

Anexo 1:

ANÁLISIS TÉCNICO DE LAS INTERPRETACIONES Y EVIDENCIA EMPÍRICA DE LOS ESCENARIOS DE DISTRIBUCIÓN DE LAS TRANSFERENCIAS DEL SECTOR ELÉCTRICO, ARTICULO 45 DE LA LEY 99.

Contenido

Introducción	2
Planteamiento del problema interpretativo	3
Interpretación estrictamente acumulativa. Escenario 1	4
$E1 = AIJAAi \cap ACHAAi \cap APJAAi$	4
Evidencia Cartográfica y Disociación Territorial Caso la Miel.	4
Evidencia en el Proyecto Ituango	6
Valoración de Riesgos y Conclusiones Jurídicas Escenario 1	8
Interpretación expansiva: unión total (Escenario 2)	11
$E2 = AIJAAi \cup ACHAAi \cup APJAAi$	11
Interpretación conjuntista estructural (Escenario 3)	14
Modelo De Equilibrio - La Mezcla Convexa (Escenario 4)	17
Justificación de la Mezcla Convexa (Escenario 4)	17

Introducción

La distribución de las Transferencias del Sector Eléctrico (TSE) asociadas a la generación hidroeléctrica es un componente estructural del financiamiento ambiental territorial en Colombia. Este mecanismo canaliza recursos hacia las autoridades responsables de la gestión de ecosistemas estratégicos, con especial énfasis en los páramos. El tres por ciento (3%) de las ventas brutas de energía destinado a las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) y al Sistema de Parques Nacionales Naturales (PNN), según lo dispuesto en el artículo 45 de la Ley 99 de 1993, modificado por el artículo 24 de la Ley 1930 de 2018, constituye un instrumento económico fundamental para la conservación, administración y restauración de las cuencas hidrográficas donde operan los proyectos de generación.

Históricamente, la aplicación del artículo 45 se estructuró bajo un criterio territorial basado en la delimitación de la cuenca hidrográfica y el área de influencia del proyecto. Este enfoque permitió consolidar un esquema estable de asignación entre entidades ambientales, generando previsibilidad presupuestal y continuidad institucional en la gestión regional. Dicha arquitectura distributiva respondió a una lógica espacial verificable que facilitó tanto su implementación operativa como su sostenibilidad financiera en el tiempo.

En este contexto, surge una cuestión central de naturaleza técnico-jurídica: la interpretación de la conjunción "y" en la expresión "cuenca hidrográfica y área de influencia del proyecto y para la conservación de páramos donde existieren". Dado que su alcance determina la elegibilidad de las autoridades ambientales, su definición es crítica para la asignación efectiva de los recursos. Desde una perspectiva apoyada en la teoría de conjuntos, se identifican tres lecturas posibles:

- Interpretación de intersección total: solo calificarían las autoridades con jurisdicción simultánea en los tres criterios (cuenca, área de influencia y páramo).
- Interpretación de unión total: incluiría a cualquier autoridad que tenga jurisdicción en al menos uno de los tres criterios.
- Interpretación conjuntista ponderada: admite intersecciones parciales o combinaciones sustantivamente vinculadas a la generación y la conservación, sin exigir una concurrencia absoluta.

El análisis técnico demuestra que una interpretación estrictamente acumulativa (intersección) generaría "conjuntos vacíos" en diversos proyectos. En casos como Betania, Herradura, Miel I, Porce II, Porce III, Riogrande y Salvajina, no existe una superposición simultánea de los tres criterios, lo que haría inaplicable una lectura restrictiva y desvirtuaría la finalidad del instrumento.

Por su parte, la jurisprudencia del Consejo de Estado (proceso 11001-03-24-000-2023-00019-00) ha señalado que la distribución de las TSE debe observar integralmente los criterios de la Ley 1930 de 2018 en armonía con la Sentencia C-407 de 2019 de la Corte Constitucional. Esta orientación respalda una lectura integradora que garantice el flujo de recursos hacia la protección de estos ecosistemas sin fracturar la estructura normativa vigente.

Sin embargo, una interpretación basada en una unión irrestricta también plantea riesgos: la ampliación excesiva del universo de entidades elegibles tiende a diluir la "señal ambiental". Al dispersar el 3%

entre un mayor número de jurisdicciones, se reduce la intensidad de la inversión en territorios con presencia efectiva de páramos, debilitando la priorización buscada por el legislador.

En consecuencia, el debate trasciende lo gramatical para involucrar dimensiones económicas, técnicas, legales y territoriales. En su núcleo reside una tensión estructural: la necesidad de preservar la estabilidad fiscal de las CAR y el PNN frente al objetivo de implementar una señal operativa de priorización hacia los páramos, como en cumplir con el objetivo mismo del tributo.

El presente anexo desarrolla de manera sistemática los escenarios interpretativos y los hallazgos de su modelación. A través de un análisis empírico, se evidencian los efectos de las alternativas restrictivas, expansivas y conjuntistas, demostrando cómo el modelo propuesto asegura la aplicabilidad del instrumento, la eficiencia en la distribución y la seguridad jurídica en la protección del patrimonio natural de la Nación.

Planteamiento del problema interpretativo

La modificación introducida por el artículo 24 de la Ley 1930 de 2018 al artículo 45 de la Ley 99 de 1993 incorporó el criterio de conservación de páramos dentro del esquema de distribución de las TSE, mediante la expresión:

“(...) cuenca hidrográfica y área de influencia del proyecto, y para la conservación de páramos donde existieren”. (Artículo 45 de la Ley 99)

Esta formulación genera una ambigüedad respecto al alcance de la conjunción “y”, cuya interpretación determina:

- El conjunto de entidades elegibles (Sujeto activo del tributo).
- La estructura de distribución del 3% (Criterios distributivos).
- La efectividad del instrumento como mecanismo de priorización ambiental.

De conformidad con el desarrollo normativo propuesto, estos criterios deben entenderse como criterios de distribución y no como condiciones de concurrencia excluyente, evitando configuraciones de conjuntos vacíos y garantizando la eficacia del mandato legal.

Formalización conceptual

Sea:

AIJAA_i: Área de influencia del proyecto localizada en la jurisdicción de la autoridad ambiental i.

ACHAA_i: Área de la cuenca hidrográfica en donde se encuentra localizado el proyecto en la jurisdicción de la autoridad ambiental i.

APJAA_i: Área de páramo delimitado en la jurisdicción de la autoridad ambiental i.

ATI: Área total de influencia del proyecto.

ATCH: Área total de la cuenca hidrográfica en donde se encuentra localizado el proyecto.

ATP: Área total de páramos delimitados expresada en hectáreas.

Con base en la definición de los conjuntos asociados a la cuenca hidrográfica (ATCH), el área de influencia (ATI) y los ecosistemas de páramo (ATP), es posible estructurar distintas configuraciones de interacción entre estos elementos, las cuales dan lugar a escenarios interpretativos diferenciados.

Cada uno de estos escenarios responde a una forma específica de entender la relación entre los criterios establecidos por la norma y, en consecuencia, genera efectos distributivos distintos sobre la asignación de las TSE.

A continuación, se describen los escenarios analizados y los resultados derivados de su aplicación.

Interpretación estrictamente acumulativa. Escenario 1

$$E_1 = AIJAA_i \cap ACHAA_i \cap APJAA_i$$

Bajo este modelo, solo se consideran beneficiarias aquellas áreas donde coinciden geográficamente, de forma simultánea los tres criterios de cuenca hidrográfica, área de Influencia del proyecto y la presencia de ecosistema de páramo.

