



Gestión del Agua en Ecopetrol

Cumplimiento de vertimientos
en el Magdalena Medio



Introducción

El agua es un recurso indispensable para el desarrollo y la continuidad de las operaciones de Ecopetrol, como se refleja en el pilar Generar Valor con Sostenibilidad® de la Estrategia 2040 “Energía que Transforma”.

Así mismo, la compañía lo reconoce como un recurso esencial y un derecho fundamental para garantizar el bienestar, salud y desarrollo de todas las formas de vida en el planeta. Por esta razón, el agua es un asunto material en la agenda de sostenibilidad de Ecopetrol, cuyo enfoque de gestión es mantener el equilibrio entre el agua requerida por sus operaciones y acciones que aporten a la conservación del agua, con énfasis en la sostenibilidad y seguridad hídrica en los territorios donde operamos.

Para lograrlo, Ecopetrol cuenta con los lineamientos establecidos en el pilar estratégico de “Agua Neutralidad” de la Estrategia Ambiental, que direcciona los esfuerzos hacia la maximización del uso eficiente del agua,

la reducción progresiva de los impactos a los cuerpos hídricos por sus captaciones y vertimientos, y aportar a la seguridad hídrica en las cuencas, mediante acciones de conservación y restauración, y el mejoramiento de las condiciones de equidad en acceso a agua potable y saneamiento de los territorios en donde la empresa opera.

En este sentido, Ecopetrol declaró en la Estrategia 2040 su aspiración a ser una compañía agua neutral a 2045, entendida como el balance entre el agua que requiere la Compañía para sus operaciones, las acciones que reducen la huella de agua directa, y las que mejoran la seguridad hídrica de las cuencas. Así, Ecopetrol se ha comprometido, al 2045, en reducir el 66% de la captación de agua fresca para uso industrial (frente al 2019), alcanzar cero vertimientos, y reponer el 34% del consumo de agua remanente, a través del apoyo a proyectos de agua y saneamiento para comunidades, el reúso de aguas de producción para riego agrícola, la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales (PTARs) municipales, la conservación y restauración de ecosistemas, entre otras.



Objetivo

Este documento tiene como propósito dar a conocer las acciones desarrolladas por Ecopetrol en el Magdalena Medio, enfocadas en temas de manejo de vertimientos, teniendo en cuenta los avances en la temática por parte de la empresa, así como los principales resultados y logros alcanzados durante los últimos 5 años.

Alcance

El presente reporte se enfoca en la región del Magdalena Medio, en donde se concentran gran parte de los esfuerzos de la hoja de ruta de agua neutralidad. A continuación, se presenta un resumen de los avances de la hoja de ruta con énfasis en el manejo de vertimientos en esta zona, con el objetivo de visibilizar el compromiso de Ecopetrol con la protección y cuidado del recurso hídrico en este territorio, tan importante para la empresa y para Colombia.



Gobernanza

Competencia de la alta dirección

La Junta Directiva de Ecopetrol se constituye como el máximo órgano de administración de la Compañía y cuenta con seis (6) comités permanentes que actúan como instancias de apoyo a su gestión. Estos comités tienen como función principal analizar previamente los temas que serán sometidos a consideración de la Junta, con el fin de emitir recomendaciones informadas. Entre los comités de apoyo se destacan:

COMITÉ DE GOBIERNO CORPORATIVO Y SOSTENIBILIDAD:

Asiste a la Junta Directiva en asuntos relacionados con el buen gobierno corporativo y la agenda de sostenibilidad.

COMITÉ DE TRANSFORMACIÓN TERRITORIAL Y HSE:

Monitorea y gestiona los riesgos asociados a la salud ocupacional, la seguridad industrial y de procesos, tanto de personas trabajadoras como de contratistas. Además, sobre el desempeño ambiental y la contribución al desarrollo territorial.

COMITÉ DE AUDITORÍA Y RIESGOS:

Tiene a su cargo, entre otras funciones, la supervisión de la gestión y la efectividad del Sistema de Control Interno, asegurando una administración oportuna de los riesgos y la efectividad de los controles implementados.



Estos comités tienen la facultad de intervenir en las actuaciones de Ecopetrol que consideren estratégicas para su desarrollo, pudiendo solicitar a la Administración la presentación de informes específicos.

De esta manera, los miembros de la Junta profundizan en temas clave, como el mapa de riesgos empresariales, la agenda de sostenibilidad, el desempeño ambiental, la contribución al desarrollo territorial, la salud Ocupacional y la seguridad industrial y de procesos, entre otros.

Alta Dirección

El Comité Estratégico, instancia decisoria, liderada por el presidente de la Compañía, asegura la alineación entre los pilares estratégicos, como la transición energética, la sostenibilidad y la gestión ambiental, y las decisiones corporativas de largo plazo. En este espacio se revisan, monitorean y aprueban temas estratégicos fundamentales, como los objetivos de

descarbonización, las inversiones en tecnologías limpias y las políticas ambientales transversales del Grupo.

A su vez, los Comités de Líneas de Negocio — Hidrocarburos, Energías para la Transición y Transmisión y Vías— desempeñan funciones de supervisión y alineación estratégica dentro de sus respectivos ámbitos operativos. Estos comités

realizan seguimiento a los avances en los objetivos ambientales específicos de cada línea, promueven el intercambio de buenas prácticas y aseguran la coherencia entre las operaciones y la estrategia ambiental corporativa. Aunque no cuentan con facultades decisorias, su rol es esencial para la implementación efectiva de la estrategia ambiental en las operaciones diarias.

Compensación alta dirección

La compensación total en Ecopetrol incluye salario fijo, compensación variable a corto y largo plazo, y beneficios. Los incentivos a corto plazo están vinculados al Cuadro de Mando Integral, alineado con la Estrategia 2040. En 2024, las métricas relacionadas con el clima representaron una ponderación del 20%, incluyendo: Reducción de Emisiones de GEI (5%), Eficiencia Energética (5%), Energía Renovable (5%) y la Contribución al Valor de la Sostenibilidad (5%), que captura el retorno de las iniciativas de sostenibilidad

en cambio climático, agua, territorios sostenibles e innovación. Los acuerdos de desempeño individual para vicepresidentes y puestos equivalentes pueden incluir KPI climáticos según sus responsabilidades. El 100% de los puestos de C-suite tienen incentivos vinculados al clima. Los Planes de Incentivos a Largo Plazo (2022-2024, 2023-2025, 2024-2026) incluyen objetivos de descarbonización y diversificación de negocios con bajas emisiones, con una ponderación promedio del 23% para los objetivos relacionados con el clima.



