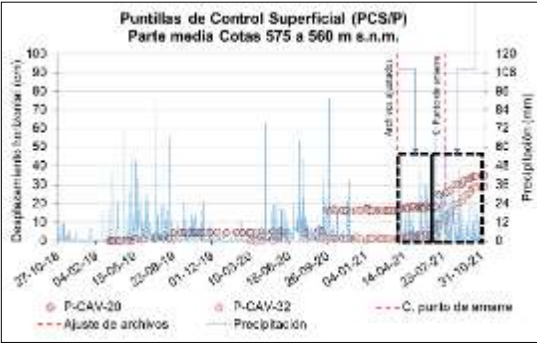


Figura. Relación desplazamientos horizontales con la precipitación. PCS-32 y 20.  
Fuente: comunicación 2021285108-1-000 del 29/12/2021

- PCS Parte media (Zona de escarpes) Cotas 500 a 560 m.s.n.m. En este sector se encuentran los puntos de control superficial P-CAV-13, P-CAV-14, P-CAV-31, los dos primeros puntos se encuentran en alerta roja dado que presentan desplazamientos mayores de 1.0 m. “Para el periodo 1 se identifican tasas de desplazamiento alrededor de 0,12 cm/día, aumentando para el periodo 2 a tasas de deformación entre 0,24 a 0,4 cm/día, con aumentos en la magnitud hasta de 35,0 cm”, lo cual define un nivel de alerta amarillo.
- PCS Vivero Cota 490 m.s.n.m. en este sector se encuentran los puntos PCS-10A y PCS-11A, entre 14 de abril al 4 de julio de 2021 estuvieron estables sin presentar desplazamiento, pero al periodo del 4 de julio al 4 de noviembre de 2021, se presentó un aumento súbito de 57,0 cm y que determinan un nivel de alerta naranja
- PCS antiguo CAV y Vía de acceso (Palmar - Bombillo) Cotas 485 a 460 m.s.n.m.: este es el sector que presenta mayor densidad de puntos de control: P-CAV-07A, P-CAV-21, P-CAV-22A, P-CAV-23, P-CAV-24, P-CAV-25A, P-CAV-26, P-CAV-27A, P-CAV-28, P-CAV-29, P-CAV-30 y P-CAV-39A. los mayores desplazamientos en EL 2019, con magnitudes a partir de los 110 cm, el mayor incremento se presentó en el punto PCS-CAV-23 el cual alcanzó los 544 cm, hasta que fue dañado y tuvo que ser retirado.

Es notable que puntos de control de superficial como el PCS-CAV-23, que según se menciona en el documento sean “dañados” y no explique las razones del evento y tampoco se indique la reposición inmediata como mecanismo para continuar con el oportuno monitoreo. En tal sentido, la Sociedad deberá explicar las causas de la pérdida de instrumentos

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta 564 del 8 de noviembre de 2021

Obligación

Carácter

Cumple

de control geotécnico en la zona del fenómeno de inestabilidad del antiguo CAV y proceder a la reposición de los instrumentos y equipos afectados.

Ahora bien, para los dos periodos de seguimiento reportados por HIDROITUANGO en el documento 2021285108-1-000 del 29/12/2021, se mencionan condiciones en general estables para el periodo 14 de abril al 4 de julio de 2021 (nivel de alerta verde), y nivel de alerta amarilla para el segundo periodo correspondiente al 4 de julio al 4 de noviembre de 2021, dado el aumento en la magnitud en promedio de 30 cm para el desplazamiento horizontal.

Tabla. Niveles de alerta PCS antiguo CAV y vía de acceso (Periodo 2).

PUNTO	Lectura anterior 4/07/2021		Siguiente Lectura 4/11/2021		Tasa de Despl. Total (cm/día)		NIVEL
	Despl. Total (cm)	Asent. Total (cm)	Despl. Total (cm)	Asent. Total (cm)	Despl. Total (cm/día)	Asent. Total (cm/día)	
I-CAV-07A	11,82	-3,06	14,05	-18,76	0,26	0,13	
P-CAV-21	95,09	-53,01	109,52	-61,41	0,12	0,07	
I-CAV-22A	11,78	-0,39	36,96	-27,89	0,20	0,17	
P-CAV-23	485,33	-269,56	-	-	-	-	
I-CAV-24	145,98	-86,89	-	-	-	-	
P-CAV-25A	11,31	-5,63	24,25	-13,83	0,11	0,07	
P-CAV-26	97,51	47,39	129,78	82,59	0,28	0,12	
P-CAV-27A	3,48	-0,26	35,33	-15,76	0,28	0,13	
P-CAV-28	82,62	46,75	114,90	82,75	0,27	0,13	
P-CAV-29	93,17	48,61	127,15	64,11	0,28	0,12	
P-CAV-30	101,55	-51,84	121,56	66,84	0,16	0,12	
P-CAV-39A	3,17	0,03	34,62	-15,07	0,28	0,13	

Fuente: comunicación 2021285108-1-000 del 29/12/2021

En conclusión, la parte alta de la ladera se encuentra en condición relativamente estable para el periodo 14/04/2021 - 4/11/2021 (**Condición 1**, según la figura “Instrumentación instalada en la zona del antiguo CAV y sectorización geotécnica”, previamente presentada) y la parte media baja de la ladera, es catalogada como **Condición 2**, dada la presencia de escarpes y el nivel de deformación alcanzado.

• Monitoreo satelital

La verificación de la zona se realiza con el satélite de la Agencia Espacial Japonesa (JAXA) ALOS-2, que recoge imágenes cada 14 días a partir del año 2018. Según la información recibida por la Sociedad, el mapa de calor generado desde este tipo de instrumentos demuestra desplazamientos de hasta 50,0 cm/año, con una velocidad de 25 cm/año con una tendencia hacia el este y ligeramente hacia abajo, tal como se muestra en la siguiente imagen: (...)

d) Análisis de estabilidad:

Para verificar las condiciones de estabilidad del sitio, en principio la Sociedad realizó la determinación de los parámetros geotécnicos necesario para incluirlos en el modelo de estabilidad Slide v6.0 desarrollado por Rocscience®, para un perfil longitudinal que considera el nivel del embalse en la cota 407 m.s.n.m. y el cual se analiza bajo condiciones estáticas y pseudo estáticas (se anexan las corridas del modelo).

Como es lógico, para la condición estática se obtiene un factor de seguridad de 1.0, con una probabilidad de falla del 14,7% es decir, que no el perfil de análisis no se encuentra en equilibrio y que afectaría al material cuaternario. (...)

En el caso pseudo estático, el modelo arroja un Factor de Seguridad de 0,7, con una probabilidad de falla del 100% en caso de un sismo para un periodo de recurrencia de 475 años(...)

Sin embargo, es importante indicar que la Sociedad no menciona aspectos importantes en el análisis como lo son: fecha de extracción del núcleo de muestra, fecha de los ensayos de laboratorio y método de obtención de los parámetros asignados al tipo de material IIB, además no es claro, si la muestra llevada a laboratorio fue afectada por los cambios en la presión de poro, producto del llenado súbito del 2018 y disminución del embalse en el año 2019, por lo cual se hace necesario que la sociedad actualice el análisis de estabilidad y geotecnia para el área de intervención.

e) Recomendaciones de manejo e intervención:

Teniendo en cuenta que la zona se encuentra en condiciones de estabilidad bastante precarias, la misma Sociedad indica que no es posible emplazar infraestructura en el sitio y por el contrario se debe proceder al desmantelamiento de las instalaciones existentes, tal como se muestra en las fotografías adjuntas al documento 2021285108-1-000 del 29/12/2021 y ejecutar la reubicación de esta. También se recomienda:

- Implementación de obras de drenaje desde los cabezotes de los pasos de la vía Sustitutiva Presa – Ituango.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta 564 del 8 de noviembre de 2021		
Obligación	Carácter	Cumple
<div><div><ul style="list-style-type: none"><li>- Perfilado manual y revegetalización en zonas con erosión superficial cercanas al embalse.</li><li>- Para las grietas presentes sobre el terreno, tanto en la vía de acceso por el costado suroccidental como por el costado norte, deben sellarse con una mezcla suelo – cemento lo más pronto posible.</li><li>- Se continuará con el monitoreo periódico de la instrumentación instalada en el CAV y el análisis del monitoreo satelital. Adicionalmente se instalarán 2 inclinómetros y 1 piezómetro de hilo vibrátil.</li></ul></div><p>Es importante indicar que, en el documento contentivo del analizado no hay evidencias de la intervención como tal del sector, si bien el monitoreo satelital arroja luces sobre las deformaciones de orden general, no se han implementado las medidas necesarias que garanticen la estabilidad de la zona, por lo que se reitera la obligación.</p><p>De otro, en la comunicación con radicado 2021239089-1-000 del 4 de noviembre de 2021, la Sociedad presentó una serie de anexos en atención a la obligación impuesta en el requerimiento 2 del Acta 3 del 11 de marzo de 2019 (relativo al reporte de la estabilidad del vertedero). Dentro de los archivos, se encuentran los siguientes archivos: REPORTE_RAPIDO_INSAR_20210703_20210822.pdf y Anexo_07_Concepto_Geotécnico_Rep_Rápido_InSAR_20210915. Estos dos archivos contienen información sobre el monitoreo satelital de radares de apertura sintética interferométrica (InSAR), para el monitoreo de los posibles movimientos que se puedan presentar en las laderas del Proyecto.</p><p>Es de resaltar que el REPORTE_RAPIDO_INSAR_20210703_20210822.pdf, como su nombre lo indica corresponde al reporte rápido del monitoreo satelital InSAR, y en el Concepto_Geotécnico_Rep_Rápido_InSAR_20210915, se retoma el resultado del citado reporte y se analiza en detalle el comportamiento y se dan las recomendaciones aplicables.</p><p>En el caso del sector del antiguo CAV se muestra la siguiente imagen y se explica que durante el periodo de reporte (20210703-20210822) se presenta un contorno de línea de visión izquierda (RL), ubicado en la parte alta de la ladera identificado como posible desplazamiento. La línea de visión derecha (RR), en el periodo comprendido entre 19/06/2021 y el 09/07/2021, presentó un contorno identificado como posible desplazamiento, ubicándose hacia la parte inferior de la ladera, donde el “contorno es de menor extensión que en reportes anteriores, los contornos de desplazamiento para ambas líneas de visión se mantienen constantes en términos de magnitud, extensión y posición. Se reporta un nuevo contorno de deformación con la línea de visión izquierda del satélite (RL) lo cual lo cataloga como posible movimiento; por lo tanto, se pondrá en observación y se comparará con reportes futuros para establecer su avance. Así mismo, se recomendará hacer un recorrido de campo para validar si se observan condiciones in-situ que puedan estar relacionadas con el contorno registrado”.</p><p>Menciona además que “Dichos contornos coinciden con el escarpe geomorfológico, así como con grietas y escalones presentes en el sector. Por lo tanto, en estos momentos se está llevando a cabo un proceso de caracterización del sitio con el fin de definir recomendaciones que ayuden a mejorar las condiciones de estabilidad de la zona”.</p><p>(...)</p><p>Lo anterior, demuestra la importancia de contar con diversos tipos de monitoreos que permitan analizar de manera holística los eventos en diversas que se presentan en la zona.</p></div>		
REQUERIMIENTOS PRODUCTO DEL SEGUIMIENTO		
<p>Requerir a la Sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P., para que en el término de tres (3) meses o en el término que se especifique en cada requerimiento contado a partir de la firmeza de la presente Acta, dé cumplimiento y/o ejecución a las siguientes obligaciones ambientales y presente a esta Autoridad Nacional, los respectivos soportes documentales</p>		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 13:</b> Presentar un informe donde se evidencien las medidas o actividades ejecutadas como respuesta a la identificación de valores superiores de 10 mg/m³, para el parámetro de clorofila para los meses de julio y agosto de 2021, en las estaciones San Andrés y la Cueva respectivamente.	Temporal	No
Análisis del cumplimiento		
<p>Teniendo en cuenta que se concedió un término de tres meses para la presentación de la información, a partir de la ejecutoria del acto administrativo (8 de noviembre de 2021), para el presente periodo de seguimiento (11 de octubre al 10 de febrero de 2022), la sociedad no ha presentado la respuesta al requerimiento. Ver figura.</p>		



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta 564 del 8 de noviembre de 2021		
Obligación	Carácter	Cumple
OBLIGACIONES CONTINGENCIA		
FUENTE	TRANSCRIPCIÓN LITERAL	AVANCES
Acta 564	Requerimiento 13 Presentar un informe donde se evidencien las medidas o actividades ejecutadas como respuesta a la identificación de valores superiores de 10 mg/lm3, para el parámetro de clorofila para los meses de julio y agosto de 2021, en las estaciones San Andrés y la Cueva respectivamente.	

Figura. Reporte de entregas – informe semanal del 31 de enero al 6 de febrero de 2022  
Fuente: Radicación 2022021423-1-000 del 10/02/2022

Teniendo en cuenta lo anterior, se da por no cumplida la obligación y la misma se reitera.

Obligación	Carácter	Cumple
REQUERIMIENTO 16: Presentar las evidencias del avance de las actividades de manejo para la mitigación y control de los riesgos asociados a los acopios temporales, para el periodo comprendido entre el 1 de julio al 10 de octubre del 2021, en cumplimiento de los literales a), b) y c) del requerimiento 40 del Acta 103 del 9 de agosto del 2019.	Temporal	No

Análisis del cumplimiento

Una vez revisada y verificada la información aportada en el expediente, se observa que la sociedad no entrega la información para dar cumplimiento al requerimiento Ver figura.

FUENTE	TRANSCRIPCIÓN LITERAL	AVANCES
Acta 564	Requerimiento 16 Presentar las evidencias del avance de las actividades de manejo para la mitigación y control de los riesgos asociados a los acopios temporales, para el periodo comprendido entre el 1 de julio al 10 de octubre del 2021, en cumplimiento de los literales a), b) y c) del requerimiento 40 del Acta 103 del 9 de agosto del 2019.	

Figura. Reporte de entregas – informe semanal del 31 de enero al 6 de febrero de 2022  
Fuente: Radicación 2022021423-1-000 del 10/02/2022

Teniendo en cuenta lo anterior, se da por no cumplida la obligación y la misma se reitera.

Obligación	Carácter	Cumple
REQUERIMIENTO 17: Presentar las evidencias de las acciones realizadas en el marco de la implementación del Protocolo/Plan contingente de inspección, ahuyentamiento, rescate, recepción y reubicación de peces, para el mes de septiembre de 2021, en cumplimiento del requerimiento 27 del Acta 101 del 19 de junio del 2020	Temporal	NO

Análisis del cumplimiento

Una vez revisada y verificada la información aportada en el expediente, se observa que la sociedad no entrega la información para dar cumplimiento al requerimiento Ver figura.

FUENTE	TRANSCRIPCIÓN LITERAL	AVANCES
Acta 564	Requerimiento 17 Presentar las evidencias de las acciones realizadas en el marco de la implementación del Protocolo/Plan contingente de inspección, ahuyentamiento, rescate, recepción y reubicación de peces, para el mes de septiembre de 2021, en cumplimiento del requerimiento 27 del Acta 101 del 19 de junio del 2020.	

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta 564 del 8 de noviembre de 2021											
Obligación	Carácter	Cumple									
<b>Figura. Reporte de entregas – informe semanal del 31 de enero al 6 de febrero de 2022</b> <b>Fuente: Radicación 2022021423-1-000 del 10/02/2022</b>  Teniendo en cuenta lo anterior, se da por no cumplida la obligación y la misma se reitera.											
Obligación	Carácter	Cumple									
<b>REQUERIMIENTO 18:</b> Presentar la base de datos del conteo de los rosetas y estolones tanto iniciales como finales, producto del desarrollo de la metodología de medición de macrófitas, sobre <i>Eichhornia crassipes</i> , para el periodo comprendido entre el 1 de julio al 10 de octubre del 2021, en cumplimiento del literal a) del requerimiento 16 del Acta 372 del 14 de octubre del 2020.	Temporal	NO									
<b>Análisis del cumplimiento</b>  Una vez revisada y verificada la información aportada en el expediente, se observa que la sociedad no entrega la información para dar cumplimiento al requerimiento Ver figura.											
<table><tr><th>FUENTE</th><th>TRANSCRIPCIÓN LITERAL</th><th>AVANCES</th></tr><tr><td>Acta 564</td><td>Requerimiento 18 Presentar la base de datos del conteo de los rosetas y estolones tanto iniciales como finales, producto del desarrollo de la metodología de medición de macrófitas, sobre <i>Eichhornia crassipes</i>, para el periodo comprendido entre el 1 de julio al 10 de octubre del 2021, en cumplimiento del literal a) del requerimiento 16 del Acta 372 del 14 de octubre del 2020.</td><td></td></tr></table> <b>Figura 57. Reporte de entregas – informe semanal del 31 de enero al 6 de febrero de 2022</b> <b>Fuente: Radicación 2022021423-1-000 del 10/02/2022</b>  Teniendo en cuenta lo anterior, se da por no cumplida la obligación y la misma se reitera.			FUENTE	TRANSCRIPCIÓN LITERAL	AVANCES	Acta 564	Requerimiento 18 Presentar la base de datos del conteo de los rosetas y estolones tanto iniciales como finales, producto del desarrollo de la metodología de medición de macrófitas, sobre <i>Eichhornia crassipes</i> , para el periodo comprendido entre el 1 de julio al 10 de octubre del 2021, en cumplimiento del literal a) del requerimiento 16 del Acta 372 del 14 de octubre del 2020.				
FUENTE	TRANSCRIPCIÓN LITERAL	AVANCES									
Acta 564	Requerimiento 18 Presentar la base de datos del conteo de los rosetas y estolones tanto iniciales como finales, producto del desarrollo de la metodología de medición de macrófitas, sobre <i>Eichhornia crassipes</i> , para el periodo comprendido entre el 1 de julio al 10 de octubre del 2021, en cumplimiento del literal a) del requerimiento 16 del Acta 372 del 14 de octubre del 2020.										
Obligación	Carácter	Cumple									
<b>REQUERIMIENTO 20:</b> Presentar el análisis de correlación entre las variables fisicoquímicas e hidrobiológicas, mediante el empleo de análisis descriptivo de datos, correlaciones, regresiones y análisis multivariados, para los meses de marzo a julio de 2021, en cumplimiento al subnumeral viii del literal f del requerimiento 47 del Acta 103 del 9 de agosto de 2019.	Temporal	No									
<b>Análisis del cumplimiento</b>  Una vez revisada y verificada la información aportada en el expediente, se observa que la sociedad no entrega la información para dar cumplimiento al requerimiento Ver figura.											
<table><tr><th colspan="3">OBLIGACIONES CONTINGENCIA</th></tr><tr><th>FUENTE</th><th>TRANSCRIPCIÓN LITERAL</th><th>AVANCES</th></tr><tr><td>Acta 564</td><td>Requerimiento 20 Presentar el análisis de correlación entre las variables fisicoquímicas e hidrobiológicas, mediante el empleo de análisis descriptivo de datos, correlaciones, regresiones y análisis multivariados, para los meses de marzo a julio de 2021, en cumplimiento al subnumeral viii del literal f del requerimiento 47 del Acta 103 del 9 de agosto de 2019.</td><td></td></tr></table> <b>Figura 58. Reporte de entregas – informe semanal del 31 de enero al 6 de febrero de 2022</b> <b>Fuente: Radicación 2022021423-1-000 del 10/02/2022</b>  Teniendo en cuenta lo anterior, se da por no cumplida la obligación y la misma se reitera.			OBLIGACIONES CONTINGENCIA			FUENTE	TRANSCRIPCIÓN LITERAL	AVANCES	Acta 564	Requerimiento 20 Presentar el análisis de correlación entre las variables fisicoquímicas e hidrobiológicas, mediante el empleo de análisis descriptivo de datos, correlaciones, regresiones y análisis multivariados, para los meses de marzo a julio de 2021, en cumplimiento al subnumeral viii del literal f del requerimiento 47 del Acta 103 del 9 de agosto de 2019.	
OBLIGACIONES CONTINGENCIA											
FUENTE	TRANSCRIPCIÓN LITERAL	AVANCES									
Acta 564	Requerimiento 20 Presentar el análisis de correlación entre las variables fisicoquímicas e hidrobiológicas, mediante el empleo de análisis descriptivo de datos, correlaciones, regresiones y análisis multivariados, para los meses de marzo a julio de 2021, en cumplimiento al subnumeral viii del literal f del requerimiento 47 del Acta 103 del 9 de agosto de 2019.										
Obligación	Carácter	Cumple									
<b>REQUERIMIENTO 21:</b> Presentar las actualizaciones del análisis integral de la estabilidad del vertedero, para el periodo comprendido entre junio a septiembre de 2021, en cumplimiento del requerimiento 2 producto del seguimiento del Acta 3 del 11 de marzo de 2019.	Temporal	No									
<b>Análisis del cumplimiento</b>											



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta 564 del 8 de noviembre de 2021		
Obligación	Carácter	Cumple
Una vez revisada la información con corte documental al 10 de febrero de 2022, se evidencia que la Sociedad no dio respuesta a la obligación en los tiempos establecidos en la presente obligación.		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 22:</b> Aclarar la información presentada en los documentos con radicados 2021168986-1-000 del 10 de agosto de 2021 y 2021199169-1-000 del 16 de septiembre de 2021, como respuesta al requerimiento 48 del Acta 212 del 05 de diciembre de 2019, relacionado con el volumen desplazado y posibles riesgos asociados a la secuencia de fenómenos de remoción en masa, presentados entre julio y agosto de 2021.	Temporal	No
Análisis del cumplimiento		
Una vez revisada la información radicada por la Sociedad con corte documental al 10 de febrero de 2021, se encuentra que HIDROITUANGO no dio respuesta a la presente obligación, la que tenía un plazo de cumplimiento de seis meses contados a partir del 10 de agosto de 2021, por lo cual se reitera el requerimiento		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 23:</b> Informar el avance de la investigación para determinar el origen del material oscuro que está aflorando en algunas excavaciones del complejo subterráneo, incluyendo los respectivos análisis de laboratorio realizados.	Temporal	No
Análisis del cumplimiento		
Una vez revisada la información radicada por la Sociedad con corte documental al 10 de febrero de 2021, se encuentra que HIDROITUANGO no dio respuesta a la presente obligación, la que tenía un plazo de cumplimiento de seis meses contados a partir del 10 de agosto de 2021, por lo cual se reitera el requerimiento.		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 24:</b> Presentar cada dos (2) meses hasta que se supere la contingencia, los registros e interpretación de resultados de la instrumentación instalada y el monitoreo satelital en la zona del talud del portal de los túneles de desviación.	Temporal	No
Análisis del cumplimiento		
Una vez revisada la información radicada por la Sociedad con corte documental al 10 de febrero de 2021, se encuentra que HIDROITUANGO no dio respuesta a la presente obligación, la que tenía un plazo de cumplimiento de seis meses contados a partir del 10 de agosto de 2021, por lo cual se reitera el requerimiento.		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 25:</b> Presentar la descripción detallada de la condición de la ladera afectada por los fenómenos de inestabilidad, entre las abscisas K0+900 al K1+300 de la vía sustitutiva presa-Ituango.	Temporal	No
Análisis del cumplimiento		
Una vez revisada la información radicada por la Sociedad con corte documental al 10 de febrero de 2021, se encuentra que HIDROITUANGO no dio respuesta a la presente obligación, la que tenía un plazo de cumplimiento de seis meses contados a partir del 10 de agosto de 2021, por lo cual se reitera el requerimiento.		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 28:</b> Presentar en relación con el inventario de uso y aprovechamiento del recurso hídrico informado en el marco de la contingencia, para el periodo de julio a agosto de 2021, lo siguiente: a) Caudales captados y/o vertidos b) Fechas de inicio y cese de la actividad en los casos que aplique. c) Soportes de las medidas de manejo ambiental implementadas. d) Soportes de las medidas de seguimiento y monitoreo implementadas.	Temporal	No
Análisis del cumplimiento		
Una vez revisada y verificada la información aportada en el expediente, se observa que la sociedad no entrega la información para dar cumplimiento al requerimiento Ver figura.		



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta 564 del 8 de noviembre de 2021		
Obligación	Carácter	Cumple
OBLIGACIONES CONTINGENCIA		
FUENTE	TRANSCRIPCIÓN LITERAL	AVANCES
Acta 564	Requerimiento 28 Presentar en relación con el inventario de uso y aprovechamiento del recurso hídrico informado en el marco de la contingencia, para el periodo de julio a agosto de 2021, lo siguiente: a) Caudales captados y/o vertidos b) Fechas de inicio y cese de la actividad en los casos que aplique. c) Soportes de las medidas de manejo ambiental implementadas. d) Soportes de las medidas de seguimiento y monitoreo implementadas.	

Figura.. Reporte de entregas – informe semanal del 31 de enero al 6 de febrero de 2022  
Fuente: Radicación 2022021423-1-000 del 10/02/2022

Por otra parte, mediante radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021, la sociedad presenta el enlace del informe semanal del 20 al 26 de diciembre de 2021 el cual en respuesta a la aclaración b del acta 103 de 2019, el balance de masas de agosto a octubre de 2021 contiene la siguiente información:

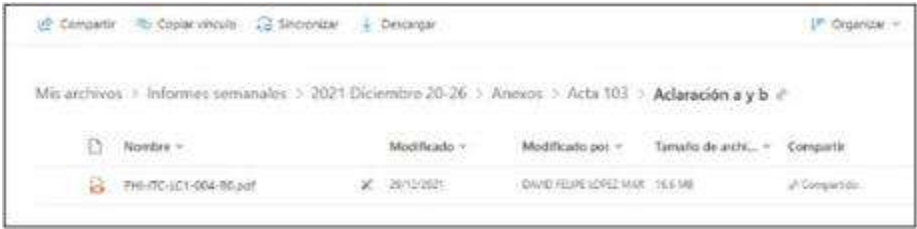


Figura. Respuesta a la Aclaración b) del acta 103 de 2019: balance de masas  
Fuente: Radicado 2021285108-1-000 del 29/12/2021 - informe semanal del 20 al 26 de diciembre de 2021.

Sin embargo, en el informe de balance de masa e inventario de recursos naturales no se hace referencia a las actividades de inspección, mantenimiento, sistemas de tratamiento o monitoreos a los permisos de vertimiento, por lo cual, se hace necesario requerir dar por no cumplida la obligación y la misma se reitera.

Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 30:</b> Presentar informes mensuales de las actividades relacionadas con el “Plan de recuperación de las condiciones originales del río sobre la zona de las descargas del proyecto hidroeléctrico Ituango”, indicando:  a) Fechas de inicio y finalización de las intervenciones. b) Actividades adelantadas c) Resultados y análisis de las actividades (rescate de peces, monitoreos de calidad del agua, volúmenes de material extraído y dispuesto, entre otros). El primer informe debe contar con un compilado hasta el mes de octubre de 2021 y debe ser entregado en un término de 2 meses.	Temporal	No

Análisis del cumplimiento

Mediante radicado 2022004713-1-000 y número VITAL 3500081101479822008 del 13 de enero de 2022, se presenta la siguiente información con respecto a las actividades realizadas:

**Literal a:**

Referente a las fechas inicio y finalización de las intervenciones para la recuperación de las condiciones originales del río sobre la zona de las descargas del Proyecto Hidroeléctrico Ituango, se indican 4 intervenciones en las siguientes fechas:

Intervención1: 9-Feb-2019 20-Abr-2019  
Intervención 2: 17-Ago-2019 20-Sep-2019  
Intervención 3: 17-Ene-2020 20-Mar-2020  
Intervención 4: 13-Jul-2021 17-Oct-2021

**Literal b.**

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta 564 del 8 de noviembre de 2021			
Obligación		Carácter	Cumple
De acuerdo con lo informado por la sociedad para cada una de las intervenciones (1 a 4), las primeras actividades desarrolladas consistieron en las adecuaciones de los espolones necesarios para el acceso de los equipos al río. De acuerdo con lo informado los accesos se adecuaron y conformaron con el mismo material agradado presente en el río Cauca, en algunos periodos no se reportan cantidades de material retirado, ya que durante la adecuación de los espolones el caudal del río no permitió continuar con los trabajos. Los periodos de reporte y las cantidades de material agradado retirado se presentan en la siguiente tabla.			
Tabla. Volumen de material extraído en intervenciones de limpieza y recuperación del cauce del río Cauca.			
Periodo de reporte	Material agradado		Total (m³)
	General	Sobre tamaño	
2019 – Septiembre	47.476,0 m³	2.756,0 m³	50.232,0
2020 – Febrero	12.817,0 m³	2.226,5 m³	15.043,5
2020 – Marzo	1.801,0 m³	0 m³	1.801,0
2021 – Septiembre	0 m³	34,0 m³	34,0
2021 – Octubre	27,0 m³	0 m³	27,0
Total General (m³)	62.121,0	5.016,5	67.137,5

Fuente: Radicado 2022004713-1-000 y número VITAL 3500081101479822008 del 13 de enero de 2022

Literal c. Resultados y análisis de las actividades.

Rescate de peces

Referente a los resultados y análisis de las actividades asociadas al rescate de peces se informan las diferentes intervenciones realizadas al río Cauca; así:

Intervención 1 y 2: Durante las intervenciones 1 y 2 no fue necesaria ninguna intervención

Intervención 3: Se realizaron 3 simulacros e inspecciones en la zona, no se presentaron atrapamientos o condiciones que requirieran alguna medida de rescate de peces.

El documento indica que entre enero y marzo del 2021 junto con el contratista se conformó un equipo de rescate de peces con el fin evaluar la posibilidad de atrapamientos conforme a las actividades de recuperación del lecho del río, no obstante, no se presentaron situaciones que requirieran inspección o rescate de peces. Ver tabla resumen.

Tabla. Actividades desarrolladas para el rescate de peces		
Intervención	Fecha	Participación
1	09-Feb-2019 / 20-Abr-2019	<b>EPM:</b> Responsable de ejecutar a través de otros contratos suscritos, las actividades para el rescate (resultados y análisis). <b>Contratista CCCI:</b> Verificación permanente en el sitio de las actividades, responsable de reportar oportunamente, a la Interventoría, novedades identificadas en el aérea de trabajo y apoyar en los temas logísticos requeridos por el Cliente. <b>Interventoría Ingetec-Sedic:</b> Inspecciones permanentes de campo en aras de identificar escenarios que requieran el rescate de peces e informar a EPM.
2	17-Ago-2019 / 20-Sep-2019	<b>EPM:</b> Responsable de ejecutar a través de otros contratos suscritos, las actividades para el rescate (resultados y análisis). <b>Contratista CCCI:</b> Verificación permanente en el sitio de las actividades, responsable de reportar oportunamente, a la Interventoría, novedades identificadas en el aérea de trabajo y apoyar en los temas logísticos requeridos por el Cliente. <b>Interventoría Ingetec-Sedic:</b> Inspecciones permanentes de campo en aras de identificar escenarios que requieran el rescate de peces e informar a EPM.

Fuente: Radicado 2022004713-1-000 y número VITAL 3500081101479822008 del 13 de enero de 2022

Los análisis de la información sobre los rescates de peces, que la sociedad reporta que no hubo necesidad de rescatar ejemplares de peces se realizan en el numeral 3 del artículo primero del Auto 2292 del 15 de mayo del 2018

Monitoreos de calidad del agua

La única información reportada en relación con los monitoreos de calidad del agua son evidencias fotográficas de la realización de las mismas, sin indicaciones del tipo de monitoreo ubicación o resultados de estos. (...)