Hallazgos relevantes y exclusiones críticas:

- Inoperatividad por "Conjuntos Vacíos": Al exigir la superposición física del páramo dentro del área de influencia del proyecto (perímetro municipal del proyecto), se generan escenarios donde proyectos hidroeléctricos de gran envergadura quedarían excluidos del cálculo. Esto ocurre porque, geográficamente, el páramo suele ubicarse en la cuenca alta, mientras que la infraestructura y el área de influencia directa se localizan en cotas inferiores. En este sentido no existe un territorio que cumpla con las tres condiciones de manera conjunta, a continuación, se presenta uno de estos ejemplos.

El Sesgo de Concentración y la Desprotección de la Cuenca Alta

- Si bien en ciertos proyectos existen polígonos que cumplen simultáneamente con los tres criterios (cuenca, área de influencia y páramo), la aplicación de una intersección total genera una distorsión distributiva crítica. En este modelo, los recursos se concentran exclusivamente en las áreas de contacto inmediato entre la infraestructura y el ecosistema, ignorando la integridad sistémica de la cuenca.

Evidencia Cartográfica y Disociación Territorial Caso la Miel.

Al observar el mapa de concurrencia de criterios, se identifican las siguientes realidades geográficas que generan el bloqueo administrativo:

- **Páramos en la Cuenca Alta:** Los ecosistemas de páramo (representados en verde) se localizan en el extremo occidental de la cuenca (línea azul), en las zonas de mayor altitud.
- **Área de Influencia en la Cuenca Media/Baja:** El área de influencia del proyecto (polígono negro), que comprende el perímetro donde se ubica la infraestructura y el embalse, se sitúa en la parte central y baja de la cuenca.
- **Ausencia de Intersección:** Existe una **distancia física insalvable** entre las zonas de páramo y el área de influencia del proyecto. En el mapa se observa que el polígono de "Concurrencia de 3 Criterios" (sombreado en rojo) no logra integrar los páramos, ya que estos quedan por fuera del área de influencia administrativa de La Miel I.

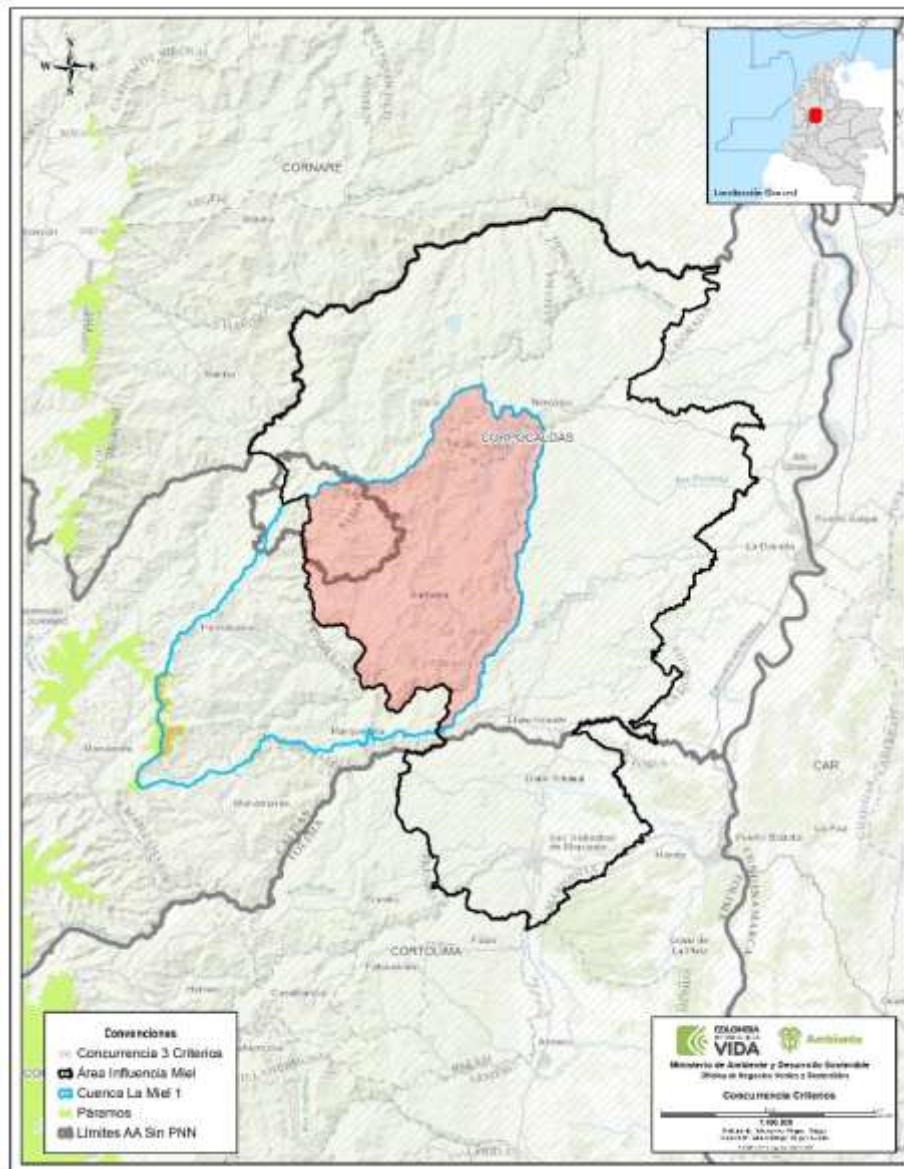


Figure 1 Caso la Miel I, sin concurrencia de criterios.

Evidencia en el Proyecto Ituango

Como se observa en el mapa de concurrencia, la "triple intersección" (sombreada en rojo) se reduce a pequeños parches geográficos en la zona baja/media de la cuenca. Esto genera los siguientes hallazgos:

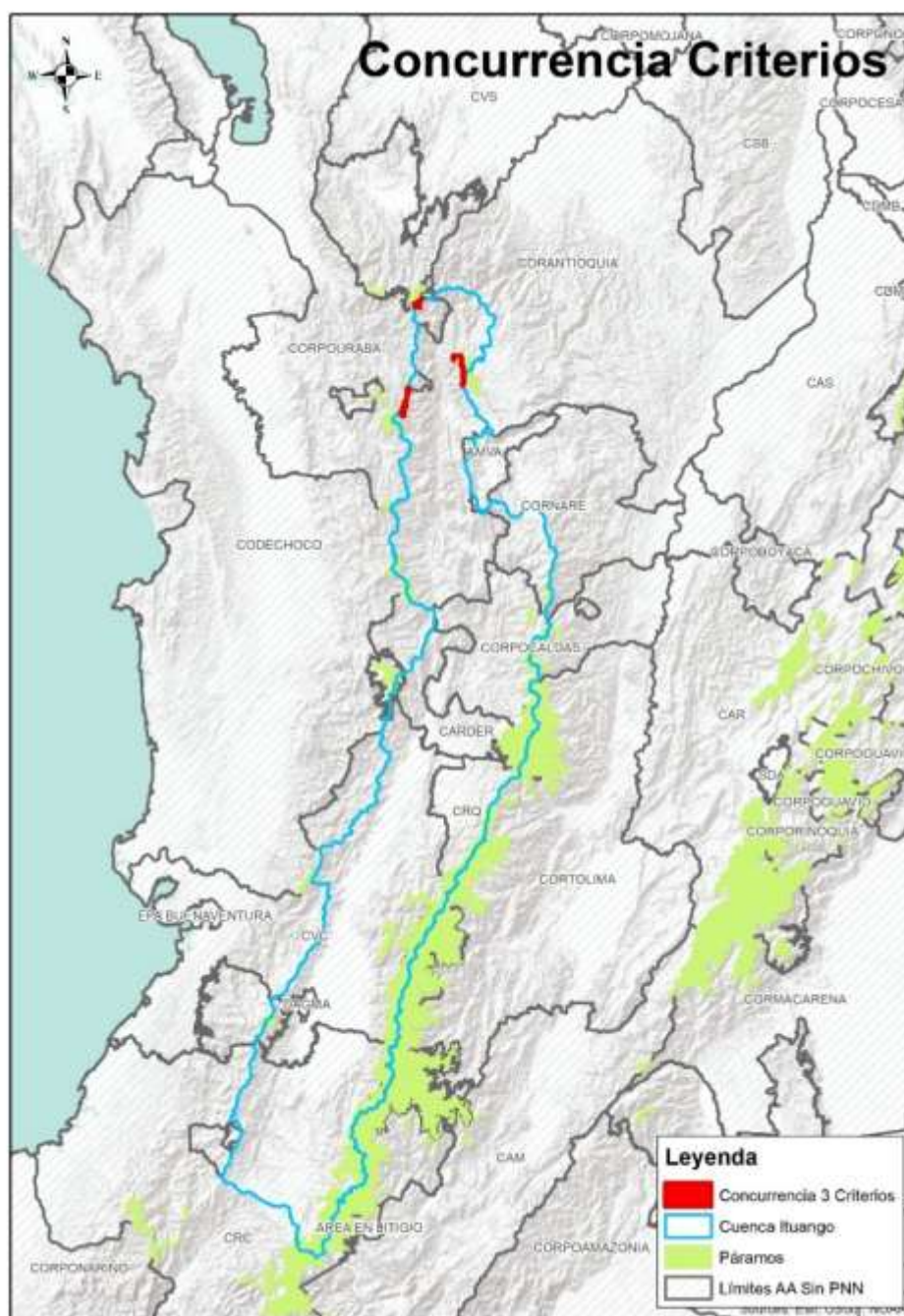


Figure 2 Caso hidro Ituango, desprotección de los páramos de la cuenca.

Concentración Artificial de Recursos: La totalidad del 3% de las transferencias se concentraría en solo dos autoridades: CORANTIOQUIA (33,55%) y PNN Paramillo (66,45%). Este enfoque ignora que la cuenca de Ituango (delimitada en azul) se extiende por jurisdicciones de numerosas autoridades ambientales adicionales (como CAM, CORTOLIMA, CARDER, CORPOCALDAS, entre otras).

Desprotección de la Cuenca Alta: El mapa muestra extensas áreas de páramo (en verde) a lo largo de la cordillera que, a pesar de ser las fuentes de regulación hídrica que alimentan el proyecto, quedan excluidas de la asignación. Al no estar estas zonas dentro del "área de influencia" (perímetro municipal), la interpretación restrictiva las deja sin financiamiento, rompiendo el principio de "quien conserva el agua recibe el beneficio".

Inequidad Territorial: Se produce una desproporción técnica donde una autoridad con una mínima fracción de páramo —pero que coincide con el área de influencia— captura el recurso, mientras que las autoridades que gestionan los grandes complejos de páramo en la parte alta de la cuenca son castigadas financieramente.

Este escenario demuestra que la interpretación de intersección total no solo es inoperante en algunos casos, sino que, cuando es "aplicable", resulta ecológicamente regresiva.

En lugar de incentivar la protección del ciclo hidrológico completo, enfoca los recursos en zonas marginales de contacto geográfico, despojando de recursos a los páramos de la cuenca alta y media que garantizan la sostenibilidad real del proyecto hidroeléctrico. Esto contradice el mandato del artículo 24 de la Ley 1930 de 2018, el cual busca que la variable "páramo" sea un criterio de priorización ambiental y no una barrera que excluya a los protectores del ecosistema.

Si se aplicara el rigor del Escenario 1 a este caso, los hallazgos técnicos serían críticos:

Exclusión del Incentivo de Conservación: A pesar de que los páramos en la parte alta de la cuenca de La Miel I son los proveedores de los servicios ecosistémicos (regulación hídrica) que permiten la generación de energía, quedarían **excluidos del tributo** por no estar físicamente dentro del área de influencia.

Imposibilidad de Asignación: La autoridad ambiental con jurisdicción en el páramo no recibiría recursos de este proyecto bajo esta interpretación, ya que el espacio geográfico que cumple los tres criterios es inexistente (conjunto vacío).

Contradicción con la Finalidad de la Ley: Este escenario "castiga" la realidad hídrica del país, donde los páramos suelen estar distantes de los sitios de presa y casa de máquinas. Adoptar esta lectura anularía la intención de la Ley 1930 de 2018, que busca priorizar precisamente esas zonas de recarga hídrica.

Conclusión Técnica: El caso de La Miel I es la prueba empírica de que la **intersección total es un modelo fallido** para la distribución de las TSE. La geografía de la cuenca disocia el origen del agua (páramo) del sitio de generación (área de influencia), por lo que exigir su concurrencia física simultánea hace que el instrumento sea **inaplicable e ineficaz** para proteger el ecosistema estratégico que sustenta el proyecto.

- Efecto en Parques Nacionales Naturales (PNN): si bien algunos Parques como PNN Las Hermosas o PNN Paramillo muestran alta participación, debido a que la infraestructura del proyecto (como Ituango en el caso de Paramillo con \$26.370 millones) se traslapa directamente con el área protegida. Sin embargo, en la mayoría de los casos, los PNN pierden recursos porque sus ecosistemas de páramo suelen estar alejados de los centros de influencia del proyecto.
- Asimetría Regional: Corporaciones como CORANTIOQUIA sufren una reducción significativa en los recursos que percibe. En el proyecto Ituango, pasan de percibir \$33.232 millones (escenario actual) a \$13.312 millones. Esta pérdida de más del 60% del recurso se debe a que gran parte del área de influencia del proyecto no coincide con el ecosistema de páramo delimitado.

Análisis Jurídico, sentido Exegético. La Conjunción Copulativa.

Desde una interpretación puramente literal o exegética, el Escenario 1 asume que la repetición de la conjunción "y" en el artículo 24 de la Ley 1930 de 2018 actúa como un operador lógico de exclusión. Sin embargo, interpretación de las leyes debe conducir a su aplicación, no a su anulación. Si la exégesis de la "y" genera "conjuntos vacíos" (como en La Miel I), la norma se vuelve estéril. La jurisprudencia constitucional indica que no se puede admitir una interpretación que vacíe de contenido el mandato del legislador.

Voluntad del Legislador (Ratio Legis): La intención de la Ley 1930 no fue restringir el acceso a los recursos, sino ampliar la protección a los páramos. Al aplicar una intersección total, se crea una barrera de entrada que el legislador nunca estipuló; se convierte una condición de "priorización" en una condición de "exclusión".