Elementos Materiales y Hojas de Ruta

Durante 2020, Ecopetrol actualizó su análisis de materialidad, en el que fundamentó su estrategia de SosTECnibilidad. Este ejercicio permitió identificar 28 elementos con impacto significativo en su capacidad para generar valor en el corto, mediano y largo plazo y/o que influían de manera relevante en las decisiones de sus grupos de interés.

De los 28 elementos materiales, tres (3) fueron clasificados como excepcionales. Estos temas correspondían a áreas en las que Ecopetrol buscaba destacarse y ser reconocida internacionalmente por la generación de mejores prácticas. Entre ellos se encontraban el Cambio Climático, la Gestión Integral del Agua y Territorios Sostenibles.

En 2021, la Compañía definió las hojas de ruta para los temas materiales de Gestión Integral del Agua, Cambio Climático y Biodiversidad, estableciendo metas, indicadores de gestión e hitos a alcanzar en el corto, mediano y largo plazo. La Hoja de Ruta Agua Neutralidad, cuyos compromisos siguen vigentes al momento de publicación de este documento, incluye:



SER AGUA NEUTRAL PARA 2045

En febrero de 2022, Ecopetrol lanzó su nueva estrategia corporativa 2040, denominada "Energía que Transforma", con el propósito de fortalecer el liderazgo del Grupo Ecopetrol en Colombia y la región. Esta estrategia continúa vigente al momento de publicación de este documento.

Como parte de este proceso, la Compañía realizó un análisis de escenarios de transición energética, con el fin de adaptar su estrategia de negocio a una economía

baja en carbono y asegurar la creación de valor a largo plazo. Estos análisis derivaron en escenarios de negocio que alimentaron la Estrategia 2040.

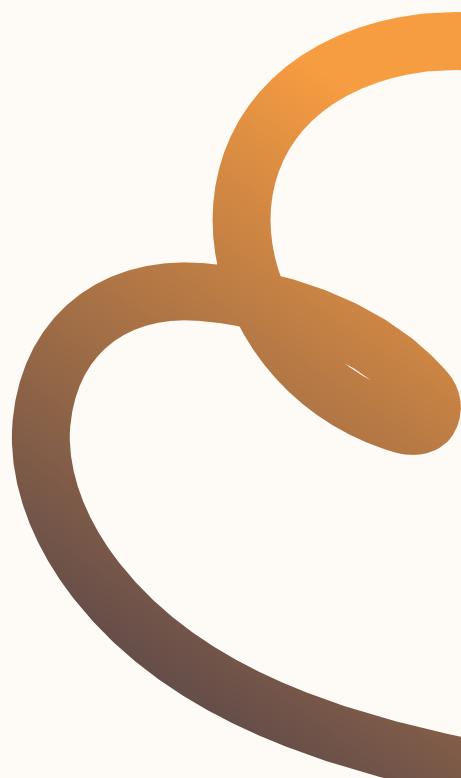
La nueva estrategia también incorporó como uno de sus pilares, el de Generar Valor con SosTECnibilidad®, reflejando la importancia del desarrollo sostenible para el Grupo Ecopetrol. La SosTECnibilidad® en Ecopetrol se refiere a llevar a cabo operaciones responsables, seguras y

eficientes, en las cuales el relacionamiento con el medioambiente y los grupos de interés sea armónico; bajo un marco de gobierno transparente y ético, haciendo uso de la tecnología para el desarrollo de soluciones innovadoras a los retos actuales y futuros.

En 2022, la Junta Directiva, a través de su Comité de HSE, fue informada sobre la estructuración, metas y opciones estratégicas de la hoja de ruta de Gestión Integral del Agua. En 2023,

se le presentó un informe sobre la gestión y los avances alcanzados en esta misma iniciativa.

En 2023, Ecopetrol también actualizó su ejercicio de materialidad, esta vez bajo un enfoque de doble materialidad, considerando más de 80 impactos de su operación hacia el medio ambiente y la sociedad, así como el efecto financiero de más de 360 riesgos y 20 oportunidades ASG del entorno sobre su capacidad para generar valor económico.



Como resultado de este ejercicio, la compañía definió 14 elementos materiales, todos con igual importancia y prioridad en su gestión, entre los que se incluyen el Cambio Climático, el Agua, y la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos. Adicionalmente, identificó cuatro (4) asuntos que, por su carácter transversal a la estrategia de Ecopetrol, no se gestionan como elementos específicos, sino que adquieren un rol habilitador de los elementos materiales. Entre estos se encuentra la Transición Energética Justa.

Durante 2023, Ecopetrol realizó dos (2) pilotos de implementación de nuevas metodologías propuestas por TNFD, orientadas a la gestión de riesgos y oportunidades asociados a la naturaleza y también evaluó los cambios en la disponibilidad de agua superficial a corto, mediano y largo plazo (2025-2050) en sus áreas de influencia, considerando diferentes escenarios de cambio

climático, variaciones en el uso del suelo, expansión de la energía hidroeléctrica y crecimiento poblacional.

En 2024, el Comité de HSE de la Junta Directiva conoció nuevamente de los avances en el compromiso de agua neutralidad de la Compañía.

Dando continuidad a los pilotos de TNFD, en el primer semestre de 2025 Ecopetrol identificó y evaluó impactos y dependencias asociadas a la naturaleza en 10 activos de hidrocarburos y 2 refinerías, utilizando la Metodología LEAP. Como resultado, la Compañía identificó preliminarmente siete (7) dependencias y cinco (5) impactos derivados de su operación. Estos resultados están previstos para ser divulgados al mercado y a los grupos de interés a finales de 2025. Se espera que su incorporación en el Sistema de Gestión Integrado de Riesgos se dé próximamente, en las distintas capas de riesgos.