Es de indicar que en la radicación 2020018684-1-000 del 7 de febrero de 2020 VITAL 350008110147982002, se establece:

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta 564 del 8 de noviembre de 2021		
Obligación	Carácter	Cumple
<p>“Conforme a lo anterior, como complemento a la actividad de rescate de peces es necesario evaluar las características fisicoquímicas, y garantizar la sobrevivencia de peces durante la extracción del material agradado. Por lo que deben considerarse los escenarios 4, 6 y 7, del protocolo de rescate, escenarios que básicamente se resumen en aglomeración de peces y deterioro de las características fisicoquímicas del agua. Del mismo modo, en dicho protocolo se describe el área potencial de intervención, personal mínimo requerido y las acciones complementarias a la actividad, tales como: monitoreo constante de las variables fisicoquímicas del agua, recorridos de inspección en tramos aguas abajo, manejo y disposición de residuos orgánicos.</p> <p>En línea con lo anterior, se recomienda realizar mediciones diarias de los niveles de oxígeno disuelto (mg/L), porcentaje de saturación (%), temperatura (°C), potencial de hidrogeno (pH) y la conductividad (µS/cm), empleando equipos multiparámetros debidamente calibrados. A partir de estas mediciones es posible evaluar el comportamiento de dichas características fisicoquímicas, con el propósito de mantenerlas dentro de los rangos normales de acuerdo con lo establecido en la normatividad ambiental vigente.</p> <p>Por lo anterior, la realización de monitoreos de calidad es una actividad del plan de recuperación; sin embargo, en el documento de respuesta no se indica el número de monitoreos realizados, reporte de resultados o evidencia de la realización de estos. Por lo cual se da por no cumplido el numeral c del requerimiento.</p> <p>Por otra parte, teniendo en cuenta la gran cantidad de material que debe ser removido del lecho del río Ituango y con el fin de garantizar, que no se generarán impactos ambientales adicionales a los ya identificados y dimensionados en la licencia ambiental, esta Autoridad considera pertinente, requerir a la sociedad el ajuste del plan de recuperación de las condiciones originales del río sobre la zona de las descargas del proyecto hidroeléctrico Ituango, adicionando a los monitoreos diarios de calidad del agua, los parámetros de Total Solidos Suspendidos, Disueltos y Sedimentables, aguas debajo del sitio de intervención y la colocación de barreras u otros dispositivos que promuevan la sedimentación de las aguas antes de su tránsito aguas abajo. En la siguiente fotografía se puede observar el cambio en la coloración del río Cauca a causa del incremento en los sólidos durante las actividades de recuperación.</p>		

MEDIDAS ADICIONALES POR EL CIERRE DE LAS COMPUERTAS 1 Y 2 ENTRE ENERO Y FEBRERO DEL 2019

ACTA No. 101 DE REUNIÓN DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL 19 DE JUNIO DE 2020

Acta No. 101 del 19 de junio de 2020		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 38:</b> Desarrollar las líneas de restauración contempladas como estrategia a corto plazo, entregadas a través de la comunicación con radicación 2020012548-1-000 del 29 de enero de 2020 y presentar cada cuatro meses los soportes de las acciones adelantadas en el formato tipo Ficha de Manejo Ambiental, que contenga los indicadores ajustados y cronogramas.	Temporal	No
<b>Análisis del cumplimiento</b>		
La sociedad para el periodo de seguimiento del 10 de octubre del 2021 al 10 de febrero del 2022 no presenta respuesta a esta obligación, como se evidencia en el informe semanal del 7 al 13 de febrero del 2022		
		
<b>Figura. Informe semanal del 7 al 13 de febrero del 2022</b> <b>Fuente:</b> radicado 2022025482-1-000 del 16 de febrero del 2022		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 39:</b> Presentar la propuesta de restauración por afectaciones por el cierre de compuertas 1 y 2, para los escenarios de mediano plazo en un término de 10 meses contados a partir de la firmeza de la presente acta y (...El de largo plazo (SIC)) en un término de 16 meses contados a partir de la firmeza de la presente Acta para el largo plazo.	Temporal	NO
<b>Análisis del cumplimiento</b>		

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 101 del 19 de junio de 2020		
Obligación	Carácter	Cumple
<p>La sociedad presenta información sobre el plan a largo plazo con el radicado 2021263104-1-000 12/3/2021 a su vez en revisión de la visita virtual se encontró que la información entregada por la sociedad no estaba completa, por lo que con la información producto de la misma con el radicado 2022051335-1-000 del 18 de marzo del 2022 se complementa la información plan de restauración a largo plazo.</p> <p>La propuesta de la Sociedad se genera a través de documentos por área planteada, pero tienen en común el objetivo general de:</p> <p>“...Diseñar una estrategia de restauración, preservación y uso sostenible de los ecosistemas anfibios”, la propuesta de la sociedad contiene diferentes documentos al interior, los cuales establecen diferentes áreas las cuales corresponden a los sistemas hídricos Margento, La Palanca, Palomar, Q. La Guamera, R. Sinitavé, R. Pescado y Zona de manejo especial sector presa. Pero no se establece que se realizarían estas estrategias de restauración, las cuales deben orientarse al mejoramiento del recurso íctico y pesquero, así como las condiciones de hábitat en la cuenca del río cauca, para evidenciar adicionalidad o mitigación de los efectos producto de la contingencia, por lo cual se deben ajustar los objetivos del planteamiento, más allá del cumplimiento normativo.</p> <p>Con objetivos específicos para cada una de las áreas de:</p> <p>“(…)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar las afectaciones causadas por la construcción, contingencias y operación del proyecto hidroeléctrico Ituango que alteran los socio-ecosistemas</li><li>• Formular estrategias de restauración para los socio-ecosistemas anfibios.”</li></ul> <p>La sociedad en sus objetivos específicos, relaciona acciones orientadas hacia la ejecución de las actividades y cumplir el desarrollo del plan o programa como tal, lo cual no debería ser de esta manera sino orientada hacia los niveles específicos de recuperación o restauración, pero siendo que en las actividades puntuales e indicadores si establecen los niveles de alcance, por lo que las metas definidas allí corresponderían a los elementos a evaluar en el presente plan.</p> <p>De lo reportado en el documento la metodología que aplicaría para plantear el plan a largo y mediano plazo que se estructura a través de fases, la cual se resumen a través del siguiente esquema:</p>		

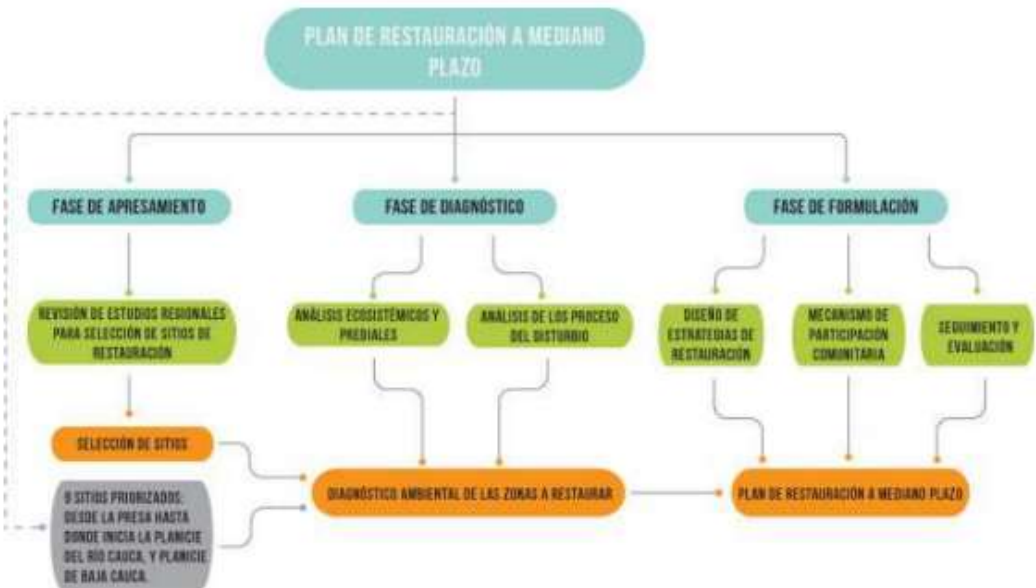


Figura 59 Esquema metodológico del plan de restauración a mediano y largo plazo. Fuente: radicado 2021263104-1-000 12/3/2021

1 Fase de aprestamiento.

De la fase de aprestamiento, en la revisión de información, consultaron información de los monitoreos que se han realizado por el proyecto, consolidándolos en una bases de datos, para sintetizar los principales atributos de las alternativas en términos de sus características espaciales, ecológicas y de integridad ecológica, así como las oportunidades de proyectos de restauración en los territorios, centrando su búsqueda de información en las áreas de en tres unidades fisiográficas de la cuenca baja del río Cauca (Zona de Cañón, Planicie del Bajo Cauca y Planicie de La

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 101 del 19 de junio de 2020

Obligación	Carácter		Cumple		
Mojana). La Sociedad informa que uno de los sitios en donde se encontró condiciones favorables es el caño Margento, caño Palanca, caño Palomar, caño La Guamera, Río Sinitavé. Río Pescado y zona de manejo especial					
La Sociedad menciona que los resultados de esta clasificación se presentan en el anexo 1, este contiene una información semejante a la que se presentó para el plan de mediano plazo, con la definición de las áreas de posible intervención genérica, como se muestra a continuación:					
Tabla. Características generales de los sitios priorizados por expertos potenciales para restauración					
Nombre	Atributos	Mun.	Ver.	Ecosistema	Servicios ecosistémicos
Zona de manejo especial	- Aportaría para el caudal ambiental o ecológico - Concentración alta de peces: Remansos en el ciclo reproductivo de los peces migratorios; además es la última oportunidad de los peces de encontrar un sitio para desovar - Presenta un estado adecuado de conservación - Sitio para la pesca	Briceño	La Calera	- Hidrobioma Nechí-San Lucas	- Provisión de materiales
		Ituango	Las Aguitas		
			Los Galdos		
Río Sinitabé	Tradicionalmente pesquera, afectada por la construcción de la carretera Se vio afectada por la obra y la contingencia Se accede de manera fácil	Briceño	Palestina	- Hidrobioma Nechí-San Lucas Zonobioma - Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	- Provisión de materiales - Provisión de alimentos - ganadería y forrajes
		Ituango	Tinajas		
			Torrente		
Quebrada La Guamera	Tradicionalmente pesquera, afectada por la construcción de la carretera Se modificaron las zonas de los remansos Se vio afectada por la obra y la contingencia	Ituango	Organi	- Hidrobioma Nechí-San Lucas - Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	- Provisión de materiales - Provisión de alimentos - ganadería y forrajes - Provisión de alimentos - Cultivos
		Valdivia	Astilleros		
			Pensilvania		
			Santa Bárbara		
Rio Espiritu Santo	Forma remansos y participa en los procesos de desoves. Maduración gonadal Presenta procesos de minería en la cuenca media y alta	Briceño	La Cristalina	- Hidrobioma Nechí-San Lucas - Orobioma Subandino Nechí-San Lucas - Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	- Provisión de materiales - Provisión de alimentos - ganadería y forrajes - Provisión de alimentos - Cultivos
		Valdivia	El Higuerón		
			Santa Inés		
Río Pescado	Forma remansos y participa en los procesos de desoves. Maduración gonadal Tiene balnearios. Cultivos de coca Contaminación Aporte de sedimentos (hidrosedimentológicas)	Valdivia	Juntas	- Helobioma Nechí-San Lucas - Hidrobioma Nechí-San Lucas - Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	- Provisión de materiales - Provisión de alimentos - ganadería y forrajes
			La Paulina		
			La Siberia		
			Puerto Raudal		
			Raudal Viejo		
Rio Tarazá	Remansos: Desove y maduración Tiene mucha intervención por minería. Tanto por las intervenciones por minería, como por inconvenientes de orden público, no lo debemos considerar como una zona de priorización para posteriores acciones	Cáceres	Alto Candilejas	Helobioma Nechí-San Lucas - Hidrobioma Nechí-San Lucas - Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	Provisión de materiales - Provisión de alimentos - ganadería y forrajes
			Asturias		
		Tarazá	Matecaña		
			Tenerife		
Quebrada Noá	Maduración y desove Mayor incidencia de pesca	Cáceres	Asturias	- Helobioma Magdalena medio y depresión Momposina	- Provisión de materiales



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 101 del 19 de junio de 2020					
Obligación				Carácter	Cumple
				- Helobioma Nechí-San Lucas - Hidrobioma Nechí-San Lucas - Zonobioma Húmedo Tropical Magdalena medio y depresión Momposina - Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	- Provisión de alimentos - ganadería y forrajes - Provisión de alimentos - Cultivos
Quebrada Corrales - Ciénagas de la Lorena	Humedales transicionales Maduración y desove Mayor incidencia de pesca	Cáceres	Campanio	- Helobioma Magdalena medio y depresión Momposina - Helobioma Nechí-San Lucas - Hidrobioma Magdalena medio y depresión Momposina - Zonobioma Húmedo Tropical Magdalena medio y depresión Momposina - Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	- Provisión de materiales - Provisión de alimentos - ganadería y forrajes - Provisión de alimentos - Cultivos
			Corrales - El Playón		
			San Lorenzo		
Quebrada Tamaná - Ciénagas de Berdun	Humedales transicionales Maduración y desove Mayor incidencia de pesca	Cáceres	El Deseo	- Helobioma Magdalena medio y depresión Momposina - Hidrobioma Magdalena medio y depresión Momposina - Zonobioma Húmedo Tropical Magdalena medio y depresión Momposina - Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	- Provisión de materiales - Provisión de alimentos - ganadería y forrajes - Provisión de alimentos - Cultivos
Río Man - Ciénaga Colombia	Ciénaga de alto deterioro Intervenido por las corporaciones	Cáceres	Bejuquillo	- Helobioma Magdalena medio y depresión Momposina - Hidrobioma Magdalena medio y depresión Momposina - Zonobioma Húmedo Tropical Magdalena medio y depresión Momposina	- Provisión de materiales - Provisión de alimentos - ganadería y forrajes - Provisión de alimentos - Cultivos
			Río Man		
		Caucasia	El Man		
Ciénagas Palanca	Los caños que comunican con las ciénagas son las zonas de desove y de llegada de los alevinos a las sala cunas. Son zonas de amortiguación en los picos de lluvia Prestan servicios ecosistémicos de regulación y de aprovisionamiento Existe conexión hidráulica natura y las ciénagas a través de los caños	Caucasia	El Palomar	- Helobioma Magdalena medio y depresión Momposina - Hidrobioma Magdalena medio y depresión Momposina - Zonobioma Húmedo Tropical Magdalena medio y depresión Momposina	- Provisión de materiales - Provisión de alimentos - ganadería y forrajes - Provisión de alimentos - Cultivos
			La Ilusión		
			Palanca		
Ciénaga Los Copa		Caucasia	La Esmeralda	- Helobioma Magdalena medio y depresión Momposina - Hidrobioma Magdalena medio y depresión Momposina - Zonobioma Húmedo Tropical Magdalena medio y depresión Momposina	- Provisión de materiales - Provisión de alimentos - ganadería y forrajes - Provisión de alimentos - Cultivos
			La Ilusión		
			Las Malvinas		
			Río Viejo		
Ciénaga La Estrella		Caucasia	La Ilusión	- Helobioma Nechí-San Lucas - Hidrobioma Nechí-San Lucas - Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	- Provisión de materiales - Provisión de alimentos - ganadería y forrajes
Ciénaga El Palomar		Caucasia	El Palomar	- Helobioma Magdalena	- Provisión de

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 101 del 19 de junio de 2020					
Obligación				Carácter	Cumple
				medio y depresión Momposina - Helobioma Nechí-San Lucas - Hidrobioma Magdalena medio y depresión Momposina - Zonobioma Húmedo Tropical Magdalena medio y depresión Momposina - Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	materiales - Provisión de alimentos - ganadería y forrajes - Provisión de alimentos - Cultivos
			La Corcovada		
Ciénagas asociadas al Caño Margento o Cascajo		Caucasia	Margento	- Helobioma Magdalena medio y depresión Momposina - Hidrobioma Magdalena medio y depresión Momposina - Hidrobioma Nechí-San Lucas	- Provisión de materiales - Provisión de alimentos - ganadería y forrajes
		Ayapel	Popales	- Zonobioma Húmedo Tropical Magdalena medio y depresión Momposina - Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	
			Trejos		
DRMI El Sapo y Hoyo Grande: Incluye caño Mandinga, Ciénaga del sapo	Sitio muy próximo a la zona del rompedero Trabajo con los pescadores: proyecto Bagre con EPM	Nechí	Hoyo Grande		- Provisión de materiales - Provisión de alimentos - ganadería y forrajes - Provisión de alimentos - Cultivos
Ciénagas el Ocho y Corrales (DRMI)	Tiene una figura de protección Tiene proyectos de restauración Intervenida por Mineros	Nechí	La Esperanza	- Helobioma Nechí-San Lucas - Hidrobioma Nechí-San Lucas - Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	- Provisión de materiales - Provisión de alimentos - ganadería y forrajes - Provisión de alimentos - Cultivos

Fuente: Radicado 2021263104-1-000 12/3/2021

Esto permitiría indicar que a través de la metodología realizada y los resultados presentados por la Sociedad la fase de aprestamiento ya estaría realizada y como se expresó en el literal d, del requerimiento 22 del Acta 364 de 2021, del presente concepto, la Sociedad realiza el análisis de los diferentes factores los cuales dependen del desarrollo de talleres, con un grupo de especialistas, en las que se tiene la interpretación de la información de los monitoreos y demás documentos de referencia.

De la fase de diagnóstico, la Sociedad propone que a partir de la caracterización de variables físicas y ecosistémicas, describen los factores más importantes como son unidades fisiográficas, ecosistemas acuáticos, coberturas de la tierra y servicios ecosistémicos, que se emplearon como criterios para la elección de las áreas que posiblemente deberían ser las sujetas a procesos de restauración o rehabilitación para mejorar las condiciones del recurso íctico y pesquero las cuales muestra un potencial de éxito en su ejecución y se considera adecuado su tratamiento metodológico.

De la fase de formulación, la Sociedad informa que tuvo en cuenta macroproyectos que se realizan en las cuencas del bajo Cauca, depresión Momposina y la Mojana, correspondientes con

- Proyecto GEF Magdalena: “Manejo sostenible y conservación de la biodiversidad en la Cuenca del Río Magdalena”.
- Proyecto Mojana: Clima y Vida: “Mejorando las prácticas de gestión del agua resilientes al cambio climático para las comunidades vulnerables de La Mojana”.
- Proyecto Adaptación al cambio Climático en el Magdalena: “Adaptación basada en ecosistemas para comunidades en los humedales de la cuenca del río Magdalena

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 101 del 19 de junio de 2020		
Obligación	Carácter	Cumple
<p>En estas la Sociedad sintetiza las acciones que tienen una escala paisajística, empleando (HMP – Herramientas de manejo paisajístico), las actividades de restauración o rehabilitación, se realizan a través de concertaciones y negociaciones de los predios, con la finalidad de mejoramiento de los microhábitats para las comunidades, siendo que los enfoques de las actividades se pueden resumir en rehabilitación, recuperación y restauración de microhábitats terrestres, semiacuáticos o acuáticos, siendo la estrategia de restauración global promover el mantenimiento de la conectividad de los ecosistemas hídricos, mientras que en las actividades de rehabilitación y recuperación estarán orientadas a ´reparar´ atributos funcionales o estructurales, así como retornan a su utilidad, como pilares de la propuesta del plan de largo plazo.<sup>1</sup></p> <p>Los cuales los establecen conforme al Plan Nacional de Restauración (MADS, 2015), principalmente definiéndose por su alcance:</p> <p>“- Restauración Ecológica: Iniciar o acelerar procesos de restablecimiento de un área degradada, dañada o destruida con relación a su función, estructura y composición.</p> <p>- Rehabilitación: Reparar la productividad y/o los servicios del ecosistema en relación con los atributos funcionales o estructurales.</p> <p>- Recuperación o reclamación: Retornar la utilidad del ecosistema para la prestación de servicios ambientales diferentes a los del ecosistema original, integrándolo ecológica y paisajísticamente a su entorno.”</p> <p><b>2 Fase Diagnóstico:</b></p> <p><b>3 Ecosistemas de referencia</b></p> <p><b>4 Margento</b></p> <p>Retomando los aspectos del diagnóstico, del segundo paso, lo cual lleva a las acciones principales de la actividad a largo plazo la Sociedad informa que el caño Margento o Cascajo, que se ubica en la cuenca baja del río Cauca, en el corregimiento de Margento del municipio de Caucasia, en este aparte la Sociedad informa la propuesta de restauración de 651 ha. La información cartográfica asociada, contiene los elementos de delimitación general del predio, pero no tiene la definición espacial de la ubicación y descripción de las actividades a desarrollar y esta contiene atributos referidos a elementos prediales y catastrales (PK_PREDIOS, Sitio Resto, Municipio, Vereda, Area Carto, Tipo, % Bosque P, %Bosque (%), % Infraest, Nombre Pre, Código Pr, Matricula, Área Catas, Cantidad C Propietario, Documentos, Area Lote, Estado Z1). en la siguiente ubicación: (...)</p> <p><b>5 Palanca.</b></p> <p>Las ciénagas de Palanca se localizan sobre la margen derecha del río Cauca, en la planicie aluvial del bajo Cauca en el departamento de Antioquia, El área de restauración propuesta comprende una superficie de 530 ha, agrupa por lo menos cinco (5) ciénagas que se distribuyen a lo largo de la cuenca baja de la quebrada Palanca. La información cartográfica asociada, contiene los elementos de delimitación general del predio, pero no tiene la definición espacial de la ubicación y descripción de las actividades a desarrollar y esta contiene atributos referidos a elementos prediales y catastrales (PK_PREDIOS, Sitio Resto, Municipio, Vereda, Área Carto Tipo, % Bosque P, %Bosque (%), % Infraest, Nombre Pre, Código Pr, Matricula, Area Catas, Cantidad C Propietari, Documentos, Area Lote, Estado Z1).(...)</p> <p><b>6 Quebrada Corcovada, corregimiento Palomar.</b></p> <p>Las ciénagas de Palomar se localizan sobre la margen derecha del río Cauca, en la planicie aluvial del bajo Cauca en el departamento de Antioquia. El área de restauración propuesta comprende una superficie de 204.85 ha, agrupa por lo menos seis (6) ciénagas que se distribuyen a lo largo de la cuenca baja de la quebrada Corcovado. La información cartográfica asociada, contiene los elementos de delimitación general del predio, pero no tiene la definición espacial de la ubicación y descripción de las actividades a desarrollar y esta contiene atributos referidos a elementos prediales y catastrales (PK_PREDIOS, Sitio Rest, Municipio, Vereda, Area Carto Tipo, % Bosque P, %Bosque (%), % Infraest, Nombre Pre, Código Pr, Matricula, Area Catas, Cantidad C Propietari, Documentos, Area Lote, Estado Z1).</p> <p>(...)</p> <p>Las características pluviométricas indican una precipitación de 4500mm/año, en la zona de ciénagas con régimen monomodal de abril al noviembre, siendo agosto el mes más lluvioso y marzo el mes más seco, La estación Cacaoteras del Dique, de la vereda la Malvinas, reporta una temperatura promedio de 27,5°C y una humedad relativa del 80%</p>		

1 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2015. Grupo de Divulgación de Conocimiento y Cultura Ambiental Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Plan Nacional de Restauración: restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas / Textos: Ospina Arango, Olga Lucia; Vanegas Pinzón, Silvia; Escobar Niño, Gonzalo Alberto; Ramírez, Wilson; Sánchez, John Jairo Bogotá, D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015. 92 p.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 101 del 19 de junio de 2020

Obligación	Carácter	Cumple
Respecto a la descripción hídrica, en el área las ciénagas, como espejos de agua, tiene un tamaño promedio de 18,98ha, dividida en dos espejos uno de 16,41ha y de 2,257, ha, siendo en que periodos lluviosos, puede llegar a abarcar los 347,01ha, teniendo en estos escenarios, conexión directa con el río Cauca y con otros complejos cenagosos, sin que obedezcan directamente a los caños de conexión.		
De los aspectos geológicos, el área está ubicada sobre depósitos aluviales, del cuaternario, muy permeables (Q-al), con conglomerados y arenitas líticas de conglomeráticas intercaladas con arcillolitas, limolitas y turbas del plioceno (N2-Sc). De sus suelos son profundos y muy profundos, de bien a pobremente drenados, de texturas finas y fertilidad de baja a muy baja, en terrazas de la asociación San Diego (SD) que al contrario tiene suelos muy superficiales y superficiales, con drenaje pobre a muy pobre, de texturas muy finas y finas y de fertilidad moderada a alta, del cual mencionan que su principal limitante es la profundidad radicular		
De los aspectos bióticos, La sociedad reporta que "...la clasificación de ecosistemas, conforme al mapa de Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (IDEAM, 2017), en el área hay 4 cuatro (4) biomas IAvH: Helobioma Magdalena medio y depresión Momposina, Hidrobioma Magdalena medio y depresión Momposina, Hidrobioma Nechí-San Lucas (Estos tres primeros corresponden con ecosistemas acuáticos), Zonobioma Húmedo Tropical Magdalena medio y depresión Momposina y Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas (estos dos últimos corresponden con ecosistemas terrestres transformados)", pero esta clasificación corresponde con la descripción de los mapas de ecosistemas terrestres y costeros (IDEAM, et, al. 2007) <sup>2</sup>		

Tabla. Ecosistemas terrestres en las ciénagas asociadas al caño Margento o Cascajo.

Gran bioma	Bioma IAvH	Grado de transformación	Ecosistema	Área (ha)	Área (%)		
Pedobioma del Zonobioma Húmedo Tropical	Helobioma Magdalena medio y depresión Momposina	Natural	Acuático	377,47	57,92		
		Transformado		38,60	5,92		
	Hidrobioma Magdalena medio y depresión Momposina	Natural		72,60	11,14		
				4,21	0,65		
Zonobioma Húmedo Tropical	Zonobioma Húmedo Tropical Magdalena medio y depresión Momposina	Transformado	Terrestre	137,52	21,10		
				21,36	3,28		
	Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas						
Total				651,75	100,00		

Fuente: Radicado 2021263104-1-000 12/3/2021

Tabla. Ecosistemas terrestres en las ciénagas asociadas al caño Palanca

Gran bioma	Bioma IAvH	Grado de transformación	Ecosistema	Área (ha)	Área (%)
Pedobioma del Zonobioma Húmedo Tropical	Helobioma Magdalena medio y depresión Momposina	Natural	Acuático	196.33	38%
		Transformado	Acuático	45.19	9%
	Hidrobioma Magdalena medio y depresión Momposina	Natural	Acuático	104.54	20%
			Hidrobioma Nechí-San Lucas	Natural	Acuático
Zonobioma Húmedo Tropical	Zonobioma Húmedo Tropical Magdalena medio y depresión momposina	Transformado	Terrestre	176.39	34%
Total general				522.49	100%

Fuente: radicado 2021263104-1-000 12/3/2021 y 2022051335-1-000 del 18 de marzo del 2022

Tabla. Ecosistemas terrestres en las ciénagas asociadas al caño Palanca

Gran Bioma	Bioma IAvH	Grado de transformación	Tipo de Ecosistema	Área (ha)	Área (%)
Pedobioma del Zonobioma Húmedo Tropical	Helobioma Magdalena medio y depresión Momposina	Natural	Acuático	111,24	54,36
	Hidrobioma Nechí-San Lucas	Natural		6,66	3,26
	Hidrobioma Magdalena medio y depresión Momposina	Natural		73,72	36,03
Zonobioma Húmedo Tropical	Zonobioma Húmedo Tropical Magdalena medio y depresión Momposina	Transformado	Terrestre	13,00	6,35
Total general				204,63	100,00

Fuente: Radicado 2021263104-1-000 12/3/2021 y 2022051335-1-000 del 18 de marzo del 2022

<sup>2</sup> IDEAM, IGAC, IAvH, Invenmar, I. Sinchi e IIAP. 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andréis e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C., 276 p. + 37 hojas cartográficas.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 101 del 19 de junio de 2020		
Obligación	Carácter	Cumple
De los ecosistemas acuáticos las áreas determinadas como aguas permanentes (homologadas a ciénagas, quebradas y ríos) e intermitentes (homologadas a zâpales) se usó los mapas de frecuencia de agua para la temporada húmeda (obtenidos a partir de las imágenes satelitales del sector), siendo que si la frecuencia de aparición es superior a 0.6 se definirían como aguas permanentes (Jaramillo Villa, Cortés-Duque, & Flórez-Ayala, 2015) <sup>3</sup> . A partir de la caracterización de las coberturas, con un análisis de tres periodos de 2010 – 2012, 2014 – 2015 y 2019 – 2020 y como resultado se obtienen tres mapas de coberturas para el área de estudio. Para la descripción de las coberturas vegetales se empleó el mapa final que corresponde con el 2019-2020, con los siguientes resultados:		

Tabla. Coberturas de la tierra presentes en el área de las ciénagas asociados al Caño Margento

Sitio	Cobertura	Área (ha)	% Área
Ciénagas asociadas al caño Margento o Cascajo	aguas continentales	55,46	8,51
	Áreas abiertas sin o con poca vegetación	166,76	25,59
	Áreas húmedas continentales	123,19	18,90
	bosque	109,24	16,76
	Minería	8,23	1,26
	Pastos	179,14	27,49
	Territorios agrícolas	9,72	1,49
Total		651,75	100,00

Fuente: Radicado 2021263104-1-000 12/3/2021

Tabla. Coberturas de la tierra presentes en el área de las ciénagas Palanca

Sitio	Cobertura	Area (ha)	% Area
Ciénaga Palanca	Áreas abiertas sin o con poca vegetación	186,37	35%
	Áreas húmedas continentales	8,82	2%
	Aguas continentales	55,99	11%
	Bosque	25,07	5%
	Pastos	246,88	47%
	Territorios agrícolas	6,91	1%
	Total general	530,05	100%

Ecosistema acuático	Nombre	Área (ha)
Ciénagas	Ciénaga Calandaima	38,86
	Ciénaga Don Pedro	6,44
	Ciénaga El Almendro	5,23
	Ciénaga Aguas Blancas	33,74
	Total	84,26
Quebrada	Palanca	13,45
Humedales	Sin nombre	136,80
Rio restauración	Rio Cauca	1,50
Total		151,75

Fuente: Radicado 2021263104-1-000 12/3/2021 y 2022051335-1-000 del 18 de marzo del 2022

Tabla. Coberturas de la tierra presentes en el área de las ciénagas asociados al corregimiento Palomar

Ecosistema acuático	Nombre	Área (ha)
Ciénagas	Ciénaga del Pueblo	21,25
	Ciénaga La Cachama	3,33
	Ciénaga La María	58,20
	Total	82,78
Caños	Benjamin	5,84
Humedales	La Castellana	6,07
	Sin nombre	35,23
Quebrada	La Corcovada	11,12
Total		58,26

3 Colombia Anfibia. Un país de humedales. Volumen I /editado por Úrsula Jaramillo Villa, Jimena Cortés-Duque y Carlos Flórez-Ayala - Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2015.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 101 del 19 de junio de 2020				
Obligación		Carácter		Cumple
Sitio	Cobertura	Área (ha)	% Área	
Ciénaga Palomar	Áreas abiertas sin o con poca vegetación	50,451	25%	
	Áreas húmedas continentales	7,700	4%	
	Aguas continentales	79,508	39%	
	Bosque	18,391	9%	
	Pastos	46,524	23%	
	Territorios agrícolas	2,281	1%	
	Total general	204,855	100%	

Fuente: radicado 2021263104-1-000 12/3/2021 y 2022051335-1-000 del 18 de marzo del 2022

La Sociedad realizó una caracterización de la vegetación para el caño Margento y Palanca, a partir de las siguientes parcelas

Tabla. Localización de parcelas de muestreo por unidad y cobertura vegetal

Unidad fisiográfica	Coberturas agrupadas	Parcela	COORD_X	COORD_Y
Planicie del Cauca	Bosques	P35	1.207.962	1.355.695
		P43	1.227.957	1.379.411
		P44	1.227.545	1.379.129
		P45	1.215.749	1.375.834
		P46	1.215.570	1.375.730
		P47	1.212.416	1.379.103
	Pastos	P28	1.199.366	1.345.449
		P32	1.204.782	1.351.163
		P34	1.207.471	1.356.392
		P40	1.207.351	1.359.057
		P42	1.254.571	1.387.289
	Territorios agrícolas	P31	1.201.301	1.348.361
		P33	1.201.186	1.348.398
		P36	1.207.293	1.360.211
		P38	1.207.291	1.360.179
		P39	1.246.013	1.384.048
	Vegetación secundaria o en transición	P29	1.198.548	1.341.546
		P37	1.254.573	1.387.920
		P41	1.244.530	1.382.993

Fuente: radicado 2021263104-1-000 12/3/2021

Para la caracterización de los ecosistemas de referencia la sociedad realizó monitoreos en 19 parcelas, realizadas a través de parcelas tipo Gentry (1982), de 200m² cumpliendo 5 parcelas en 1000m², de territorios agrícolas (5 parcelas), de igual manera en pastos (5 parcelas), bosques (6 parcelas) y vegetación secundaria (3 parcelas). Con ello se realizan sistemas de referencia, sin que se llegue a una representatividad estadística, dado que el objetivo de los mismos, solo tienden mostrar los elementos como referencia. Los resultados de composición de 34 especies, distribuidas en 20 familias, siendo Fabaceae la familia más frecuente en la composición, pero individualmente la especie Anacardium excelsum es la especie muy frecuente.

La proposición de las comunidades en relación a su estructura la Sociedad la define para territorios agrícolas, como la especie forestal con mayor IVI es Manguifera indica con 138.7, si bien solo se monitorearon especies cultivares con poca diversidad, el panorama muestra 3 especie, junto con Tabebuia rosea y Musa X paradisiaca, adicionalmente se encuentra que especies con una mayor frecuencia son cultivares arbustivos como el Cacao, en general en estas áreas no se presentan especies pioneras, pero si se muestra la especies remanente forestal Cedrela odorata.

Mientras que para la cobertura de Pastos la especie Samanea saman (Samán) es quien presenta mayor valor de IVI, como ejemplar remanente el cual tradicionalmente se emplea para sobra del ganado, siendo significativo tanto en abundancia, como en dominancia, se mantiene el comportamiento de remantes vegetales de gran porte pero dispersos, a su vez es frecuente que se presenten árboles pioneros aleatorios como es el caso de Cecropia peltata y Erythrina fusca, siendo posiblemente influenciado por la cercanía de cuerpos de agua, este tipo de resultados muestran que en general existe una alta selección de especies, para mantener la cobertura de pastos, limitando una mayor riqueza de especies de sucesión.

Para bosques Samanea saman (Samán) es la especie que presenta mayor valor de IVI, esta condición muestra, tanto que se representan remanentes de bosques riparios, así como, también muestra que existen actividades de entresaca en estas coberturas boscosas, dejando especies de mayor interés para la comunidad, en segundo lugar, se presenta Cecropia peltata (Yarumo) que es la especie que mejor se distribuye en los bosques caracterizados, lo que indica que primero existen procesos de sucesión frecuentes, porque existió perdidas generales en las coberturas, así como que los procesos cercanos a cuerpos de agua, donde, es el mayor elemento registro se tiene a esta especie, por lo que los bosque riparios, son muy influyentes en el comportamiento de las vegetación, incluso, no tan cercanos.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 101 del 19 de junio de 2020		
Obligación	Carácter	Cumple
<p>En las coberturas de Vegetación secundaria o en transición la especie pionera <i>Cecropia peltata</i> (Yarumo) es la que presenta mayor valor de IVI con casi el 66% del valor total del índice. Las áreas de con vegetación secundaria (comúnmente llamados rastrojos en la región) contienen poblaciones de especies pioneras dominantes y ampliamente distribuidas en las sucesiones tempranas e intermedias tales como <i>Xylopia aromatica</i> (fruta burra) y <i>Trema micrantha</i> (Surumbo).</p> <p>Sobre los ecosistemas acuáticos o macrohábitats de pantanos, ciénagas o humedales en el macrohábitat de pantanos de ciénaga o Zápal la familia <i>Fabaceae</i> es la familia de mayor riqueza con 10 especies, seguida por <i>Cyperaceae</i> con cuatro (4), <i>Arecaceae</i> y <i>Marantaceae</i> con tres (3) especies cada una. En esta cobertura se reportan 42 especies, dentro las cuales predominan 3 hábitos de crecimiento, ya que 14 son árboles, 6 son arbustos, y 12 son hierbas, los registros de las especies.</p> <p>Las especies de mayor representatividad por familia corresponden con <i>Albizia saman</i>, <i>Erythrina fusca</i>, <i>Pithecelobium lanceolatum</i>, <i>Senna reticulata</i>, <i>S. alata</i>, <i>Zygia inaequalis</i>, <i>Mimosa pigra</i>, las cuales tienden a ser los elementos de borde que generan estructuras de vegetación boscosa o con dosel continuo o discontinuo, mientras que las estructuras herbáceas o arbustivas, <i>Ciperáceas</i> tienden a ser dominantes, junto con otras especies no perennes, enraizadas y emergentes, incluyendo especies de palmas como <i>Bactris bronginiatii</i>, <i>B. guianensis</i> y <i>Elaeis oleífera</i>, en general se presenta que estas estructuras existe un mayor rango de especies en diferentes estados sucesionales, que aprovechan las limitaciones para otras especies y el cambio en los regímenes de inundación para expresar recambios en la composición y estructura.</p> <p>En relación a los macrohábitats de las ciénagas en su composición florística, identifican agrupaciones vegetales como los arbustales periféricos y las áreas con vegetación acuática flotante o enraizada, la cual la describen con los hábitos de crecimiento:</p>		

Tabla. Abundancias de familia y especies por cobertura vegetal en el macrohábitat de Ciénaga

Cobertura	Nro. Familias	Nro. Especies	Hábitos de crecimiento							
			A	Ar	Ht	Ha	Li	Tr	Hi	Hla
Arbustales periféricos	5	16	5	5	4	-	-	-	-	-
Vegetación acuática, flotante o enraizada	19	32	-	-	9	12	4	2	1	2

Hábitos de crecimiento: A: árbol, Ar: Arbusto, Ht: Hierba terrestre, Ha: Hierba acuática Li: Liana, Tr: trepadora, Hi: Helecho, Hla: Helecho acuático

Fuente: Radicado 2021263104-1-000 12/3/2021

De la composición de las comunidades de Arbustales periféricos *Fabaceae* es la familia que presenta mayor riqueza con 10 especies de las 16 especies, de ellas 5 crecen como árbol, 5 como arbustos, y 4 son hierbas. Mientras que, de la vegetación acuática, flotante o enraizada de las 19 familias, de igual manera *Fabaceae* es la que reporta un mayor número de especies con cinco, seguida por *Cyperaceae*, *Onagraceae*, *Poaceae* y *Pontederiaceae*. En esta cobertura se reportan 12 especies de hierbas acuáticas, nueve (9) hierbas terrestres, cuatro (4) liana, dos (2) trepadoras, un (1) helecho terrestre y dos (2) helechos acuáticos, la composición y muestra en la siguiente tabla:

El comportamiento de la ciénaga, referente a los bordes, tiende a ser semejante al de Zápal, en el que *Fabaceae* domina, la estructura de la vegetación riparia de los arbustales periférico, siendo muy dominante, frente a otras especies de sucesión como *Croton* sp. y *Tabebuia rosea*, se resalta una alta frecuencia de la especie *Inga*. Sp. en la conformación de esta vegetación, en relación al sotobosque, o estratos inferiores de hierbas no leñosas como platanillos *Heliconia* (varias especies) y de las *Maranthaceae*s, como *Calathea lutea*, *C. crotilaria* y *Thalia geniculata*.