Valoración de Riesgos y Conclusiones Jurídicas Escenario 1

El Escenario 1, sustentado en una interpretación estrictamente acumulativa y exegética del artículo 45 de la Ley 99 de 1993, modificado por el artículo 24 de la Ley 1930 de 2018, exige la concurrencia física simultánea de los tres criterios distributivos —cuenca hidrográfica, área de influencia del proyecto y páramo donde existiere— sobre una misma porción del territorio. Como se ha demostrado a lo largo del presente Documento Técnico de Soporte, esta lectura conduce, en la mayoría de los proyectos hidroenergéticos del país, a la configuración de conjuntos vacíos, desfinanciando la conservación de los páramos funcionalmente vinculados a las cuencas hidrográficas. Más allá de su inviabilidad técnica, este escenario configura una serie de riesgos jurídicos materiales que se relacionan a continuación.

A. Inexistencia del incentivo y desnaturalización del instrumento económico. Bajo el Escenario 1, el instrumento económico pierde su naturaleza de incentivo a la conservación. Si para una Corporación Autónoma Regional resulta geográficamente imposible acceder al recurso por la disociación natural entre el páramo (ubicado en la cuenca alta) y el embalse o el área de influencia del proyecto (ubicados en la cuenca baja), la norma deja de promover la protección efectiva del ecosistema. El tributo, en lugar de cumplir su finalidad parafiscal de destinación específica reconocida por la Corte Constitucional en las Sentencias C-592 de 2010 y C-369 de 2019, se transforma en una carga administrativa sin

impacto ambiental real sobre las zonas de recarga hídrica. Ello desconoce el principio de efecto útil de las normas y el principio de eficacia del derecho ambiental, así como el carácter compensatorio de la contribución que la propia Corte Constitucional ha reconocido como condición esencial para su legitimidad constitucional.

B. Vulnerabilidad ante la acción de nulidad simple (artículo 137 del CPACA). La implementación de este escenario expone al acto reglamentario a una alta probabilidad de declaratoria de nulidad por la Sala de lo Contencioso Administrativo del Consejo de Estado, por las siguientes causales concurrentes:

Infracción de las normas en que debería fundarse: el Escenario 1 contradice abiertamente la finalidad expresa del artículo 24 de la Ley 1930 de 2018 y de los principios rectores del artículo 1° de la Ley 99 de 1993, en particular el numeral 4 relativo a la protección especial de los páramos y subpáramos, y el numeral 6 relativo al principio de precaución.

Expedición irregular y defecto de motivación: la adopción de una fórmula que conduce a conjuntos vacíos configura una manifiesta irracionalidad técnica del acto, susceptible de control judicial conforme al artículo 137 de la Ley 1437 de 2011.

Desviación de las atribuciones del funcionario que la profirió: la potestad reglamentaria del Presidente de la República, conforme al numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, se ejerce para la cumplida ejecución de la ley, no para vaciar de contenido el mandato del legislador. Una reglamentación que neutralice la protección de los páramos ordenada por la Ley 1930 de 2018 desborda los límites materiales de dicha potestad, en los términos desarrollados por la Corte Constitucional en las Sentencias C-805 de 2001 y C-1262 de 2005.

Este riesgo no es teórico. La Sala de lo Contencioso Administrativo, Sección Cuarta, del Consejo de Estado, mediante Sentencia de única instancia del 12 de junio de 2025 (Rad. 11001-03-24-000-2023-00019-00, exp. 27555), ya declaró la nulidad parcial del Decreto 644 de 2021 precisamente por no haber incorporado integralmente el criterio de conservación de páramos en la fórmula de distribución. La reincidencia en un esquema acumulativo excluyente reactivaría el supuesto fáctico que motivó dicha nulidad.

C. Desconocimiento del precedente constitucional vinculante. El Escenario 1 contradice directamente la ratio decidendi de la Sentencia C-407 de 2019 de la Corte Constitucional, según la cual el legislador fijó tres criterios independientes —cuenca, área de influencia y páramo donde existiere— para determinar la distribución de las TSE dependiendo de la jurisdicción y competencia de las entidades beneficiarias. Ignorar los páramos de la cuenca alta por un tecnicismo geográfico vinculado al área de influencia contradice la regla vinculante fijada por la Corte sobre la protección integral de los páramos y sobre la concurrencia de sujetos activos beneficiarios de la contribución. Conforme a la doctrina consolidada sobre el respeto al precedente judicial (Sentencias C-836 de 2001, C-634 de 2011 y C-621 de 2015), el apartamiento injustificado del precedente constitucional configura un defecto sustantivo susceptible de control por vía de tutela y de nulidad. Adicionalmente, el Escenario 1 desconoce el principio de no regresión ambiental, desarrollado por la Corte Constitucional en las Sentencias C-389 de 2016, C-035 de 2016 y T-622 de 2016, conforme al cual el Estado no puede adoptar medidas que disminuyan el nivel de protección ambiental previamente alcanzado.

D. Responsabilidad patrimonial del Estado y vías de exigibilidad. La adopción del Escenario 1 exponería al Estado colombiano a múltiples instrumentos de exigibilidad de responsabilidad, todos ellos con sustento expreso en el ordenamiento jurídico:

Responsabilidad patrimonial por daño antijurídico ambiental: conforme al artículo 90 de la Constitución Política, el Estado responderá patrimonialmente por los daños antijurídicos que le sean imputables, causados por la acción o la omisión de las autoridades públicas. La adopción de una fórmula reglamentaria que desfinancie la conservación de los páramos y conduzca a su deterioro generaría

un daño antijurídico ambiental imputable al Estado por falla del servicio en el ejercicio de la potestad reglamentaria. El Consejo de Estado, Sala de lo Contencioso Administrativo, Sección Tercera, ha reconocido la procedencia de la acción de reparación directa por daños ambientales derivados de omisiones o defectos en el ejercicio de funciones de regulación (Sentencias 25000-23-26-000-2003-00742-01 y 25000-23-26-000-2001-00213-01, exp. 29028).

Acción popular por amenaza al derecho colectivo al medio ambiente sano: el artículo 88 de la Constitución Política y los literales a) y c) del artículo 4° de la Ley 472 de 1998 reconocen el derecho colectivo al goce de un ambiente sano y a la existencia del equilibrio ecológico como derechos protegidos por la acción popular. Cualquier persona, organización no gubernamental, autoridad pública o entidad pública podría promover acción popular contra el acto reglamentario que adopte el Escenario 1, con el fin de obtener órdenes judiciales tendientes a restablecer la protección ambiental y, en su caso, a indemnizar el daño ambiental causado. Esta vía ya ha sido utilizada con éxito frente a actos administrativos que comprometen ecosistemas estratégicos, como se evidencia en la Sentencia T-622 de 2016 (Río Atrato como sujeto de derechos) y en la jurisprudencia consolidada de la Sección Tercera del Consejo de Estado sobre tutela del medio ambiente.

Responsabilidad internacional del Estado: conforme al Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe (Acuerdo de Escazú), aprobado por la Ley 2273 de 2022, el Estado colombiano se obligó a fortalecer la protección de los defensores ambientales y a garantizar mecanismos de acceso a la justicia ambiental. La adopción de una fórmula reglamentaria que comprometa la financiación de la conservación de ecosistemas estratégicos podría comprometer el cumplimiento de las obligaciones internacionales asumidas por el Estado en materia ambiental, abriendo la posibilidad de procedimientos de seguimiento ante el Comité de Apoyo a la Implementación y al Cumplimiento del Acuerdo.

Omisión legislativa material por vía reglamentaria: aunque la omisión legislativa absoluta no es controlable mediante el juicio constitucional según la jurisprudencia consolidada, la Corte Constitucional ha reconocido la procedencia del control sobre omisiones legislativas relativas (Sentencias C-543 de 1996, C-185 de 2002 y C-1043 de 2003). En el caso del ejercicio de la potestad reglamentaria, el Consejo de Estado ha sostenido que existe igualmente la figura de la omisión reglamentaria, susceptible de declaratoria de nulidad cuando la reglamentación expedida es insuficiente o incompleta frente al mandato del legislador. La fórmula del Escenario 1, al omitir materialmente el desarrollo del criterio de páramos pese a su consagración legal expresa, podría configurar este supuesto.