Gestión de riesgos

La gestión de Riesgos en Ecopetrol está soportada en el Sistema de Gestión Integrado de Riesgos (SRI), basado en los referentes COSO 2013, COSO ERM 2017 e ISO 31000:2018 y se rige por lo establecido en la normativa interna, incorporada en los estatutos, política integral, Código de Buen Gobierno, manuales, guías e instructivos internos determinados para tal fin. La gestión integral de riesgos busca trazar los lineamientos generales para la administración de riesgos (identificación, valoración, tratamiento, monitoreo y divulgación), y consolidar una cultura que permita tomar decisiones informadas, contemplando los posibles eventos que impacten positiva o negativamente los objetivos de la Compañía. En el marco del SRI, dependiendo del nivel en el que se gestionan los riesgos, estos se clasifican

como estratégicos, tácticos y operativos, teniendo en cuenta las normativas y estándares específicos adoptados.

A nivel estratégico, el mapa actual de riesgos empresariales refleja los eventos que podrían desviar a la Compañía del logro de sus objetivos estratégicos; estos son construidos y validados con el nivel directivo de la Compañía, presentados al Comité de Auditoría y Riesgos de la Junta Directiva y aprobados por la Junta Directiva.

En este sentido, la Compañía ha incorporado en su mapa el riesgo de "Rezagos en compromisos para la mitigación del cambio climático, agua neutralidad y biodiversidad frente a expectativas del mercado y grupos de interés", donde se destacan mecanismos de gestión, monitoreo y mitigación, como la actualización del análisis de riesgos

asociados al agua en activos pareto, para identificar dependencias y oportunidades. Allí se identificaron los activos que tienen mayor riesgo a condiciones que puedan afectar la continuidad de captaciones y/o vertimientos, y que eventualmente puedan repercutir en disruptiones operacionales con impactos financieros en el negocio, para anticipar y planear acciones que permitan reducir su nivel de exposición o dependencia.

Para el nivel táctico de riesgos, el Sistema de Control Interno de Ecopetrol, tiene como pilar fundamental el autocontrol, lo que busca promover un desempeño transparente y eficaz que facilite el logro de los objetivos organizacionales.



El Sistema de Control Interno es un proceso en el que participa toda la Compañía, y es supervisado por la Junta Directiva, a través de su Comité de Auditoría y Riesgos, como máximo órgano de control encargado de la vigilancia de la gestión y la efectividad de este. El Sistema de Control Interno busca proveer seguridad razonable en el logro de los objetivos de procesos, mediante la gestión oportuna de los riesgos y la efectividad de los controles, asegurando los estados financieros individuales y consolidados. Como parte de esta gestión, Ecopetrol cuenta con una matriz de riesgos y controles de sus procesos, resultante de la aplicación de las etapas del ciclo único de gestión de riesgos.

A nivel operativo Ecopetrol identifica riesgos potenciales físicos (cantidad y calidad del agua), regulatorios y reputacionales, utilizando indicadores propios o de metodologías globales, como la herramienta Aqueduct Global Water del World Resources Institute (WRI), que reflejan las condiciones externas de los territorios. Estos incluyen

la gestión del riesgo reputacional y el análisis de quejas y reclamos en los territorios donde opera Ecopetrol, relacionados con el agua, entre otros. La Compañía también evalúa los cambios en la disponibilidad de agua superficial a corto, mediano y largo plazo (2025-2050) en su área de influencia, considerando diferentes escenarios de cambio climático¹, variaciones en el uso del suelo, expansión de la energía hidroeléctrica y crecimiento poblacional.

Para atender dichos riesgos, Ecopetrol ha establecido alianzas con institutos nacionales para promover el conocimiento y fortalecer los procesos de toma de decisiones sobre el uso del suelo y los recursos hídricos en las áreas de influencia, como el Valle Medio del Magdalena. Asimismo, ha apoyado al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) en la implementación y operación de un radar meteorológico en Barrancabermeja, pudiendo identificar fenómenos hidrometeorológicos naturales para mejorar la gestión de los riesgos en sus operaciones.

Ecopetrol ha establecido alianzas con institutos nacionales para promover el conocimiento y fortalecer los procesos de toma de decisiones sobre el uso del suelo y los recursos hídricos en las áreas de influencia, como el Valle Medio del Magdalena.

1. Por ejemplo, GISS-E2-R, MPI-ESM-MR, MRI-CGCM3 y la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático

Políticas y procedimientos

Ecopetrol S.A. tiene implementado un Sistema de Gestión HSE, el cual tiene como objetivo establecer los elementos necesarios bajo los cuales la compañía gestiona de forma adecuada los riesgos para proteger la vida y promover el cuidado del medio ambiente. Los requisitos básicos obligatorios del Sistema de Gestión HSE están basados en los estándares

internacionales ISO 14001: 2015 e ISO 45001:2018, y certificado para garantizar el cumplimiento de la legislación nacional.

En el marco de dicho Sistema, la Estrategia Ambiental de Ecopetrol S.A. formula los lineamientos para la protección ambiental, y se encuentra inmersa y en articulación con la Estrategia de Sostenibilidad y la Estrategia de Responsabilidad Corporativa de Ecopetrol S.A. Así mismo busca promover el cumplimiento de las metas corporativas en el marco de la transición energética.

Los lineamientos construidos en esta estrategia permiten a la organización presentar una visión sobre el desempeño ambiental de Ecopetrol buscando:

- **El cumplimiento legal ambiental.**
- **La identificación y gestión sistemática de los potenciales impactos y riesgos ambientales asociados a las actividades de Ecopetrol S.A., con foco en el mejoramiento continuo y en aplicación de la jerarquía de la mitigación.**
- **La generación de valor ambiental a largo plazo en el entorno de nuestras operaciones.**
- **Facilitar el cumplimiento de metas corporativas ambientales en la ruta hacia la estrategia de transición energética.**

Con base en lo anterior se definieron los siguientes pilares estratégicos para la gestión ambiental:



La hoja de ruta de agua neutralidad se sustenta en las siguientes opciones estratégicas:

RIESGOS ASOCIADOS AL AGUA

Agua neutralidad permite reducir la dependencia hídrica, protegiendo la continuidad operativa actual y futura ante condiciones físicas, regulatorias y reputacionales que puedan restringir el uso y aprovechamiento del recurso hídrico. En el marco del Riesgo Empresarial “Rezagos en compromisos para la mitigación del cambio climático, agua neutralidad y biodiversidad frente a expectativas del mercado y grupos de interés”, se realiza el análisis de riesgos asociados al agua, y las acciones de tratamiento y KRIs, en los territorios con mayor riesgo hídrico.