En la Vegetación acuática, flotante o enraizada, está compuesta principalmente de hierbas en diferentes hábitos, como menciona el título de la agrupación, estas especies de macrofitas acuáticas dependen de las condición del espejo de agua, así como del efecto de borde, de estas se tiene especies invasoras como *Eichornia crassipes*, *E. azurea*, *Pistia stratioides*, *Paspalum repens*, *Ludwigia helmitorrhiza*, *Senna* sp, *Ipomea subrevoluta*, lo que involucra una aporte importante en la composición de las especies de este tipo de vegetación, y permite conocer que parte de las estructuras de la vegetación, deben propender a los equilibrios y manejo de estas especies.

A partir de la información presentada por la sociedad, se encuentra que los referentes de la vegetación muestran que los estados de conservación de las coberturas no tiene composición y estructura esciofitas secundarias, en los bosques, adicionalmente se tiene que las coberturas seminaturales y los de ecosistemas acuáticos, tiene una mayor expresión de especies secundarias y los elementos sucesionales, por las dinámicas de los cuerpos de agua, así los ecosistemas de referencia, tendrían que considerar los indicadores, que se presentan a continuación:

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 101 del 19 de junio de 2020		
Obligación	Carácter	Cumple
La Sociedad propone como ecosistemas de referencia lo siguiente.		
“..Los parámetros de diversidad y estructura que se asumen como escenario de referencia en la unidad de paisaje de planicie se presentan para dos ecosistemas a rehabilitar en esta unidad. En primer lugar, para la rehabilitación de la vegetación protectora de caños y el borde de ríos en los complejos cenagosos del bajo Cauca, se definió un escenario de referencia de un bosque fragmentado localizado en la cuenca baja del río Nechí. El segundo ecosistema para rehabilitar corresponde a las áreas de pantano o zápaes que circundan a las ciénagas, en este caso se tomó como escenario de referencia un área de vegetación secundaria o en transición localizada en la cuenca baja del río Nechí.”		
Tabla. Parámetros de referencia para la rehabilitación de macrohábitats en la unidad de planicie		
parámetro	Valores de referencia	
	Bosque fragmentado	Vegetación secundaria alta
Ecosistema a rehabilitar en la unidad de paisaje	caños y borde de ríos en complejos cenagosos	pantanos o zapales
Abundancia(arb./ha)	461	501
Índice de Shannon-Wiener	2,53	2,29
área basal (m³)	15,08	8,5
Biomasa (t/Ha)	138,82	62,537
Fuente: a partir de los radicados 2021263104-1-000 12/3/2021 y 2022051335-1-000 del 18 de marzo del 2022		
A partir de lo anterior se encuentra que los ecosistemas de referencia son representativos y pueden ser usados como modelos, así los indicadores de diversidad alfa y abundancia, pueden permitir establecer los objetivos de algunos datos estructurales, que puedan implementarse, aun así el índice Shannon de 2.53 bit/ind, tiene un valor medio, conforme a lo esperado en elementos con intervención que pueden servir como metas o guías finales de restauración o recuperación para el seguimiento.		
De la caracterización social, la sociedad reporta que la información obtenida, es a través de entrevistas con algunos líderes y representantes, consultando datos socio económicos generales tales como el número de familias, infraestructura, formas de organización social, motivación, entre otras como el uso que tiene los habitantes de las plantas y animales de su área. El corregimiento de Margento está conformado por Pueblo Nuevo con 46 familias y alrededor de 35 familias en el pueblo viejo. En cuanto a servicios públicos la comunidad de Margento cuenta con un acueducto comunitario La mayoría de las viviendas cuentan con letrina, sanitario y pozo séptico. Sin embargo, el servicio de agua no es constante, para suplir el recurso de agua algunas viviendas cuentan con pozos profundos para captura de agua subterráneo.		
Actualmente la actividad de minería prevalece ante la pesca, debido a la disminución del pescado en las ciénagas se ha perdido la tradición de ser pescador, por otro lado, aumento años atrás las actividades de agricultura, pero como tampoco es una actividad económicamente viable con el paso del tiempo no ha sido tecnificada, sino que se establece como una actividad de pan coger, principalmente. Estos vacíos en la rentabilidad de las economías locales, llevo lentamente a que los locales buscaran otras alternativas como la minería. Las asociaciones son: Asociación Agro-pesquera de Margento AGROPESMAR y también la asociación de barequeros.		
De la percepción de riesgo las comunidades, que se reportan que las ciénagas son las áreas más importantes y sus afectaciones como por elementos como sequías e inundaciones, también reportan la pérdida de sus dinámicas, por eventos como los taponamientos, de vegetación flotante o por intervenciones antrópicas.		
La comunidad de Margento le interesa todos los procesos sociales que les permitan mejorar sus condiciones de vida, como por ejemplo la regulación de la pesca en cuanto al número de personas que pueden pescar en las ciénagas aledañas a Margento, principalmente Ciénaga El Billete, la talla mínima de los individuos a pescar, reglas para respetar las vedas de los peces, entre otros. En cuanto al proyecto hidroeléctrico, les interesa que se mantengan los procesos sociales que se han venido realizando y acciones ambientales como la limpieza de caños, principalmente eliminar los tapones que impiden el flujo de agua constante entre el río y las ciénagas, por medio de los caños. Además de llevar a cabo siembras de árboles, para mejorar las condiciones bióticas de los hábitats de peces.		
Como parte de la fase de diagnóstico la Sociedad define aspectos relacionados con el disturbio de las áreas de Margento, para ello comenzó definiendo algunos criterios como:		
Tensión: Como un estímulo que es medido por su capacidad para desviar algún componente viviente del ecosistema en su proceso de desarrollo (citado en Barrera-Cataño & Valdés-López, (2007) <sup>4</sup>		

4 Barrera-Cataño, J. I., & Valdés-López, C. (2007). Herramientas para abordar la restauración ecológica de áreas disturbadas en Colombia. Universitas Scientiarum, 12(II), 11-24.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 101 del 19 de junio de 2020

Obligación	Carácter	Cumple		
A partir de los cuales presenta dos tipos de tensión de acuerdo a la existencia del control o no, sobre el sistema afectado:				
<b>Disturbios:</b> Son eventos no planeados que afectan la estructura y función de los ecosistemas.				
<b>Perturbaciones:</b> Manipulaciones planeadas que son producto de un proceso de experimentación.				
(...)				
A partir de lo anterior de los disturbios por cambio del suelo, establecen que cerca del 50% del área es afectadas por actividades agropecuarias, que representan la mayor área de cambio de las coberturas vegetales, también se presentan algunas actividades significativas de minería.				
De los disturbios asociados con las contingencias que definen como el cierre de las compuertas que ocasionó un descenso en el caudal del río en corto tiempo, se define como un disturbio de pulso (corto tiempo), el cual generó consecuencias en los ecosistemas, los servicios ecosistémicos y los medios de vida de las poblaciones afectada.				
Ya las afectaciones con el descenso repentino del caudal, se presenta en los ecosistemas lénticos y lóticos, la alteración de la disponibilidad de nichos y los recursos que los hábitats ofrecen, que afectarían las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados y de peces), en su composición, estructura y dinámica. Con ello se resumirían en la siguiente tabla:				
<b>Tabla. Disturbios identificados en principales disturbios que ocurren en la región donde se localizan las áreas prioritizadas para la restauración.</b>				
Causa	Disturbio	Componente	Afectaciones	Efecto
Cambios en los usos del suelo	Expansión de la frontera agrícola y ganadera e intensificación de la actividad de minería aurífera	Ecosistemas terrestres Ecosistemas acuáticos	Pérdida de ecosistemas naturales Fragmentación de hábitats	Pérdida de interacciones ecológicas, alteración del flujo genético, extinción local de especies
		Ecosistemas lénticos Ecosistemas lóticos	Cambio sobre la dinámica hídrica, la hidrosedimentología y el comportamiento hidráulico	Aumento de procesos erosivos Desconexión hídrica natural entre el río y otros cuerpos de agua y calidad del agua Descenso del flujo y pérdida de conectividad lateral: Desconexión de pocetas o lentificación
Contingencia	Descenso repentino del caudal en el río Cauca	Comunidades hidrobiológicas y de peces	Cambios en la disponibilidad de nichos y recursos	Alteración en la composición, estructura y dinámica de las comunidades hidrobiológicas y de peces residentes y migratorios
			Descenso de caudal y sequía en las biopelículas	
		Comunidades de peces	Cambios en la disponibilidad de nichos para la reproducción de peces migratorios (remansos y rápidos)	Alteración de hábitats y rutas de peces migratorios
		Poblaciones humanas	Cambio en la disponibilidad de servicios ecosistémicos	Reducción extrema en la disponibilidad de agua para los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento (pesca) y regulación hídrica Aumento de la presión pesquera

Fuente: radicado 2021263104-1-000 12/3/2021

Como referencia de las especies invasoras que se relacionan en la siguiente tabla:

Tabla. Especies invasoras y hábitats con potencial de invasión

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 101 del 19 de junio de 2020				
Obligación				Cumple
Familia	Especie	Nombre común	hábitat con potencial de invasión/Observaciones	
Apocynaceae	Calotropis procera	Algodón de seda	Invade Cultivos y potreros abandonados	
Araceae	Lemna aquinoctialis	Lenteja de agua	Invade espejo de agua de humedales	
Araceae	Pistia stratiotes	Lechuga de agua	Invade espejos de agua de humedales, Observada en la cuenca	
Fabaceae	Leucaena leucocephala	leucaena	Invade áreas abiertas y bosques riparios	
Poaceae	Cenchrus purpureus	marafalfa	cultivada, invade áreas de potreros	
Poaceae	Cynodon dactylon	Pasto estrella	cultivada, invade áreas de potreros	
Poaceae	Cynodon niemfuensis	Pasto estrella africana	cultivada, invade áreas de potreros	
Poaceae	Hyparrhenia rufa	Yaraguá	Invade áreas abiertas y perturbadas	
Poaceae	Megathyrsus maximus	Pastoguinea	Cultivada, Invade en áreas de potreros	
Poaceae	Melinis minutiflora	Yaraguá	Invade áreas abiertas y perturbadas	
Poaceae	Rottboellia cochinchinensis	Caminadora	Invade áreas de cultivos	
Poaceae	Urochloa brizantha	Braquiaria	Cultivada, invade áreas de potreros	
Thipaceae	Typha domingensis	Pasto enea	Invade áreas abiertas, pantanos y zonas lacustres de humedales	
Zingiberaceae	Hedychium coronarium	Matandrea	Invade áreas abiertas, pantanos y zonas lacustres de humedales	

Fuente: radicado 2021263104-1-000 12/3/2021

Definiendo los tensionantes para la restauración.

Tabla. Tensionantes o barreras para la rehabilitación.

Tensionantes o barreras	
Incendios forestales	
Presencia de especies invasoras	x
Pastoreo	x
Ausencia de polinizadores	
Ausencia de semillas	
Ausencia de animales dispersores	
Ausencia de plántulas	
Ausencia de micrositios para el establecimiento de plántulas	
Inundaciones	x

Fuente: radicado 2021263104-1-000 12/3/2021

La definición específica de las acciones para cumplir los objetivos y metas de este plan, se dividen en selección de especies adecuadas para la restauración según el tipo de macrohábitat, implementación de Herramientas de manejo del paisaje, enriquecimientos de áreas de bosques y áreas seminaturales, Rehabilitación de hábitats semiacuáticos: Núcleos mixtos densos, acuerdos voluntarios de conservación, Limpieza y habilitación del flujo de caños, cerramientos, actividades específicas del establecimiento.

- 7 Fase formulación
- 8 Implementación de Herramientas de manejo del paisaje (HMP)

La Sociedad propone que las acciones de mejora de las condiciones funcionales se pueden desarrollar a través de diferentes pasos, que tienen condiciones asociadas a los diferentes ambientes, también que estas dependen de la escala de análisis y los objetivos y por ello proponen las siguientes.

- Enriquecimientos de áreas de bosques y áreas seminaturales.
- Este consiste en el aumento de la densidad de una o varias especies, a través de siembras en franjas lineales, a los bordes de la vegetación boscosa, en la zona de los caños, con densidades de 100 ind/ha, con ejemplares trasplantados de 0,5 y 1,5m de altura, con por lo menos 10 especies diferentes.
- Rehabilitación de hábitats semiacuáticos: Núcleos mixtos densos.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 101 del 19 de junio de 2020																																		
Obligación	Carácter	Cumple																																
<p>La restauración de los caños principales debe buscar la generación de franjas a cada lado de los caños, de al menos 30m, áreas en las cuales deben establecerse estrategias de restauración tendientes a generar coberturas protectoras. Las densidades de siembra no deben ser menores de 2000 plantas/ha.</p> <p>Para el caso de las márgenes de ríos, las áreas deben tener un ancho de diez metros, siguiendo la margen del río, con cerramiento y puntos abiertos para los bebederos del ganado, los tamaños de siembra deben estar por encima de 60 cm, y las densidades no deben ser menores de 3000 plantas/ha,</p> <p>Los núcleos de rehabilitación se componen de cinco (5) unidades de 400m<sup>2</sup> (20m x 20 m) por ha. La densidad general de plantas es 4.000 plantas/ha (En 400 m<sup>2</sup> caben 160 plantas). Los arreglos florísticos mezclan pioneras intermedias y especies de sucesión tardía en proporción 1:3 (1 planta de ST por cada 3 de PI, en cada unidad de 20x20m, se plantan 120 plántulas de Pioneras Intermedias (40 aparosoladas, 80 heliófitas) y 40 plántulas de Sucesión Tardía.</p> <ul style="list-style-type: none"><li><b>Sistemas agroforestales.</b><p>Las especies maderables serán especies nativas como: Cordia alliodora (Nogal), Cedrela odorata (cedro), Handroanthus chrysanthus (Guayacán), Cariniana pyriformis (Abarco), Clathrotropis brunnea (Sapán), Schizolobium parahyba (Tambor), Aniba perutilis (Comino) entre otras. En cuanto a las especies frutales pueden ser: Cacao (Theobroma cacao), Aguacate (Persea americana), entre otros, mientras que las especies de Pan coger pueden ser Plátano (Musa sp.), frijol, aromáticas, entre otros.</p></li><li><b>Acuerdos voluntarios de conservación.</b><p>Con cada propietario y/o comunidad se debe establecer un documento que formaliza las actividades e inversión de las estrategias de restauración, rehabilitación y recuperación y describe los compromisos y beneficios de cada una de las partes, el cual es llamado acuerdos voluntarios de conservación.</p></li><li><b>Limpieza y habilitación del flujo de caños.</b><p>Remoción de cobertura de macrófitas en el espejo de agua, eliminación de barreras físicas, limpieza del cauce principal de los caños. Para el control de malezas acuáticas se pueden aplicar medidas de tipo físico, biológico, manuales o mecánicas.</p></li><li><b>Cerramientos.</b><p>Para las zonas boscosas se propone alinderar la totalidad de las áreas priorizadas y para las zonas en territorios agrícolas se propone cerrar las áreas efectivas de siembra es decir lo correspondiente a los seis núcleos de 20 m x 20 m por cada hectárea intervenida.</p></li></ul>																																		
<p><b>9 Caño Margento.</b></p> <p>Respecto a la fase de la formulación de las estrategias de restauración a largo plazo, la cual la definen como “...la restauración empleada para las ciénagas asociadas al Caño Margento o Cascajo es de rehabilitación y recuperación, se propone la protección de 117.3 ha de ecosistemas acuáticos y terrestres ubicados sobre las terrazas y planos de inundación del río Cauca a la altura del corregimiento de Margento en Caucasia (Antioquia)”.</p>																																		
<p><b>Tabla. Áreas con potencialidad para la restauración ecológica en el caño Margento</b></p> <table><tr><th>Macrohábitat</th><th>Cobertura</th><th>Área (ha)</th></tr><tr><td rowspan="4">Caños</td><td>Bosques y áreas semi-naturales</td><td>21,6</td></tr><tr><td>Superficies de agua</td><td>6,3</td></tr><tr><td>Territorios agrícolas</td><td>24,8</td></tr><tr><td>Zonas de extracción minera</td><td>2,2</td></tr><tr><td rowspan="3">Ciénagas</td><td>Bosques y áreas semi-naturales</td><td>0,9</td></tr><tr><td>Superficies de agua</td><td>8,4</td></tr><tr><td>Territorios agrícolas</td><td>8,0</td></tr><tr><td rowspan="3">Ríos</td><td>Bosques y áreas semi-naturales</td><td>0,03</td></tr><tr><td>Superficies de agua</td><td>0,5</td></tr><tr><td>Territorios agrícolas</td><td>0,6</td></tr><tr><td>Tierra firme</td><td>Pasturas (Usos sostenible)</td><td>44</td></tr><tr><td colspan="2">Total general</td><td>117,3</td></tr></table>			Macrohábitat	Cobertura	Área (ha)	Caños	Bosques y áreas semi-naturales	21,6	Superficies de agua	6,3	Territorios agrícolas	24,8	Zonas de extracción minera	2,2	Ciénagas	Bosques y áreas semi-naturales	0,9	Superficies de agua	8,4	Territorios agrícolas	8,0	Ríos	Bosques y áreas semi-naturales	0,03	Superficies de agua	0,5	Territorios agrícolas	0,6	Tierra firme	Pasturas (Usos sostenible)	44	Total general		117,3
Macrohábitat	Cobertura	Área (ha)																																
Caños	Bosques y áreas semi-naturales	21,6																																
	Superficies de agua	6,3																																
	Territorios agrícolas	24,8																																
	Zonas de extracción minera	2,2																																
Ciénagas	Bosques y áreas semi-naturales	0,9																																
	Superficies de agua	8,4																																
	Territorios agrícolas	8,0																																
Ríos	Bosques y áreas semi-naturales	0,03																																
	Superficies de agua	0,5																																
	Territorios agrícolas	0,6																																
Tierra firme	Pasturas (Usos sostenible)	44																																
Total general		117,3																																
<p><b>Fuente:</b> radicado 2021263104-1-000 12/3/2021</p>																																		
<p>Las metas de realización de las actividades que la Sociedad propone en las 117,3 Ha corresponde, con:</p>																																		

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 101 del 19 de junio de 2020		
Obligación	Carácter	Cumple
<div><div><div>- El cerramiento de 34 Km lineales de cerramiento en el área de compensación, el cual dependerá de las condiciones de las áreas, predios y sitios a restaurar al inicio de la implementación</div><div>- Cinco (5) fases de la estrategia de apropiación del conocimiento</div><div>- Enriquecimiento 21,6 ha en el macrohábitat de caño en las áreas de Bosques y áreas seminaturales</div><div>- Rehabilitación de 24,8 ha en el macrohábitat de caño en las áreas de territorios agrícolas</div><div>- Enriquecimiento 0,9 ha en el macrohábitat de ciénagas en las áreas de Bosques y áreas seminaturales</div><div>- Rehabilitan 8 ha en el macrohábitat de ciénaga en las áreas de territorios agrícolas</div><div>- Enriquecimiento 0,03 ha en el macrohábitat de río en las áreas de Bosques y áreas seminaturales</div><div>- Rehabilitación de 0,6 ha en el macrohábitat de río en las áreas de territorios agrícolas</div><div>- Limpieza de 9,3 km de caños cada dos años durante 5 años de acuerdo con el cronograma establecido</div><div>- Recuperación de 44 ha de pasturas con sistemas silvopastoriles</div><div>- La comunidad vegetal en la cobertura de territorios agrícolas aumentará su área basal hasta en un 50% de la línea base</div><div>- La riqueza de especies florísticas y faunísticas en las coberturas de bosque y áreas seminaturales se mantendrá. La riqueza de especies florísticas y faunísticas en las coberturas de territorios agrícolas alcanzará el 50% con respecto al escenario de referencia</div><div>- La equidad de especies florísticas y faunísticas en las coberturas de bosques y áreas seminaturales mantiene sus valores de equidad con respecto a la línea base.</div><div>- La equidad de especies florísticas y faunísticas en la cobertura territorios agrícolas aumento al menos una equidad del 50% respecto al escenario de la línea base.</div></div></div>		

10 Ciénaga Palanca

Respecto a la fase de la formulación de las estrategias de restauración a largo plazo en Palanca, la cual la definen como “...a restauración empleada para Palanca es de rehabilitación y recuperación, se propone la protección de 116.2 ha de ecosistemas acuáticos y terrestres ubicados sobre las terrazas y planos de inundación del río Cauca a la altura del corregimiento de Palanca, Caucasia (Antioquia)”.

Tabla. Áreas con potencialidad para la restauración ecológica en las ciénagas Palanca

Macrohábitat	Cobertura	Área (ha)
Ciénaga	Bosques y áreas semi-naturales	3,42
	Superficies de agua	7,77
	Territorios agrícolas	53,12
Humedal/Zapal	Bosques y áreas semi-naturales	0,53
	Superficies de agua	0,20
	Territorios agrícolas	24,49
Quebrada	Bosques y áreas semi-naturales	0,31
	Superficies de agua	0,53
	Territorios agrícolas	12,34
Río	Superficies de agua	1,01
	Territorios agrícolas	0,49
Tierra firme	Potencial con usos sostenibles	12,00
Total		116,20

Fuente: radicado 2021263104-1-000 12/3/2021

Las metas de realización de las actividades que la sociedad propone en las 116,2 ha corresponde, con:

- Se levantan acuerdos para la conservación en 116.2 ha para desarrollar las actividades estipuladas en el plan de restauración

- Se implementa el cerramiento de 45 Km lineales de cerramiento en el área de compensación, el cual dependerá de las condiciones de las áreas, predios, y sitios a restaurar al inicio de la implementación

- Se realizan cinco (5) fases de la estrategia de apropiación del conocimiento

- Se realiza enriquecimiento 0,31 ha en el macrohábitat de quebradas en las áreas de Bosques y áreas seminaturales

- Se rehabilitan 12,34 ha en el macrohábitat de quebradas en las áreas de territorios Agrícolas

- Se realiza enriquecimiento 3,42 ha en el macrohábitat de ciénagas en las áreas de Bosques y áreas seminaturales

- Se rehabilitan 53,12 ha en el macrohábitat de ciénaga en las áreas de territorios agrícolas

- Se realiza la limpieza de 1,2 km de quebradas

- Se realiza enriquecimiento 0,49 ha en el macrohábitat de Río en las áreas de Bosques y áreas seminaturales

- Se rehabilitan 1,01 ha en el macrohábitat de río en las áreas de territorios agrícolas

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 101 del 19 de junio de 2020		
Obligación	Carácter	Cumple
<div><div>- Se realiza enriquecimiento 0,53 ha en el macrohábitat de humedales/Zápaes en las áreas de Bosques y áreas seminaturales</div><div>- Se rehabilitan 24,49 ha en el macrohábitat de Humedales/zápaes en las áreas de territorios agrícolas</div><div>- Se recupera 12 ha de pasturas con sistemas silvopastoriles</div><div>- Las coberturas de territorios agrícolas presentarán una transición hacia coberturas menos transformadas en sucesiones intermedias seminaturales</div><div>- La conectividad estructural del territorio incrementará a valores de conectividad mediana</div><div>- La comunidad vegetal en las coberturas de bosque y áreas seminaturales mantendrá el área basal en individuos mayores a 10 cm de DAP con respecto a la línea base. La comunidad vegetal en la cobertura de territorios agrícolas aumentará su área basal hasta en un 50% de la línea base</div><div>- La riqueza de especies florísticas y faunísticas en las coberturas de bosque y áreas seminaturales se mantendrá. La riqueza de especies florísticas y faunísticas en las coberturas de territorios agrícolas alcanzará el 50% con respecto al escenario de referencia</div><div>- La equidad de especies florísticas y faunísticas en las coberturas de bosques y áreas seminaturales mantiene sus valores de equidad con respecto a la línea base.</div><div>- La equidad de especies florísticas y faunísticas en la cobertura territorios agrícolas aumento al menos una equidad del 50% respecto al escenario de la línea base</div></div>		

11 Ciénaga Corregimiento Palomar.

Respecto a la fase de la formulación de las estrategias de restauración a largo plazo, la cual la definen como “...la restauración empleada para las ciénagas asociadas al Caño Margento o Cascajo es de rehabilitación y recuperación, se propone la protección de 66.79 ha de ecosistemas acuáticos y terrestres ubicados sobre las terrazas y planos de inundación del río Cauca a la altura del corregimiento de Palomar, Caucaasia (Antioquia).”.

Tabla. Áreas con potencialidad para la restauración ecológica en Palomar

Macrohábitat	Cobertura	Área (ha)
Caño	Bosques y áreas semi-naturales	0,09
	Superficies de agua	0,62
	Territorios agrícolas	6,16
Ciénaga	Bosques y áreas semi-naturales	4,90
	Superficies de agua	13,23
	Territorios agrícolas	20,63
Humedales/Zapales	Bosques y áreas semi-naturales	1,30
	Superficies de agua	1,26
	Territorios agrícolas	3,51
Quebrada	Bosques y áreas semi-naturales	4,01
	Superficies de agua	0,47
	Territorios agrícolas	6,60
Tierra firme	Áreas con potencial de usos sostenibles	4,00
Total		66,79

Fuente: radicado 2021263104-1-000 12/3/2021

Las metas de realización de las actividades que la sociedad propone en las 66.79 ha corresponde, con:

- Se levantan acuerdos para la conservación en 66.79 ha para desarrollar las actividades estipuladas en el plan de restauración

- Se implementa el cerramiento de 27 Km lineales de cerramiento en el área de compensación, el cual dependerá de las condiciones de las áreas, predios, y sitios a restaurar al inicio de la implementación

- Se realizan cinco (5) fases de la estrategia de apropiación del conocimiento

- Se realiza enriquecimiento 0,09 ha en el macrohábitat de caño en las áreas de Bosques y áreas seminaturales

- Se rehabilitan 6,16 ha en el macrohábitat de caño en las áreas de territorios agrícolas

- Se realiza la limpieza de 0,9 km de caños

- Se realiza enriquecimiento 4,9 ha en el macrohábitat de ciénagas en las áreas de Bosques y áreas seminaturales

- Se rehabilitan 20,63 ha en el macrohábitat de ciénaga en las áreas de territorios agrícolas

- Se realiza enriquecimiento 1,3 ha en el macrohábitat de humedales/Zápaes en las áreas de Bosques y áreas seminaturales

- Se rehabilitan 3,51 ha en el macrohábitat de Humedales/zápaes en las áreas de territorios agrícolas

- Se realiza enriquecimiento 4,01 ha en el macrohábitat de quebradas en las áreas de Bosques y áreas seminaturales

- Se rehabilitan 6,6 ha en el macrohábitat de quebradas en las áreas de territorios agrícolas

- Se realiza la limpieza de 1,8 km de quebradas

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 101 del 19 de junio de 2020		
Obligación	Carácter	Cumple
<div><div></div><div>- Se recupera 6,5 ha de pasturas con sistemas silvopastoriles</div><div>- Las coberturas de territorios agrícolas presentarán una transición hacia coberturas menos transformadas en sucesiones intermedias seminaturales</div><div>- La conectividad estructural del territorio incrementará a valores de conectividad Mediana</div><div>- La comunidad vegetal en las coberturas de bosque y áreas seminaturales mantendrá el área basal en individuos mayores a 10 cm de DAP con respecto a la línea base. La comunidad vegetal en la cobertura de territorios agrícolas aumentará su área basal hasta en un 50% de la línea base</div><div>- La riqueza de especies florísticas y faunísticas en las coberturas de bosque y áreas seminaturales se mantendrá. La riqueza de especies florísticas y faunísticas en las coberturas de territorios agrícolas alcanzará el 50% con respecto al escenario de referencia</div><div>- La equidad de especies florísticas y faunísticas en las coberturas de bosques y áreas seminaturales mantiene sus valores de equidad con respecto a la línea base. La equidad de especies florísticas y faunísticas en la cobertura territorios agrícolas aumento al menos una equidad del 50% respecto al escenario de la línea base</div></div>		

12 Cronograma de operación y mantenimiento.

Tabla. Cronograma general de operación y mantenimiento para las actividades de restauración a largo plazo presentadas

PERIODO/ACTIVIDAD	Año 1			Año 2			Año 3			Año 4			Año 5		
	Cuatrim 1	Cuatrim 2	Cuatrim 3	Cuatrim 1	Cuatrim 2	Cuatrim 3	Cuatrim 1	Cuatrim 2	Cuatrim 3	Cuatrim 1	Cuatrim 2	Cuatrim 3	Cuatrim 1	Cuatrim 2	Cuatrim 3
Negociaciones prediales															
Estrategia de apropiación del conocimiento															
Cerramiento de HMP															
Limpieza de caños															
Implementación acciones de rehabilitación															
Línea Base del Monitoreo															
Monitoreo															
Mantenim Anual															

Fuente: radicado 2021263104-1-000 12/3/2021

13 Síntesis de actividades

14 ¿Qué Restaurar?

La definición de las áreas de restauración se hace en relación a la cuantificación biofísica que se impuso a través del artículo primero de la Resolución 185 del 2019, que tiene los siguientes resultados:

Tabla. Resultados de la cuantificación biofísica por el cierre de compuertas 1 y 2

AFECTACIONES CIERRE COMPUERTAS 1 y 2-	Unidad de medida	Cuantificación del cambio	Cambio temporal	Comentario / información faltante
MEDIO BIÓTICO				
Disminución de disponibilidad y/o interrupción de hábitats para las especies de fauna hídrica y ribereña, procesos migratorios y procesos reproductivos	Perdida de individuos. Biomasa	2.868.186 individuos de peces 9,2349x10+13 células de perifiton  7,55x10+9 individuos de macroinvertebrados	Entre el 05 y 14 de febrero de 2019	Se actualizó la cuantificación de macroinvertebrados y perifiton a 1915, ha la información esta detallada por especie de peces
	Pérdida de individuos. Biomasa Tiempo de recuperación	Pendiente	Pendiente	se entrego una primera versión por parte de la sociedad, la cual no se acepto, por lo cual están a la espera de la entrega de dichos valores.
Cambios en la conexión con ciénagas y sus planicies inundables	Perdida de individuos. Biomasa	756.313,31 Individuos de peces  1,22x10+11células de perifiton  6,01x10+7 individuos de macroinvertebrados	Se realizó con imágenes satelitales: Momento 1 (16/1/19 - 5/2/19) Momento 2 (5/2/19- 16/2/19) Momento 3 (16/2/19 - 31/3/19)	

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 101 del 19 de junio de 2020				
Obligación			Carácter	Cumple
	Perdida de espejo de agua sobre el cauce principal	1915,09 ha	Ajustada por la ANLA de acuerdo con la información aportada	Ajustada por la ANLA de acuerdo con la información
	Perdida de espejo de agua en complejos cenagosos	52,29 ha	Ajustada por la ANLA de acuerdo con la información aportada	Ajustada por la ANLA de acuerdo con la información
Cambios en la flora hídrica y sus hábitats	No es posible cuantificar la afectación. Se deberá cuantificar como resultado de los estudios en caso en que se llegaran a identificar cambios o deltas en los servicios ecosistémicos asociados a la flora hídrica y sus hábitats deberá ser presentado.			
MEDIO ABIÓTICO				
Variaciones en la calidad fisicoquímica del Agua	No es posible determinar la cuantificación biofísica de la afectación sobre los servicios ecosistémicos asociados a la calidad de agua y que, una vez se avance en los estudios que se adelantarán por medio de los diferentes convenios, en el caso en que se logre determinar que hubo una afectación a los servicios ecosistémicos, se procederá con el cálculo de su cuantificación biofísica y con la monetización de estas afectaciones.			
Variaciones en las características hidráulicas del río	Área de reducción del espejo de agua	1915,09 ha	Entre el 5 y 14 de febrero de 2019	Se considera acertados los cálculos realizados por la Sociedad
	Lámina de agua (ancho y profundidad)	Véase el Anexo 2 - Indicadores SE del con Radicación 2019090680-1-000 del 2 de julio de 2018		
MEDIO SOCIOECONÓMICO				
Alteración a la disponibilidad de Agua (Usos y usuarios productivos: generación eléctrica, distritos de riego, usos pecuarios y agrícola, Acueductos, etc.)	Volumen de agua (m3) dejada de percibir en los acueductos de Caucasia y Nechí	Caucasia: 8.201 m3 Nechí: 5.881 m3	Caucasia: 96 horas Nechí: 72 horas	Se considera acertada la cuantificación biofísica
Afectaciones a la navegabilidad	Cambio en el número de usuarios y costos del transporte fluvial	Pasajeros por embarcación 8, número de embarcaciones 19, en promedio \$ 64.875.000 costos del transporte fluvial	Entre el 16 de enero y el 12 de febrero. Total: 28 días	Se debe ajustar la cuantificación biofísica incluyendo trayectos, ajustar número de personas en el cálculo de la afectación
	Costo desplazamiento terrestre	100.000 (Motos) \$210.000 (carros / camionetas)	Entre el 16 y el 30 de enero y el 6 al 12 de febrero. 22 días	La cuantificación biofísica para el cálculo de la afectación a la navegabilidad debe incluir el costo de oportunidad por aumento en el tiempo de traslado asociada a la imposibilidad de navegar por disminución en el caudal del río.
Afectación a las actividades económicas	Producción en libras de peces	1785 pescadores \$1.783.000.232 (lucro cesante actividad pesquera)	16- 31 de enero. 16 días de afectación	Este corresponde con el número total no con el número de especies económicas El tiempo de recuperación del número de individuos puede durar de 2 a 3 años. Adicional al valor de la pérdida del recurso para el momento de la contingencia se debe considerar el número de pescadores afectados, el valor del lucro cesante de la afectación a los pescadores y el tiempo de recuperación del recurso ítico El tiempo de este lucro deberá estar delimitado por el horizonte de la recuperación del recurso ítico afectado y su

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 101 del 19 de junio de 2020				
Obligación			Carácter	Cumple
				valor económico deberá considerar una tasa de descuento menor o igual al 5%.
	Minería – beneficio: Oro – reales y castellanos Materiales de construcción – m3 extraídos	Barequero/Matra quero: 1.954 reales; mini dragas: 1.176 castellanos Extracciones materiales de construcción: 21.968 m3	Minería de oro: 24 días Extracciones materiales de construcción: 12 días	Hidroituango no incluye en la cuantificación biofísica la estimación de las afectaciones causadas a las actividades económicas productivas, tal como identificación de negocios o actividades económicas que se declararon en lucro cesante como consecuencia de la contingencia por cierre de compuertas 2 y 1 del PHI y por lo cual los afectados han solicitado reconocimiento económico.