E. Impacto fiscal y reputacional sobre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. La adopción del Escenario 1 conllevaría costos adicionales para el Ministerio derivados de la atención de litigios masivos, la eventual condena por reparación directa o acción popular, el restablecimiento del marco reglamentario tras una nueva declaratoria de nulidad y el deterioro reputacional asociado a la inobservancia del precedente del Consejo de Estado y de la Corte Constitucional. Estos costos directos e indirectos superan ampliamente los costos de adopción de un modelo distributivo técnicamente sustentado y jurídicamente blindado, como el propuesto en los escenarios subsiguientes.

F. Conclusión técnico-jurídica sobre el Escenario 1. Por las razones expuestas, este Ministerio concluye que el Escenario 1 no resulta jurídicamente viable como sustento de la nueva fórmula de distribución de las Transferencias del Sector Eléctrico. Su adopción implicaría la reincidencia en el vicio de legalidad que motivó la nulidad parcial del Decreto 644 de 2021, desconocería el precedente constitucional vinculante de la Sentencia C-407 de 2019, comprometería la protección efectiva de los páramos como ecosistemas estratégicos y expondría al Estado a múltiples instrumentos de

exigibilidad de responsabilidad patrimonial. En consecuencia, este escenario debe descartarse como base reglamentaria, y la fórmula de distribución debe construirse a partir de una interpretación que garantice el efecto útil del criterio de páramos donde existieren, en los términos desarrollados en los escenarios siguientes del presente Documento Técnico de Soporte.

Interpretación expansiva: unión total (Escenario 2)

$$E_2 = AIJAA_i \cup ACHAA_i \cup APJAA_i$$

Los resultados de la aplicación del criterio de Unión, el cual interpreta la conjunción "y" de la Ley 1930 de 2018 como un acumulador de áreas.

Bajo este modelo, se consideran sujetos activos todas las autoridades con jurisdicción en cualquiera de las tres variables.

Hallazgos Relevantes y exclusiones críticas:

- Recuperación y expansión del beneficio ambiental: Al aplicar la lógica de Unión, el monto distribuido asciende a \$157.839.821.032 (Tabla 1) y representa una expansión masiva en la cobertura de ecosistemas protegidos
- Inclusión de nuevos actores: bajo este esquema se incluyen autoridades que históricamente estuvieron excluidas o con participaciones marginales, como los son AMVA (Páramo Las Baldías), CORMACARENA y CORPORINOQUIA, al reconocerles su papel en la conservación de la parte alta de las cuencas (Chingaza / Guavio).
- Fortalecimiento de la Alta Montaña: Se observa una redistribución hacia páramos que no se traslapan con las obras civiles pero que son los proveedores del agua, cumpliendo con la premisa de "quien conserva, recibe".
- Efectos significativos en PNN y CAR: Este escenario es el más favorable para la red de Parques Complejos como PNN Chingaza que, ven incrementada su participación de manera notable (superando los \$4.600 millones solo en Guavio), reconociendo su valor como regulador hídrico nacional.
- Aparición de Páramos No Delimitados: Se destaca la inclusión de áreas como el PNN Pisba, que bajo una lógica restrictiva quedaría por fuera, pero que aquí empieza a ser visibilizado para futuras asignaciones.
- Consistencia en Proyectos de Gran Escala: En proyectos como Ituango, la distribución se atomiza positivamente entre múltiples páramos (Belmira, Citará, Frontino Urrao, Los Nevados), lo que asegura que el 3% de las ventas brutas irrigue recursos a toda la cadena de custodia del agua.

Tabla 1 Recursos del escenario 2 por proyecto

CAR / PARQUES	Proyecto	Unión	Suma (\$) Millones de pesos
AMVA	Ituango	Las Baldías	\$ 99.175.304
CAM	Betania	Nevado del huila	\$ 2.942.737.791
CAM	Betania	Miraflores	\$ 2.942.737.791
CAM	Quimbo	Miraflores	\$ 6.314.239.707
CAR	Guavio	Chingaza	\$ 1.946.377.885
CAR	Sogamoso	Altiplano Cundiboyacense	\$ 618.365.160

CAR	Sogamoso	Rabanal y rio Bogotá	\$ 618.365.160
CAR	Sogamoso	Guerrero	\$ 618.365.160
CAR	Sueva II	Chingaza	\$ 21.921.496
CARDER	Ituango	Los Nevados	\$ 1.959.883.987
CARDER	San Francisco	Los Nevados	\$ 311.104.386
CAS	Sogamoso	Almorzadero	\$ 3.220.135.144
CAS	Sogamoso	Guantiva La Rusia	\$ 3.220.135.144
CAS	Sogamoso	Iguaque Merchán	\$ 3.220.135.144
CDMB	Sogamoso	Santurbán Berlín	\$ 1.394.420.520
CODECHOCO	Barroso	Frontino Urrao	\$ 17.324.410
CODECHOCO	Calima	El duende	\$ 20.106.242
CODECHOCO	Ituango	Frontino Urrao	\$ 64.745.403
CODECHOCO	RioFrio_1_Celsia	El duende	\$ 1.725.988
CODECHOCO	Riofrio_2_Celsia	El duende	\$ 5.520.878
CORANTIOQUIA	Barroso	Frontino Urrao	\$ 583.352.485
CORANTIOQUIA	Ituango	Belmira Santa Inés	\$ 2.730.395.070
CORANTIOQUIA	Ituango	Citara	\$ 2.730.395.070
CORANTIOQUIA	Ituango	Frontino Urrao	\$ 2.730.395.070
CORANTIOQUIA	La Vuelta	Frontino Urrao	\$ 3.487.061
CORANTIOQUIA	Porce II	Belmira Santa Inés	\$ 6.187.575.278
CORANTIOQUIA	Porce III	Belmira Santa Inés	\$ 14.954.256.071
CORANTIOQUIA	Rio Grande	Belmira Santa Inés	\$ 17.565.255
CORMACARENA	Guavio	Chingaza	\$ 254.229.930
CORMACARENA	Sueva II	Chingaza	\$ 2.960.374
CORNARE	Ituango	Sonsón	\$ 1.132.280.292
CORPOAMAZONIA	Quimbo	Miraflores	\$ 58.608.999
CORPOAMAZONIA	Rio Bobo	La cocha patascoy	\$ 9.984.356
CORPOAMAZONIA	Rio Mayo	Doña Juana - Chimayoy	\$ 75.636.237
CORPOBOYACA	Sogamoso	Tota - Bijagual - Mamapacha	\$ 1.825.078.615
CORPOBOYACA	Sogamoso	Iguaque Merchán	\$ 1.825.078.615
CORPOBOYACA	Sogamoso	Rabanal y rio bogota	\$ 1.825.078.615
CORPOBOYACA	Sogamoso	Altiplano Cundiboyasence	\$ 1.825.078.615
CORPOCALDAS	El Edén	Sonsón	\$ 296.111.010
CORPOCALDAS	Ituango	Los Nevados	\$ 3.699.725.423
CORPOCALDAS	Miel I	Sonsón	\$ 6.129.755.300
CORPOCALDAS	San Francisco	Los Nevados	\$ 540.214.361
CORPOCHIVOR	Chivor	Chingaza	\$ 7.206.668.178
CORPOCHIVOR	Sogamoso	Tota - Bijagual - Mamapacha	\$ 34.544.479
CORPOCHIVOR	Sogamoso	Iguaque Merchán	\$ 34.544.479
CORPOCHIVOR	Sogamoso	Rabanal y rio Bogotá	\$ 34.544.479
CORPOGUAVIO	Guavio	Chingaza	\$ 16.024.345.886
CORPOGUAVIO	Sueva II	Chingaza	\$ 76.817.399
CORPONARIÑO	Rio Bobo	La cocha patascoy	\$ 95.262.478
CORPONARIÑO	Rio Mayo	Doña Juana - Chimayoy	\$ 245.131.472
CORPONOR	Sogamoso	Santurban berlín	\$ 571.790.744
CORPONOR	Sogamoso	Almorzadero	\$ 571.790.744
CORPORINOQUIA	Guavio	Chingaza	\$ 364.843.321
CORPORINOQUIA	Sogamoso	Tota - Bijagual - Mamapacha	\$ 156.801.952
CORPORINOQUIA	Sueva II	Chingaza	\$ 4.276.763
CORPOURABA	Barroso	Frontino Urrao	\$ 23.009.663
CORPOURABA	Herradura	Frontino Urrao	\$ 448.448.940
CORPOURABA	Ituango	Frontino Urrao	\$ 519.004.255
CORPOURABA	La Vuelta	Frontino Urrao	\$ 222.491.052
CORTOLIMA	Alto Tuluá	Las hermosas	\$ 27.119.569
CORTOLIMA	Amaine	Las hermosas	\$ 37.477.868
CORTOLIMA	Amoya	Las Hermosas	\$ 666.656.352
CORTOLIMA	Amoya	Chili - Barragán	\$ 666.656.352
CORTOLIMA	Bajo Tuluá	Las hermosas	\$ 46.433.405
CORTOLIMA	Betania	Las hermosas	\$ 10.514.823
CORTOLIMA	Ituango	Los Nevados	\$ 1.371.588.336
CORTOLIMA	San Francisco	Los Nevados	\$ 246.584.363
CRC	Alto Tuluá	Las hermosas	\$ 96.264
CRC	Bajo Tuluá	Las hermosas	\$ 164.821
CRC	Betania	Nevado del Huila	\$ 721.525.405
CRC	Betania	Guanacas Purace Coconucos	\$ 721.525.405
CRC	Betania	Sotara	\$ 721.525.405
CRC	Ituango	Nevado del Huila	\$ 3.699.486.393