EFICIENCIA EN EL MANEJO DEL AGUA

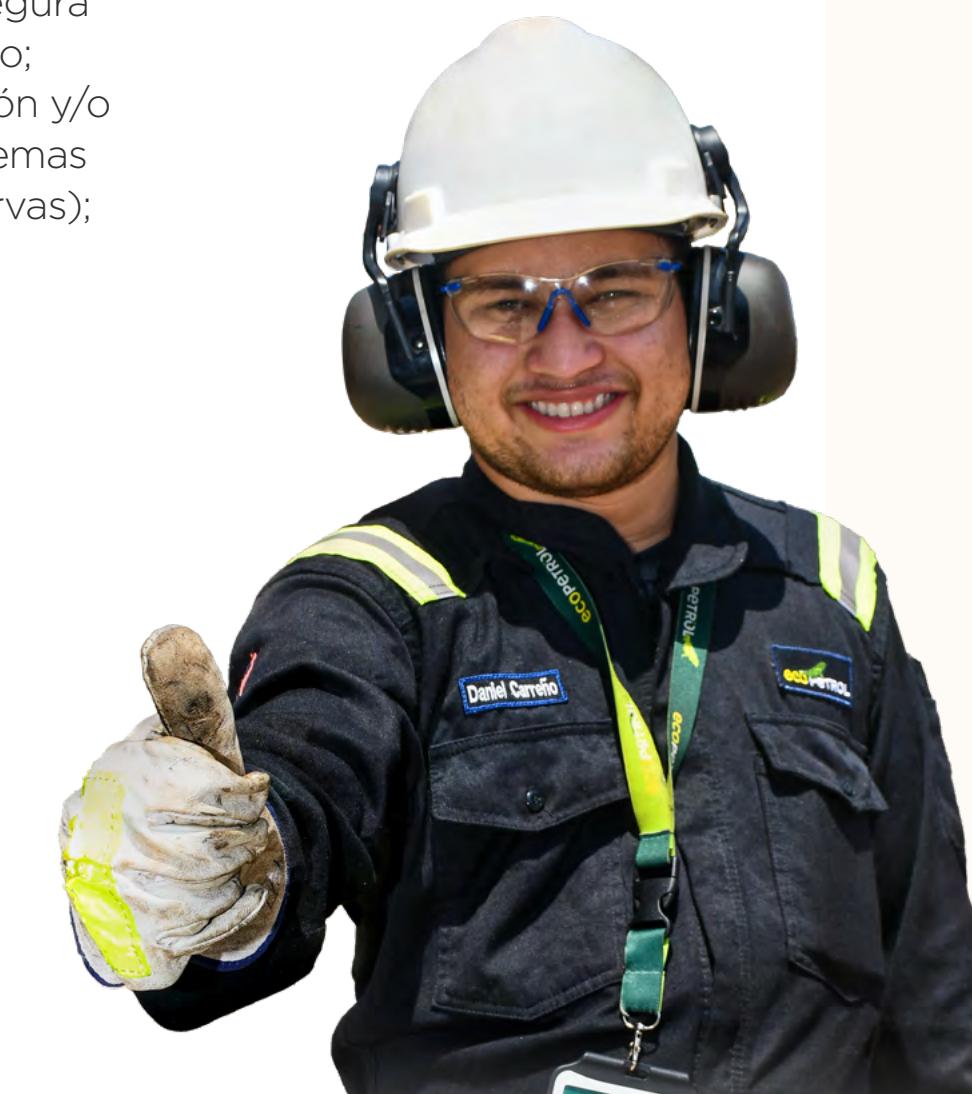
Busca disminuir, tanto como sea posible, el uso de agua fresca para uso industrial y el volumen y carga de vertimientos. La reducción de la captación en activos pareto (Refinerías de Barrancabermeja y Cartagena) se logrará en el mediano plazo a partir de la maximización de la recirculación de agua captada, y a largo plazo se plantea el uso de fuentes alternativas como aguas residuales municipales y el agua de mar. La reducción de los vertimientos en activos pareto se visualiza a través de la recirculación de aguas residuales industriales en la Refinería de Barrancabermeja, y la eliminación del vertimiento de Castilla a través del escalamiento del reuso de agua en otros sectores productivos mediante simbiosis industrial. Lo anterior apalancado en innovación y tecnología para habilitar alternativas costo-efectivas de pulimento de agua.

MEJORAMIENTO DE LA SEGURIDAD HÍDRICA EN LOS TERRITORIOS

Considera las acciones que producen beneficios en términos de volumen o de calidad del agua en las subzonas hidrográficas donde se realizan captaciones y/o vertimientos. La metodología para cuantificar la contribución en volumen de agua de las inversiones obligatorias y estratégicas que mejoran la seguridad hídrica está establecida en la Norma Técnica Colombia NTC 676 de 2025, para proyectos como: acceso a agua segura o de saneamiento básico; acciones de conservación y/o restauración de ecosistemas (incluye SbN y Ecoreservas); entre otros.

HABILITADORES TRANSVERSALES

Se consideran elementos claves para apalancar las metas agua neutralidad, las acciones de gestión interna como cálculo y verificación de huella de agua y gestión en cadena de suministro; de relacionamiento con grupos de interés y autoridades; y de divulgación a partes interesadas. De igual manera, la articulación con las Hojas de Ruta de ciencia Tecnología e innovación y Sostenibilidad Financiera.