15 ¿Cuánto Restaurar?

Al respecto, la Sociedad no presenta una definición del cómo determinar las áreas a implementar en las restauraciones, para este plan a largo plazo, llegarían a generar a elementos de equivalencia sobre las afectaciones en relación a las actividades de que muestren mitigación y adicionalidad sobre los componentes definidas en artículo primero de la resolución 185 del 2019, en este sentido, la Sociedad dentro de la información aportada se enfoca en analizar de forma detallada cada uno de los sitios donde se proponen implementar las acciones, no obstante, la Sociedad no es clara en presentar como se llegó a esos valores propuestos en cada uno de los sitios a intervenir y con ellos se estaría restaurando por las afectaciones generadas por la contingencia, por cuanto se considera pertinente establecer los siguientes requerimientos producto de la presentar evaluación:

- 1. Presentar el análisis metodológico y resultados que permitió definir el cuanto restaurar.
- 2. Presentar la justificación que permita soportar que, con las actividades propuestas, se restaurar por las afectaciones generadas por la contingencia en los diferentes medios.

16 ¿Dónde Restaurar?

La Sociedad realizó los análisis de donde realizar las actividades, en cada uno de los sitios que se describen en el capítulo de Fase de diagnostico.

17 ¿Cómo Restaurar?

A continuación, se realiza un resumen de la estrategia de seguimiento que propone la sociedad para realizar el desarrollo de sus metas del plan de restauración, la cual contempla metas individuales por las áreas planteadas para el desarrollo de las actividades, que se consolidarían como los elementos de seguimiento que realizaría esta Autoridad Nacional

Tabla. Resumen de los indicadores de eficiencia propuestos para los planes de restauración

MARGENTO		PALANCA		PALOMAR				
Meta	Fórmula de cálculo	Meta	Fórmula de cálculo	Meta	Fórmula de cálculo	Indicador	Periodi cidad	Plazo
Objetivo: Medir el avance o cumplimiento en la implementación de las Restauración								
Planes operativo s anuales para la implemen tación de las metas	DP: No. documento s elaborados / 1 Número de documento	Se generan Planes operativos anuales para la implementac ión de las	DP: Números documentos elaborados/ 1 Número de documentos	Se generan Planes operativos anuales para la implementac ión de las	DP: No. documentos elaborados/ 1 Número de documentos programado	DP: Documento de planeación	Anual	Al cumplim iento de los objetivo s de la

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 101 del 19 de junio de 2020								
Obligación						Carácter	Cumple	
y el desarrollo actividades propuestas en el Plan de restauración	s programados para ejecutar el plan	metas y el desarrollo de las actividades propuestas en el Plan de restauración	programados para ejecutar el plan	metas y el desarrollo de las actividades propuestas en el Plan de restauración	s para ejecutar el plan			restauración
Se levantan acuerdos para la conservación en 73,3 ha para desarrollar las actividades estipuladas en el plan de restauración	AAC= (Naac/N)x100 Ni= No. de hectáreas con acuerdos para la conservación N = No mínimo de hectáreas a restaurar	Se levantan acuerdos para la conservación en 116,2 ha para desarrollar las actividades estipuladas en el plan de restauración	AAC= (Naac/N)x100 Ni= No. de hectáreas con acuerdos para la conservación N = No. mínimo de hectáreas a restaurar	Se levantan acuerdos para la conservación en 66,79 ha para desarrollar las actividades estipuladas en el plan de restauración	AAC= (Naac/N)x100 Ni= No. de hectáreas con acuerdos para la conservación N = No. mínimo de hectáreas a restaurar	AAC: Área de acuerdos para la conservación	No aplica	Año 1
implementar el cerramiento de 34 Km lineales de cerramiento en el área de compensación	C=Numero de km lineales instaladas/ 34km.l de cerramiento	Implementar el cerramiento de 45 Km lineales de cerramiento en el área de compensación	C=Numero de km lineales instaladas/4 5km.l de cerramiento	Implementar el cerramiento de 27 Km lineales de cerramiento en el área de compensación	C=Numero de km lineales instaladas/2 7km.l de cerramiento	C: Cerramiento	Puntual	En el primer semestre del segundo año
Se realizan una (1) de la estrategia de apropiación del conocimiento	CA= Capacitación anual/5 Capacitaciones X100	Se realizan una (5) de la estrategia de apropiación del conocimiento	CA= Capacitación anual/5 Capacitaciones X100	Se realizan una (1) de la estrategia de apropiación del conocimiento	CA= Capacitación anual/5 Capacitaciones X100	CA= Capacitación	Anual	Durante los años en los que se tiene planeado realizar rehabilitación
Se realiza enriquecimiento 21,6 ha en el macrohábitat de caño en las áreas de Bosques y áreas semi-naturales	E.Ca= (N E-Ca/21,6 ha)x100 N E-Ca= Número de hectáreas sometidas a procesos de enriquecimiento en el macrohábitat de caños	Se realiza enriquecimiento 0,31 ha en el macrohábitat de quebradas en las áreas de Bosques y áreas semi-naturales	E.Q= (N E-Q/0,31 ha)x100 N E-Ca= Número de hectáreas sometidas a procesos de enriquecimiento en el macrohábitat de quebradas	Se realiza enriquecimiento 0,09 ha en el macrohábitat de caño en las áreas de Bosques y áreas semi-naturales	E.Ca= (N E-Ca/0,09 ha)x100 N E-Ca= Número de hectáreas sometidas a procesos de enriquecimiento en el macrohábitat de caños	E. Q: Porcentaje de áreas enriquecidas del macrohábitat de quebradas o caños	Puntual	En el año 2
Se rehabilita 24,8 ha en el macrohábitat	R.Ca (N R.Ca/24,8) *100 N R.CA = Número de	Se rehabilitan 12,34 ha en el macrohábitat	R.Q (N R.Ca/12,34* 100 N R.Q = Número de	Se rehabilitan 6,16 ha en el macrohábitat	R.Ca (N R.Ca/6,16)* 100 N R.CA = Número de	R. Ca: Porcentaje de áreas rehabilitadas del	Puntual	En el año 2

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 101 del 19 de junio de 2020								
Obligación					Carácter		Cumple	
itat de caño en las áreas de territorios agrícolas	hectáreas sometidas a procesos de rehabilitaci ón en el macrohábit at de caños	t de quebradas en las áreas de territorios agrícolas	hectáreas sometidas a procesos de rehabilitació n en el macrohábita t de caños	t de caño en las áreas de territorios agrícolas	hectáreas sometidas a procesos de rehabilitació n en el macrohábita t de caños	macrohábita t de caño o quebradas		
Se realiza enriqueci miento 0,9 ha en el macrohábit at de ciénagas en las áreas de Bosques y áreas semi- naturales	E.Ci= (N E-Ci/0,9 ha)x100 N E-Ci= Número de hectáreas sometidas a procesos de enriquecim iento en el macrohábit at de ciénagas	Se realiza enriquecimie nto 3,42 ha en el macrohábita t de ciénagas en las áreas de Bosques y áreas semi- naturales	E.Ci= (N E- Ci/3,42 ha)x100 N E-Ci= Número de hectáreas sometidas a procesos de enriquecimi ento en el macrohábita t de ciénagas	Se realiza enriquecimie nto 4,9 ha en el macrohábita t de ciénagas en las áreas de Bosques y áreas semi- naturales	E.Ci= (N E- Ci/4,9 ha)x100 N E-Ci= Número de hectáreas sometidas a procesos de enriquecimi ento en el macrohábita t de ciénagas	E. Ci: Porcentaje de áreas enriquecida s del macrohábita t de ciénagas	Puntual	En el año 2
Se rehabilita n 8 ha en el macrohábit at de ciénaga en las áreas de territorios agrícolas	R.Ci (N R.Ci/8)*10 0 N R.Ci = Número de hectáreas sometidas a procesos de rehabilitaci ón en el macrohábit at de ciénagas	Se rehabilitan 53,12 ha en el macrohábita t de ciénaga en las áreas de territorios agrícolas	R.Ci (N R.Ci/53,12)* 100 N R.Ci = Número de hectáreas sometidas a procesos de rehabilitació n en el macrohábita t de ciénagas	Se rehabilitan 20,63 ha en el macrohábita t de ciénaga en las áreas de territorios agrícolas	R.Ci (N R.Ci/20,63)* 100 N R.Ci = Número de hectáreas sometidas a procesos de rehabilitació n en el macrohábita t de ciénagas	R. Ci: Porcentaje de áreas rehabilitada s del macrohábita t de ciénaga	Puntual	En el año 2
Se realiza la limpieza de 9,3 km de caños	L (N L/9,3)*100 N L = Número de Km de caños sometidos a labores de limpiezas	Se realiza la limpieza de 1,2 km de quebradas	L (N Lq/1,2)*100 N L = Número de Km de caños sometidos a labores de limpiezas	Se realiza la limpieza de 1,8 km de quebradas	Lq (N L/1,8)*100 N L = Número de Km de quebradas sometidos a labores de limpiezas	Lq: Porcentaje de caños con labores de limpieza	Anual	Cada Año
				Se realiza la limpieza de 0,9 km de caños	L (N L/0,9)*100 N L = Número de Km de caños sometidos a labores de limpiezas	L: Porcentaje de caños con labores de limpieza	Anual	Cada Año
Se realiza enriqueci miento 0,03 ha en el macrohábit at de Río en las áreas de Bosques y áreas semi- naturales	E.R= (N E- Ca/0,03 ha)x100 N E-R= Número de hectáreas sometidas a procesos de enriquecim iento en el macrohábit at de río	Se realiza enriquecimie nto 0,49 ha en el macrohábita t de Río en las áreas de Bosques y áreas semi- naturales	E.R= (N E- Ca/0,49 ha)x100 N E-R= Número de hectáreas sometidas a procesos de enriquecimi ento en el macrohábita t de río			E. R: Porcentaje de áreas enriquecida s del macrohábita t de río	Puntual	En el año 2

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 101 del 19 de junio de 2020								
Obligación					Carácter	Cumple		
Se rehabilita n 0,6 ha en el macrohábitat de río en las áreas de territorios agrícolas	R.R (N R.R/0,6)*100 N R.R = Número de hectáreas sometidas a procesos de rehabilitación en el macrohábitat de río	Se rehabilitan 1,01 ha en el macrohábitat de río en las áreas de territorios agrícolas	R.R (N R.R/1,01)*100 N R.R = Número de hectáreas sometidas a procesos de rehabilitación en el macrohábitat de río			R. R: Porcentaje de áreas rehabilitadas del macrohábitat de río	Puntual	En el año 2
		Se realiza enriquecimiento 0,53 ha en el macrohábitat de humedales/ Zapales en las áreas de Bosques y áreas seminaturales	E.H/Z= (N E-H/Z/0,53 ha)x100 N E-R= Número de hectáreas sometidas a procesos de enriquecimiento en el macrohábitat de humedales/ Zapales	Se realiza enriquecimiento 1,3 ha en el macrohábitat de humedales/ Zapales en las áreas de Bosques y áreas seminaturales	E.H/Z= (N E-H/Z/1,3 ha)x100 N E-R= Número de hectáreas sometidas a procesos de enriquecimiento en el macrohábitat de humedales/ Zapales	E. H/Z: Porcentaje de áreas enriquecidas del macrohábitat de río	Puntual	En el año 2
		Se rehabilitan 24,49 ha en el macrohábitat de Humedales/ zapales en las áreas de territorios agrícolas	R.R (N R.H/z/24,49)*100 N R.R = Número de hectáreas sometidas a procesos de rehabilitación en el macrohábitat de río	Se rehabilitan 3,51 ha en el macrohábitat de Humedales/ zapales en las áreas de territorios agrícolas	R.R (N R.H/z/3,51)*100 N R.R = Número de hectáreas sometidas a procesos de rehabilitación en el macrohábitat de río	R. R: Porcentaje de áreas rehabilitadas del macrohábitat de humedales/ zapales	Puntual	En el año 2
				Se realiza enriquecimiento 4,01 ha en el macrohábitat de quebradas en las áreas de Bosques y áreas seminaturales	E.Q= (N E-Q/4,01 ha)x100 N E-R= Número de hectáreas sometidas a procesos de enriquecimiento en el macrohábitat de quebradas	E. Q: Porcentaje de áreas enriquecidas del macrohábitat de río	Puntual	En el año 2
				Se rehabilitan 6,6 ha en el macrohábitat de quebradas en las áreas de territorios agrícolas	R.R (N R.Q/6,6)*100 N R.R = Número de hectáreas sometidas a procesos de rehabilitación en el macrohábitat de río	R. R: Porcentaje de áreas rehabilitadas del macrohábitat de quebradas	Puntual	En el año 2
Se recupera 44 ha de	SS= (N ss/44 ha)x100	Se recupera 12 ha de pasturas	SS= (N ss/12 ha)x100	Se recupera 4 ha de pasturas	SS= (N ss/4 ha)x100	SS: Porcentaje de áreas	Puntual	En el año 2

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 101 del 19 de junio de 2020								
Obligación						Carácter	Cumple	
pasturas con sistemas silvopastoriles	N ss= Número de hectáreas sometidas a procesos de recuperación con sistemas silvopastoriles	con sistemas silvopastoriles	N ss= Número de hectáreas sometidas a procesos de recuperación con sistemas silvopastoriles	con sistemas silvopastoriles	N ss= Número de hectáreas sometidas a procesos de recuperación con sistemas silvopastoriles	implementadas en sistemas silvopastoriles		

Fuente: a partir de los radicados 2021263104-1-000 12/3/2021 y 2022051335-1-000 del 18 de marzo del 2022

La anterior tabla se complementa con los siguientes indicadores de efectividad, en los que se consolida la estrategia de monitoreo planteada por la sociedad, para las áreas de Margento, Palanca y Palomar como se muestra a continuación:

Tabla. Resumen de los indicadores de efectividad propuestos para los planes de restauración

Meta	Indicador	Definición	Fórmula de cálculo	Periodicidad	Plazo
Objeto: - Facilitar que algunas especies de interés pesquero puedan cumplir con su ciclo reproductivo.					
- Mejorar el acceso a hábitats anfibios perturbados que contribuyan con su funcionalidad ecosistémica.					
- Mantener la conexión río - ciénaga y recuperar su función ecológica y económica dentro de la dinámica del río					
Las coberturas de territorios agrícolas presentarán una transición hacia coberturas menos transformadas en sucesiones intermedias semi-naturales	VCT: Variación de la superficie de las coberturas de la tierra	Transiciones entre coberturas en un periodo de tiempo.	- Las coberturas del año 1 (i) y el año 2 (j). - La proporción de cambio de coberturas naturales a transformadas. - La proporción de cambio de coberturas transformadas a naturales	Quinquenal	A 6 años
La conectividad estructural del territorio incrementará a valores de conectividad mediana	CP: Contexto paisajístico	Conectividad del fragmento del área a compensar con otros fragmentos con coberturas naturales.	CP = AN/ATF	Quinquenal	A 6 años
		Muy baja: 0-0,2	CP: Contexto paisajístico		
		Baja: 0,2-0,4	AN: Área natural dentro de la franja		
		Media: 0,4-0,6	ATF: Área total de la franja		
		Alta: 0,6-0,8			
		Muy alta: 0,8-1			
La comunidad vegetal en las coberturas de bosque y áreas seminaturales mantendrá el área basal en individuos mayores a 10 cm de DAP con respecto a la línea base	G: Área basal	El área basal refleja de forma indirecta al estado de naturalidad de una cobertura particular. Se espera que, a medida que una cobertura recupera su estructura boscosa natural, la sumatoria de área basal de los individuos mayores a 10 cm de DAP debe aumentar.	Área basal por hectárea (G)	Quinquenal	A 6 años
La comunidad vegetal en la cobertura de territorios agrícolas aumentará su área basal hasta en un 70% del G de la línea base			$G = \sum g$ $g = (\pi \times DAP^2) / 4$		
			$g = \text{Área basal (m}^2\text{) de cada individuo >10cm DAP;}$		
			$DAP = \text{Diámetro a la altura del pecho (m).}$		
La riqueza de especies florísticas y faunísticas en las	S: riqueza de especies	La riqueza de especies: número de especies	$Seco = \frac{\sum SpA, \sum SpE, \sum SpM}{\dots}$	Bienal	A 6 años



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 101 del 19 de junio de 2020					
Obligación			Carácter		Cumple
coberturas de bosque y áreas seminaturales se mantendrá					
La riqueza de especies florísticas y faunísticas en las coberturas de territorios agrícolas alcanzará el 70% con respecto al escenario de referencia			Stot= ∑ Seco1, Sesco2, Seco3, .....		
La equidad de especies florísticas y faunísticas en las coberturas de bosques y áreas seminaturales mantiene sus valores de equidad con respecto a la línea base.			Seco= Riqueza de especies por ecosistema		
La equidad de especies florísticas y faunísticas en la cobertura territorios agrícolas aumento al menos una equidad del 70% respecto al escenario de la línea base			H' = ∑pi ln pi		
Se asume que cuando los valores de estructura, composición y función de la zona de restauración alcanzan el 70% de los valores del escenario de referencia, la regeneración espontánea se encargará de completar el proceso de sucesión necesario. Este umbral del 70% surge a través de la interpretación de los conceptos sobre “sostenibilidad de la restauración” y “curso natural” propuestos por Garrido-Perez et al. (2015) en su documento titulado “Sucesión vegetal: modelo de restauración ecológica como alternativa para la reforestación.”	(H'): Índice de Shannon-Wiener	Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra: es la cantidad de especies que existen en la muestra y la cantidad relativa de individuos que hay para cada una de las especies	pi= la abundancia relativa para cada especie	Bienal	A 6 años
El carbono almacenado en la biomasa aérea de las coberturas de bosques y áreas semi-naturales mantiene sus valores con respecto a la línea base			CalmEco= ∑ CSp1, CSp2, CSp3, ..		
El carbono almacenado en la biomasa aérea de las coberturas de territorios agrícolas aumenta en un 70% del carbono de la línea base	CalmEco: Variación anual del carbono almacenado en los depósitos de las coberturas naturales	Se asume que el contenido de carbono corresponde al 50% de la biomasa de los árboles vivos, por lo que se sugiere usar el factor de 0,5 para transformar la biomasa aérea a contenido de carbono. Calm= BA x 0.5	CalmTotal= ∑ CalmEco1, CalmEco2, CalmEco3, .....		
			CalmEco= Carbono almacenado total para cada ecosistema resultado de la sumatoria del carbono almacenado calculado para cada especie en cada ecosistema.	Bienal	A 6 años
			CalmTotal= Carbono almacenado total para el área de compensación resultado de la sumatoria del carbono almacenado en cada ecosistema.		

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 101 del 19 de junio de 2020		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>Fuente:</b> a partir de los radicados 2021263104-1-000 12/3/2021 y 2022051335-1-000 del 18 de marzo del 2022		
<p>En la propuesta de largo plazo, la Sociedad incluye las áreas de la Quebrada La Guamera, Río Pescado y de la zona de manejo especial y río Sinitavé, los cuales ya fueron presentados en el plan de mediano plazo corresponde a 371 ha, con el radicado 2021077737-1-00 con numero VITAL 3500081101479821090, evaluado en el Acta 364 del 8 de agosto del 2021, por lo tanto no se incluye dentro del plan presentado por la Sociedad, en tal sentido las áreas propuestas en el plan de largo plazo corresponden 299,9 hectáreas</p> <p>Respecto al tiempo de ejecución de las actividades, en el cronograma general muestra que las actividades están a 5 años, mientras en los indicadores las actividades de mantenimiento están a 6 años, adicionalmente, debido a que los objetivos de las intervenciones están a nivel de recuperación y restauración, que según el Plan Nacional de Restauración (MADS 2015)<sup>5</sup> define los tres grandes objetivos de la restauración ecológica<sup>6</sup> como:</p> <p>“1. Restauración Ecológica (ecological restoration): restablecer el ecosistema degradado a una condición similar al ecosistema predisturbio respecto a su composición, estructura y funcionamiento. Además el ecosistema resultante debe ser un sistema autosostenible y debe garantizar la conservación de especies, del ecosistema en general así como de la mayoría de sus bienes y servicios.</p> <p>2. Rehabilitación ecológica (rehabilitation): llevar al sistema degradado a un sistema similar o no al sistema predisturbio, éste debe ser autosostenible, preservar algunas especies y prestar algunos servicios ecosistémicos.</p> <p>3. Recuperación ecológica (reclamation): recuperar algunos servicios ecosistémicos de interés social. Generalmente los ecosistemas resultantes no son autosostenibles y no se parecen al sistema predisturbio.”</p> <p>Por lo que, el restablecimiento de condiciones predisturbio, de los eventos de descritos cuando se prevé actividades de restauración en las áreas, que principalmente responden actividades así como la definición de los ecosistemas de referencia, puede que no se desarrollen en el término de los 6 años propuestos, por lo que se debe revisar los monitoreos periódicos, para determinar si en aspectos de composición y estructura se ha generado una adición y si estructuralmente el tamaños de los individuos, permite su supervivencia, así como evidenciar en lo posible aspectos funcionales.</p> <p>Por lo cual y debe realizar el requerimiento de solicitud de información del ajuste del cronograma de la siguiente manera:</p> <p>Incluir en el cronograma que para aquellas actividades que tengan como objetivo de restauración, se deberán realizar un monitoreo después de los 6 años, en los que se pueda determinar en composición, estructura y función en el que se evidencien que en estos parámetros se tiene, la semejanza de las áreas intervenidas frente a los ecosistemas de referencia, como estrategia de cierre de los procesos de restauración.</p> <p>La Sociedad presentó aquellos elementos que configuran los criterios de selección de las áreas, los cuales están relacionados a continuación:</p> <p>A pesar de ello, no se determina como las áreas presentadas tendría una representatividades o equivalencia, para el mejoramiento de las áreas de afectación y sobre todo al recurso íctico y pesquero, debido a que la Sociedad señaló que las acciones de restauración se realizarían a escala de manejo de cuenca, como estrategia puntual de favorecimiento, frente a intervenciones directas sobre los ejemplares, en tal sentido, la estrategia que presenta la Sociedad tanto de elección como las actividades a realizar son propicias para poder cumplir sus objetivos y metas de recuperación y restauración, pero no existe un punto de comparación en su metodología para definir si es suficiente o no con las áreas propuestas, en tal sentido se evidencia su necesidad, para que la Autoridad Nacional así como el deber que se tiene con aquellas comunidades afectadas, se pueda atender a las necesidades que propiciaron las eventos de la contingencia del proyecto.</p> <p>Las especies potencialmente a implementar en las siembras de las áreas de recuperación y restauración, de las áreas de la zona de ciénagas que reporta la Sociedad son la siguientes:(...)</p> <p>Las especies listadas, corresponden a las encontradas en los ecosistemas de referencia por lo que son aplicables en los sistemas de terrestres como estrategias de enriquecimiento de las unidades de vegetación que se encuentran potencialmente en las áreas, de estas especies se debe favorecer aquellas que para los objetivos puedan favorecer procesos de sucesión y para las áreas boscosas se deberían contemplar aquellas que estructuralmente y de función permiten asemejar estados sucesionales mayores.</p>		

- <sup>5</sup> MADS (2015). Plan Nacional de Restauración: restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas. Textos: Ospina Arango, Olga Lucia; Vanegas Pinzón, Silvia; Escobar Niño, Gonzalo Alberto; Ramírez, Wilson; Sánchez, John Jairo Bogotá, D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015.

- <sup>6</sup> (Brown y Lugo, 1994; Hobbs y Norton, 1996; Hobbs y Harris, 2001; Hobbs, 2002; SER, 2004; Van Andel y Grootjans, 2006; Hobbs, 2007; Holl y Aide, 2011):

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 101 del 19 de junio de 2020																						
Obligación	Carácter	Cumple																				
<p>Adicionalmente aquellas especies que se consideran como cultivares, solo se implementarían en áreas con objetivos de reconfiguración y en áreas boscosas solo se sembrarían aquellas que hagan parte de los sistemas como parte de su composición o estructura y favorezcan procesos de acercamiento de fauna, más que como sistemas productivos en los bosques, dada la propuesta de la sociedad.</p> <p>De las especies de las zonas de humedales o sus áreas aledañas, de manera semejante se informa que no se pueden emplear especies que sean invasoras o foráneas, ya que estas son parte de los tensionantes del ecosistema por lo que no se pueden favorecer su propagación por siembra directa o por contaminación de germoplasma junto con aquellos ejemplares sembrados, o en el sustrato que se emplea.</p> <p>Como elementos de relación para los ecosistemas de referencia, se deben implementar los índices, previstos como parte de los elementos predisturbio o como modelo para los objetivos de diseño e implementación de las actividades por parte de la sociedad los cuales corresponden con:</p>																						
<p><b>Tabla. Parámetros de referencia para la rehabilitación de macrohábitats en la unidad de planicie</b></p> <table><tr><th rowspan="2">parámetro</th><th colspan="2">Valores de referencia</th></tr><tr><th>Bosque fragmentado</th><th>Vegetación secundaria alta</th></tr><tr><td>Ecosistema a rehabilitar en la unidad de paisaje</td><td>caños y borde de ríos en complejos cenagosos</td><td>pantanos o zapales</td></tr><tr><td>Abundancia(arb./ha)</td><td>461</td><td>501</td></tr><tr><td>Índice de Shannon-Wiener</td><td>2,53</td><td>2,29</td></tr><tr><td>área basal (m³)</td><td>15,08</td><td>8,5</td></tr><tr><td>Biomasa (t/Ha)</td><td>138,82</td><td>62,537</td></tr></table>			parámetro	Valores de referencia		Bosque fragmentado	Vegetación secundaria alta	Ecosistema a rehabilitar en la unidad de paisaje	caños y borde de ríos en complejos cenagosos	pantanos o zapales	Abundancia(arb./ha)	461	501	Índice de Shannon-Wiener	2,53	2,29	área basal (m³)	15,08	8,5	Biomasa (t/Ha)	138,82	62,537
parámetro	Valores de referencia																					
	Bosque fragmentado	Vegetación secundaria alta																				
Ecosistema a rehabilitar en la unidad de paisaje	caños y borde de ríos en complejos cenagosos	pantanos o zapales																				
Abundancia(arb./ha)	461	501																				
Índice de Shannon-Wiener	2,53	2,29																				
área basal (m³)	15,08	8,5																				
Biomasa (t/Ha)	138,82	62,537																				
<p><b>Fuente:</b> a partir de los radicados 2021263104-1-000 12/3/2021 y 2022051335-1-000 del 18 de marzo del 2022</p> <p>La información cartográfica de cada una de las áreas del plan de Restauración a largo plazo, en referencia no posee el detalle o la información necesaria en donde se realizarían las actividades y verificar las áreas que la Sociedad propone, ya que la referencia a esta información solo se hace mediante figuras que no permiten establecer que actividades en que áreas específicas, ya que la información cartográfica corresponde solo a los predios en donde se ubicarían las propuestas, no directamente a las actividades a realizar en ellas.</p> <p>También se deben presentar en información cartográfica las áreas de los puntos de monitoreos que se van a realizar, para evidenciar si estos cubren las áreas propuestas, ya que la definición del cumplimiento de los objetivos estaría dependiendo de los resultados de los diferentes monitoreos.</p>																						

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

ACTA No. 364 DE REUNIÓN DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL 9 DE AGOSTO DE 2021

Acta No. 364 del 9 de agosto del 2021		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTOS PRODUCTO DEL SEGUIMIENTO</b>		
Requerir a la sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P., para que en el término de seis (6) meses, o en el término específico que se indique en el respectivo requerimiento, contado a partir de la ejecutoriedad de la presente Acta de seguimiento y control ambiental, allegue los soportes del cumplimiento de lo siguiente:		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 22:</b> Complementar en un término de tres (3) meses el “Plan de restauración a mediano plazo: Estrategia regional de restauración, preservación y uso sostenible.”, presentado mediante radicado 2021077737-1-000 del 4 de abril del 2021, así:  a) Determinar la equivalencia del plan propuesto de restauración respecto a las afectaciones generadas por el cierre de las compuertas. b) Presentar indicadores y cronograma para el seguimiento de las actividades del plan de restauración a mediano plazo. c) Definir las actividades y áreas de restauración independientes de aquellas ya previstas en la licencia ambiental y en las medidas ambientales adicionales producto de la contingencia del 28 de abril del 2018. d) Realizar la definición de las áreas de interés íctico para realización de las actividades de restauración, a partir de la información de monitoreos o datos históricos, en contraste a las áreas de interés de realización de las actividades. e) Plantear estrategias de mantenimiento y de cumplimiento de los objetivos de restauración en las diferentes áreas de intervención. f) Presentar los soportes de los mapas de frecuencia (Climática) en los sectores del río Cauca especificando los años empleados en la interpretación de las imágenes y si estas hacen referencia a periodos extremos climáticos	Temporal	NO
<b>Análisis del cumplimiento</b>		
La Sociedad con el radicado 2021248902-1-000 del 11/17/2021 da respuesta al requerimiento con elementos que complementan el plan de restauración a mediano plazo conforme a lo siguiente:  <b>a) Determinar la equivalencia del plan propuesto de restauración respecto a las afectaciones generadas por el cierre de las compuertas.</b>  De lo que entrega en la sociedad, menciona que de las actividades para el plan a mediano plazo, siendo que el área a ser restaurada mediante diferentes estrategias es de 371 hectáreas, lo cual expresaría intervenciones solo en las cuencas de las quebradas Quebrada La Guamera, Río Pescado y Río Sinitavé en la que se referencian específicamente el área que se refuerza en la comunicación, por lo que no es claro, si las intervenciones que se describen en el plan respecto a la zona del Cañón específicamente.  Ya que en la propuesta del radicado 2021077737-1-000 del 4 de abril del 2021 la sociedad presenta que realizaría actividades en diferentes áreas correspondientes a:  - Intervención de los sitios ubicados en el área de Cañón 371 ha de los cañones del río cauca - Intervención de los sitios ubicados en el área de planicie, en el microhábitat ciénagas 77.2 - Intervención de los sitios ubicados en el área de planicie, en el microhábitat caños 147.11  A partir de lo anterior no se puede determinar cuál es el área de intervención propuesta por la sociedad, en relación con que solo abordaría tres áreas de las (9) que expresa en el documento, teniendo áreas referentes a las zonas de ciénagas y caños conexos.  A su vez respecto a los temas de equivalencia, de la respuesta del documento 2021248902-1-000 del 11/17/2021, la sociedad afirma que existen correlaciones que podrían abarcar un área de 2955 ha, pero estas áreas no tienen el soporte de su ubicación y delimitación, ni del sustento que vincula la determinación de las áreas como tal.  Información presentada como las siguientes tablas, las cuales no correlacionan las áreas de intervención con las definidas para cada área a intervenir o su equivalencia (...)		