CRC	Ituango	Guanacas Purace Coconucos	\$ 3.699.486.393
CRC	Quimbo	Guanacas Purace Coconucos	\$ 1.406.220.844
CRC	Rio Mayo	Doña Juana - Chimayoy	\$ 100.845.746
CRC	Salvajina	Guanacas Purace Coconucos	\$ 1.839.543.181
CRC	Salvajina	Sotara	\$ 1.839.543.181
CRQ	Amoya	Las Hermosas	\$ 32.197.832
CRQ	Amoya	Chili - Barragán	\$ 32.197.832
CRQ	Ituango	Chili - Barragán	\$ 844.036.225
CRQ	Ituango	Los Nevados	\$ 844.036.225
CRQ	San Francisco	Los Nevados	\$ 13.647.468
CVC	Alto Tuluá	Las hermosas	\$ 127.359.450
CVC	Amáime	Las hermosas	\$ 92.588.994
CVC	Amoya	Las Hermosas	\$ 23.147.248
CVC	Amoya	Chili - Barragán	\$ 23.147.248
CVC	Bajo Tuluá	Las hermosas	\$ 157.940.232
CVC	Calima	El duende	\$ 991.533.013
CVC	Ituango	El duende	\$ 2.967.726.491
CVC	Ituango	Las hermosas	\$ 2.967.726.491
CVC	Ituango	Chili - Barragán	\$ 2.967.726.491
CVC	RioFrio_1_Celsia	El duende	\$ 30.814.413
CVC	Riofrio_2_Celsia	El duende	\$ 157.196.303
CVC	Rumor	Las Hermosas	\$ 13.125.673
CVC	Rumor	Chili - Barragán	\$ 13.125.673
PNNChingaza	Chivor	Chingaza	\$ 1.175.111.059
PNNChingaza	Guavio	Chingaza	\$ 4.648.571.809
PNNChingaza	Sueva II	Chingaza	\$ 41.307.793
PNNComplejo Volcanico Dona Juana Cascabel	Rio Mayo	Doña Juana - Chimayoy	\$ 140.056.234
PNNEl Cocuy	Sogamoso	El cocuy	\$ 1.440.220.707
PNNGaleras	Rio Bobo	La cocha patascoy	\$ 813.057
PNNGuanenta Alto Rio Fonce	Sogamoso	Guantiva La Rusia	\$ 84.589.674
PNNIguaque	Sogamoso	Iguaque Merchan	\$ 56.765.813
PNNIsla de la Corota	Rio_Bobo	La cocha patascoy	\$ 8.310
PNNLas Hermosas	Alto_Tuluá	Las hermosas	\$ 71.248.951
PNNLas Hermosas	Amáime	Las hermosas	\$ 98.601.588
PNNLas Hermosas	Amoya	Las hermosas	\$ 590.372.279
PNNLas Hermosas	Bajo_Tuluá	Las hermosas	\$ 121.990.559
PNNLas Hermosas	Ituango	Las hermosas	\$ 941.750.172
PNNLas Hermosas	Rumor	Las hermosas	\$ 17.350.216
PNNLas Orquideas	Herradura	Frontino Urrao	\$ 52.942.598
PNNLas Orquideas	La_Vuelta	Frontino Urrao	\$ 32.486.413
PNNLos Farallones de Cali	Bajo_Archicaya	Farallones de Cali	\$ 2.044.084.345
PNNLos Farallones de Cali	Ituango	Farallones de Cali	\$ 254.303.818
PNNLos Nevados	Ituango	Los Nevados	\$ 536.021.076
PNNLos Nevados	San_Francisco	Los Nevados	\$ 284.386.676
PNNNevado del Huila	Betania	Nevado del Huila	\$ 767.096.027
PNNNevado del Huila	Ituango	Nevado del Huila	\$ 997.634.668
PNNParamillo	Ituango	Paramillo	\$ 1.114.232.431
PNNParamillo	URRA	Paramillo	\$ 4.828.351.043
PNNPisba	Sogamoso	PISBA NO DELIMITADO	\$ 51.388.796
PNNPlantas Medicinales Orito Ingi Ande	Rio_Bobo	La cocha patascoy	\$ 374.947
PNNPuracé	Ituango	Guanacas Purace Coconucos	\$ 250.328.766
PNNPuracé	Ituango	Sotara	\$ 250.328.766
PNNPuracé	Quimbo	Guanacas Purace Coconucos	\$ 414.199.215
PNNPuracé	Quimbo	Sotara	\$ 414.199.215
PNNSerrania de los Yariques	Sogamoso	Yariques	\$ 225.567.766
PNNTatama	Ituango	Tatama	\$ 141.787.755
TOTAL			\$ 157.839.821.032

Fuente: elaboración propia a partir de la información cartográfica del IGAC, a partir de las delimitaciones de cuencas y áreas de influencia del proyecto.