Vertimientos de aguas residuales

El vertimiento de aguas residuales es una de las alternativas dispuestas por la normatividad colombiana para la gestión de aguas residuales, el cual requiere previamente de un permiso expreso de la autoridad ambiental competente para poder realizarse. Para obtenerlo, se realizan estudios durante la etapa de planeación de proyectos y operaciones en los cuales se definen las condiciones en materia de cantidad, calidad y temporalidad, para asegurar que las descargas no generen un impacto significativo sobre la calidad de los cuerpos hídricos receptores; así mismo, se proponen medidas de manejo ambiental que buscan prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos remanentes, y un plan de gestión del riesgo que establece las acciones a realizar ante contingencias o eventos no previstos que puedan afectar

las condiciones normales de operación del sistema de vertimiento. La autoridad ambiental competente evalúa la solicitud del permiso de vertimiento y puede otorgar o negar la solicitud del permiso de vertimiento.

Una vez otorgadas las autorizaciones, se hace seguimiento al cumplimiento legal de dichas condiciones y medidas de manejo. En todos los casos, antes de disponer las aguas residuales en cuerpos de agua superficiales, aguas marinas o al suelo, éstas son sometidas a tratamientos con el fin de remover las concentraciones de sustancias de interés ambiental y dar cumplimiento a los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad colombiana. También se realizan monitoreos periódicos a la calidad del agua de las fuentes hídricas del área de influencia del proyecto.

Vertimientos del segmento de producción en el Magdalena Medio

El agua de producción es un elemento natural durante la extracción de hidrocarburos, ya que en los yacimientos petrolíferos se encuentra mezclado el crudo, el gas y el agua; esta mezcla es traída a superficie, en donde se separan los productos (crudo y gas) del agua. Este

subproducto, conocido como “agua de producción”, sigue diferentes etapas de tratamiento para retirar las trazas de contaminantes remantes, y cumplir con los criterios de calidad requeridos para su reutilización, disposición y/o vertimiento.

El 90% del total de aguas de producción se reutiliza especialmente para procesos de recuperación secundaria de crudo (recobro), y el 10% restante se reinyecta en pozos de disposición final (disposal).

Figura 1.

Gestión de aguas de producción en el Magdalena Medio (2024)

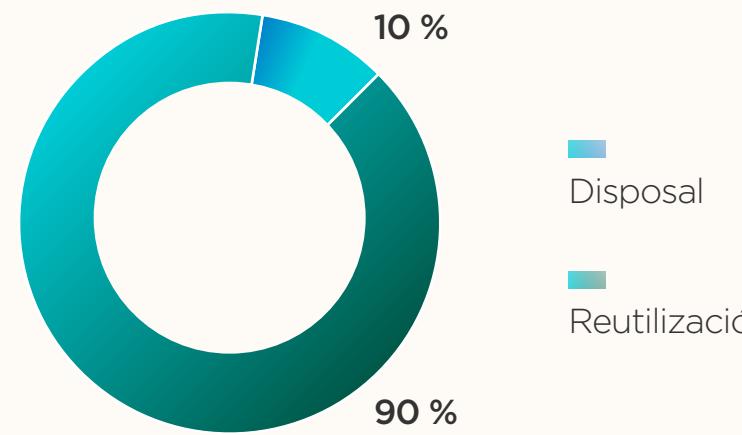
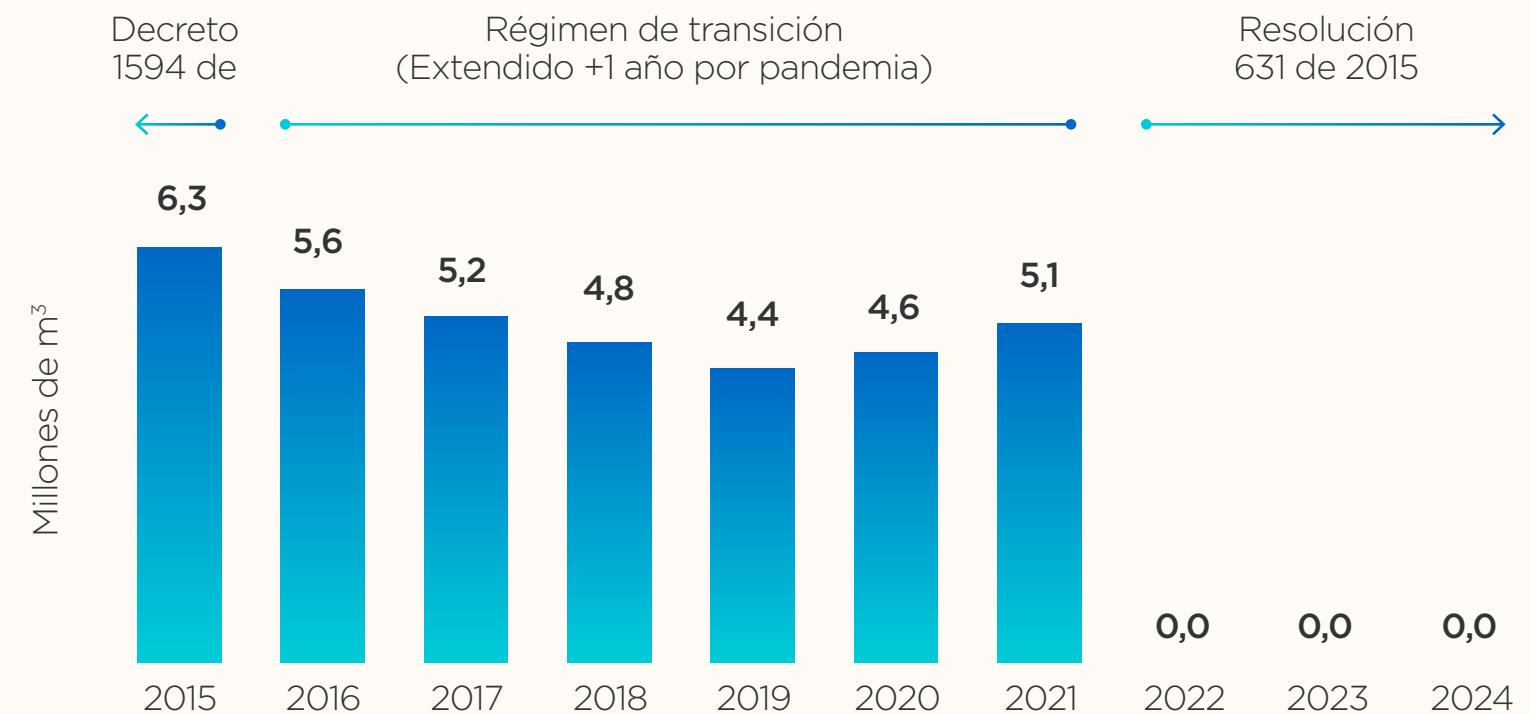


Figura 2.