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 364 del 9 de agosto del 2021		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTOS PRODUCTO DEL SEGUIMIENTO</b>		
Requerir a la sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P., para que en el término de seis (6) meses, o en el término específico que se indique en el respectivo requerimiento, contado a partir de la ejecutoriedad de la presente Acta de seguimiento y control ambiental, allegue los soportes del cumplimiento de lo siguiente:		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 22:</b> Complementar en un término de tres (3) meses el “Plan de restauración a mediano plazo: Estrategia regional de restauración, preservación y uso sostenible.”, presentado mediante radicado 2021077737-1-000 del 4 de abril del 2021, así:  a) Determinar la equivalencia del plan propuesto de restauración respecto a las afectaciones generadas por el cierre de las compuertas. b) Presentar indicadores y cronograma para el seguimiento de las actividades del plan de restauración a mediano plazo. c) Definir las actividades y áreas de restauración independientes de aquellas ya previstas en la licencia ambiental y en las medidas ambientales adicionales producto de la contingencia del 28 de abril del 2018. d) Realizar la definición de las áreas de interés íctico para realización de las actividades de restauración, a partir de la información de monitoreos o datos históricos, en contraste a las áreas de interés de realización de las actividades. e) Plantear estrategias de mantenimiento y de cumplimiento de los objetivos de restauración en las diferentes áreas de intervención. f) Presentar los soportes de los mapas de frecuencia (Climática) en los sectores del río Cauca especificando los años empleados en la interpretación de las imágenes y si estas hacen referencia a periodos extremos climáticos	Temporal	NO
La sociedad debe presentar de manera unificada el área en la que realizaría intervenciones, a partir de las propuestas que establece para restauración y reconformación, así como de otras actividades a realizar.  A su vez los elementos esperados en la equivalencia deben presentar a que áreas o ecosistemas de referencia en los que se estarían generando los beneficios de los procesos de restauración o los que estarían siendo representados por las actividades a realizar, ya que los elementos presentados por la sociedad no reflejan ni las áreas puntuales donde se realizarían las actividades, ni los elementos de referencia que se representan en la respuesta entregada  A partir de la información presentada por la sociedad se evidencia la necesidad del aparte de la información de soporte a través de formatos GDB, los cuales permitirían facilitar la identificación de las áreas y posteriormente realizar su seguimiento, el cual se consideró inicialmente que se incluyera, pero debido a que no se entregó Conforme a la resolución 2182 de 2016, se hace manifiesto dejarse de manera explícita, esta debe contener información de las áreas de referencia ecosistémica, así como las áreas de intervención, y los puntos de monitoreos previstos para el seguimiento de esta actividad, se estima un tiempo de 4 meses para completar la información  Con la información aportada por la sociedad, tanto de la definición del área a intervenir, y de la equivalencia en área o en representatividad ecosistémica, soportada, no se puede determinar cuál sería el alcance y el objetivo del ejercicio de restauración, al cual se le realizaría el seguimiento por parte de esta autoridad, por lo que se reitera el presenta literal.  <b>b) Presentar indicadores y cronograma para el seguimiento de las actividades del plan de restauración a mediano plazo.</b>  La sociedad en respuesta presenta los indicadores de eficacia de las acciones de restauración a ser implementadas:		
<b>Tabla. indicadores propuestos para las actividades del plan de restauración a mediano plazo.</b>		
Indicador	Meta	
Número de plántulas en adecuadas condiciones fitosanitarias y de crecimiento / Número total de plántulas sembradas para la restauración ecológica x 100	Verificar el desarrollo de las plántulas sembradas y su estado fitosanitario e implementar las acciones correctivas. Plántulas en condiciones adecuadas (70%)	
Número de plántulas sobrevivientes en cada monitoreo / Número total de plántulas sembradas para la restauración por recuperación ecológica x 100	Verificar la sobrevivencia de las plántulas sembradas, la cual dada las condiciones climáticas de la zona se estima como efectiva con un porcentaje del 60%	
Número de plántulas de resiembra / Número de plantas muertas x100	Verificar la reposición del material plantado muerto, en un porcentaje del 30 %	
Área sembrada (ha)/ Área a sembrar x100		

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 364 del 9 de agosto del 2021		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTOS PRODUCTO DEL SEGUIMIENTO</b>		
Requerir a la sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P., para que en el término de seis (6) meses, o en el término específico que se indique en el respectivo requerimiento, contado a partir de la ejecutoriedad de la presente Acta de seguimiento y control ambiental, allegue los soportes del cumplimiento de lo siguiente:		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 22:</b> Complementar en un término de tres (3) meses el “Plan de restauración a mediano plazo: Estrategia regional de restauración, preservación y uso sostenible.”, presentado mediante radicado 2021077737-1-000 del 4 de abril del 2021, así:  a) Determinar la equivalencia del plan propuesto de restauración respecto a las afectaciones generadas por el cierre de las compuertas. b) Presentar indicadores y cronograma para el seguimiento de las actividades del plan de restauración a mediano plazo. c) Definir las actividades y áreas de restauración independientes de aquellas ya previstas en la licencia ambiental y en las medidas ambientales adicionales producto de la contingencia del 28 de abril del 2018. d) Realizar la definición de las áreas de interés íctico para realización de las actividades de restauración, a partir de la información de monitoreos o datos históricos, en contraste a las áreas de interés de realización de las actividades. e) Plantear estrategias de mantenimiento y de cumplimiento de los objetivos de restauración en las diferentes áreas de intervención. f) Presentar los soportes de los mapas de frecuencia (Climática) en los sectores del río Cauca especificando los años empleados en la interpretación de las imágenes y si estas hacen referencia a periodos extremos climáticos	Temporal	NO
Áreas recuperadas (ha)/Áreas sembrada x 100	Verificar la eficiencia de la restauración, dado que la intervención debe verse reflejada en un área mucho mayor a la intervenida directamente, por lo menos en el 50% del área completa	

Fuente: Respuesta la presente obligación en el radicado 2021248902-1-000 del 11/17/2021

Adicionalmente en el anexo del 2021248902-1-000 del 11/17/2021, presenta el cronograma de actividades que están para desarrollarse a 24 meses, para las siguientes actividades:

- Planeación de actividades
- Reunión de acercamiento inicial con actores locales y comunidades.
- Ejercicio de cartografía social a escala predial con comunidades priorizadas.
- Reunión de validación de los resultados del proceso participativo de planificación con las comunidades.
- Reunión de socialización a la administración municipal y actores locales sobre los avances del proyecto
- Encuentro con la comunidad, institucionalidad y actores locales para la devolución de resultados
- Encuentro de formación con las comunidades
- Taller de toma de decisiones sobre la estructura y contenido de los acuerdos comunitarios.
- Taller de construcción de la estrategia para la recuperación y mantenimiento de la conexión río-ciénaga
- Limpieza y habilitación del flujo de caños
- Ejecución de las acciones de limpieza de espejo de agua definidas con la comunidad
- Disposición y manejo del material extraído de los caños y ciénagas.
- Taller de toma de decisiones sobre los posibles parches a conservar y restaurar.
- Suscripción de acuerdos individuales con los dueños de los parches identificados
- Siembra de especies
- Mantenimientos
- Identificación y cerramiento de fragmentos con necesidad de esta medida
- Siembra de árboles, arbustos y herbáceas a lo largo de la margen de la ciénagas
- Apoyo a iniciativas para la conservación de ecosistemas
- Taller comunicación comunitaria
- Producción de piezas comunicaciones
- Informes de avance de actividades

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 364 del 9 de agosto del 2021		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTOS PRODUCTO DEL SEGUIMIENTO</b>		
Requerir a la sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P., para que en el término de seis (6) meses, o en el término específico que se indique en el respectivo requerimiento, contado a partir de la ejecutoriedad de la presente Acta de seguimiento y control ambiental, allegue los soportes del cumplimiento de lo siguiente:		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 22:</b> Complementar en un término de tres (3) meses el “Plan de restauración a mediano plazo: Estrategia regional de restauración, preservación y uso sostenible.”, presentado mediante radicado 2021077737-1-000 del 4 de abril del 2021, así:  a) Determinar la equivalencia del plan propuesto de restauración respecto a las afectaciones generadas por el cierre de las compuertas. b) Presentar indicadores y cronograma para el seguimiento de las actividades del plan de restauración a mediano plazo. c) Definir las actividades y áreas de restauración independientes de aquellas ya previstas en la licencia ambiental y en las medidas ambientales adicionales producto de la contingencia del 28 de abril del 2018. d) Realizar la definición de las áreas de interés íctico para realización de las actividades de restauración, a partir de la información de monitoreos o datos históricos, en contraste a las áreas de interés de realización de las actividades. e) Plantear estrategias de mantenimiento y de cumplimiento de los objetivos de restauración en las diferentes áreas de intervención. f) Presentar los soportes de los mapas de frecuencia (Climática) en los sectores del río Cauca especificando los años empleados en la interpretación de las imágenes y si estas hacen referencia a periodos extremos climáticos	Temporal	NO
Con una proyección a 24 meses, de las actividades, incluyen dos grupos de temas de temas el primero respecto a la concertación con las comunidades y el ajuste de las propuestas ya con el apoyo con las mismas, mientras que el segundo grupo de actividades, están relacionadas con la implementación de las acciones en las siembras y mejoramiento de los hábitats, el desarrollo de las actividades en el tiempo según la propuesta que se muestra en la siguiente tabla:  (...)Si bien la información presenta los elementos básicos solicitados en este numeral se encuentra que en el cronograma, no se detallan las actividades de evaluación de las actividades y entregas a esta autoridad, estas fechas de evaluación fueron mencionadas por la sociedad en el plan de monitoreo adaptativo, el cual se había mencionado por parte de la Sociedad que se entregarían con los complementos respectivos al plan a mediano plazo, debido a la articulación de las actividades.  A su vez, falta que se determine si el cronograma hace referencia a la totalidad de actividades, ya que los procesos de siembra se realizarían en periodos relativos a 23 semanas de siembras en áreas no cenagosas y adicionales otras 24 en áreas cenagosas, por lo que los periodos de rendimientos podrían ser elevados, debido a que no reportan actividades de preparación de terrenos previas, ni los tiempos de consecución de semillas, ni actividades asociadas con viveros o consecución y adaptación de las plantas para su siembra, lo que podría ampliar la ejecución de las actividades, debido a que las propuestas de las actividades implican un arreglo florístico con variado número de especies, las cuales pueden que no existan en el mercado de plantas del área.  A su vez, los indicadores de seguimiento no incluyen todas las actividades o por lo menos los aspectos críticos para el seguimiento en relación a los trabajos comunitarios, ni de los tiempos esperados para los cumplimientos de las metas en el tiempo.  No se realiza evaluación de las resiembras en los indicadores, no se puntualizan las metas en relación a los diferentes tipos de hábitats, los cuales pueden tener diferentes niveles de éxito dependiendo de sus condiciones particulares.  A partir de los cuales se considera que la obligación no fue cumplida, ya que estos elementos de no fueron aplicados y no se podría medir ni hacer un seguimiento efectivo a las actividades propuestas por la misma.  c) Definir las actividades y áreas de restauración independientes de aquellas ya previstas en la licencia ambiental y en las medidas ambientales adicionales producto de la contingencia del 28 de abril del 2018. La sociedad en respuesta a esta obligación informa que: “(...)...Tal como se presenta y se explica en la parte introductoria y por requerimiento de la Autoridad Ambiental (requerimiento 40 del acta 101) en el cual todas las estrategias de restauración deberán ser articuladas con otros proyectos de conservación en la cuenca, a partir del cual los planes de restauración deberían presentarse de manera integral, razón por la cual se presenta este como un plan de restauración a nivel regional, en el cual las estrategias de restauración articuladas beneficiarán los ecosistemas localizados en la cuenca baja del río Cauca. Este tipo de estrategias buscan generar conectividad a nivel regional entre ecosistemas del territorio. A continuación, se presenta en la		

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 364 del 9 de agosto del 2021		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTOS PRODUCTO DEL SEGUIMIENTO</b>		
Requerir a la sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P., para que en el término de seis (6) meses, o en el término específico que se indique en el respectivo requerimiento, contado a partir de la ejecutoriedad de la presente Acta de seguimiento y control ambiental, allegue los soportes del cumplimiento de lo siguiente:		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 22:</b> Complementar en un término de tres (3) meses el “Plan de restauración a mediano plazo: Estrategia regional de restauración, preservación y uso sostenible.”, presentado mediante radicado 2021077737-1-000 del 4 de abril del 2021, así:  a) Determinar la equivalencia del plan propuesto de restauración respecto a las afectaciones generadas por el cierre de las compuertas. b) Presentar indicadores y cronograma para el seguimiento de las actividades del plan de restauración a mediano plazo. c) Definir las actividades y áreas de restauración independientes de aquellas ya previstas en la licencia ambiental y en las medidas ambientales adicionales producto de la contingencia del 28 de abril del 2018. d) Realizar la definición de las áreas de interés íctico para realización de las actividades de restauración, a partir de la información de monitoreos o datos históricos, en contraste a las áreas de interés de realización de las actividades. e) Plantear estrategias de mantenimiento y de cumplimiento de los objetivos de restauración en las diferentes áreas de intervención. f) Presentar los soportes de los mapas de frecuencia (Climática) en los sectores del río Cauca especificando los años empleados en la interpretación de las imágenes y si estas hacen referencia a periodos extremos climáticos	Temporal	NO

tabla con los ecosistemas que serán objeto de intervención de manera precisa y asociados estrictamente al plan de restauración a mediano plazo:

**Tabla. Ecosistemas contemplados en el plan de restauración a mediano plazo a ser intervenidos mediante estrategias de restauración.**

Nombre	Departamento	Municipio	Vereda	Coordenada X	Coordenada Y
Zona de manejo especial	Antioquia	Briceño	La Calera	825.110	1.281.344
		Ituango	Las Aguitas		
			Los Galdos		
Río Sinitabé	Antioquia	Briceño	Palestina	835.273	1.288.175
		Ituango	Tinajas		
			Torrente		
Quebrada La Guamera	Antioquia	Ituango	Organi	848.988	1.293.624
		Valdivia	Astilleros		
			Pensilvania		
			Santa Bárbara		
Río Pescado	Antioquia	Valdivia	Juntas	861.147	1.304.478
			La Paulina		
			La Siberia		
			Puerto Raudal		
			Raudal Viejo		
Ciénagas Palanca	Antioquia	Caucasia	El Palomar	895.268	1.377.045
			La Ilusión		
			Palanca		
Ciénaga El Palomar	Antioquia	Caucasia	El Palomar	900.681	1.376.660
			La Corcobada		
Ciénagas asociadas al Caño Margento o Cascajo	Antioquia	Caucasia	Margento	906.146	1.380.815
	Córdoba	Ayapel	Popales		
			Trejos		

Fuente: Respuesta la presente obligación en el radicado 2021248902-1-000 del 11/17/2021

(...)



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 364 del 9 de agosto del 2021		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTOS PRODUCTO DEL SEGUIMIENTO</b>		
Requerir a la sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P., para que en el término de seis (6) meses, o en el término específico que se indique en el respectivo requerimiento, contado a partir de la ejecutoriedad de la presente Acta de seguimiento y control ambiental, allegue los soportes del cumplimiento de lo siguiente:		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 22:</b> Complementar en un término de tres (3) meses el “Plan de restauración a mediano plazo: Estrategia regional de restauración, preservación y uso sostenible.”, presentado mediante radicado 2021077737-1-000 del 4 de abril del 2021, así:  a) Determinar la equivalencia del plan propuesto de restauración respecto a las afectaciones generadas por el cierre de las compuertas. b) Presentar indicadores y cronograma para el seguimiento de las actividades del plan de restauración a mediano plazo. c) Definir las actividades y áreas de restauración independientes de aquellas ya previstas en la licencia ambiental y en las medidas ambientales adicionales producto de la contingencia del 28 de abril del 2018. d) Realizar la definición de las áreas de interés íctico para realización de las actividades de restauración, a partir de la información de monitoreos o datos históricos, en contraste a las áreas de interés de realización de las actividades. e) Plantear estrategias de mantenimiento y de cumplimiento de los objetivos de restauración en las diferentes áreas de intervención. f) Presentar los soportes de los mapas de frecuencia (Climática) en los sectores del río Cauca especificando los años empleados en la interpretación de las imágenes y si estas hacen referencia a periodos extremos climáticos	Temporal	NO
Al respecto se encuentra que la información aportada por la Sociedad no presenta cual sería la interacción o fronteras o limitaciones en área de las diferentes propuestas, esto es relevante en el sentido del seguimiento a este plan debe poder diferenciarse de las otras actividades a las cuales se le realiza seguimiento en los diferentes componentes. En la información que se reporta corresponde a un punto, lo cual no es diferenciable en relación con áreas empleadas en otras  d) <b>Realizar la definición de las áreas de interés íctico para realización de las actividades de restauración, a partir de la información de monitoreos o datos históricos, en contraste a las áreas de interés de realización de las actividades.</b>  La sociedad en el radicado de respuesta presenta que en el numeral 5 del plan entregado inicialmente se presenta la información de la caracterización de las áreas, que se desarrolló con la participación de diferentes expertos en diversos temas extrayendo los valores, en la matriz que se muestra a continuación:		
<b>Tabla matriz de caracterización para la priorización</b>		
Nombre	Atributos	Área (ha)
Zona de manejo especial	- Aportaría para el caudal ambiental o ecológico - Concentración alta de peces: Remansos en el ciclo reproductivo de los peces migratorios; además es la última oportunidad de los peces de encontrar un sitio para desovar - Presenta un estado adecuado de conservación - Sitio para la pesca	16
Río Sinitavé	Tradicionalmente pesquera, afectada por la construcción de la carretera Se vio afectada por la obra y la contingencia Se accede de manera fácil	145
Quebrada La Guamera	Tradicionalmente pesquera, afectada por la construcción de la carretera Se modificaron las zonas de los remansos Se vio afectada por la obra y la contingencia	190
Río Pescado	Forma remansos y participa en los procesos de desoves. Maduración gonadal	133



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 364 del 9 de agosto del 2021		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTOS PRODUCTO DEL SEGUIMIENTO</b>		
Requerir a la sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P., para que en el término de seis (6) meses, o en el término específico que se indique en el respectivo requerimiento, contado a partir de la ejecutoriedad de la presente Acta de seguimiento y control ambiental, allegue los soportes del cumplimiento de lo siguiente:		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 22:</b> Complementar en un término de tres (3) meses el “Plan de restauración a mediano plazo: Estrategia regional de restauración, preservación y uso sostenible.”, presentado mediante radicado 2021077737-1-000 del 4 de abril del 2021, así:  a) Determinar la equivalencia del plan propuesto de restauración respecto a las afectaciones generadas por el cierre de las compuertas. b) Presentar indicadores y cronograma para el seguimiento de las actividades del plan de restauración a mediano plazo. c) Definir las actividades y áreas de restauración independientes de aquellas ya previstas en la licencia ambiental y en las medidas ambientales adicionales producto de la contingencia del 28 de abril del 2018. d) Realizar la definición de las áreas de interés íctico para realización de las actividades de restauración, a partir de la información de monitoreos o datos históricos, en contraste a las áreas de interés de realización de las actividades. e) Plantear estrategias de mantenimiento y de cumplimiento de los objetivos de restauración en las diferentes áreas de intervención. f) Presentar los soportes de los mapas de frecuencia (Climática) en los sectores del río Cauca especificando los años empleados en la interpretación de las imágenes y si estas hacen referencia a periodos extremos climáticos	Temporal	NO
	Tiene balnearios. Cultivos de coca Contaminación Aporte de sedimentos (hidro sedimentológico)	
Ciénagas Palanca	Los caños que comunican con las ciénagas son las zonas de desove y de llegada de los alevinos a las salacunas. Son zonas de amortiguación en los picos de lluvia Prestan servicios ecosistémicos de regulación y de aprovisionamiento	860
Ciénaga El Palomar	Existe conexión hidráulica natura y las ciénagas a través de los caños	445
Ciénagas asociadas al Caño Margento o Cascajo		1,166

Fuente: Respuesta la presente obligación en el radicado 2021248902-1-000 del 11/17/2021

Como se analizó en el concepto técnico que genero el Acta 2364 del 9 de agosto del 2021, los elementos metodológicos para llegar a la decisión de las áreas era una estrategia importante y permitía llevar la trazabilidad conforme a los criterios:

- Afect. por las etapas o sucesos del proyecto
- Aporte de caudal al río Cauca
- Aporte de sedimentos al río Cauca
- Cobertura del territorio en áreas protegidas
- Cobertura del territorio con servicios ecosistémicos de aprovisionamiento
- (Porcentaje de área naturales)
- Calidad del agua
- Áreas disponibles para adelantar acciones de restauración (Oportunidades para la restauración)
- Interés identificado de la comunidad en proyectos de restauración
- Gestión institucional
- Criterios de expertos del proyecto
- Posibilidades de restauración de acuerdo con el Estado del ecosistema y los macrohábitats

En tal sentido la sociedad afirma que los elementos relacionados con los monitoreos, principalmente asociados a las rutas de migración y de interés para procesos migratorios de las especies, fue incluido en el criterio experto de los profesores que habían desarrollado la metodología como tal, sin que estos elementos queden expuestos, en tal sentido, siendo que estos responden a la experiencia y los datos fueron internalizados, en tal sentido se deja por cumplido el presente literal.



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 364 del 9 de agosto del 2021		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTOS PRODUCTO DEL SEGUIMIENTO</b>		
Requerir a la sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P., para que en el término de seis (6) meses, o en el término específico que se indique en el respectivo requerimiento, contado a partir de la ejecutoriedad de la presente Acta de seguimiento y control ambiental, allegue los soportes del cumplimiento de lo siguiente:		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 22:</b> Complementar en un término de tres (3) meses el “Plan de restauración a mediano plazo: Estrategia regional de restauración, preservación y uso sostenible.”, presentado mediante radicado 2021077737-1-000 del 4 de abril del 2021, así:  a) Determinar la equivalencia del plan propuesto de restauración respecto a las afectaciones generadas por el cierre de las compuertas. b) Presentar indicadores y cronograma para el seguimiento de las actividades del plan de restauración a mediano plazo. c) Definir las actividades y áreas de restauración independientes de aquellas ya previstas en la licencia ambiental y en las medidas ambientales adicionales producto de la contingencia del 28 de abril del 2018. d) Realizar la definición de las áreas de interés íctico para realización de las actividades de restauración, a partir de la información de monitoreos o datos históricos, en contraste a las áreas de interés de realización de las actividades. e) Plantear estrategias de mantenimiento y de cumplimiento de los objetivos de restauración en las diferentes áreas de intervención. f) Presentar los soportes de los mapas de frecuencia (Climática) en los sectores del río Cauca especificando los años empleados en la interpretación de las imágenes y si estas hacen referencia a periodos extremos climáticos	Temporal	NO
<b>e) Plantear estrategias de mantenimiento y de cumplimiento de los objetivos de restauración en las diferentes áreas de intervención.</b>  La sociedad en el radicado en el anexo _3, lista las actividades de mantenimiento a las áreas a ser intervenidas por el plan de restauración a mediano plazo, estas corresponden directamente con los sistemas de mantenimiento de las siembras, Aporcamiento, Podas, Rocería y Plato  Adicionalmente presenta las actividades de Resiembra, que se aplicarían para mantener el objetivo de supervivencia del 90%, solo supliendo o reponiendo la cantidad de ejemplares para llegar a este umbral, siendo que conforme al cronograma dispuesto tendría una vigencia de dos años realizando 3 veces, los 12, 18 y 24 meses, la sociedad informa que podrían cambiar la especie sembrada, conforme a los resultados de conveniencia y adaptación que presente el ejemplar sembrado  Las condiciones del material vegetal a ser plantado previsto por la Sociedad corresponderían con:  “(…)  • Buena lignificación de las plántulas: Al manipularse en forma individual, deben mantenerse erguidas y no mostrar tendencia a la inclinación. • Buen desarrollo aéreo: El fenotipo de la plántula debe corresponder al de una planta vigorosa, de buena formación y color. • Buen sistema radicular: Al evaluar las raíces de cualquier plántula, éstas deben ocupar en forma homogénea todo el volumen del sustrato, con evidente infección de micorrizas, y presentar una raíz principal definida y bien desarrollada. • No presentar defectos como cuello de ganso, raíz tipo zanahoria o raíces secundarias con fuerte crecimiento en espiral. • No presentar problemas fitosanitarios consecuencia de ataques de plagas o enfermedades, los cuales se evidencian en desecamiento de las hojas, necrosis del tallo y de las hojas, etc. • Tamaño de la plántula: El material vegetal deberá poseer una altura mínima de 50 cm.(…)”  También la sociedad propone que en los viveros a implementar para mejorar el éxito realizarían la verificación de:  • Procedencia de la semilla. • Experiencia del vivero para la propagación de especies nativas • Procedencia del sustrato y aplicación de micorrizas • Control de nematodos, insectos y hongos en vivero.  Las actividades de fertilización se realizarían con recomendaciones específicas previstas por laboratorios para las áreas específicas del suelo donde se realizarían las siembras. El control fitosanitario, durante la ejecución de la plantación con		

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 364 del 9 de agosto del 2021		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTOS PRODUCTO DEL SEGUIMIENTO</b>		
Requerir a la sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P., para que en el término de seis (6) meses, o en el término específico que se indique en el respectivo requerimiento, contado a partir de la ejecutoriedad de la presente Acta de seguimiento y control ambiental, allegue los soportes del cumplimiento de lo siguiente:		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 22:</b> Complementar en un término de tres (3) meses el “Plan de restauración a mediano plazo: Estrategia regional de restauración, preservación y uso sostenible.”, presentado mediante radicado 2021077737-1-000 del 4 de abril del 2021, así:  a) Determinar la equivalencia del plan propuesto de restauración respecto a las afectaciones generadas por el cierre de las compuertas. b) Presentar indicadores y cronograma para el seguimiento de las actividades del plan de restauración a mediano plazo. c) Definir las actividades y áreas de restauración independientes de aquellas ya previstas en la licencia ambiental y en las medidas ambientales adicionales producto de la contingencia del 28 de abril del 2018. d) Realizar la definición de las áreas de interés íctico para realización de las actividades de restauración, a partir de la información de monitoreos o datos históricos, en contraste a las áreas de interés de realización de las actividades. e) Plantear estrategias de mantenimiento y de cumplimiento de los objetivos de restauración en las diferentes áreas de intervención. f) Presentar los soportes de los mapas de frecuencia (Climática) en los sectores del río Cauca especificando los años empleados en la interpretación de las imágenes y si estas hacen referencia a periodos extremos climáticos	Temporal	NO
medidas preventivas y correctivas sobre agentes biológicos, de diferentes grupos, como artrópodos, nematodos, anélidos, bacterias u hongos, parte del manejo corresponde al tratamiento de los envases antes y después de su empleo, así como sus almacenamientos temporales		
Del transporte de los ejemplares a sembrar, la sociedad informa que existen dos tipos de desplazamientos, los de mayores longitudes y generalmente se realizaría en un vehículo motorizado y el de menores que sería la llevada a las áreas específicas, estas pueden ser manual, bote o en bestias, en este punto se realizarían controles para garantizar el menor daño de los especímenes durante este tratamiento, sobre todo garantizando el estado de las raíces, tallo y meristemos de crecimiento.		
Como resultados de seguimiento la sociedad propone los siguientes entregables o indicadores:		
a) Al finalizar las labores de mantenimiento y como documento para entregar a las diferentes autoridades ambientales, se debe presentar un informe detallado de cada mantenimiento realizado que contenga la siguiente información: b) Capa geográfica (Shape o GDB) de los individuos establecidos, GDB que debe cumplir con lo establecido en la resolución 2182 de 2016 del MADS y con las especificaciones que se establecen desde la Gerencia Ambiental y Social de Proyectos e Ingeniería de EPM. c) Informe de actividades que contenga evidencia de las acciones ejecutadas para los ítems definidos en los mantenimientos, el cual deberá estar firmado por el ingeniero forestal responsable. d) Supervivencia para cada uno de los individuos, indicador que deberá ser menor o igual al 10%. e) Se deberá informar sobre las resiembras realizadas indicando toda la información pertinente de los individuos sembrados. f) Adjuntar además un registro fotográfico del proceso y el cálculo de indicadores y metas según los documentos técnicos del plan de restauración ecológica		
A partir de lo entregado por la Sociedad, se encuentra que presenta la información relacionada con las estrategias de mantenimiento y de cumplimiento de los objetivos de restauración en las diferentes áreas de intervención, las cuales podrían mejorar la posibilidad en la intervención de las siembras y con ellos los objetivos de la restauración como tal, por lo anterior se encuentra que cumple y se solicita al grupo jurídico su cierre.		
En el capítulo 13.1.4, se realiza el análisis para la inclusión y estos parámetros en el seguimiento al plan de restauración a mediano plazo, cuando este sea aceptado.		
f) <b>Presentar los soportes de los mapas de frecuencia (Climática) en los sectores del río Cauca especificando los años empleados en la interpretación de las imágenes y si estas hacen referencia a periodos extremos climáticos</b>		

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 364 del 9 de agosto del 2021		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTOS PRODUCTO DEL SEGUIMIENTO</b>		
Requerir a la sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. - HIDROITUANGO S.A. E.S.P., para que en el término de seis (6) meses, o en el término específico que se indique en el respectivo requerimiento, contado a partir de la ejecutoriedad de la presente Acta de seguimiento y control ambiental, allegue los soportes del cumplimiento de lo siguiente:		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 22:</b> Complementar en un término de tres (3) meses el “Plan de restauración a mediano plazo: Estrategia regional de restauración, preservación y uso sostenible.”, presentado mediante radicado 2021077737-1-000 del 4 de abril del 2021, así:  a) Determinar la equivalencia del plan propuesto de restauración respecto a las afectaciones generadas por el cierre de las compuertas. b) Presentar indicadores y cronograma para el seguimiento de las actividades del plan de restauración a mediano plazo. c) Definir las actividades y áreas de restauración independientes de aquellas ya previstas en la licencia ambiental y en las medidas ambientales adicionales producto de la contingencia del 28 de abril del 2018. d) Realizar la definición de las áreas de interés íctico para realización de las actividades de restauración, a partir de la información de monitoreos o datos históricos, en contraste a las áreas de interés de realización de las actividades. e) Plantear estrategias de mantenimiento y de cumplimiento de los objetivos de restauración en las diferentes áreas de intervención. f) Presentar los soportes de los mapas de frecuencia (Climática) en los sectores del río Cauca especificando los años empleados en la interpretación de las imágenes y si estas hacen referencia a periodos extremos climáticos	Temporal	NO
La Sociedad al respecto responde en el anexo 4_Inventario y Caracterización variables hidrometeorológicas en donde completa con respecto a los datos climáticos de la zona del cañón y en la planicie de inundación sobre las cuencas bajas del río Cauca, que emplean para los análisis realizados en los estudios incluyendo la zona objeto de restauración.  En este documento, la sociedad resume que las estaciones previstas, no pueden cubrir de manera general el área, por lo que se deben realizar estimaciones para su caracterización, tal como describen a continuación:  “(…) Una vez realizado el inventario de la información hidrológica y meteorológica disponible en el área de estudio es posible realizar una selección de posibles modelos hidrológicos a implementar en función del inventario de información recopilada. Como se indicó previamente se considera necesario realizar una modelación hidrológica semidistribuida en las subcuencas afluentes al cauce del río Cauca, para representar adecuadamente el comportamiento del régimen hídrico sumado a las series de caudal medidas a lo largo del cauce. Se realiza una caracterización hasta la variable de precipitación, siendo esta la de mayor importancia dentro de la modelación hidrológica, las demás variables, aunque tienen su uso dentro algunos modelos no tienen la implicación directa que tiene la precipitación. Por lo anterior, las demás variables se caracterizarán en función de la necesidad de su uso dentro de la modelación. (…)”  Las estaciones empeladas para el análisis de los elementos hidrológicos y climáticos corresponden con:  <b>Siglas de las estaciones:</b> AM – Agrometeorológica, CO – climatológica ordinaria, CP – Climatológica principal, LG – limnigráfica, LM – Limnimetría, ME – Meteorológica, PG – Pluviográfica y PM – Pluviométrica  “(…) Con esta información la sociedad presentó un informe que muestra en resumen las condiciones hidrometeorológicas de la mayoría de la cuenca media y baja del río Cauca, en relación a la descripción del comportamiento que se ha presentado desde el 2018, a partir de lo anterior se considera cumplida la presente obligación del literal y se solicita al grupo jurídico su cierre.		

ACTA NO. 564 DE REUNIÓN DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL 8 DE NOVIEMBRE DEL 2021

Acta No. 564 del 8 de noviembre del 2021		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 10:</b> Presentar los cálculos del desarrollo de la metodología de “Disminución de disponibilidad y/o interrupción de hábitats para las especies de fauna hídrica y ribereña, procesos migratorios y procesos reproductivos” y sus resultados, consolidados en	Temporal	No

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 564 del 8 de noviembre del 2021		
Obligación	Carácter	Cumple
bases de datos y sus fuentes, en cumplimiento del literal c) del numeral 1 del requerimiento 19 del Acta 13 del 9 de febrero de 2021 y del requerimiento 7 del Acta 364 del 9 de agosto de 2021		
Reiteraciones		
- Literal c) del Numeral 1 del Requerimiento 19 del Acta 13 del 09 de febrero de 2021 - Requerimiento 7 del Acta 364 del 09 de agosto de 2021		
Análisis del cumplimiento		
<p>En el Radicado 2021233042-1-000 del 27 de octubre de 2021, con número Vital de la operación 3500081101479821206, la sociedad Hidroeléctrica Ituango S.A. E.S.P., presentó Informe Semanal del cumplimiento a las obligaciones y medidas ambientales asociadas a la contingencia registrada en el Proyecto Hidroeléctrico Ituango, correspondiente al periodo del 18 al 24 de octubre de 2021. Según lo registrado por la sociedad en el archivo .xlsx adjunto, en este radicado se entregan evidencias documentales del cumplimiento a los requerimientos 6, 7, 8 y 9 del Acta 364 de 2021.</p> <p>En la carpeta “Anexos: Acta 364: Req 6, 7, 8 y 9”, se encuentra el documento “Atencion_Acta 364_Req 6, 7, 8 y 9”, en el cual, se da respuesta al Requerimiento 7 del Acta 364 del 09 de agosto de 2021, reiterado en el Requerimiento 10 del Acta 564 del 08 de noviembre del 2021, en los siguientes términos:</p> <p>“Con el fin de dar respuesta al requerimiento 7 del acta 364, en el Anexo_Bases_Datos_Especiesmigratorias, se presenta de manera detallada las bases de datos y demás información secundaria y primaria consultada en relación con los aspectos reproductivos y poblacionales de las especies de peces que hacen parte del recurso pesquero y que fueron utilizadas para el desarrollo del modelo que busca dar cuenta de las posibles afectaciones a las poblaciones de especies que realizan migraciones en la cuenca media y baja del río Cauca. En dicho documento se encuentra consignada la información consultada a nivel de país, tanto de estudios realizados por diferentes instituciones, como de la información primaria levantada por más de 30 años por el Instituto de Investigaciones Piscícolas de la Universidad de Córdoba-CINPIC</p> <p>Adicionalmente, se presentan en los anexos, la base de datos de Dinámica de Pesca, desde la cual se obtuvieron los datos iniciales para el modelo y un archivo en Excel con los cálculos desarrollados tal cual se explica en la respuesta al requerimiento 6.”</p> <p>Dentro del documento “Anexo_Bases_Datos_Especiesmigratorias”, contenido en la carpeta “Anexos: Acta 364: Req 6, 7, 8 y 9: Req 7”, se presenta una comunicación emitida por el profesor Víctor J. Atencio García, Director CINPIC, Coordinador del Convenio CT 2019-00636 suscrito entre EPM y la Universidad de Córdoba, de la cual se extrae lo siguiente:</p> <p>“Tengo a bien informar que la información que muestra la tabla 1, registra datos de estudios publicados y no publicados desde 1991 por la Universidad de Córdoba, a través de su Instituto de Investigación Piscícola CINPIC. La tabla ofrece estimaciones de fecundidad y mortalidad en estadios tempranos de desarrollo de cuatro especies migratorias a saber: bocachico Prochilodus magdalenae, bagre rayado Pseudoplatystoma magdaleniatum, blanquillo Sorubim cuspicaudus, dorada Brycon moorei. Esta información fue utilizada como insumo en el modelo para estimar el decaimiento de la biomasa en recursos pesqueros del río Cauca, a causa de la disminución de caudal a causa del cierre de compuertas de 2019.</p> <p>(...)</p> <p>La tabla 2 muestra las publicaciones referenciadas en la base de datos SCOPUS sobre algunas especies migradoras de interés. Como muestra la tabla 2, las especies como bocachico Prochilodus magdalenae, blanquillo Sorubim cuspicaudus y Bagre rayado Pseudoplatystoma magdaleniatum son las que registran mayor volumen de información. De estas tres especies y dorada Brycon moorei es que disponemos de información acumulada en el CINPIC, porque ha sido de interés su reproducción en cautiverio, lo que genera información sobre su biología reproductiva. En el caso de Pimelodus yuma a pesar de que reporta 35 referencias en SCOPUS, es importante comentar que antes de la revisión de Villa-Navarro et al. (2017), es posible que los datos registrados no correspondan a Pimelodus yuma. Para el caso de capaz Pimelodus grosskopfii y comelón Megaleporinus muyscorum, a pesar de que existe información sobre estas especies, la información para estimar datos de fecundidad y mortalidad temprana no son suficientes.(...)”</p> <p>Cabe mencionar que, en este documento se citan las fuentes bibliográficas recopiladas y encontradas en la base de datos SCOPUS y en memorias de Congresos no publicadas, donde se presenta información relacionada con la biología reproductiva de las especies Prochilodus magdalenae, Sorubim cuspicaudus, Pseudoplatystoma magdaleniatum, Brycon moorei, Magaleporinus muyscorum, Curimata mivartii, Triportheus magdalenae, Pimelodus grosskopfii, Pimelodus yuma, Ichthyoelephas longirostris, Cyphocharax magdalenae de las cuales según se señala en el documento</p>		