La Tabla 1 consolida un total aproximado de \$157,8 mil millones asociados a la intersección entre CAR/Parques, proyectos y áreas de unión ecosistémica, evidenciando una alta dispersión territorial, pero con claros focos de concentración.

Se destacan particularmente proyectos como Porce III (Corantioquia), Guavio (Corpoguavio) y Chivor (Corpochivor), que concentran montos significativos, lo que sugiere territorios estratégicos en términos de inversión y posibles impactos ambientales. Asimismo, se observa una recurrencia de áreas como Chingaza, Las Hermosas, Los Nevados y Frontino–Urrao, donde convergen múltiples proyectos de distintas autoridades, reflejando escenarios de superposición institucional que requieren coordinación para su gestión. En contraste, existen múltiples registros con valores bajos, lo que evidencia heterogeneidad en la magnitud de los recursos y en los niveles de intervención. En conjunto, la información permite identificar nodos críticos de gestión ambiental y resalta la importancia de articular esfuerzos entre entidades para abordar de manera integral estos territorios.

Asociado a los hallazgos de este escenario, algunos de los posibles problemas asociados se encuentran con la superposición de actores institucionales y proyectos en un mismo territorio, lo que puede derivar en falta de coordinación, duplicidad de esfuerzos y decisiones fragmentadas.

Esta situación incrementa el riesgo de impactos acumulativos no gestionados en ecosistemas estratégicos, especialmente en áreas con alta recurrencia de intervenciones, y puede traducirse en un uso ineficiente de los recursos disponibles.

Asimismo, la marcada heterogeneidad en los montos sugiere posibles desequilibrios en la asignación de inversión, mientras que la dispersión de responsabilidades dificulta el seguimiento, el control y la evaluación de resultados, limitando la efectividad de las acciones ambientales y la coherencia en la gestión territorial.

Interpretación conjuntista estructural (Escenario 3)

$$E_3 = (ACHAA_i \cap AIJAA_i) \cup (ACHAA_i \cap APJAA_i) \cup (AIJAA_i \cap APJAA_i)$$

Este escenario denominado “Conjuntista” representa la evolución técnica del sistema de transferencias. Basado en la teoría de conjuntos, este modelo no se limita a sumar áreas, sino que identifica las superficies netas únicas, eliminando duplicidades y asegurando que cada hectárea de ecosistema estratégico sea financiada de manera precisa según la jurisdicción de la autoridad ambiental.

La Tabla 2 presenta un total aproximado de \$180,4 mil millones, correspondiente a escenarios de tipo conjuntista, este incremento no se debe a un sobre costo para el generador, sino a la identificación exhaustiva de áreas de páramo que antes eran invisibles para el sistema. Se asignarían recursos a autoridades que gestionan múltiples complejos de páramo para un mismo proyecto. Por ejemplo, en Sogamoso, la CAS recibe \$17.478 millones por la gestión integral de Almorzadero, Guantiva-La Rusia e Iguaque-Merchán de forma simultánea.

A diferencia del escenario de Unión simple, en este escenario, los valores reflejan la superficie real descontando traslapes, lo que otorga una seguridad jurídica absoluta ante posibles reclamaciones de los sujetos pasivos.

Se presenta una alta concentración de recursos en pocos proyectos estratégicos, destacándose especialmente Ituango (Corantioquia) con más de \$32 mil millones, seguido de Guavio (Corpoguavio)

y Chivor (Corpochivor), así como proyectos asociados a Sogamoso (CAS) y Porce III, lo que indica territorios críticos tanto por su escala de inversión como por su nivel de interdependencia ecosistémica. Asimismo, áreas como Belmira Santa Inés, Chingaza, Frontino-Urrao, Nevados y Las Hermosas aparecen de manera recurrente, lo que refleja nodos territoriales con alta superposición ecológica e institucional.

El modelo reconoce la misionalidad de PNN en áreas críticas. El PNN Los Farallones de Cali mantiene una asignación sólida de \$6.826 millones, y el PNN Puracé ve reflejada su importancia tanto en el proyecto Quimbo como en Salvajina.

Se destaca la participación de CORPOCALDAS y CORTOLIMA, que logran asignaciones superiores a los \$1.000 millones en proyectos clave, asegurando la sostenibilidad de los "planes de vida" y planes de manejo en la alta montaña.

El enfoque conjuntista permite identificar que muchos proyectos no solo afectan un área específica, sino que tienen alcance regional o sistémico, lo cual es clave para entender efectos acumulativos y sinérgicos. Sin embargo, también evidencia una gran heterogeneidad en los montos, coexistiendo inversiones muy altas con valores marginales, lo que sugiere diferencias en la escala de intervención o en los criterios de valoración.

Tabla 2 Recursos del escenario 3 por proyecto

CAR / PARQUES	Proyecto	Conjuntista	Suma (\$) Pesos corrientes de 2025
AMVA	Ituango	Las baldías	\$ 1.294.266
CAM	Betania	Nevado del huila, Miraflores	\$ 5.557.988.029
CAM	Quimbo	Miraflores	\$ 7.302.180.638
CAM	Salvajina	Sotará	\$ 51.027
CAR	Chivor	Rabanal Rio Bogotá	\$ 2.705.148.565
CAR	Guavio	Chingaza	\$ 1.570.655.559
CAR	Sogamoso	Guerrero, Rabanal y rio Bogotá, Altiplano Cundiboyacense	\$ 75.282.291
CARDER	Ituango	Nevados	\$ 20.396.709
CARDER	San_Francisco	Los Nevados	\$ 336.267.833
CAS	Sogamoso	Almorzadero, Guantiva La Rusia, Iguaque Merchan	\$ 17.478.824.478
CDMB	Sogamoso	Santurbn berlin	\$ 3.881.035.527
CORANTIOQUIA	Barroso	Frontino Urrao	\$ 623.686.535
CORANTIOQUIA	Ituango	Belmira Santa Ines, Citara, Frontino Urrao	\$ 32.260.495.637
CORANTIOQUIA	Porce_II	Belmira Santa Ines	\$ 8.077.089.263
CORANTIOQUIA	Porce_III	Belmira Santa Ines	\$ 18.199.874.653
CORANTIOQUIA	Riogrande	Belmira Santa Ines	\$ 17.565.255
CORNARE	Ituango	Sonson	\$ 13.552.955
CORPOBOYACA	Sogamoso	Tota - Bijagual - Mamapacha - Iguaque -, Rabanal y rio Bogotá, Altiplano Cundiboyasence	\$ 759.139.425
CORPOCALDAS	El_Edén	Sonson	\$ 305.614.838
CORPOCALDAS	Ituango	Nevados	\$ 78.708.913
CORPOCALDAS	Miel_I	Sonson	\$ 6.354.680.432
CORPOCALDAS	San_Francisco	Los Nevados	\$ 554.492.267
CORPOCHIVOR	Chivor	Chingaza	\$ 13.587.440.885
CORPOGUAVIO	Guavio	Chingaza	\$ 22.311.513.421
CORPOGUAVIO	Sueva_II	Chingaza	\$ 119.529.859
CORPONARIÑO	Rio_Bobo	La cocha patascoy	\$ 106.073.392
CORPONARIÑO	Rio_Mayo	Doña Juana - Chimayoy	\$ 391.634.598