Histórico de vertimientos de aguas de producción en el Magdalena Medio

Normatividad de vertimientos aplicable:



Es importante mencionar, que **desde finales de 2021 no se realizan vertimientos de aguas de producción en los cuerpos de agua del Magdalena Medio**.

En 2016, Ecopetrol presentó Planes de Reconversión a Tecnologías Limpias en Gestión de Vertimientos (PRTLGV) ante la autoridad ambiental con el objetivo de mejorar la eficiencia en el uso de aguas de producción, que le permitiría eliminar definitivamente los vertimientos industriales de sus activos Casabe, Llanito, Provincia y Tisquirama, y que, a su vez, permitiría una reducción significativa en la captación de agua fresca.

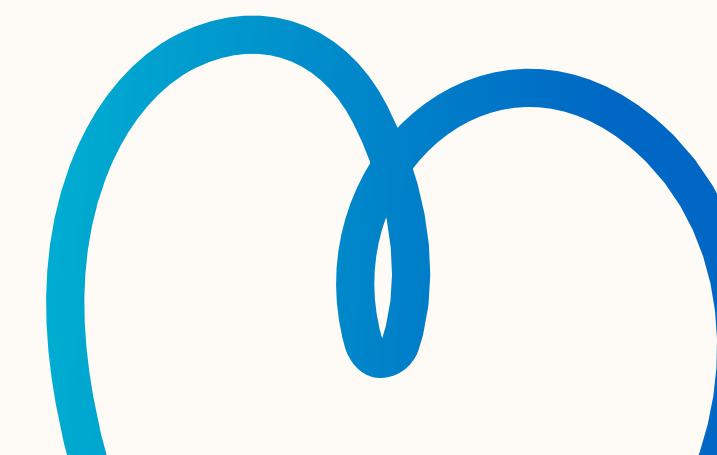
Hasta 2021, se tuvieron seis (6) puntos de vertimientos de aguas de producción (en los campos Casabe, Casabe Sur y Llanito, al Río Magdalena; Santos, Suerte y Tisquirama a caños NN), los cuales fueron autorizados por las autoridades ambientales competentes, quienes establecieron condiciones de caudal y calidad analizando que dicha descarga no

afectara las características naturales de los cuerpos receptores. Antes de su vertimiento, las aguas residuales eran sometidas a tratamientos con el fin de remover las concentraciones de sustancias de interés ambiental y dar cumplimiento a los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad colombiana.

En 2015, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expidió una nueva norma de vertimientos a cuerpos de agua superficiales (Resolución 631 de 2015, que entró en vigor a partir del 1 de enero de 2016), que reemplazaba los hasta entonces vigentes criterios de calidad establecidos en el Decreto 1594 de 1984. Así mismo, la normatividad colombiana estableció un régimen de transición para asegurar el cumplimiento de las nuevas normas. En 2016, la Compañía presentó cinco (5) PRTLGV para sus seis (6) vertimientos de aguas de producción, todos ellos aprobados por las autoridades competentes, y que otorgaron un régimen de transición de

cinco (5) años de acuerdo con la normatividad ambiental aplicable (Decreto 1076 de 2015; Artículo 2.2.3.3.11.1). De acuerdo con el marco jurídico (Decreto 1076 de 2015), durante el régimen de transición el usuario no está obligado a cumplir los parámetros de la nueva normatividad de vertimientos, toda vez que se encuentra ejecutando las intervenciones incluidas en el plan de reconversión, necesarias para cumplir al término de este periodo.

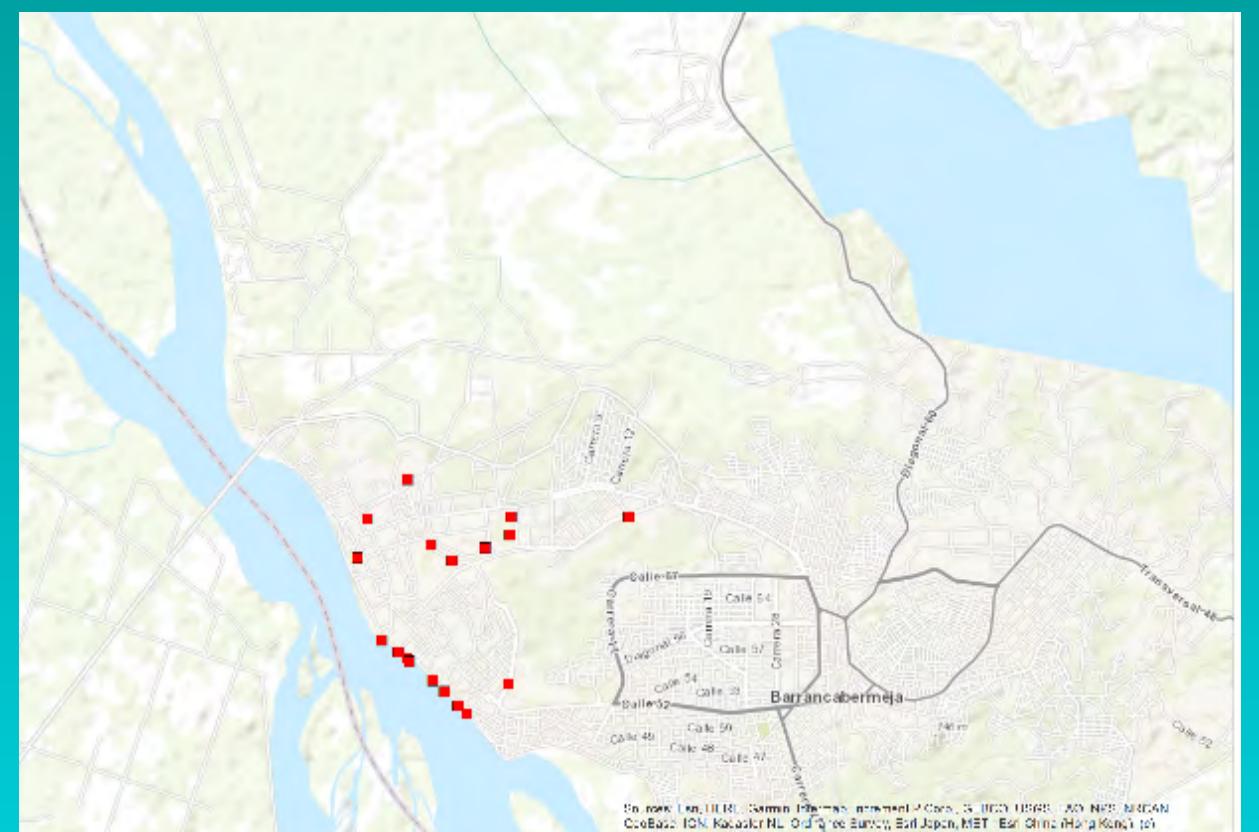
Como resultado de la implementación de los PRTLGV se eliminaron los seis (6) puntos de vertimiento mencionados, que evitan la descarga de +5 millones de m³ al año.