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 564 del 8 de noviembre del 2021		
Obligación	Carácter	Cumple
<p>“Anexo_Bases_Datos_Especiesmigratorias”, no se tiene la información suficiente para la incorporación en el modelo propuesto.</p> <p>De la información allegada en respuesta a esta obligación, se evidencia que los datos reportados en el “Anexo_1_Modelo_extincion_biomاسas” y “Anexo 3_ BD Dinámica de pesca”, corresponden a los mismos datos incluidos en los anexos denominados “Anexo_1_Modelo_extincion_biomاسas” y “Anexo 3_ BD Dinámica de pesca” adjuntos al Radicado 2021095323-1-000 del 13 de mayo de 2021, evaluado en el Concepto Técnico 4689 del 9 de agosto de 2021, acogido mediante Acta 364 del 09 de agosto de 2021. A diferencia de la información allegada en el Radicado 2021095323-1-000 del 13 de mayo de 2021, en el documento “Anexo_Ejemplo_modelo” adjunto al Radicado 2021233042-1-000 del 27 de octubre de 2021, se presenta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Detalle y sustento de los cálculos desarrollados con los datos del proyecto, respecto a la estimación de la variable “Número de supervivientes”. Al respecto, cabe señalar que el factor empleado para la estimación de sobrevivencia de huevo a adulto en medio natural en cada una de las especies consideradas en el modelo no se encuentra referenciado ni soportado bibliográficamente.</li><li>- Justificación sobre el uso en los cálculos de la mitad del número de peces muertos por especie, donde se indica que “De acuerdo con la información planteada, la capacidad de fecundación de la especie es de 63,000 huevos por hembra, teniendo en cuenta que la relación macho hembra es casi de 1 y que el reporte de muertes para esta especie fue de 69,187 individuos, por lo que las hembras desaparecidas fueron por lo tanto 34,594”. Subrayado fuera del texto.</li><li>- Sustento de la inclusión del número de capturas del periodo anterior, dentro de las proyecciones de supervivencia en el análisis del modelo de extinción, donde para el caso del ejemplo del desarrollo del modelo para la especie Bocachico (replicable para las especies bagre rayado, blanquillo y dorada), se indica que “Se pudo establecer con los datos de crecimiento que la edad de la primera captura se da a los 18 meses, por lo tanto, a partir de este mes que es cuando se da el total de individuos capturados hasta la edad de los 18 meses se utilizó la ecuación de extinción exponencial de la siguiente manera:</li></ul> $217,939 * e^{-0.29} = 163,503$ <p>De esta manera se fueron realizado los cálculos hasta que obtuvo en un valor muy cercano a cero, mes 73 valor estimado de 0.0168 que, aunque parece que no tendría lógica hablar de fracciones de individuos se utilizaron estos valores para calcular un mínimo de biomاسas que se puede haber perdido.”</p> <p>Finalmente, aunque se presenta el sustento de la metodología empleada junto con los cálculos del desarrollo del modelo realizado en el “Anexo_1_Modelo_extincion_biomاسas”, tomando en cuenta los registros recopilados en el “Anexo 3_ BD Dinámica de pesca”; con respecto a la cantidad de peces muertos durante el evento, donde en el documento “Anexo_Ejemplo_modelo” se señala que “se contó con la información suministrada por las empresas INTEGRAL S.A y REFOCOSTA S.A.S.” y frente a los parámetros Loo(cm), K, C, wp, a, b, tc y tmáx, donde se indica que para el establecimiento de dichos parámetros “se contó con información previamente tomada y analizada por la Fundación Humedales, el Sistema Estadístico Pesquero Colombiano - SEPEC de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP”, no se allegan los correspondientes documentos, fuentes y soportes bibliográficos, según se menciona, tomados de las empresas INTEGRAL S.A y REFOCOSTA S.A.S., la Fundación Humedales y el SEPEC de la AUNAP, ni se presenta para el caso de los parámetros Loo(cm), K, C, wp, a, b, tc y tmáx, el análisis y el tratamiento de la información con la cual fueron determinados, de modo que se permita verificar la información base considerada en el desarrollo del modelo propuesto para la estimación de la pérdida de biomاسas de los recursos pesqueros ocasionada por la contingencia presentada, y por tanto, no es posible la validación de los datos incorporados en el modelo y sobre los cuales se realizan los cálculos presentados en los archivos de Excel.</p>		
Obligación	Carácter	Cumple
<b>REQUERIMIENTO 11:</b> Integrar los datos de la biomasa (individuos muertos y los individuos no reclutados por muerte de parentales) de especies asociadas a la contingencia, a los cálculos de la valoración económica de la afectación a la actividad pesquera, incluyendo el lucro cesante para los pescadores de la zona, en cumplimiento del numeral 2 del requerimiento 19 del Acta 13 del 9 de febrero de 2021 y del requerimiento 8 del Acta 364 del 9 de agosto de 2021.	Temporal	No
Reiteraciones		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Numeral 2 del Requerimiento 19 del Acta 13 del 09 de febrero de 2021</li><li>- Requerimiento 8 del Acta 364 del 09 de agosto de 2021</li></ul>		
Análisis del cumplimiento		



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 564 del 8 de noviembre del 2021		
Obligación	Carácter	Cumple
<p>A través del Radicado 2021233042-1-000 del 27 de octubre de 2021, con número Vital de la operación 3500081101479821206, la sociedad Hidroeléctrica Ituango S.A. E.S.P., presentó Informe Semanal del cumplimiento a las obligaciones y medidas ambientales asociadas a la contingencia registrada en el Proyecto Hidroeléctrico Ituango, correspondiente al periodo del 18 al 24 de octubre de 2021. Según lo registrado por la sociedad en el archivo .xlsx adjunto, en este radicado se entregan evidencias documentales del cumplimiento a los requerimientos 6, 7, 8 y 9 del Acta 364 de 2021.</p> <p>En la carpeta “Anexos: Acta 364: Req 6, 7, 8 y 9”, se encuentra el documento “Atencion_Acta 364_Req 6, 7, 8 y 9”, donde en atención al Requerimiento 8 del Acta 364 del 09 de agosto de 2021, reiterado en el Requerimiento 11 del Acta 564 del 08 de noviembre del 2021, la sociedad Hidroeléctrica Ituango S.A. E.S.P., señala lo siguiente:</p> <p>“Considerando lo expuesto por la Autoridad Ambiental en el Concepto Técnico N°4689 del 09 de agosto de 2021, este requerimiento está directamente ligado a los requerimientos 6 y 7 del Acta 364 de 2021 en los cuales se solicita sustentar la representatividad del modelo de cuantificación de “Disminución de disponibilidad y/o interrupción de hábitats para las especies de fauna hídrica y ribereña, procesos migratorios y procesos reproductivos”, a partir de las cuatro especies presentadas: bocachico (<i>Prochilodus magdalenae</i>), bagre rayado (<i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i>), blanquillo (<i>Sorubim cuspicaudus</i>) y dorada (<i>Brycon moorei</i>). La Autoridad indica que: “a pesar de que se denota que las estimaciones son adecuadas, como se ha considerado anteriormente, debido a que se deben aclarar algunos cálculos realizados a partir del desarrollo y aplicación de la metodología del modelo íctico, no se puede determinar que los valores asociados a esta cuantificación biofísica sean válidos”, por lo tanto, “una vez sean aclaradas las consideraciones respecto a los datos de biomasa íctica, <b>de ser necesario</b>, las valoraciones vinculadas a esta cuantificación deben ser ajustadas e integradas en los resultados de análisis económico”.</p> <p>De acuerdo con las respuestas presentadas a los requerimientos 6 y 7 del Acta 364 de 2021 en donde se sustenta la representatividad del modelo, se presenta el estado del arte y el desarrollo de los cálculos para la estimación de los datos de biomasa, no hay ninguna variación en los resultados del modelo inicial. <b>No hay variación de los datos de biomasa, de individuos muertos y de individuos no reclutados por muerte de parentales, ni incorporación de datos de otras especies al modelo, por lo cual, no es necesario hacer ningún ajuste en los cálculos presentados en el radicado 2021095323-1-000 del 13 de mayo de 2021.”</b></p> <p>Según lo indicado en el Radicado 2021233042-1-000 del 27 de octubre de 2021, los datos de biomasa íctica presentados en el radicado 2021095323-1-000 del 13 de mayo de 2021, los cuales fueron evaluados en el Concepto Técnico 4689 del 9 de agosto de 2021, acogido mediante el Acta 364 del 09 de agosto de 2021, no son objeto de modificación y por tanto, no se hace necesario, un ajuste e integración de nuevos resultados en el análisis económico.</p> <p>Teniendo en cuenta la información presentada en atención al Requerimiento 10 del Acta 564 del 8 de 2021 relacionadas con la carencia de documentos, fuentes y soportes bibliográficos que permitan la verificación de la información base incluía en el desarrollo del modelo propuesto para la estimación de la pérdida de biomasa de los recursos pesqueros ocasionado por la contingencia presentada, no es posible determinar si los datos base incorporados en el modelo y sobre los cuales se realizan los cálculos presentados en los archivos de Excel, para la cuantificación biofísica estimada a través de las valoraciones económicas realizadas en el archivo “Anexo 2_MemoriaCalculoValoracion”, contenido en la carpeta “Anexos: Acta 364: Req 6, 7, 8 y 9: Req 9”, especialmente las referentes a Disminución hábitats para especies y conectividad de ciénagas, y la Afectación a las actividades económicas (Pesca), son válidos, razón por la cual no es posible declarar el cumplimiento de esta obligación.</p>		
REQUERIMIENTO 12: Realizar el flujo de costos asociados a las maniobras de cierres de compuertas 1 y 2, estableciendo la temporalidad del impacto y calculando el Valor Presente Neto-VPN de cada afectación de acuerdo con su duración y utilizando una tasa social de descuento-TSD acorde con la duración del impacto. Se deberá entregar como anexo, las memorias de cálculo y los soportes de las valoraciones, en cumplimiento del numeral 3 del requerimiento 19 del Acta 13 del 9 de febrero de 2021 y del requerimiento 9 del Acta 364 del 9 de agosto de 2021.	Temporal	No
Reiteraciones		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Numeral 3 del Requerimiento 19 del Acta 13 del 09 de febrero de 2021</li><li>- Requerimiento 9 del Acta 364 del 09 de agosto de 2021</li></ul>		
Análisis del cumplimiento		
<p>Mediante el Radicado 2021233042-1-000 del 27 de octubre de 2021, con número Vital de la operación 3500081101479821206, la sociedad Hidroeléctrica Ituango S.A. E.S.P., presentó Informe Semanal del cumplimiento a las obligaciones y medidas ambientales asociadas a la contingencia registrada en el Proyecto Hidroeléctrico Ituango, correspondiente al periodo del 18 al</p>		

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta No. 564 del 8 de noviembre del 2021														
Obligación	Carácter	Cumple												
24 de octubre de 2021. Según lo registrado por la sociedad en el archivo .xlsx adjunto, en este radicado se entregan evidencias documentales del cumplimiento a los requerimientos 6, 7, 8 y 9 del Acta 364 de 2021.														
En la carpeta “Anexos: Acta 364: Req 6, 7, 8 y 9”, se encuentra el documento “Atencion_Acta 364_Req 6, 7, 8 y 9”, en el cual, respecto al Requerimiento 9 del Acta 364 del 09 de agosto de 2021, reiterado en el Requerimiento 12 del Acta 564 del 08 de noviembre del 2021, se da respuesta en los siguientes términos:														
“Teniendo en cuenta las consideraciones de la Atoridad Ambiental en el Concepto Técnico N°4689 del 09 de agosto de 2021, se presenta a continuación el flujo de costos ambientales y sociales ocasionados por las maniobras de cierre de compuertas sin tener en cuenta la cuantificación de ningún beneficio, sin embargo, se señala que la contratación de mano de obra, fue una actividad realmente ejecutada por la empresa para la atención de los impactos generados por la maniobra de cierre de compuertas que contribuyó a la mitigación del impacto en las actividades económicas asociadas al río. Los cálculos, la tasa de descuento y la temporalidad utilizada para cada cálculo, se presentan el Anexo_2_MemoriaCalculoValoracion, sobre el cual no se hizo ninguna justificación (Sic) en términos de cuantificación monetario (Sic), sino que solo se eliminó la hoja correspondiente a la contratación de personal.														
Tabla 1 Flujo de costos y beneficios de las afectaciones por cierre de compuertas.														
<table><tr><th>Costos ambientales/sociales</th><th>Valor total anual Precios del 2019</th></tr><tr><td>Disminución hábitats para especies y conectividad de ciénagas</td><td>\$ 5.717.850.680</td></tr><tr><td>Disponibilidad de agua</td><td>\$ 21.716.286</td></tr><tr><td>Afectación a las actividades económicas (Navegabilidad)</td><td>\$ 209.766.900</td></tr><tr><td>Afectación a las actividades económicas (Pesca)</td><td>\$4.620.177.226</td></tr><tr><td>Total costos ambientales</td><td>\$10.569.511.091</td></tr></table>			Costos ambientales/sociales	Valor total anual Precios del 2019	Disminución hábitats para especies y conectividad de ciénagas	\$ 5.717.850.680	Disponibilidad de agua	\$ 21.716.286	Afectación a las actividades económicas (Navegabilidad)	\$ 209.766.900	Afectación a las actividades económicas (Pesca)	\$4.620.177.226	Total costos ambientales	\$10.569.511.091
Costos ambientales/sociales	Valor total anual Precios del 2019													
Disminución hábitats para especies y conectividad de ciénagas	\$ 5.717.850.680													
Disponibilidad de agua	\$ 21.716.286													
Afectación a las actividades económicas (Navegabilidad)	\$ 209.766.900													
Afectación a las actividades económicas (Pesca)	\$4.620.177.226													
Total costos ambientales	\$10.569.511.091													
Fuente: EPM, 2021.														
”														
Como se menciona anteriormente, en respuesta a esta obligación, se presenta la información allegada mediante el Radicado 2021095323-1-000 del 13 de mayo de 2021, la cual fue evaluada en el Concepto Técnico 4689 del 9 de agosto de 2021, acogido mediante el Acta 364 del 09 de agosto de 2021, con la diferencia de que en atención a las consideraciones del Concepto Técnico 4689 del 9 de agosto de 2021, se elimina del Flujo de Costos, los beneficios sociales, cuya valoración había sido estimada a través de la cuantificación de beneficios por contratación de mano de obra, con lo cual se establece que los costos totales ambientales generados por la contingencia originada por el cierre de compuertas 1 y 2 entre enero y febrero de 2019, se estiman en \$10.569.511.091. De acuerdo con lo observado, la tasa de descuento utilizada en la valoración de los impactos “Disminución de hábitats para especies y conectividad de ciénagas”, y “Afectación a las actividades económicas (Pesca)” es del 4%, la cual según lo consultado en la Guía para la definición de la Tasa de Descuento: Aspectos relevantes en el marco del Licenciamiento Ambiental en Colombia, correspondería a una duración del impacto entre los 11-20 años, los cuales se ajustan a la temporalidad de los impactos establecida en los archivos “Anexo_1_Modelo_extincion_biomassas” y “Anexo 2_MemoriaCalculoValoracion”.														
Pese a lo anterior, tal como se menciona en el Concepto Técnico 4689 del 9 de agosto de 2021, acogido por Acta 364 del 09 de agosto de 2021, no se evidencia un desarrollo claro de los datos empleados en los cálculos realizados para la obtención de la cuantificación realizada, y adicionalmente, aunque se presentaron las memorias de cálculo respectivas, cabe resaltar que los registros y los datos empleados en las valoraciones realizadas no se encuentran debidamente referenciados y soportados de acuerdo con lo mencionado por esta Autoridad, con relación al requerimiento 10 del Acta 564 de noviembre 8 de 2021, razón por la cual, el flujo de costos presentado no puede ser verificado, ni validado.														

(...)

OTRAS CONSIDERACIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos de la maniobra informada con el fin de poder realizar las actividades de inspección y mantenimiento del vertedero (Radicación 2022020887-1-000 del 09/02/2022), donde se evidencia que variaciones abruptas de caudal pueden afectar los ecosistemas, requiriendo la aplicación de medidas adicionales; de acuerdo con lo informado las actividades de mantenimiento en el vertedero entre el 3 y 4 de febrero del 2022, se tiene:

- Los caudales de arribo en el sitio de presa durante el 3 de febrero de 2022 se estimaron en promedio en 727 m³/s, entre el día 3 y 4 febrero del 2022 se generó la disminución del caudal del río Cauca aguas abajo de la presa cercano a los 456 m³/s. El delta total de caudal por el cambio del canal derecho al canal izquierdo del vertedero fue de 268 m³/s en un tiempo total de aproximadamente 10 h, con una reducción controlada del caudal.



**"Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental"**

- En zonas cercanas al sitio de presa se presentaron algunos atrapamientos de peces, especialmente cacuchos, los cuales, fueron rescatados con un total de 23 individuos, entre los cuales se encontraban: 11 individuos de *Argopleura magdalenensis*, 6 individuos de *Astyanax* sp., 5 individuos de *Chaetostoma breviliabiatum* y 1 individuo de *Pseudopimelodus magnus*. fueron encontrados 6 individuos muertos; 2 de estos eran *Astyanax* sp., 2 *Argopleura magdalenensis* y 2 *Chaetostoma breviliabiatum*.
- El día 4 de febrero del 2022 en el corregimiento Palomar (Municipio de Caucasia) en horas de la noche el río bajó en esta zona, aproximadamente 1,2 metros, causando que se formaran dos pozas frente a la zona poblada de Palomar y la de la isla Los Salcedos al frente de la hacienda Cristo Rey, en horas de la mañana (5:30 am) se abrió un canal de drenaje que conectara las pozas con el río donde se estima que durante cuatro horas estuvieron saliendo peces hacia el canal principal. No obstante, los individuos que no lograron salir fueron rescatados con redes de arrastre y atarraya.  
  
No fue posible un conteo exacto del número de organismos rescatados y conducidos hacia el canal principal del río. Se estima con ayuda de los pescadores que aproximadamente el 80 % de los peces rescatados fueron de la especie comelón (tallas pequeñas, en promedio de 20 cm LE y peso 151 g), seguida del bocachico, chango, bagre rayado (cinco ejemplares) y blanquillo (dos ejemplares) ambas especies registrando tallas pequeñas. Se evidenciaron 426 comelones muertos y ocho bocachicos (0.08%) de mortalidad con respecto al número estimado de peces rescatados.
- En la Isla los Salcedos se presentaba un empozamiento (aislamiento de peces). Todas las partes presentes encontraron que los mineros y dragueros excavaron un canal que ayudaría a conectar la poza formada con el río. En este sitio se logró rescatar individuos de comelón, bocachico, arenca, agujetas y cocobolos. No hubo mortalidad de peces en esta poza.

Esta Autoridad ambiental procedió a realizar seguimiento a las posibles afectaciones por las actividades de inspección y mantenimiento del vertedero, con visita de la inspectora regional el 5 de febrero de 2022 y contacto con la Coordinadora de Voceros Comunitarios de Caucasia y líderes de pescadores de Caucasia, los cuales reportaron:

1. Haberse enterado por pescadores que informaron sobre un descenso en el nivel del caudal del río, atrapamiento y mortandad de peces en el municipio de Cáceres,
2. En los sectores del Caño Jaime Mazo y La Montañita de Puerto Antioquia (en el municipio de Cáceres), el caudal del río bajó en aproximadamente 47 centímetros en cuestión de segundos.
3. Los voceros comunitarios tienen un coordinador general, el cual recibió la información del evento y se comunicó con los coordinadores regionales para darle toda la información sobre la actividad, las posibles afectaciones, para solicitar la masificación de la información en las comunidades de pescadores, guardianes, comunidad en general y para que acompañaran en conjunto con fundación humedales, Universidad de Córdoba y profesionales bióticos, sociales y de gestión del riesgo
4. Afectación en el sector de Palomar por estancamiento de peces, el cual fue informado por pescadores y vocero del sector, y se atendió con la intervención de pescadores del sector, Fundación Humedales, Universidad de Córdoba, profesionales de EPM y miembros de la comunidad en general, indicando que pese a la atención rápida se presentó la muerte de aproximadamente 400 peces entre mohinos, detones y bocachicos; con evidencia fotográfica y de video de lo ocurrido.

Por lo anterior, con el fin de verificar si se presentaron variaciones abruptas en los niveles y caudales aguas abajo del proyecto a nivel diario y evitar que se causen afectaciones a los ecosistemas y las comunidades, la Autoridad nacional de licencias Ambientales realiza los siguientes análisis y consideraciones:

Verificada y analizada la información con la cual se estableció la variación máxima de caudales (Anexo 3.1 Hidrología radicado 4120-E1-127638 de 2007 y en el plan de manejo en la ficha del Programa de manejo del embalse), se tiene que el porcentaje de variación máxima de caudales corresponde tanto a la variación positiva como negativa, ejemplo: para un caudal de 700 m<sup>3</sup>/s la variación máxima de 13% corresponde a un delta positivo del 6,5 % (745 m<sup>3</sup>/s) y uno negativo de -6,5% (655 m<sup>3</sup>/s).

Lo anterior implica que la maniobra en el vertedero para la inspección y mantenimiento del mismo realizada entre el 3 y 4 de febrero del 2022, representó una reducción del 37% de los caudales en un lapso de 10 horas, lo cual es un valor muy superior a los determinados como óptimos para evitar variaciones abruptas en los niveles y caudales aguas abajo del proyecto a nivel diario que causen afectaciones a los ecosistemas y las



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

comunidades y que se encuentran consignados como se menciona anteriormente, en el Anexo 3.1 Hidrología del radicado 4120-E1-127638 de 2007 y en el plan de manejo en la ficha del Programa de manejo del embalse, el cuales establece una variación de caudal negativa alrededor del 7%

Adicionalmente, esta autoridad analizó y verifico la validez de los datos encontrando que la variación máxima indicada corresponde a la totalidad positiva y negativa que se puede fluctuar, observando que la dinámica natural que ha tenido el Rio Cauca y las variaciones de caudales medios diarios aguas arriba del sitio de presa indican que a medida que aumenta el caudal medio diario del día t-1 al día t, es menor que la observada para un rango mayor de días.

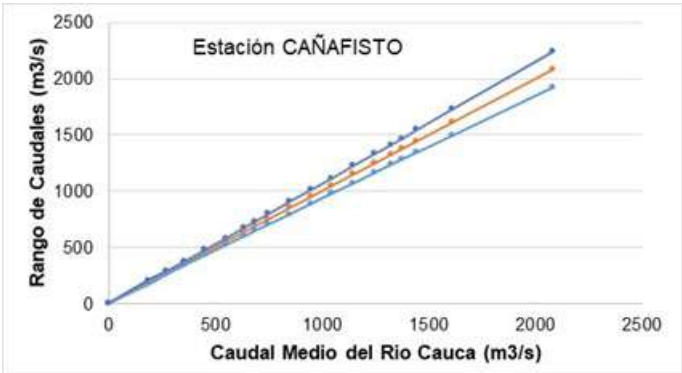
Tabla 12. Restricciones de caudales extremos evacuados por el embalse en un lapso de 24 horas.

Tabla 21 Restricción de caudales extremos evacuados por el embalse durante un lapso de 24 horas

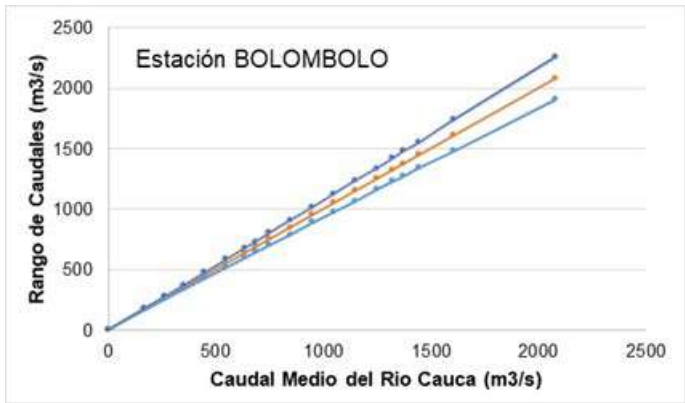
Caudal medio en el rio Cauca (m³/s)	Variación máxima (%)	Caudal extremos a ser descargados aguas abajo del sitio de presa (m³/s)	
		Caudal máximo	Caudal mínimo
2.000	37,0%	2.370	1.630
1.750	32,4%	2.034	1.466
1.500	27,8%	1.708	1.292
1.400	25,9%	1.581	1.219
1.350	25,0%	1.519	1.181
1.300	24,1%	1.456	1.144
1.200	22,2%	1.333	1.067
1.100	20,4%	1.212	988
1.000	18,5%	1.093	907
900	16,7%	975	825
800	14,8%	859	741
700	13,0%	745	655
675	12,5%	717	633
600	11,1%	633	567
500	9,3%	523	477
400	7,4%	415	385
300	5,6%	308	292
200	3,7%	204	196

Fuente: Radicado 4120-E1-127638 de 2007

El análisis de las estaciones aguas arriba cercanas a la Presa y con mayores registros de caudales (Bolombolo y Cañafisto) presentaron variaciones que se incrementaban respecto al caudal medio diario del día anterior y que están muy cercano a lo indicado inicialmente en la regla de operación señalada en el artículo sexto de la Resolución 1891 de 1 de octubre de 2009, como se observa en las siguientes figuras:



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”



**Figura 60. Verificación de la variación del caudal medio diario aguas arriba del embalse**  
**Fuente:** Centro de monitoreo de recursos Naturales ANLA, 2022

Por lo cual, se debe garantizar la descarga desde una o varias estructuras determinadas para tal fin (túneles de descarga de la casa de máquinas, el vertedero, la descarga intermedia o cualquier otra estructura) con una fluctuación con respecto al día anterior que evite variaciones abruptas en los niveles y caudales aguas abajo del proyecto a nivel diario; por lo cual se requiere:

- Presentar un Informe con los valores y/o porcentajes máximos de variación (positiva y negativa) de los caudales diarios a descargar, que el proyecto debe garantizar hasta la superación de la contingencia, de manera que se eviten variaciones abruptas en los niveles y caudales aguas abajo del sitio de presa que causen afectaciones a los ecosistemas; lo anterior en un término de 3 meses

(...)

Auto 4194 del 5 de diciembre de 2013

**ARTICULO PRIMERO.-** Aceptar la alternativa del esquema intermedio de obras analizadas presentadas por Hidroituango S.A. E.S.P., la cual consiste en un canal de estrechamiento en el río Cauca, con una altura intermedia entre los dos (2) esquemas extremos analizados y una pendiente mayor, de manera que se logre que las velocidades sobre el canal no se reduzcan por el efecto del remanso de las descargas de la central y paralelamente que se presente continuidad en la profundidad del flujo entre el final de la obra de estrechamiento y el cauce del río Cauca, conforme a lo expuesto en la parte motiva del presente acto administrativo.

Con respecto a la anterior obligación es de indicar que la misma tiene como objetivo autorizar la realización de obras que reduzcan significativamente el efecto de remanso en el tramo comprendido entre la desembocadura del río Ituango y la casa de máquinas, la presentación de los diseños detallados de las obras de estrechamiento en el río Cauca, fueron entregados mediante radicación 4120-E1-44861 de agosto 26 de 2014; es de resaltar, que de acuerdo con lo informado por el titular de la licencia en los informes de cumplimiento ambiental ICA, estas obras no se construirán, sino hasta una vez conformada la presa.

Por lo anterior, teniendo en cuenta que la presa ya se encuentra conformada, el inicio de la disipación de energía y la descarga de aguas por los túneles de descarga de la casa de máquinas, se presentará un efecto de remanso entre la pata de la presa y las descargas de la casa de máquinas que pueden afectar la migración de peces hacia el río Ituango, se establece pertinente requerir a la sociedad que inicie las actividades u obras que fueron aceptadas en el artículo primero del Auto 4194 del 5 de diciembre de 2013; por lo tanto se debe requerir:

1. Presentar las evidencias documentales del inicio de las obras consistentes en un canal de estrechamiento en el río Cauca, con una altura intermedia entre los dos (2) esquemas extremos analizados y una pendiente mayor, de manera que se logre que las velocidades sobre el canal no se reduzcan por el efecto del remanso de las descargas de la central y paralelamente que se presente continuidad en la profundidad del flujo entre el final de la obra de estrechamiento y el cauce del río Cauca; en cumplimiento al artículo primero del Auto 4194 del 5 de diciembre de 2013. Lo anterior en un término de 3 meses.

**Plan de Compensación**

**Otras compensaciones**

De acuerdo con la información que reposa en el Sistema de Información de Licencias Ambientales SILA, en el marco de la contingencia se han establecido las siguientes medidas compensatorias por la intervención y/o afectación de coberturas vegetales y aprovechamiento forestal:

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Acta 3 del 11 de marzo de 2019

(...)

**Requerimiento 15:** Debe compensar en un área total de 0.38 ha en el mismo tipo de ecosistema natural afectado, por las actividades de aprovechamiento forestal en el sector conocido como el “romerito” por medio de enriquecimiento forestal con especies nativas o de alto valor ecológicos, áreas de compensación deben estar claramente delimitadas y definidas respecto de las otras áreas por objeto de las medidas de compensación que actualmente se implementan en el área de influencia del proyecto. (...)

Acta 103 del 19 de agosto de 2019

(...)

**Requerimiento 44:** Presentar en el término de 2 meses un plan de compensación por la pérdida de vegetación por efecto del uso permanente del vertedero, primero identificando el área afectada y realizando una compensación 1:1 en equivalencia del área, la cual puede ser complementaria a los planes ya aprobados, por la operación constante del vertedero; conforme a los resultados de la información presentada en el requerimiento del numeral 1 artículo primero Resolución 37 del 11 de enero del 2019.

A continuación, se presenta el resumen de las obligaciones vigentes a la fecha y su estado de ejecución:

Tabla. Estado actual de las obligaciones de compensación.

Obligación	Acto administrativo	Área intervenida (ha)	Área a compensar (ha)	Actividad	Estado
Compensar en el mismo tipo de ecosistema natural afectado, por las actividades de aprovechamiento forestal “Sector Romerito	Requerimiento 15 Acta 3 del 11 de marzo de 2019	0.384	0.384	Enriquecimiento forestal	Pendiente de ejecución
Compensar relación 1:1 por la operación constante del vertedero;	Requerimiento 44 del Acta 103 del 09 de agosto de 2019	19.23	19.23	Enriquecimiento Forestal	

Fuente: Elaboración propia del grupo evaluador

Para dar cumplimiento a las obligaciones de compensación establecidas en el requerimiento No 15 del Acta 3 del 11 de marzo de 2019 y el Requerimiento 44 de Acta 103 del 19 de agosto de 2019, mediante el radicado 2019191523-1-000 del 5 de noviembre del 2019, la Sociedad presentó la propuesta de compensación.

Según lo expuesto en el Concepto técnico 03684 del 19 de junio de 2020, donde fue evaluada la propuesta de compensación asociada a la implementación de actividades de enriquecimiento en el predio denomina “Guriman”.

En el marco del seguimiento realizado a la obligación se pudo verificar que a la fecha no han sido adelantadas actividades de compensación en el polígono propuesto. Esto evidenciado a través de un análisis multitemporal utilizando imágenes para los años 2017, 2018 y 2021 y la información remitida por la Sociedad donde indicó no ha podido iniciar dichas actividades mencionando en el radicado 2021268651-1-000 del 10 de diciembre de 2021 donde da respuesta a los requerimientos 5 y 6 del Acta 564 del 8 de noviembre del 2021, en los cuales se requieren soportes del cumplimiento de esta obligación en el periodo de enero a junio del 2021, que por causas de fuerza mayor, asociada a factores sociales y físicos, no se han podido implementar las actividades de enriquecimiento en el predio denominado “Guriman” presentando las razones que se listan a continuación:

1. Problemas con las comunidades de la vereda Agüita realizaba oposición y predios Tesalia, las cuales no permitían el ingreso a las áreas
2. Orden público: Amenazas, extorsiones y disputas, en la zona que involucraban a trabajadores el proyecto
3. Procesos de remoción en masa, en la vía de acceso.

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

(...)

De acuerdo con la revisión de una imagen satelital reciente que corresponde al año 2021, tomada de la plataforma ágil-SAT de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, se observan cambios evidentes en las coberturas desde el año 2017 a la fecha de captura de la imagen satelital, como se muestra en la siguiente imagen.

(...)

Según lo informado por la Sociedad en el documento remitido en el radicado 2019191523-1-000 del 5 de noviembre del 2019, en el momento en que fue realizada la caracterización para la propuesta presentada en Plan de compensación el área contaba con las siguientes coberturas de la tierra “(...) Bosque de galería y/o ripario (0.23ha), Pastos enmalezados (12.98 ha) y Vegetación secundaria o en transición (6.29 ha) (...)”

Con el fin de determinar el estado actual de las coberturas en el predio y teniendo en cuenta la propuesta realizada donde mencionó: “(...) Una vez identificadas las áreas, en caso de requerirse, se deberán aislar los lugares de siembra con el fin de evitar la entrada de animales u otro factor que pueda dañar o alterar el material vegetal. (...) Así mismo, establece en cuanto a las distancias de siembra que: “(...) se recomienda que la distancia de siembra que se emplee en este enriquecimiento sea de 4 x 4 m (sistema cuadrangular) para el caso de la cobertura de pastos enmalezados, así el número máximo de árboles por hectárea será de 625 (...)”.

Frente a lo anterior y una vez verificada las imágenes satelitales, no es claro para esta Autoridad cuáles serán las áreas efectivas donde serán establecidas dichas actividades. Esto teniendo en cuenta, que según el insumo presentado por la Sociedad en el Informe de Cumplimiento Ambiental-ICA 23, asociado a la actualización de las coberturas entre las que se incluye el polígono del predio denominado “Guriman” se presentaron los siguientes hallazgos.

En la siguiente tabla y figura, se observa la distribución de las coberturas, haciendo un especial énfasis en que tan solo un 6.21% de la cobertura que corresponde a 1.25 ha se encuentra asociada a pastos enmalezados y 12.24 ha a vegetación secundaria baja, que serían las áreas donde se podrían establecer acciones de enriquecimiento.

Tabla. Estado actual de las coberturas.

COBERTURA	NOMENCLATURA	AREA HA	AREA %
Pastos enmalezados	233_Pe	1,25	6,21
Bosque de galería y/o ripario	314_Bgr	2,90	14,45
Vegetación secundaria alta	3231_Vsa	3,70	18,40
Vegetación secundaria baja	3232_Vsb	12,24	60,93
Total		20,08	100,00

Fuente: Elaboración propia del grupo evaluador.

Lo anterior, se evidencia en la siguiente figura, donde se observa la mayor parte del predio con coberturas en vegetación secundaria baja y alta, lo que permite inducir que se han dado procesos de restauración pasiva o también denominada espontanea, que, si bien en términos de efectividad puede ser mucho más lenta, depende directamente de las capacidades de regeneración del ecosistema, en el cual para el caso particular se puede observar que se han dado procesos de regeneración natural.

(...)

De acuerdo con las consideraciones anteriormente expuestas se requiere que la Sociedad presente:

- a. Actualizar las áreas efectivas donde serán implementadas las acciones de compensación en 0.384 ha, mediante enriquecimientos forestales, conforme al estado de las coberturas de la tierra, por las actividades de aprovechamiento forestal “Sector Romerito”, las cuales deberán estar soportadas en el Modelo de Almacenamiento Geográfico definido por la Resolución 2182 de 2016.
- b. Actualizar las áreas efectivas donde serán implementadas las acciones de compensación en 19.23 ha mediante enriquecimientos forestales por la actividad de operación del vertedero, conforme al estado de las coberturas de la tierra. Las cuales deberán estar soportadas en el Modelo de Almacenamiento Geográfico definido por la Resolución 2182 de 2016.

Atención integral a las inquietudes, peticiones quejas, reclamos y sugerencias que se presentan en los municipios aguas abajo del proyecto.