CORPOURABA	Herradura	Frontino Urrao	\$ 455.464.276
CORPOURABA	Ituango	Frontino Urrao	\$ 6.133.729.986
CORPOURABA	La_Vuelta	Frontino Urrao	\$ 247.042.650
CORTOLIMA	Amoya	Las Hermosas, Chili - Barragan	\$ 1.007.296.328
CRC	Betania	Nevado del Huila, Guanacas Purace, Sotara	\$ 1.623.869.636
CRC	Ituango	Nevado del Huila, Guanacas Purace,	\$ 344.242.892
CRC	Salvajina	Guanacas Purace Coconucos, sotara	\$ 3.962.643.359
CRQ	Ituango	Chili Barragan, Nevados	\$ 70.639.124
CVC	Alto_Tulua	Las hermosas	\$ 171.646.253
CVC	Amaime	Las hermosas	\$ 178.996.559
CVC	Bajo_Tulua	Las hermosas	\$ 243.975.596
CVC	Calima	Duende	\$ 1.011.639.254
CVC	Ituango	Dunde, Las hermosas, Chili Barragan,	\$ 236.520.102
CVC	RioFrio_1_Celsia	El duende	\$ 32.540.402
CVC	Riofrio_2_Celsia	El duende	\$ 162.717.181
CVC	Rumor	Las Hermosas, Chili - Barragan	\$ 41.566.572
PNNChingaza	Guavio	Chingaza	\$ 2.201.621.341
PNNChingaza	Sueva_II	Chingaza	\$ 25.968.902
PNNComplejo Volcanico Dona Juana Cascabel	Rio_Mayo	Doña Juana - Chimayoy	\$ 170.035.048
PNNEl Cocuy	Sogamoso	El cocuy	\$ 77.679.723
PNNGuanenta Alto Rio Fonce	Sogamoso	Guantiva La Rusia	\$ 14.140.723
PNNIguaque	Sogamoso	Iguaque	\$ 14.644.408
PNNLas Hermosas	Alto_Tulua	Las hermosas	\$ 54.177.982
PNNLas Hermosas	Amaime	Las hermosas	\$ 49.804.922
PNNLas Hermosas	Amoya	Las hermosas	\$ 1.203.068.929
PNNLas Hermosas	Bajo_Tulua	Las hermosas	\$ 82.553.421
PNNLas Hermosas	Ituango	Las hermosas	\$ 112.284.514
PNNLas Hermosas	Rumor	Las hermosas	\$ 8.662.464
PNNLas Orquideas	Herradura	Frontino Urrao	\$ 51.610.071
PNNLas Orquideas	La_Vuelta	Frontino Urrao	\$ 11.421.874
PNNLos Farallones de Cali	Bajo_Anchicaya	Farallones de Cali	\$ 6.826.865.540
PNNLos Farallones de Cali	Ituango	Farallones de Cali	\$ 12.501.137
PNNLos Nevados	Ituango	Nevados	\$ 126.798.339
PNNLos Nevados	San_Francisco	Los Nevados	\$ 505.177.153
PNNNevado del Huila	Betania	Nevado del Huila	\$ 1.206.046.991
PNNNevado del Huila	Ituango	Nevado del huila	\$ 19.633.885
PNNParamillo	Ituango	Paramillo	\$ 219.309.166
PNNParamillo	URRA	Paramillo	\$ 6.001.502.117
PNNPlantas Medicinales Orito Ingi Ande	Rio_Bobo	La cocha patascoy	\$ 369.756
PNNPuracé	Ituango	Guanacaas, Sorata	\$ 25.039.060
PNNPuracé	Quimbo	Guanacas Purace Coconucos, sotara	\$ 1.407.988.029
PNNPuracé	Salvajina	Guanacas Purace Coconucos, sotara	\$ 165.704.372
PNNSerrania de los Yariguies	Sogamoso	Yariguies	\$ 1.171.575.505
PNNTatama	Ituango	Tatama	\$ 7.905.831
TOTAL			\$ 180.388.838.621

Fuente: elaboración propia a partir de análisis geográfico con información del IGAC referente a las delimitaciones de proyectos hidroeléctricos.

En síntesis, el análisis técnico y empírico desarrollado en este documento evidencia que la interpretación de los criterios de distribución de las Transferencias del Sector Eléctrico genera efectos sustantivos sobre la asignación de recursos, la efectividad del instrumento y la materialización del mandato ambiental. Mientras los enfoques estrictamente acumulativos restringen la aplicabilidad del

mecanismo y pueden derivar en exclusiones injustificadas, y las interpretaciones expansivas tienden a diluir la señal ambiental y generar problemas de coordinación, el enfoque conjuntista se consolida como una alternativa técnica y jurídicamente robusta que equilibra eficiencia distributiva, coherencia territorial y priorización de ecosistemas estratégicos.

En este sentido, los resultados presentados permiten sustentar una interpretación que no solo resuelve la ambigüedad normativa, sino que garantiza la asignación efectiva de los recursos, fortalece la seguridad jurídica del esquema y orienta de manera consistente la inversión hacia la conservación de los páramos, en línea con los objetivos de sostenibilidad y gestión ambiental del país.

Modelo De Equilibrio - La Mezcla Convexa (Escenario 4)

Si bien el Escenario 3 (Interpretación Conjuntista Estructural) se consolida como la evolución técnica del sistema al identificar superficies netas únicas y eliminar duplicidades, su implementación directa plantea un reto de sostenibilidad financiera para ciertas autoridades ambientales. Al elevar el monto total distribuido a aproximadamente \$180,4 mil millones mediante la identificación exhaustiva de áreas de páramo antes "invisibles", este modelo genera una redistribución de recursos que, aunque técnicamente precisa, puede alterar drásticamente las rentas históricas de las corporaciones.

Este fenómeno se observa en la alta concentración de recursos en nodos estratégicos como Ituango, Guavio y Chivor. Para las autoridades ambientales que han estructurado su capacidad institucional y planes de manejo basados en los criterios tradicionales de cuenca y área de influencia, un desplazamiento súbito hacia el criterio de páramo puede generar una vulnerabilidad presupuestal que comprometa la continuidad de sus programas regionales.

Justificación de la Mezcla Convexa (Escenario 4)

Para mitigar este impacto fiscal y garantizar una transición administrativa viable, surge el **Escenario 4 (Mezcla Convexa)**. Este modelo no busca invalidar el avance técnico del Escenario 3, sino armonizarlo con la estabilidad fiscal de las CAR y el PNN. La lógica de la mezcla convexa permite ponderar el criterio histórico (basado en la cuenca y el área de influencia) con el nuevo mandato de priorización de páramos de la Ley 1930 de 2018.

Esta propuesta asegura que:

- Se cumpla el **mandato material** de integrar los páramos como criterio vinculante.
- Se preserve la **previsibilidad presupuestal** y la continuidad institucional en la gestión regional.
- Se evite la inoperatividad de los "conjuntos vacíos" que invalidan el cobro del tributo.

El análisis empírico y jurídico demuestra que la distribución de las Transferencias del Sector Eléctrico no es un ejercicio meramente jurídico, sino una decisión de política pública con profundas implicaciones territoriales. Mientras el Escenario 1 resulta técnicamente fallido y el Escenario 2 operativamente complejo, el tránsito hacia una Mezcla Convexa (Escenario 4) se presenta como la solución que permite armonizar el territorio y los recursos asignados.

Este enfoque garantiza la asignación efectiva de recursos y fortalece la seguridad jurídica del esquema. Al adoptar una lógica que reconoce tanto la importancia estratégica del páramo como la necesidad de estabilidad financiera de las autoridades ambientales, el país asegura un mecanismo de financiamiento sostenible, coherente con el ciclo hidrológico y alineado con los objetivos de protección del patrimonio natural de la Nación.