Vertimientos de la Refinería de Barrancabermeja

La Refinería de Barrancabermeja actualmente cuenta con un permiso de vertimientos en 26 puntos de aguas residuales industriales y domésticas, otorgado mediante Resolución DGL 000344-2023 de la Corporación Autónoma de Regional Santander (CAS). Solo el vertimiento denominado “Efluente PTAR” descarga las aguas residuales industriales asociadas a los procesos de refinación que se desarrollan en este activo sobre el Río Magdalena; dos (2) puntos están asociados al proceso de potabilización de agua (U2900 y U850), y los demás están asociados exclusivamente a usos domésticos y aguas lluvias. En la Figura 3, se visualiza la ubicación de los puntos de vertimiento autorizados de la Refinería de Barrancabermeja.

Figura 3. Ubicación de los puntos de vertimiento autorizados de la Refinería de Barrancabermeja

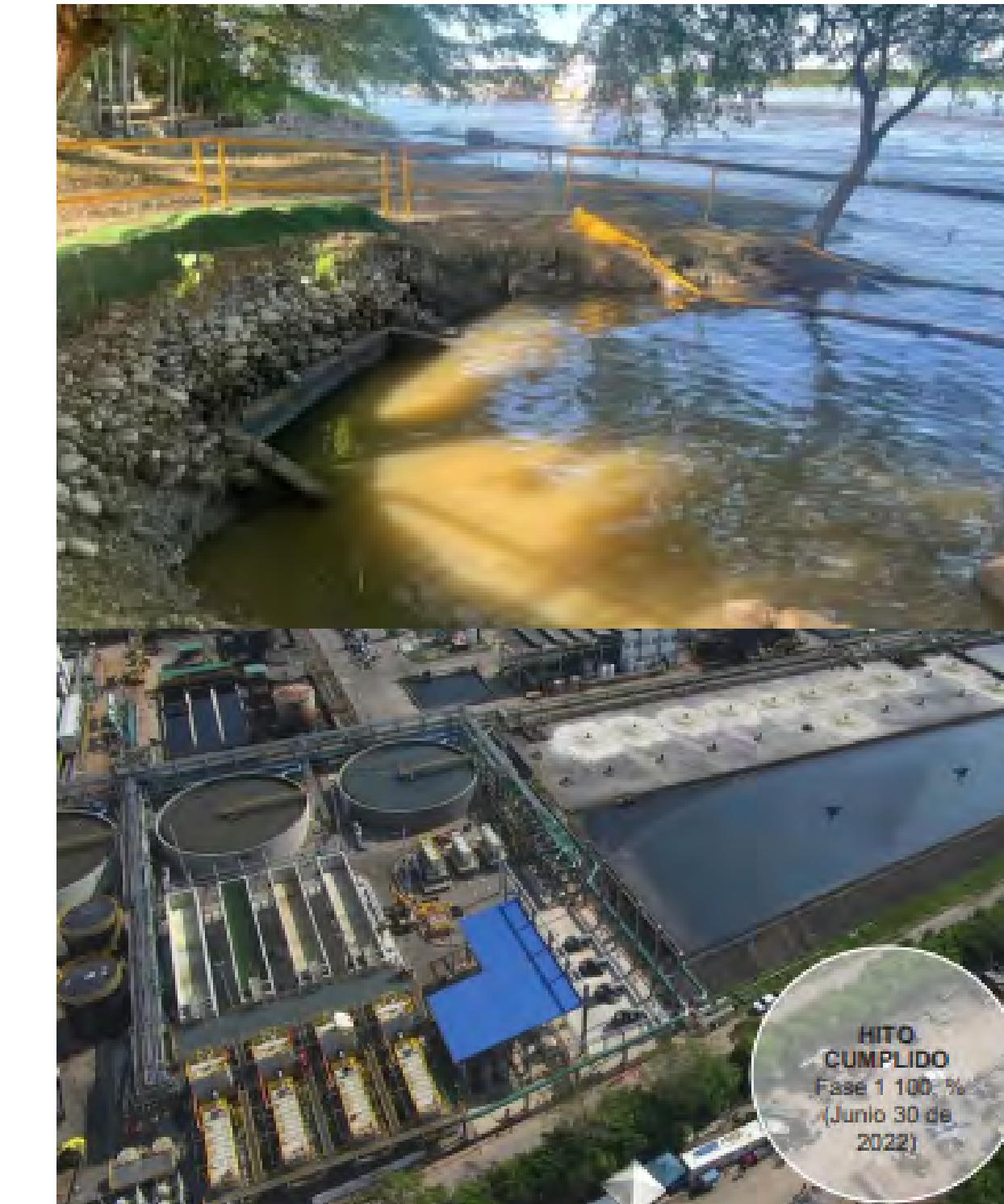


Al igual que el segmento de producción, la Refinería de Barrancabermeja presentó un Plan de Reconversion a Tecnologías Limpias en Gestión de Vertimientos para cumplir con los nuevos requerimientos establecidos en la Resolución 631 de 2015 (nueva norma de vertimientos) ante la CAS; mediante Resolución DGL 000448 del 11 de julio de 2018, la CAS aprobó el PRTLGV y otorgó un régimen de transición por cinco (5) años para desarrollar los cambios en el sistema de tratamiento de aguas residuales (PTAR) que permitieran alcanzar los nuevos estándares de calidad, al tiempo que garantizaba una reducción en la carga contaminante y un aumento en la recirculación de aguas.