En el marco de la contingencia ocurrida en el proyecto, esta autoridad ha realizado el análisis de las obligaciones y requerimientos relacionados con IPQRS, impuestos en distintos periodos de seguimiento identificando que los mismos tuvieron carácter temporal y en la medida en que se les dio cumplimiento por parte de la sociedad, han sido cerrados.

**“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”**

Ahora bien, durante las visitas de seguimiento se han conocido oficinas de atención a la comunidad que existen en los municipios aguas abajo cuya función es la recepción de IPQRS de los ciudadanos e instituciones, siendo además espacios de interacción por su condición permanente.

En segundo lugar, para dar atención a la contingencia y mantener en las condiciones más seguras el proyecto, necesariamente, se repercute en la cotidianidad de la población residiendo aguas abajo, en este sentido, es necesario contar con la información relacionada con las interacciones entre el proyecto y los actores sociales, que permita a esta Autoridad hacer seguimiento a los posibles conflictos, expectativas y necesidades de información de las comunidades y administraciones locales ubicadas en el área de afectación.

Finalmente, la próxima fase de disipación de energía puede generar en la población una mayor necesidad de interlocución, reflejada en mayores demandas de información y de expresión de las inconformidades, potenciar conflictos, generar expectativas o la denuncia de posibles afectaciones ambientales.

**Conclusiones de ANLA**

Presentar mensualmente un informe consolidado de las Peticiones, Quejas, Reclamos y/o Solicitudes - PQRS interpuestas, en relación con la contingencia, en el cual se analicen las principales temáticas, actor social que la presenta y la atención de éstas.

(...)

**Obligaciones Cumplidas.**

Teniendo en cuenta lo conceptuado anteriormente, se considera pertinente dar por cumplidos las siguientes obligaciones y/o requerimientos, de conformidad con lo expuesto a lo largo del análisis efectuado en el concepto técnico de seguimiento que se acoge en el presente acto administrativo.

A continuación, en cada caso se cita una breve síntesis de las consideraciones técnicas sobre las cuales se consideró que la sociedad titular de la licencia ambiental cumplió con lo exigido.

**Auto 2292 del 15 de mayo de 2018. Numeral 6 del artículo segundo.** Sobre el análisis de este requerimiento se establece lo siguiente: *“Una vez revisada la información esta Autoridad considera que las ocupaciones de cauce autorizadas en la Resolución 1139 del 30 de septiembre de 2016 efectivamente fueron ejecutadas, estas ocupaciones son permanentes, actualmente se encuentran ya inundadas, teniendo en cuenta que la información actual que reposa en el expediente se puede determinar que no es necesario realizar algún proceso de reconstrucción o realce”.*

**Resolución 845 del 7 de junio de 2018. Numeral 7 del artículo primero.** Sobre el análisis de este requerimiento se establece lo siguiente: *“Entre octubre de 2021 y febrero de 2022, se incluyen los registros visuales diarios aguas arriba, en el espaldón de la presa, cresta, estribo derecho e izquierdo, en el cual se identifica la presencia de filtraciones con caudal a corte del 15 de enero de 2022 por debajo del 1 l/s en el espaldón de presa, las cuales están por debajo del nivel de riesgo bajo (79 l/s), grietas en el concreto lanzado del machón derecho, así como grietas, deslizamientos, humedades y asentamientos previos al llenado anticipado y que se han informado de manera continua en los reportes de inspección diaria; tal como se observa a continuación, es de indicar que en este tipo de inspección diaria para el reporte lo único que cambia son los caudales del espaldón. (...) se da por cumplida la obligación, teniendo en cuenta que esta obligación va a ser motivo se compilará y ajustará en la resolución 948 del 28 de junio de 2018”.*

**Resolución 682 del 13 de abril de 2021. Artículo primero y Requerimiento 3 del Acta del 564 del 8 de noviembre de 2021.** Sobre el análisis de este requerimiento se establece lo siguiente: *“La sociedad realizó la entrega tanto de los datos generados por el modelo para las estaciones solicitadas como también el análisis correspondiente al comportamiento de los parámetros de calidad del agua para el periodo Abril – agosto 2020 en el perfil vertical del embalse. Adicionalmente, se presentan las figuras box-plot para las estaciones sobre el embalse como también para las estaciones del río Cauca localizadas aguas abajo del sitio de presa (Puente 64, Sinitavé, Puerto Valdivia, El Doce, Espíritu Santo, Caucasia). Por lo anterior se considera el cumplimiento delo requerido”.*

**Acta 13 de 2021. Literal a) del requerimiento 14, Requerimiento 2 del Acta 564 del 8 de noviembre de 2021 y Requerimiento 2 del Acta 364 del 9 de agosto de 2021.** Sobre el análisis de este requerimiento se establece lo siguiente: *“De acuerdo con lo informado por la sociedad, en el informe semanal del 8 al 14 de*



**"Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental"**

noviembre de 2021 (radicación 2021248942-1-000 del 17/11/2022), en respuesta al artículo 5 de la resolución 1433 de 2020, se presenta información que da respuesta a este requerimiento; es decir los ajustes requerido se encuentran en el informe y resultados del mes de mayo. Teniendo en cuenta lo anterior, esta Autoridad procedió a verificar la información aportada encontrando:

Los argumentos del requerimiento 14 del acta 13 de reunión de control y seguimiento ambiental del 9 de febrero de 2021, indicaban que resultados obtenidos en los monitoreos no eran ingresados en el análisis general realizados y, en consecuencia, algunos datos atípicos no se observaban en las gráficas ni tablas de resultados. Verificando la información aportada para el cumplimiento de la presente obligación se observa que la figura de coliformes totales en el embalse contemplan la concentración de coliformes totales reportada en la estación San Andrés en el mes de marzo de 2021, Por lo anterior, se da por cumplidos los requerimientos formulados."

**Acta 13 de 2021. Literal a) del numeral 1 del requerimiento 19; el Requerimiento 6 del Acta 364 del 9 de agosto de 2021, el Requerimiento 9 del acta 564 del 8 de noviembre de 2021.** Sobre el análisis de este requerimiento se establece lo siguiente:

"(...) Teniendo en cuenta que para la estimación de la pérdida de biomasa del recurso pesquero generado en el área de estudio por la contingencia presentada y la aplicabilidad del modelo propuesto, se requiere de información referente a la fecundidad y mortalidad temprana, la cual es propia de cada especie, bajo el análisis bibliográfico sustentado en el documento "Anexo\_Bases\_Datos\_Especiesmigratorias" contenido en la carpeta "Anexos: Acta 364: Req 6, 7, 8 y 9: Req 7", se determina que solo se encuentra información disponible y existente para las 4 especies: bocachico (*Prochilodus magdalenae*), bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*), blanquillo (*Sorubim cuspicaudus*) y dorada (*Brycon moorei*), cuyos datos permiten la aplicabilidad del modelo propuesto y escogido para la cuantificación de esta pérdida de biomasa, el cual fue soportado en el Radicado 2021095323-1-000 del 13 de mayo de 2021, validado en el Concepto Técnico 4689 del 9 de agosto de 2021, acogido mediante Acta 364 del 09 de agosto de 2021, por lo que la ausencia de estudios o investigaciones asociadas a la fecundidad y mortalidad temprana para las demás especies, impide contar con información suficiente para su incorporación en el modelo.

Así mismo, cabe mencionar que en la comunicación emitida por el profesor Víctor J. Atencio García, director CINPIC, Coordinador del Convenio CT 2019-00636 suscrito entre EPM y la Universidad de Córdoba, contenida en el documento "Anexo\_Bases\_Datos\_Especiesmigratorias", adjunto a la carpeta "Anexos: Acta 364: Req 6, 7, 8 y 9: Req 7", se indica lo siguiente:

"Es importante señalar que no disponemos de información suficiente (fecundidad y mortalidad temprana) en otras especies; en primer lugar porque no se cuenta con datos experimentales y de campo que permitan consolidar información para hacer estas estimaciones en otras especies y en segundo lugar porque a pesar de que se revisaron publicaciones en bases de datos como SCOPUS, para especies como comelón *Megaleporinus muyscorum*, nicuro *Pimelodus yuma*, capaz *Pimelodus grosskopfii*, pataló *Ichthioelephas longirostris*, vizcaína *Curimata mivartii*, arenca *Triportheus magdalenae* no se obtuvo la información suficiente.

(...)

Sin embargo, es importante anotar que actualmente, en el marco del convenio Unicordoba-EPM (CT 2019-000636), la Universidad de Córdoba se encuentra realizando experimentos de reproducción en cautiverio de comelón, capaz, nicuro y pataló, para precisar información que permita avanzar en el conocimiento de sus etapas tempranas de su ciclo de vida e información sobre fecundidad y calidad seminal."

Al respecto, es de resaltar que desde el componente biótico se requerirá fortalecer el plan de restauración a partir de los resultados que se obtengan del estudio adelantado en el marco del Convenio CT 2019-00636 suscrito entre EPM y la Universidad de Córdoba.

De esta manera, ante la carencia de información actual, se considera pertinente aceptar el argumento presentado por la empresa y, en consecuencia, dar por cumplida esta obligación."

**Acta 364 de 2021. Requerimiento 19.** Sobre el análisis de este requerimiento se establece lo siguiente: "Los informes muestran en general las acciones de la sociedad en relación de aplicación de agentes biológicos para acelerar los procesos de descomposición y que de manera paralela se tiene que los monitoreos entomológicos, no han mostrado que la entomofauna de los depósitos no tiene un carácter de amenaza para la salud humana y que se recomienda que se mantengan inspecciones pero no fumigaciones para que se mantenga el equilibrio



**"Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental"**

de las comunidades como tal, así se evidencian las acciones realizadas por la sociedad en los periodos solicitados y en tal razón se solicita al grupo jurídico su cierre".

**Acta 364 de 2021. Requerimiento 23.** Sobre el análisis de este requerimiento se establece lo siguiente: "Esta información, como se ha manejado en el seguimiento, se ha presentado de manera semestral lo en el informe de cumplimiento ambiental o de manera pasada en cumplimiento a los mismos tiempos a la obligación 46 del Acta 212 del 5 de diciembre del 2019, siendo que esta últimas se cerró y solo quedando su entrega con los tiempos del ICA. Esta consideración es adecuada, pero se deben generar en los informes que se presentan resultados específicos que muestren los patrones de comportamiento de los diferentes grupos y no dejar que la información que se presenta se diluya en la información general que se recoge y se presenta regularmente.

Ya que el objetivo de estos monitoreos, puntuales en zonas de aplicación de los planes de restauración de corto plazo, deben permitir llegar a indicios de la adicionalidad que se generan con las actividades y evidenciar mejoras en el recurso íctico y pesquero, por lo que es necesario que se genere un capítulo o ítem específico en el que se evidencien los resultados que se realizan para estas áreas de restauración dentro del plan a corto plazo. A partir de lo anterior se encuentra que la sociedad cumple en relación a que define los tiempos de prestación de la información, pero la definición de las obligaciones está en el capítulo 13.1.3, a partir de lo anterior se encuentra que la sociedad da cumplimiento a la a la obligación".

**Acta 564 de 2021. Requerimiento 7.** Sobre el análisis de este requerimiento se establece lo siguiente: "se muestra se muestra los análisis de información que se empezarán utilizar como referencia para los análisis a futuro, en lo que se muestre una adicionalidad por las actividades de la empresa, si bien la información se tiene de un solo sector sobre los dos que se tiene a analizar de las dos compensaciones, por ello se tiene que tener en cuenta para cuando la sociedad, en tal sentido se considera que se mostraron las actividades realizadas en el periodo en el sentido que se presenta información de referencia al estudio y se da por cumplida."

**Acta 564 de 2021. Requerimiento 8.** Sobre el análisis de este requerimiento se establece lo siguiente: "La sociedad con el radicado 2021255760-1-000 11/25/2021, da respuesta a los requerimientos 7 y 8 del 7 del Acta 564 de 2021, siendo que la información presentada se analizó en la obligación que se mencionó, en tal sentido se considera que cumple".

**Acta 564 de 2021. Requerimiento 27.** Sobre el análisis de este requerimiento se establece lo siguiente: "Una vez verificada la información que reposa en el expediente se puede constatar: En el informe semanal del 8 al 14 de noviembre de 2021 (radicación ANLA 2021248942-1-000 del 17/11/2021), en respuesta al artículo 5 de la resolución 1433 de 2020, se envía el informe correspondiente al mes de mayo de 2021.

En el informe semanal del 15 al 21 de noviembre de 2021 (radicación ANLA 2021255760-1-000 del 25/11/2021), en respuesta al artículo 5 de la Resolución 1433 de 2020, se envía el informe correspondiente al mes de junio de 2021.

En el informe semanal del 22 al 28 de noviembre de 2021 (radicación ANLA 2021263104-1-000 del 3/12/2021), en respuesta al artículo 5 de la Resolución 1433 de 2020, se envía el informe correspondiente al mes de julio de 2021. Teniendo en cuenta lo anterior, se da por cumplido el requerimiento."

**Acta 564 de 2021. Requerimiento 29.** Sobre el análisis de este requerimiento se establece lo siguiente: "Una vez revisada y verificada la información reportada en el expediente, se observa que la sociedad entrega la información para dar cumplimiento al requerimiento. Teniendo en cuenta lo anterior, se da por cumplida y concluida la obligación".

**Obligaciones excluidas del seguimiento.**

Teniendo en cuenta lo conceptuado anteriormente, se considera pertinente no continuar efectuando seguimiento a las siguientes obligaciones y/o requerimientos, de conformidad con lo expuesto a lo largo del análisis efectuado en el concepto técnico de seguimiento que se acoge en el presente acto administrativo.

A continuación, en cada caso se cita una breve síntesis de las consideraciones técnicas que se tuvieron en cuenta para excluir las obligaciones y/o requerimientos señalados a continuación:

**Artículo tercero de la Resolución 948 del 28 de junio del 2018 y Requerimiento 30 (inmediato cumplimiento) del Acta 18 del 3 de mayo de 2019.** Respecto de las precitadas obligaciones excluidas se



**“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”**

efectuó el siguiente análisis: “(...)A partir de la información presentada por la sociedad sobre las acciones de los programas referidos en los numerales 3 y 4 del Artículo Primero del Auto 2292 del 15 de mayo de 2018, para lo cual han especificado geográficamente las áreas de ejecución y/o aplicación de las medidas de rescate, así como de los monitoreos y observaciones realizadas, en esta muestran adicionalmente los datos de individuos y especies rescatadas, reubicadas o fallecidas encontradas, especificando las áreas en donde se encontraron, en tal sentido se encuentra que la sociedad da cumplimiento a esta obligación del periodo del 1 de julio al 30 de noviembre del 2021.

Pero de la información sobre el requerimiento 30 (inmediato cumplimiento) del Acta 18 del 3 de mayo de 2019; no se presenta de los meses de diciembre del 2021, enero y hasta el 10 de febrero del 2022, como se evidencia en la tabla de radicados de respuesta a la obligación, en tal sentido se debe solicitar su entrega.

En el seguimiento a la contingencia, respecto a la aplicación del “Programa de monitoreo y conservación del recurso íctico y pesquero en las cuencas baja y media del río Cauca”, del numeral 4 del artículo primero del Auto 2292 del 2018, el cual a través del Requerimiento 30 (inmediato cumplimiento) del Acta 18 del 3 de mayo de 2019 y el artículo tercero de la Resolución 948 del 28 de junio del 2018 se establecen condiciones de tiempo y de forma de entrega de la información solicitada.

Por ello, a partir de la información reportada por la sociedad y la periodicidad de los monitoreos, con un tiempo de 15 días de entrega siendo esta la obligación vigente a la que se le hace seguimiento, pero dada la cantidad de información que se recolecta y que se presenta a la ANLA la cual puede ser más eficiente de manera que se consolide en un mayor tiempo ya que las evidencias de las gestiones realizadas por la sociedad tienen procesos continuos que se vienen evidenciando y que de mantenerse como se ha realizado, no se hace necesaria su reporte quincenalmente, en tal sentido se considera que a partir de lo presentado, las dinámicas de la contingencia y las actividades del proyecto, que la información consolida se entregue a la ANLA cada 2 meses puede ser óptimo para el seguimiento y para el procesamiento de la información que realiza la sociedad, por lo que se solicita al grupo jurídico que se excluya del seguimiento el Requerimiento 30 (inmediato cumplimiento) del Acta 18 del 3 de mayo de 2019 y el artículo tercero de la Resolución 948 del 28 de junio del 2018.”

**Requerimiento 48 del Acta 212 del 5 de diciembre de 2019 y Numeral 3 artículo primero de la Resolución 81 del 24 de enero de 2020.** En relación con las precitadas obligaciones, se efectuó el siguiente análisis:

**“Sobre las deformaciones reportados en el sector B1, B2 y B3.**

(...) se presentan las deformaciones que se reportan a nivel general en cada uno de los sectores, haciendo claridad, que del reporte de cada área se extraen las áreas con crecimiento de vegetación, que introducen fluctuaciones que reducen la confiabilidad en los datos, esta reducción en las áreas genera nuevos polígonos de análisis, denominados B1-1, B2-1 y B3-1 así las cosas, los reportes en cada caso, se presentan a continuación:

**Talud B1 (B1-1):** Esta área está localizada en el sector sur del deslizamiento sobre el portal de la desviación, donde se identifica roca expuesta producto del desprendimiento de los horizontes de suelo superficial (...)

**Talud B2 (B2-1):** Esta área se ubica sobre la parte alta del deslizamiento presentado en el talud del portal de la Desviación, este sector del talud se compone por horizontes de suelo residual, roca meteorizada y roca sana expuesta por desprendimientos superficiales (...)

**Talud B3 (B3-1):** Esta área está ubicada en la parte baja del deslizamiento que se presenta en el talud del portal de la Desviación y corresponde a superficies de roca expuestas por el desprendimiento del material superficial; además, es zona de trayectoria preferencial de los desprendimientos superficiales de la parte alta del talud “B2” acumulando material suelto depositado sobre los planos de roca (...)

**Sobre las medidas de manejo para el control de la inestabilidad en el talud B4.**

En cada uno de los informes remite la propuesta de manejo, que fue analizada en el concepto técnico 6322 del 14 de octubre de 2020 acogido en el Acta 372 de la misma fecha, en el concepto técnico 488 amparado en el Acta 13 ambos del 9 de febrero de 2021, así como en el concepto técnico 6993 del 8 de noviembre de 2021 acogido en el Acta 564 de la misma fecha, en este último la sociedad precisó que se encontraba en revisión de los diseños para iniciar la ejecución de estos.



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

En este sentido en la visita de febrero de 2022 se observó que los trabajos de estabilización de la ladera, que incluyen entre otros y dependiendo del sector, construcción de bancos, shotcrete, pernos y tensores, ya se encuentran prácticamente terminados e igualmente se estaban realizando las actividades de consolidación de la chimenea propiamente, lo que hace parte de la estabilización de la parte alta de la plazoleta de compuertas.

(...)

Ahora bien, como se observa, el análisis del sector debe ser realizada de forma integrada para la totalidad del área afectada por el deslizamiento incluida la zona del portal de la descarga intermedia, por lo tanto, es necesario excluir la presente obligación de futuros seguimientos y proceder a generar una única obligación que integre la totalidad del área afectada e incorpore todos los tipos de monitoreos que aplicables a la zona.”

**Requerimiento 14 del Acta 564 del 8 de noviembre de 2021.** En relación con el requerimiento relacionado con la caracterización del fitoplancton, se efectuó el siguiente análisis: “La Sociedad con el radicado 2022012193-1-000 del 28 de enero de 2022 presenta el documento para responder a esta obligación, primero informando que no realizó el monitoreo que se le solito en el periodo de tiempo... “De acuerdo con el plazo de cumplimiento establecido para este requerimiento, la Sociedad Hidroeléctrica Ituango S.A. E.S.P. se permite manifestar que no se han tenido las condiciones apropiadas en el embalse para realizar el monitoreo solicitado, ya que las condiciones climáticas han inferido de manera directa y circunstancial para la toma de muestras.” Adicionalmente informan que tuvieron problemas con los contratistas para desarrollar las actividades.

Como tal la obligación no es cumplida ya que no se realizó el monitoreo de las algas entre los meses de octubre, noviembre o diciembre del 2021, para aprovechar los blooms de algas para poder determinar su composición y estructura así como aquellas mediciones que podrían determinarse como mediciones indirectas.

A pesar de ello la sociedad presentó información de los meses de junio, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre, los resultados de clorofila en las estaciones mostro el comportamiento general que en agosto en la mayoría de las estaciones, siendo que hacia La cueva es la que tiene unos valores más altos como se muestra a continuación:



**Figura 61.** Valores de clorofila para los meses de junio, julio y agosto en (mg/m3) para los 5 puntos de monitoreo.

**Fuente:** 2022012193-1-000 del 28 de enero de 2022

A su vez la respuesta de agosto, con valores altos están sobre 56.3 mg/m³ lo que indica que elementos visibles, pueden valores de referencia, a pesar que solo se muestran en agosto ya que los demás meses de junio y julio, no tiene valores de referencia más alta de <0.20mg/m³ clorofila a, mientras que los valores de agosto están sobre valores de referencia superiores a 10 como se muestra a continuación:

“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”

Fecha	Punto		Resultado mg/m³
8/08/2021	La Cueva	Centro	56.3
9/08/2021	Peque	Centro	5.33
10/08/2021	Santa Marta	Centro	5.02
11/08/2021	San Andrés	Centro	6.42
12/08/2021	Presa	Centro	-0.2
24/08/2021	Presa	M-Izq	17.8
24/08/2021	Presa	M-Der	4.93
24/08/2021	Presa	Centro	2.69

Figura 62. Valores de clorofila en el embalse, agosto 2021.  
Fuente: 2022012193-1-000 del 28 de enero de 2022

A su vez hacen análisis de imágenes satelitales de Planet, los cuales muestran el color aparente, por lo que no se visualizan colores verdaderos, de las cuales, al no emplear banda, los resultados no pueden ser evidenciados de manera adecuada

De las cianotoxinas principalmente en agosto se tiene valores detectables (superiores de <0.0001 mg cianotoxinas/L) varios resultados detectables de cianotoxinas en los puntos como se muestra a continuación.

Punto de muestreo		Microcistina LR mg LR/L	Microcistina mg YR/L	Microcistina mg RR/L	mg Nodularina/L
La Cueva	Centro	0.00256 mg LR/L	<0.0001 mg YR/L	0.00162 mg RR/L	<0.0001 mg Nodularina/L
Peque	Centro	0.0010 mg LR/L	<0.0001 mg YR/L	0.000175 mg RR/L	<0.0001 mg Nodularina/L
Santa Marta	Centro	0.00142 mg LR/L	<0.0001 mg YR/L	<0.0001 mg RR/L	<0.0001 mg Nodularina/L
San Andrés	Centro	<0.0001 mg LR/L	0.001725 mg YR/L	<0.0001 mg RR/L	<0.0001 mg Nodularina/L
Presa	Centro	0.00152 mg LR/L	<0.0001 mg YR/L	<0.0001 mg RR/L	<0.0001 mg Nodularina/L

Figura 63. Valores de Cianotoxinas ene el embalse agosto 2021  
Fuente: 2022012193-1-000 del 28 de enero de 2022

Ya en relación a información sobre la estructura, esta es general ya que la información de abundancia general, no es clara en relación a su relación al volumen por lo que solo funciona como referencia y no presenta los temas en relación a que especies son de importancia en los blooms, en el mes de agosto si corresponden con Cyanophyceae, el grupo con mayor representatividad (87%) por ello esta información no es muy útil.

En si se considera que el requerimiento no cumple, ya que no se realizó el monitoreo como tal y la información aportada no permite determinar los elementos que se solicitaban en el requerimiento inicialmente, en tal sentido se considera que esta obligación de único cumplimiento sea excluida del seguimiento (...).

FUNDAMENTOS CONSTITUCIONALES Y LEGALES.

La Constitución Política de Colombia en el Capítulo Tercero del Título Segundo denominado “De los derechos, las garantías y los deberes”, incluyó los derechos colectivos y del ambiente, o también llamados derechos de tercera generación, con el fin de regular la preservación del ambiente y de sus recursos naturales, comprendiendo el deber que tienen el Estado y sus ciudadanos de realizar todas las acciones para protegerlo, e implementar aquellas que sean necesarias para mitigar el impacto que genera la actividad antrópica sobre el entorno natural.

En relación con la protección del medio ambiente, la Carta Política establece que es obligación del Estado y de las personas, proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación (Art. 8º); 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 la áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines (Art. 79).

**“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”**

Así mismo, por mandato constitucional le corresponde al Estado planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponiendo las sanciones legales y exigiendo la reparación de los daños causados (Art. 80).

**Del seguimiento y control ambiental.**

En lo que respecta al régimen jurídico aplicable a la presente actuación, se encuentra procedente cumplir con las prerrogativas establecidas en el Decreto 1076 de 2015, “por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo sostenible”, cuyo objeto es compilar la normatividad expedida por el Gobierno Nacional en el ejercicio de las facultades reglamentarias conferidas por el numeral 11° del artículo 189 de la Constitución Política, 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 26 de mayo de 2015 en razón a la publicación efectuada en el Diario Oficial 49523.

Dispone el último Decreto en cita en su artículo 2.2.2.3.9.1, que es función de la Autoridad Ambiental, realizar el control y seguimiento a los proyectos, obras o actividades sujetos a Licencia Ambiental o Plan de Manejo Ambiental, dentro de las cuales se encuentran las actividades sometidas al régimen legal de permisos, concesiones y/o autorizaciones ambientales para el uso y aprovechamiento de recursos naturales en beneficio de proyectos como en el presente caso, durante todas sus fases de construcción, operación, desmantelamiento o abandono.

Dicha gestión de seguimiento y control permite a la Autoridad Ambiental conocer el estado de cumplimiento de las obligaciones a cargo del titular del instrumento de manejo y control ambiental, así como los actos administrativos expedidos en razón del proyecto, lo que conlleva a efectuar los requerimientos a que haya lugar.

**Consideraciones finales.**

En concordancia con lo descrito anteriormente en el presente Auto, resulta indiscutible el hecho de que los titulares de un instrumento de manejo ambiental adquieren compromisos encaminados a satisfacer las obligaciones impuestas para el proyecto de su interés, y en torno a ello, es importante afirmar que no simplemente se trata de gozar de una autorización ambiental otorgada por la autoridad competente, sino que su consecuencia adquiere un alcance mayor, cuando por vía administrativa se hace coercitiva la ejecución de los presupuestos plasmados en dichos instrumentos y en la normatividad ambiental vigente.

Por otra parte, no sobra destacar que las medidas de manejo están dirigidas a prevenir, corregir, mitigar y compensar – como ocurre en el caso que nos convoca -, los impactos debidamente identificados, en el marco de la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que se suple de los recursos naturales.

Así las cosas, el cumplimiento de las obligaciones impuestas a la sociedad, es un principio básico sobre el cual se desarrolla su objeto mismo, el cual no es otro que el preventivo y en muchos casos correctivo, pues se trata de acciones que están dirigidas a lograr que el titular del proyecto, al momento de ejecutar su actividad adecúe su conducta a la ley y los reglamentos, con el fin que no cause deterioro al ambiente, o al menos lo reduzca a niveles permitidos por la autoridad ambiental a fin de evitar daños irreversibles en los ecosistemas, garantizando así la promoción del desarrollo sostenible del país.

Ahora bien, es necesario para esta Autoridad Nacional, verificar a través del seguimiento, el cumplimiento de las obligaciones que han sido impuestas a la sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., en los actos administrativos expedidos por la Autoridad, que se encuentran en el expediente LAM2233, referentes a las medidas de manejo implementadas por la sociedad Hidroituango S.A. E.S.P desde el día 28 de abril de 2018 cuando se obstruyó el sistema auxiliar de desviación -SAD, lo que conlleva a efectuar los requerimientos a que haya lugar para garantizar la continuidad de las actividades autorizadas en el instrumento de control ambiental, evitar incumplimientos continuos que pueden generar impactos ambientales irreversibles en el medio y tomar las acciones pertinentes de conformidad con la Ley 1333 de 2009.

Frente a los requerimientos que mediante el presente acto administrativo se reiteran a la la sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., es importante señalar que el titular



**"Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental"**

del proyecto contaba con la obligación de dar cumplimiento a los mismos, lo anterior, en los plazos establecidos en los autos derivados del control y seguimiento, por lo que, la reiteración en el presente Auto, a fin de que sean presentados los respectivos registros documentales donde se verifique su cumplimiento, no implica el establecimiento de un nuevo término para su cumplimiento puesto que el mismo, es el señalado en el acto administrativo que estableció la obligación o el requerimiento y respecto del cual el titular se halla en mora de cumplir, sin perjuicio de la posible apertura de proceso sancionatorio ambiental, de conformidad con la Ley 1333 de 2009.

Finalmente, contra el presente Auto de control y seguimiento no procede recurso alguno de conformidad con lo preceptuado en el artículo 75 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

En mérito de lo expuesto,

**DISPONE:**

**ARTÍCULO PRIMERO:** Reiterar a la sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., titular de la Licencia Ambiental otorgada para el desarrollo y ejecución del Proyecto hidroeléctrico "Pescadero-Ituango", el cumplimiento de las obligaciones, requerimientos y/o medidas ambientales que se indican a continuación, en los términos y condiciones en que fueron establecidas en los actos administrativos a los que se hace referencia en el presente artículo:

1. Presentar los informes de los meses noviembre, diciembre de 2021 y enero de 2022, relacionado con las evidencias y análisis de los sobrevuelos realizados con dron u otro instrumento de observación en el talud occidental (opuesto al vertedero), en cumplimiento del requerimiento 19 del Acta 101 del 19 de junio de 2020.
2. Presentar la actualización del análisis integral de la estabilidad del vertedero, para el periodo comprendido entre junio a septiembre de 2021, en cumplimiento del requerimiento 2 "producto del seguimiento" del Acta 3 del 11 de marzo de 2019 y del requerimiento 21 del Acta 564 del 8 de noviembre de 2021.
3. Presentar las evidencias documentales de la implementación de las medidas de control y estabilización aplicables a la zona del CAV, vivero, entre otros, adicionales y complementarias de las presentadas en el documento denominado "Propuesta de plan de manejo de sitios inestables-dic27 de 2019.pdf" con radicado 2019207603-1-000 (VITAL 3500081101479819452) del 1 de enero del 2020, en cumplimiento del requerimiento 21 del Acta 101 del 19 de junio de 2020, el requerimiento 1 del Acta 364 del 9 de agosto del 2021 y del requerimiento 1 del Acta 564 del 8 de noviembre de 2021.
4. Presentar un informe sobre la ZODME Ticuitá 2 o Sur, que contenga: a) Levantamiento topográfico actualizado. b) La aclaración de la cantidad de material de excavación acopiados de forma temporal y dispuestos de manera definitiva en la zona de depósito Ticuitá 2 o Sur, con el detalle del volumen ingresado desde cada uno de los frentes, para el periodo de comprendido entre octubre de 2019 a abril de 2021, en cumplimiento del requerimiento 10 del Acta 364 del 9 de agosto de 2022.
5. Presentar el detalle de las causas que generaron las deformaciones registradas entre noviembre 2020 - mayo 2021, para el área monitoreada por el prisma PR-VER-03, en cumplimiento del literal d) del requerimiento 12, del Acta 364 del 9 de agosto de 2021.
6. Presentar los resultados de la implementación del plan de inspección y mantenimiento del vertedero, durante el tiempo de la operación continua de esta estructura, informando las intervenciones correctivas y preventivas relevantes que durante el periodo se hayan ejecutado, en cumplimiento del requerimiento 14 del Acta 364 del 9 de agosto de 2021.
7. Presentar en relación con el inventario de uso y aprovechamiento del recurso hídrico, informado en el marco de la contingencia, a corte de junio de 2021; en cumplimiento de los literales c) y d) del requerimiento 15 del Acta 364 del 9 de agosto de 2021, lo siguiente:

c) Soportes de las medidas de manejo ambiental implementadas.

d) Soportes de las medidas de seguimiento y monitoreo implementadas.



**"Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental"**

8. Presentar en relación con el inventario de uso y aprovechamiento del recurso hídrico informado en el marco de la contingencia, para el periodo de julio a agosto de 2021, en cumplimiento del requerimiento 28 del Acta 564 del 8 de noviembre de 2021, lo siguiente:
  - a) Caudales vertidos
  - b) Fechas de inicio y cese de la actividad en los casos que aplique.
  - c) Soportes de las medidas de manejo ambiental implementadas.
  - d) Soportes de las medidas de seguimiento y monitoreo implementadas.
9. Presentar el complemento del protocolo de manejo de cianobacterias remitido mediante radicación 2021065556-1-000 del 12 de abril de 2021, en cumplimiento del requerimiento 17 del Acta 364 del 9 de agosto de 2021.
10. Presentar un informe donde se evidencien las medidas o actividades ejecutadas como respuesta a la identificación de valores superiores de 10 mg/m<sup>3</sup>, para el parámetro de clorofila para los meses de julio y agosto de 2021, en las estaciones San Andrés y la Cueva respectivamente, en cumplimiento del requerimiento 13 del Acta 564 del 8 de noviembre de 2021.
11. Presentar los resultados y análisis de los monitoreos de calidad del agua, relacionados con el "Plan de recuperación de las condiciones originales del río sobre la zona de las descargas del proyecto hidroeléctrico Ituango" compilado hasta el mes de octubre de 2021, en cumplimiento al literal c) del requerimiento 30 del Acta 564 del 8 de noviembre de 2021.
12. Presentar el análisis del comportamiento de una variable en función de otras variables fisicoquímicas y biológicas, mediante el empleo de análisis descriptivo de datos, correlaciones, regresiones y análisis multivariados, para los meses de septiembre de 2020 a febrero de 2021, en cumplimiento al subnumeral viii del literal f del requerimiento 47 del Acta 103 del 9 de agosto de 2019 y el requerimiento 18 del Acta 364 del 9 de agosto de 2021.
13. Presentar el análisis de correlación entre las variables fisicoquímicas e hidrobiológicas, mediante el empleo de análisis descriptivo de datos, correlaciones, regresiones y análisis multivariados, para los meses de marzo a julio de 2021, en cumplimiento del subnumeral viii del literal f del requerimiento 47 del Acta 103 del 9 de agosto de 2019 y el requerimiento 20 del Acta 564 del 8 de noviembre de 2021.
14. Presentar el complemento del "Plan de restauración a mediano plazo: Estrategia regional de restauración, preservación y uso sostenible.", presentado mediante radicado 2021077737-1-000 del 4 de abril del 2021, en cumplimiento de los literales a, b y c del requerimiento 22 del Acta 364 del 9 de agosto del 2021, así:
  - a. Determinar la equivalencia del plan propuesto de restauración respecto a las afectaciones generadas por el cierre de las compuertas.
  - b. Presentar indicadores y cronograma para el seguimiento de las actividades del plan de restauración a mediano plazo.
  - c. Definir las actividades y áreas de restauración independientes de aquellas ya previstas en la licencia ambiental y en las medidas ambientales adicionales producto de la contingencia del 28 de abril del 2018.
15. Presentar el conteo de los ejemplares iniciales y el número de estolones en el tiempo, como producto del desarrollo de la metodología de medición de macrófitas, particularmente Eichhornia crassipes, para el periodo comprendido entre el 22 de noviembre de 2020 al 30 de junio de 2021, en cumplimiento del literal a del requerimiento 16 del Acta 372 del 14 de octubre del 2020 y el requerimiento 20 del Acta 364 del 9 de agosto del 2021.
16. Presentar las evidencias del avance de las actividades de manejo para la mitigación y control de los riesgos asociados a los acopios temporales, para el periodo comprendido entre el 1 de julio al 10 de octubre del 2021, en cumplimiento de los literales a), b) y c) del requerimiento 40 del Acta 103 del 9 de agosto del 2019 y Requerimiento 16 del Acta 564 del 8 de noviembre del 2021.
17. Presentar las evidencias de las acciones realizadas en el marco de la implementación del Protocolo/Plan contingente de inspección, ahuyentamiento, rescate, recepción y reubicación de peces, para el mes de



**“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”**

septiembre de 2021, en cumplimiento del requerimiento 27 del Acta 101 del 19 de junio del 2020 y el Requerimiento 17 del Acta 564 del 8 de noviembre del 2021.

18. Presentar la base de datos del conteo de los rosetas y estolones tanto iniciales como finales, producto del desarrollo de la metodología de medición de macrófitas, sobre *Eichhornia crassipes*, para el periodo comprendido entre el 1 de julio al 10 de octubre del 2021, en cumplimiento del literal a) del requerimiento 16 del Acta 372 del 14 de octubre del 2020 y Requerimiento 18 del Acta 564 del 8 de noviembre del 2021.
19. Aclarar la información presentada en los documentos con radicados 2021168986-1-000 del 10 de agosto de 2021 y 2021199169-1-000 del 16 de septiembre de 2021, como respuesta al requerimiento 48 del Acta 212 del 05 de diciembre de 2019, relacionado con el volumen desplazado y posibles riesgos asociados a la secuencia de fenómenos de remoción en masa, presentados entre julio y agosto de 2021, en cumplimiento del requerimiento 22 del Acta 564 del 8 de noviembre de 2021.
20. Informar el avance de la investigación para determinar el origen del material oscuro que está aflorando en algunas excavaciones del complejo subterráneo, incluyendo los respectivos análisis de laboratorio realizados, en cumplimiento del requerimiento 23 del Acta 564 del 8 de noviembre de 2021.
21. Presentar los registros e interpretación de resultados de la instrumentación instalada y el monitoreo satelital en la zona del talud del portal de los túneles de desviación para los meses noviembre 2021 al enero 2022, en cumplimiento del requerimiento 24 del Acta 564 del 8 de noviembre de 2021.
22. Presentar la descripción detallada de la condición de la ladera afectada por los fenómenos de inestabilidad, entre las abscisas K0+900 al K1+300 de la vía sustitutiva presa-Ituango, en cumplimiento del requerimiento 25 del Acta 564 del 8 de noviembre de 2021.
23. Presentar los cálculos del desarrollo de la metodología de “Disminución de disponibilidad y/o interrupción de hábitats para las especies de fauna hídrica y ribereña, procesos migratorios y procesos reproductivos” y sus resultados, consolidados en bases de datos y sus fuentes, en cumplimiento del literal c) del numeral 1 del requerimiento 19 del Acta 13 del 9 de febrero de 2021, el requerimiento 7 del Acta 364 del 9 de agosto de 2021 y el requerimiento 10 del Acta 564 del 08 de noviembre 2021.
24. Integrar los datos de la biomasa (individuos muertos y los individuos no reclutados por muerte de parentales) de especies asociadas a la contingencia, a los cálculos de la valoración económica de la afectación a la actividad pesquera, incluyendo el lucro cesante para los pescadores de la zona, en cumplimiento del numeral 2 del requerimiento 19 del Acta 13 del 9 de febrero de 2021, el requerimiento 8 del Acta 364 del 9 de agosto de 2021 y el requerimiento 11 del Acta 564 del 08 de noviembre 2021.
25. Realizar el flujo de costos asociados a las maniobras de cierres de compuertas 1 y 2, estableciendo la temporalidad del impacto y calculando el Valor Presente Neto-VPN de cada afectación de acuerdo con su duración y utilizando una tasa social de descuento-TSD acorde con la duración del impacto. Se deberá entregar como anexo, las memorias de cálculo y los soportes de las valoraciones, en cumplimiento del numeral 3 del requerimiento 19 del Acta 13 del 9 de febrero de 2021, el requerimiento 9 del Acta 364 del 9 de agosto de 2021 y el requerimiento 12 del Acta 564 del 8 de noviembre de 2021.

**ARTÍCULO SEGUNDO:** Requerir a la sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., titular de la Licencia Ambiental otorgada para el desarrollo y ejecución del Proyecto hidroeléctrico “Pescadero-Ituango”, el cumplimiento de las obligaciones, requerimientos y/o medidas ambientales que se indican a continuación, en el término que se establece expresamente en cada uno de la siguiente manera:

1. Presentar en un término de diez (10) días contados a partir de la fecha de ejecutoria del presente acto administrativo, la siguiente información relacionada con las actividades subacuáticas en las captaciones de la central:
  - a) Cronograma detallado de actividades por desarrollar, que incluya reportes mensuales a la ANLA.
  - b) Medidas de manejo ambiental que serán aplicadas.
  - c) Medidas de seguimiento y monitoreo ambiental aplicables.



**"Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental"**

2. Presentar el informe de las conclusiones, resultados y recomendaciones de la ejecución de las actividades subacuáticas, dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha de finalización de las actividades.
- 2.1. Informar un término de quince (15) días contados a partir de la fecha de ejecutoria del presente acto administrativo, las acciones de comunicación a ejecutar con las comunidades y autoridades municipales con motivo de las actividades subacuáticas, informadas en la visita del 9 al 11 de febrero de 2022, en concordancia con el numeral 12 del artículo primero de la Resolución 642 del 4 de mayo de 2018.

**ARTÍCULO TERCERO:** Requerir a la sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., titular de la Licencia Ambiental otorgada para el desarrollo y ejecución del Proyecto hidroeléctrico "Pescadero-Ituango", el cumplimiento de las obligaciones, requerimientos y/o medidas ambientales que se indican a continuación, en el término de un (1) mes, contado a partir de la fecha de ejecutoria del presente acto administrativo:

1. Informar si el By-pass GAD-DI, será deshabilitado. Informar si la cámara de compuertas de la GAD, galería de acceso, ventana de aceleración, descarga intermedia quedarán inundados y presurizados y si se prevé algún efecto, tal como aumento de filtraciones, en algún otro sector del proyecto como consecuencia del cierre del By-pass.
2. Presentar el Modelo de Almacenamiento Geográfico siguiendo los lineamientos de la Resolución 2182 del 26 de diciembre de 2016 o la que le sustituya, modifique, en relación con la propuesta plan de restauración a mediano plazo para disminución del caudal por el cierre de compuertas presentado mediante comunicación 2021077737-1-000 del 4 de abril del 2021, teniendo en cuenta:
  - a. Presentar en la capa de OtraCompensacion la delimitación de las áreas específicas donde se implementarán las diferentes actividades.
  - b. Capas de coberturas de la tierra y ecosistemas de las áreas donde se implementarán las actividades propuestas.
  - c. Localización de los puntos o áreas de monitoreo en formato SHP.
3. Presentar en complemento del plan de restauración a largo plazo por la disminución al caudal del río Cauca por el cierre de las compuertas, remitido mediante las comunicaciones 2021263104-1-000 12/3/2021 y 2022051335-1-000 del 18 de marzo del 2022, teniendo en cuenta lo siguiente:
  - i. Ajuste en el objetivo del plan de restauración de manera que se pueda evidenciar adicionalidad o mejoramiento a los componentes de los medios afectados como hábitats de la cuenca y al recurso íctico y pesquero.
  - ii. La metodología y análisis que justifique la cuantificación del área a restaurar.
  - iii. El Modelo de Almacenamiento Geográfico siguiendo los lineamientos de la Resolución 2182 del 26 de diciembre de 2016 o la que le sustituya o modifique, el cual incluya lo siguiente:
    - a) La capa de OtraCompensacion la delimitación de las áreas específicas donde se implementarán las diferentes actividades.
    - b) Capas de coberturas de la tierra y ecosistemas de las áreas donde se implementarán las actividades propuestas.
    - c) Localización de los puntos o áreas de monitoreo en formato SHP.
4. Presentar en complemento al Plan de Contingencia, el análisis de riesgo específico previo al inicio de la disipación de energía por la primera que considere las amenazas endógenas en las nuevas condiciones del proyecto, que involucre entre otros el monitoreo geotécnico de la infraestructura subterránea y el monitoreo de los niveles del embalse incluyendo condiciones máximas y mínimas asociadas a variabilidad climática (fenómeno de niño/ niña).

**ARTÍCULO CUARTO:** Requerir a la sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., titular de la Licencia Ambiental otorgada para el desarrollo y ejecución del Proyecto hidroeléctrico



**“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”**

“Pescadero-Ituango”, el cumplimiento de las obligaciones, requerimientos y/o medidas ambientales que se indican a continuación, en el término de tres (3) meses, contados a partir de la fecha de ejecutoria del presente acto administrativo:

1. Presentar un Informe con los valores y/o porcentajes máximos de variación (positiva y negativa) de los caudales diarios a descargar, que el proyecto debe garantizar hasta la superación de la contingencia, de manera que se eviten variaciones abruptas en los niveles y caudales aguas abajo del sitio de presa que causen afectaciones a los ecosistemas.
2. Presentar el complemento de la información presentada en el radicado 2021273409-1-000 del 16 de diciembre de 2021, en el sentido de informar los resultados, conclusiones y recomendaciones del estudio geofísico, realizado entre la cota 435 m.s.n.m. y la superficie, en concordancia al numeral 1 del artículo 1 de la Resolución 81 del 11 de enero de 2020.
3. Presentar los resultados del modelo de calidad del agua para el periodo de marzo a septiembre del 2020, simulado para el escenario “contingencia”, en concordancia con lo presentado en respuesta al requerimiento 16 del Acta 364 del 9 de agosto de 2021.
4. Presentar en relación con el inventario de uso y aprovechamiento del recurso hídrico informado en el marco de la contingencia, para el periodo de noviembre de 2021 a febrero de 2022, lo siguiente:
  - a) Caudales vertidos y/o captados.
  - b) Fechas de inicio y cese de la actividad en los casos que aplique.
  - c) Soportes de las medidas de manejo ambiental implementadas.
  - d) Soportes de las medidas de seguimiento y monitoreo implementadas.
5. Presentar en relación con las aguas de filtración y/o infiltración (según aplique), para los túneles de desviación izquierdo y derecho, en el periodo que abarca desde el inicio de las actividades de despresurización hasta el 10 de febrero de 2021, en concordancia con lo informado en cumplimiento al requerimiento 5 “requerimientos producto del seguimiento” del Acta 18 del 3 de mayo de 2019, lo siguiente:
  - a) Los caudales con que cuente el proyecto.
  - b) Fechas de los monitoreos de calidad del agua y sus respectivos resultados.
6. Presentar las medidas de manejo ambiental, las de seguimiento y monitoreo implementadas para la gestión, manejo y disposición de las aguas que se infiltran por las compuertas de la GAD, con sus respectivos resultados y evidencias a corte del 10 de febrero de 2021, en cumplimiento al requerimiento 5 requerimientos producto del seguimiento del Acta 18 del 3 de mayo de 2019.
7. Presentar los informes de análisis de los monitoreos de calidad del agua y su correspondiente Modelo de Almacenamiento Geográfico, en cumplimiento del artículo quinto de la Resolución 1433 del 27 de agosto de 2020 teniendo en cuenta lo siguiente:
  - a) Embalse y el río Cauca en los meses de septiembre, octubre y noviembre de 2021.
  - b) Tributarios para los meses de septiembre y noviembre de 2021.
8. Presentar los informes de análisis de resultados aguas de filtración en “presa margen derecha”, “presa margen izquierda”, “presa espaldón”, “zona de descargas” y “descarga intermedia”, de los meses de octubre y noviembre de 2021; en cumplimiento del numeral 2 del artículo primero de la Resolución 1307 del 3 de agosto de 2020.
9. Presentar los informes de análisis de resultados de los monitoreos de calidad del agua con su respectivo Modelo de Almacenamiento Geográfico de los meses de octubre y noviembre de 2021, para todos los puntos de descarga de aguas residuales no domésticas, provenientes del Jarillón Capitanes y del sistema obras principales 2, en cumplimiento del numeral 3 del artículo segundo y del artículo tercero de la Resolución 1307 del 3 de agosto de 2020.



**"Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental"**

10. Presentar los informes de análisis de resultados de los monitoreos de calidad del agua desde 2019 a 2021, realizados en cada intervención del plan de recuperación de las condiciones originales del río Cauca sobre la zona de las descargas del proyecto hidroeléctrico Ituango.
11. Presentar el ajuste del documento: "plan de recuperación de las condiciones originales del río sobre la zona de las descargas del proyecto hidroeléctrico Ituango" y presentar las evidencias de la implementación del mismo, incluyendo lo siguiente:
  - a) Barreras, sistemas o estructuras para el control de sedimentos o anti-turbidez, que permitan contener el material en suspensión proveniente de las actividades de recuperación del lecho del río Cauca.
  - b) Monitoreos diarios de oxígeno disuelto (mg/l), porcentaje de saturación (%), temperatura (°C), potencial de hidrogeno (pH), conductividad (µS/cm), turbidez, sólidos suspendidos, sólidos disueltos y sólidos sedimentables.
  - c) Monitoreo representativo de la calidad del agua del río con respecto a las actividades adelantadas (sitios, número de muestras, método, entre otros).
  - d) Informe mensual a partir de cada inicio de actividad, junto con los registros documentales de su implementación y los resultados de monitoreos que dispongan
12. Presentar aclaración de las razones por las cuales se indica en el informe de monitoreos de aguas de filtración de agosto 2021 (Radicado 2021278670-1-000 del 22/12/2021), que las altas concentraciones de pH en las cajas 1 y 2 del espaldón y la galería "380 margen izquierda entrada", pueden estar relacionadas a fenómenos de lluvia ácida.
13. Presentar las evidencias documentales del inicio de las obras consistentes en un canal de estrechamiento en el río Cauca, con una altura intermedia entre los dos (2) esquemas extremos analizados y una pendiente mayor, de manera que se logre que las velocidades sobre el canal no se reduzcan por el efecto del remanso de las descargas de la central y paralelamente que se presente continuidad en la profundidad del flujo entre el final de la obra de estrechamiento y el cauce del río Cauca; en cumplimiento al artículo primero del Auto 4194 del 5 de diciembre de 2013.
14. Ajustar la base de datos compilatoria de los monitoreos de zooplancton y fitoplancton entregada con el radicado 2021268651-1-000 del 10 de diciembre de 2021, desde el 2018 hasta el 10 de febrero del 2022, en relación a la estandarización de la base de valor en que se reporta la densidad y empleando un solo criterio de denominación taxonómica, en concordancia del numeral i del literal f del requerimiento 47 del Acta 103 del 9 de agosto del 2019.
15. Presentar las actividades de manejo ambiental a realizar en los acopios Cuní (413 m.s.n.m.) y G1P4 (411 m.s.n.m.) para evitar que retorne el material flotante extraído al embalse, en caso de que el nivel de este llegue hasta la cota 420 msnm, en concordancia del numeral 7 del artículo primero de la resolución 642 del 4 de mayo del 2018.
16. Presentar las evidencias del avance de las actividades de manejo para la mitigación y control de los riesgos asociados a los acopios temporales, para el periodo comprendido entre el 10 de octubre del 2021 al 10 de febrero del 2022, en cumplimiento de los literales a, b y c del requerimiento 40 del Acta 103 del 9 de agosto del 2019.
17. Presentar la información de las actividades de monitoreos ícticos y pesqueros en las cuencas baja y media del río Cauca, durante el periodo de diciembre del 2021, enero y hasta el 10 de febrero del 2022, en cumplimiento del requerimiento 30 de inmediato cumplimiento del Acta 18 del 3 de mayo de 2019.
18. Presentar las evidencias de las acciones realizadas en la implementación del Protocolo/Plan contingente de inspección, ahuyentamiento, rescate, recepción y reubicación de peces del proyecto hidroeléctrico Ituango, para el periodo de diciembre del 2021, enero y hasta el 10 de febrero del 2022, en cumplimiento del requerimiento 27 de Acta 101 del 19 de junio del 2020
19. Presentar los soportes de ejecución de las líneas de restauración a corto plazo, para el periodo del 10 de octubre del 2021 al 10 de febrero del 2022, en cumplimiento del requerimiento 38 del Acta 101 del 19 de junio del 2020.



**"Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental"**

20. Presentar las evidencias documentales de las actividades realizadas en el marco del Plan de compensación de peces, por afectación del uso continuo del vertedero, a desarrollarse en la ciénaga La Copa, para el periodo de 10 de octubre del 2021 al 10 de febrero del 2022, en cumplimiento de los literales a), b) y c) del requerimiento 30 del Acta 101 del 19 de junio del 2020.
21. Presentar las evidencias documentales de las actividades realizadas en el marco del Plan de compensación de peces, por afectación de la creciente del 12 de mayo de 2018, a desarrollarse en la ciénaga La Ilusión, de 10 de octubre del 2021 al 10 de febrero del 2022, en cumplimiento de los literales a), b) y c) del requerimiento 31 del Acta 101 del 19 de junio del 2020.
22. Presentar la actualización de las áreas efectivas donde serán implementadas las acciones de compensación en 19.23 ha mediante enriquecimientos forestales por la actividad de operación del vertedero, conforme al estado de las coberturas de la tierra. Las cuales deberán estar soportadas en el Modelo de Almacenamiento Geográfico definido por la Resolución 2182 de 2016.
23. Presentar la actualización de las áreas efectivas donde serán implementadas las acciones de compensación en 0.384 ha, mediante enriquecimientos forestales, conforme al estado de las coberturas de la tierra, por las actividades de aprovechamiento forestal "Sector Romerito", las cuales deberán estar soportadas en el Modelo de Almacenamiento Geográfico definido por la Resolución 2182 de 2016.
24. Presentar en relación con el vertedero y en concordancia al requerimiento 2 del Acta 3 del 11 de marzo del 2019, la siguiente información:
  - a. Reportes de los periodos octubre – noviembre de 2021 y diciembre 2021 – enero 2022, relacionados con el análisis integral de la estabilidad del vertedero.
  - b. Análisis e interpretación de las deformaciones y desplazamientos reportados en los siguientes instrumentos: prisma PCS-VER-18, inclinómetro IN-VER-10, PR-VER-03 y el PR-VER-18, para el periodo junio a septiembre de 2021.
  - c. Defina las conclusiones que pretende fundamentar con base en la información entregada en los documentos con radicados 2021222667-1-000 del 13/10/2021 y 2021239089-1-000 del 4/11/2021.
25. Presentar la relación de las obras y actividades ejecutadas en atención de la contingencia, para el periodo mayo a julio de 2021 en cumplimiento del literal a) del acápite de Aclaraciones del Acta 103 del 9 de agosto de 2019.
26. Presentar un balance de masa e inventario en relación con la demanda, uso y aprovechamiento de los recursos naturales componente suelo, para el periodo comprendido entre 01 de mayo al 31 de julio del 2021, en cumplimiento del literal b) del acápite de Aclaraciones del Acta 103 del 9 de agosto de 2019.
27. Aclarar la afirmación hecha para el mes de noviembre de 2021, en el informe de seguimiento a los eventos inestables del contorno del embalse según la cual "...se superará (sic) la cota 607 y 608...", en concordancia con el numeral 2 del artículo primero de la Resolución 81 del 24 de enero de 2020.
28. Presentar la siguiente información, a partir de lo reportado en la comunicación 2021248942-1-000 del 17 de noviembre de 2021:
  - a) Evidencias de la implementación y registros del Extensómetro de Posicionamiento Múltiple - EPM-VER-370 Abs. 515.
  - b) Resultados del proceso de automatización de los inclinómetros IN-VER-04, IN-VER-07, IN-VER-08, IN-VER-11 e IN-VER-12.
  - c) Resultados de la evaluación de los posibles puntos de monitoreo del vertedero desde el complejo subterráneo.



**"Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental"**

29. Presentar lo siguiente con respecto al documento "I-2194-PHI-042-GRL-HMCA-001 Informe de hallazgos y monitoreo - cuenco amortiguador", presentado en la comunicación 2021248942-1-000 del 17 de noviembre de 2021, asociado al requerimiento 13 del Acta 364 del 9 de agosto de 2021:
- a) Aclarar y sustentar la falta de información en las características de algunas de las perforaciones.
  - b) Indicar los resultados de los aforos en la perforación QM-TD1-VER-07.
  - c) Detallar las acciones emprendidas para obturar las perforaciones en las zonas con pérdida de pared o cuenco del vertedero.
  - d) Incluir los resultados de las perforaciones realizadas, incluyendo las incertidumbres en la medición y especialmente los efectos que podría tener el proceso erosivo dentro del cuenco en la estabilidad de este y de sus taludes.
  - e) Incluir el análisis, evaluación, valoración de los resultados, interpretación de los perfiles, conclusiones y acciones a seguir con el fin de preservar la estructura durante el periodo de operación continua del vertedero.
30. Presentar un informe que indique los efectos esperados en el funcionamiento del cuenco amortiguador, una vez se realicen los trabajos de dragado del lecho del río.
31. Presentar aclaración relacionada en la que se especifique a qué se refieren en el documento "Monitoreo de la calidad ambiental del proyecto" del radicado 2021263104-1-000 del 3 de diciembre del 2021, relacionado con la necesidad de implementar un monitoreo continuo a la comunidad de macroinvertebrados, en cumplimiento del literal a del numeral 1 del artículo primero de la Resolución 1433 del 27 de agosto de 2020.
32. Presentar los valores y metodologías de conteos de algas en laboratorio para perifiton, del periodo de mayo a julio del 2021, en cumplimiento del literal a del numeral 1 del artículo primero de la Resolución 1433 del 27 de agosto de 2020.
33. Presentar los informes de análisis de monitoreos hidrobiológicos del río Cauca y del embalse del periodo de agosto a noviembre del 2021, así como la base de datos compilatoria, en cumplimiento del literal a del numeral 1 del artículo primero de la Resolución 1433 del 27 de agosto de 2020.
34. Presentar en los informes de monitoreo geotécnico aplicables en el seguimiento a la contingencia y en el seguimiento general al proyecto (PSM de inestabilidad y erosión)
- a) La orientación de los ejes de los instrumentos (en los casos que aplique), las unidades de medición utilizadas y las cotas de instalación en la totalidad de estos.
  - b) Análisis técnicamente soportados de los resultados erráticos.
  - c) Descripción de las acciones emprendidas para el control de calidad de los datos de reportes anómalos en el monitoreo geotécnico

**ARTÍCULO QUINTO:** Requerir a la sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., titular de la Licencia Ambiental otorgada para el desarrollo y ejecución del Proyecto hidroeléctrico "Pescadero-Ituango", el cumplimiento de las obligaciones, requerimientos y/o medidas ambientales que se indican a continuación, en el término de cuatro (4) meses, contados a partir de la fecha de ejecutoria del presente acto administrativo:

1. Presentar el análisis del comportamiento de una variable en función de otras variables fisicoquímicas y biológicas, mediante el empleo de análisis descriptivo de datos, correlaciones, regresiones y análisis multivariados, para los meses de agosto a noviembre de 2021, en cumplimiento al subnumeral viii del literal f del requerimiento 47 del Acta 103 del 9 de agosto de 2019.

**ARTÍCULO SEXTO:** Requerir a la sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., titular de la Licencia Ambiental otorgada para el desarrollo y ejecución del Proyecto hidroeléctrico "Pescadero-Ituango", el cumplimiento de las obligaciones, requerimientos y/o medidas ambientales que se indican a continuación, en el término de seis (6) meses, contados a partir de la fecha de ejecutoria del presente acto administrativo:



**"Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental"**

1. Presentar la actualización, como parte de la información del requerimiento 13 del Acta 364 del 9 de agosto de 2021, del "Análisis de la erosión del cuenco del vertedero", considerando los efectos de las presiones del agua sobre las bermas del vertedero y los resultados de la exploración al cuenco y taludes del vertedero.
2. Presentar un documento técnico debidamente soportado, donde se identifique el factor o las características del medio que inciden en los resultados históricos de calidad de las aguas de filtración e infiltración (según aplique), para:
  - a) El alto valor del pH en la galería 380 de la margen izquierda.
  - b) El alto valor de la conductividad en la margen izquierda y en la galería 320 de la margen derecha.
3. Realizar un análisis geoquímico que aclare la reactividad del agua del embalse con los concretos usados en obras del proyecto, utilizando las muestras de agua disponibles del embalse, considerando la mineralogía del cemento usado y ejecutando simulaciones mediante el uso de softwares especializados para el tema y presentar los resultados.
4. Presentar un informe actualizado del análisis de estabilidad y geotecnia de la zona, como parte del requerimiento 1 del Acta 564 del 8 de noviembre de 2021, y en relación con el fenómeno de inestabilidad en el CAV y la vía de acceso al antiguo vivero, el cual debe contener la siguiente información:
  - a. Modelo Geotécnico de la totalidad de la zona.
  - b. Análisis de estabilidad y factores de seguridad (Fs), evaluando condiciones extremas y cinemáticas de los taludes.
  - c. Medidas geotécnicas adoptadas para mejorar la condición de estabilidad de los taludes.
  - d. Cronograma de actividades geotécnicas para la ejecución de las medidas propuestas.
  - e. Conclusiones.
  - f. Explicar las causas de la pérdida de instrumentos de control geotécnico en la zona del fenómeno de inestabilidad del antiguo CAV y proceder a la reposición los instrumentos y equipos afectados.
  - g. Complementar la instrumentación profunda con al menos dos (2) inclinómetros adicionales y tres (3) piezómetros.
5. Presentar la actualización de la zonificación de amenaza por movimientos en masa en la zona del contorno del embalse, con y sin potencial capacidad de generar un sobre paso en la presa, el cual deberá ser elaborado con la aplicación de metodologías nacionales y/o internacionales reconocidas.
6. Presentar el complemento de los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de la contingencia del Plan de Contingencia, considerando lo siguiente:
  - a. Compilar y ajustar los protocolos de monitoreo del riesgo en función de las amenazas endógenas y exógenas identificadas, los umbrales de alarma y alerta por escenario de riesgo o modo de fallo y su articulación con los Sistemas de Alerta Temprana – SAT y procedimientos de respuesta específicos de acuerdo con cada escenario de riesgo.
  - b. Compilar y ajustar las medidas de reducción del riesgo preventivas y correctivas, frente a las variables que presenten los niveles de alarma o alerta según los protocolos de monitoreo, las cuales deberán estar en línea con la naturaleza de las amenazas identificadas y articuladas con el Plan de Manejo Ambiental.
  - c. La definición de medidas de manejo frente a los escenarios donde se presenten caudales mínimos aguas abajo del embalse, mediante las cuales se garanticen los caudales ambientales del proyecto.
  - d. La definición de protocolos de articulación con otros proyectos hidroeléctricos para escenarios de caudales máximos y mínimos aguas arriba y aguas abajo del embalse, considerando los existentes sobre el río Cauca y afluentes.
  - e. Compilar y ajustar los programas de socialización y divulgación del Plan de Contingencia, en función del nivel de riesgo del proyecto, para las comunidades y demás actores aguas abajo considerando una periodicidad condicionada a la criticidad de la afectación obtenida. (involucrar sequías e inundaciones)



**"Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental"**

- f. Ajustar, considerando el nivel de riesgo para los análisis cuantitativos realizados y los umbrales de alarma y alerta de las variables monitoreadas, la estrategia de Sistemas de Alertas tempranas (SAT) para las comunidades aguas abajo del proyecto.
7. Presentar un informe consolidado de las Peticiones, Quejas, Reclamos y/o Solicitudes - PQRS interpuestas en relación con la contingencia, en el cual se incluya la identificación del solicitante, peticionario o quejoso, el análisis de las temáticas expuestas en las mismas y el correspondiente trámite.

**ARTÍCULO SÉPTIMO:** Requerir a la sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., titular de la Licencia Ambiental otorgada para el desarrollo y ejecución del Proyecto hidroeléctrico "Pescadero-Ituango", el cumplimiento de las obligaciones, requerimientos y/o medidas ambientales que se indican a continuación, en el término de siete (7) meses, contados a partir de la fecha de ejecutoria del presente acto administrativo:

1. Complementar y presentar el modelo hidrogeológico de la margen derecha del proyecto, en el sentido de incluir la siguiente información, necesaria para el cálculo del balance hídrico y del caudal de infiltración del macizo. Lo anterior en cumplimiento del numeral 3 del artículo primero de la Resolución 37 del 11 de enero de 2019. Se debe entregar para diciembre de 2022.
  - a. Modelo Hidrogeológico Conceptual.
    - a) Actualizar el inventario de puntos de agua que incluya los puntos de infiltración, los manantiales y los piezómetros existentes en el área del proyecto.
    - b) Presentar la red de monitoreo del recurso hídrico a partir del inventario actualizado de puntos de agua teniendo en cuenta las zonas más críticas del proyecto donde cambia la dinámica hídrica. Las variables a medir en la red de monitoreo y que deben presentar correlación con la precipitación son: Caudal de las fuentes superficiales, caudal de los puntos de infiltración de las obras subterráneas, caudal de los manantiales y nivel de los piezómetros, con periodos de registro diarios para los puntos que se encuentren instrumentados y mensuales para los que requieran registro manual.
    - c) Incluir para los puntos de agua establecidos en la red de monitoreo el análisis de los siguientes parámetros Físico-Químicos in-situ: Temperatura (C), pH, Conductividad Eléctrica (CE, uS/cm), Sólidos Disueltos Totales (SDT, mg/l), Oxígeno Disuelto (OD, mg/l, %), Salinidad (mg/l) y Potencial Redox (mV), los cuales deben ser registrados con una frecuencia mensual.
    - d) Incluir en el análisis los parámetros hidrodinámicos y condiciones de frontera tanto de la zona saturada como de la zona no saturada. Para la zona no saturada pueden ser empleados análisis teóricos.
  - b. Modelo Numérico de Flujo.
    - a) Emplear los resultados del modelo hidrogeológico conceptual para estructurar el modelo hidrogeológico numérico.
    - b) Incluir como entradas al modelo hidrogeológico numérico los parámetros hidrodinámicos de la zona no saturada y saturada.
    - c) Incluir los datos de variación temporal de las condiciones de frontera y contorno como nivel del embalse y recarga.
    - d) Presentar los resultados de la calibración del modelo hidrogeológico numérico con los niveles piezométricos, los caudales de infiltración y filtración en las obras subterráneas, desarrollando los criterios de aceptación estadísticos.
    - e) Incluir en los resultados a presentar el balance hídrico en estado estacionario y transitorio, el cual debe ir hasta la finalización de las actividades constructivas.
    - f) Presentar como parte de los resultados del modelo hidrogeológico numérico el cálculo y análisis de la hidrógrafa (Caudal vs Tiempo) de las infiltraciones que se presentan en las obras subterráneas ubicadas en el estribo derecho.

**ARTÍCULO OCTAVO:** Declarar que la sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., titular de la Licencia Ambiental otorgada para el desarrollo y ejecución del Proyecto hidroeléctrico "Pescadero-Ituango", ha cumplido con las siguientes obligaciones y/o requerimientos ambientales.



**"Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental"**

**Auto 2292 del 15 de mayo de 2018.** Numeral 6 del artículo segundo.

**Resolución 845 del 07 de junio de 2018.** Numeral 7 del artículo primero.

**Resolución 682 del 13 de abril de 2021.** Artículo primero y Requerimiento 3 del Acta del 564 del 8 de noviembre de 2021.

**Acta 13 del 9 de febrero de 2021.** Literal a) del requerimiento 14, Requerimiento 2 del Acta 564 del 8 de noviembre de 2021 y Requerimiento 2 del Acta 364 del 9 de agosto de 2021.

**Acta 13 del 9 de febrero de 2021.** Literal a) del numeral 1 del requerimiento 19; el Requerimiento 6 del Acta 364 del 9 de agosto de 2021, el Requerimiento 9 del Acta 564 del 8 de noviembre de 2021.

**Acta 364 del 9 de agosto de 2021.** Requerimiento 19 y 23.

**Acta 364 del 9 de agosto de 2021.** Requerimiento 7, 8, 27 y 29.

**ARTÍCULO NOVENO:** El incumplimiento de las obligaciones establecidas en el presente acto administrativo, así como en los actos administrativos ejecutoriados en el expediente LAM2233 y la inobservancia e incumplimiento de la normativa ambiental vigente, dará lugar a la imposición y ejecución de las medidas preventivas y sanciones que sean aplicables según el caso, de conformidad con lo establecido en la Ley 1333 del 21 de julio de 2009.

**ARTÍCULO DECIMO:** Por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, notificar el contenido del presente acto administrativo al representante legal de la sociedad HIDROELÉCTRICA ITUANGO S.A. E.S.P. – HIDROITUANGO S.A. E.S.P., o a su apoderado debidamente constituido o a la persona debidamente autorizada, de conformidad con lo previsto en los artículos 67 y siguientes de la Ley 1437 de 2011.

**PARÁGRAFO.** En el evento en que el titular de la licencia ambiental sea admitido a proceso de disolución o régimen de insolvencia empresarial o liquidación, regulados por las normas vigentes, informará inmediatamente de esta situación a esta Autoridad, con fundamento, entre otros, en los artículos 8, 58, 79, 80, 81, 95 Numeral 8 de la Constitución Política de 1991, en la Ley 43 de 1990, en la Ley 222 de 1995, en la Ley 1333 de 2009 y demás normas vigentes al y jurisprudencia aplicable. Adicional a la obligación de informar a esta Autoridad de tal situación, el titular de la licencia o permiso aprovisionará contablemente las obligaciones contingentes que se deriven de la existencia de un procedimiento ambiental sancionatorio conforme con el artículo 40 de la ley 1333 de 2009 o la norma que la adicione, modifique o derogue.

**ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO:** 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 para el Desarrollo Sostenible del 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 SEGUNDO:** Contra el presente acto administrativo no procede recurso alguno, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 75 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

**NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE**

Dado en Bogotá D.C., a los 27 de mayo de 2022



“Por medio del cual se efectúa control y seguimiento ambiental”



**ANA MERCEDES CASAS FORERO**  
Subdirectora de Seguimiento de Licencias Ambientales

**Ejecutores**  
DIANA MARCELA REYES MORENO  
Contratista



**Revisor / Líder**  
SANDRA PATRICIA BEJARANO  
RINCON  
Contratista



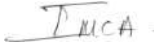
NATALIA SANCLEMENTE  
GUTIERREZ  
Abogada



GLADYS CATALINA PELAEZ  
MENDIETA  
Contratista



IVAN MAURICIO CASTILLO  
ARENAS  
Abogado



Expediente No. LAM2233  
Concepto Técnico 2916 del 27 de mayo de 2022  
Fecha: Mayo de 2022

Proceso No.: 2022106930

Archívese en: LAM2233  
Plantilla\_Auto\_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.