La puesta en marcha de la PTAR actualizada a los nuevos requerimientos normativos, fue posible a través de la ejecución de un proyecto para el montaje de un nuevo sistema de tratamiento de aguas residuales industriales con capacidad de 4.700 galones por minuto, el cual separa las grasas, aceites y sólidos suspendidos, y biodegradada

compuestos químicos como fenol y DQO, utilizando un conjunto de subsistemas de operación secuencial que aseguran el cumplimiento de los parámetros normativos ambientales establecidos en la Resolución 631 de 2015. La nueva tecnología de tratamiento incluyó acondicionamiento térmico, separación de grasas y aceites por flotación con nitrógeno disuelto, tratamiento biológico de lodos activados para remoción de compuestos químicos y tratamiento y remoción de lodos biológicos; adicionalmente, se incluyeron unidades paquete para la autogeneración de nitrógeno, aire industrial, aire de instrumentos, torre de agua de enfriamiento y sistemas para el tratamiento de lodos aceitosos y lodos biológicos.

El hito logrado en calidad del vertimiento de la PTAR al río Magdalena, le permite a la Refinería de Barrancabermeja apalancar proyectos como los de recirculación de aguas industriales para ser usados en diferentes procesos, e ir avanzando hacia el objetivo de agua neutralidad.



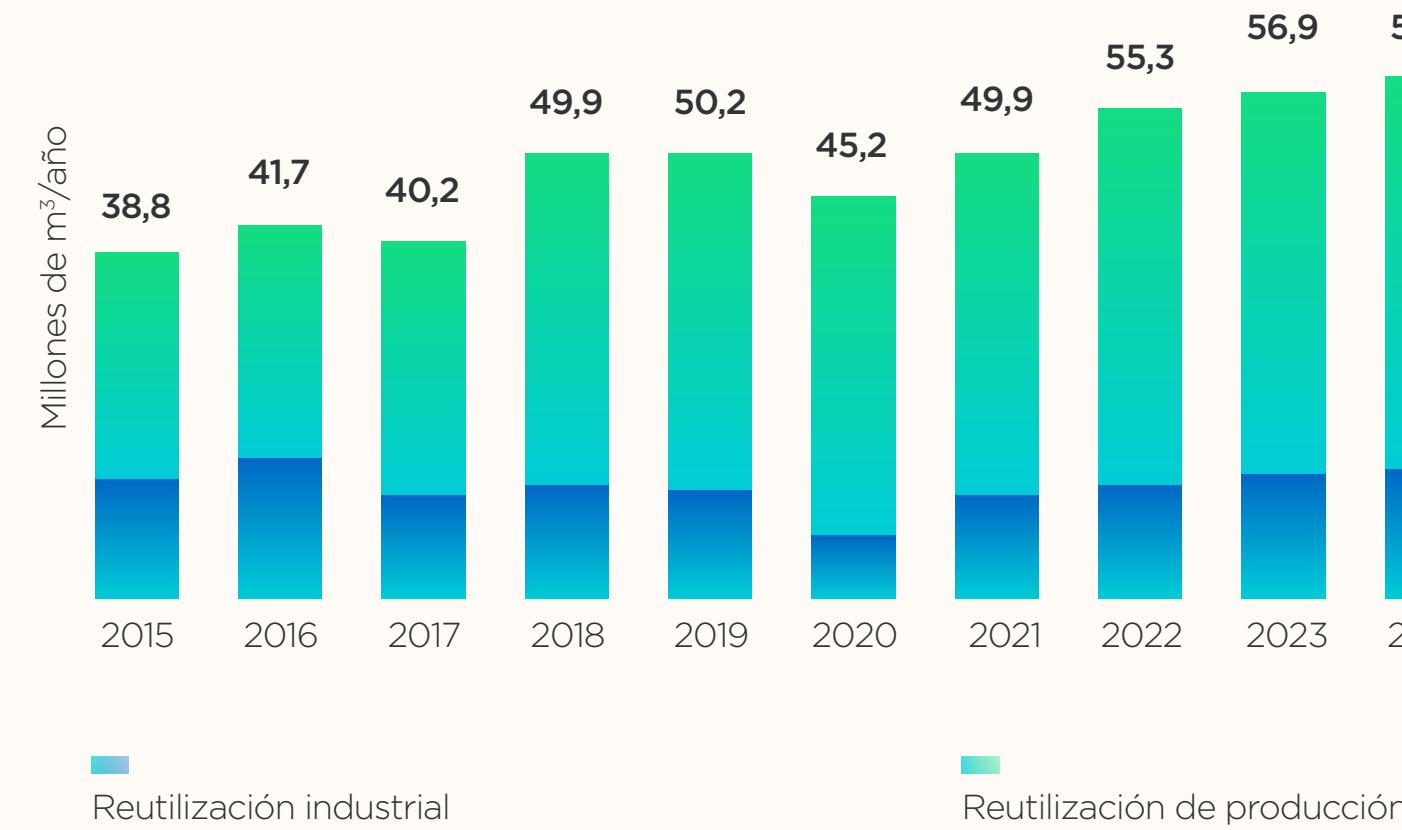
Fotografías tomadas en el área de Vertimiento de la PTAR- Refinería de Barrancabermeja

El costo total del proyecto de actualización de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales de la refinería de Barrancabermeja asciende a MUSD143, los cuales hacen parte del portafolio de inversiones de Ecopetrol destinados al cuidado de los recursos naturales en Colombia.

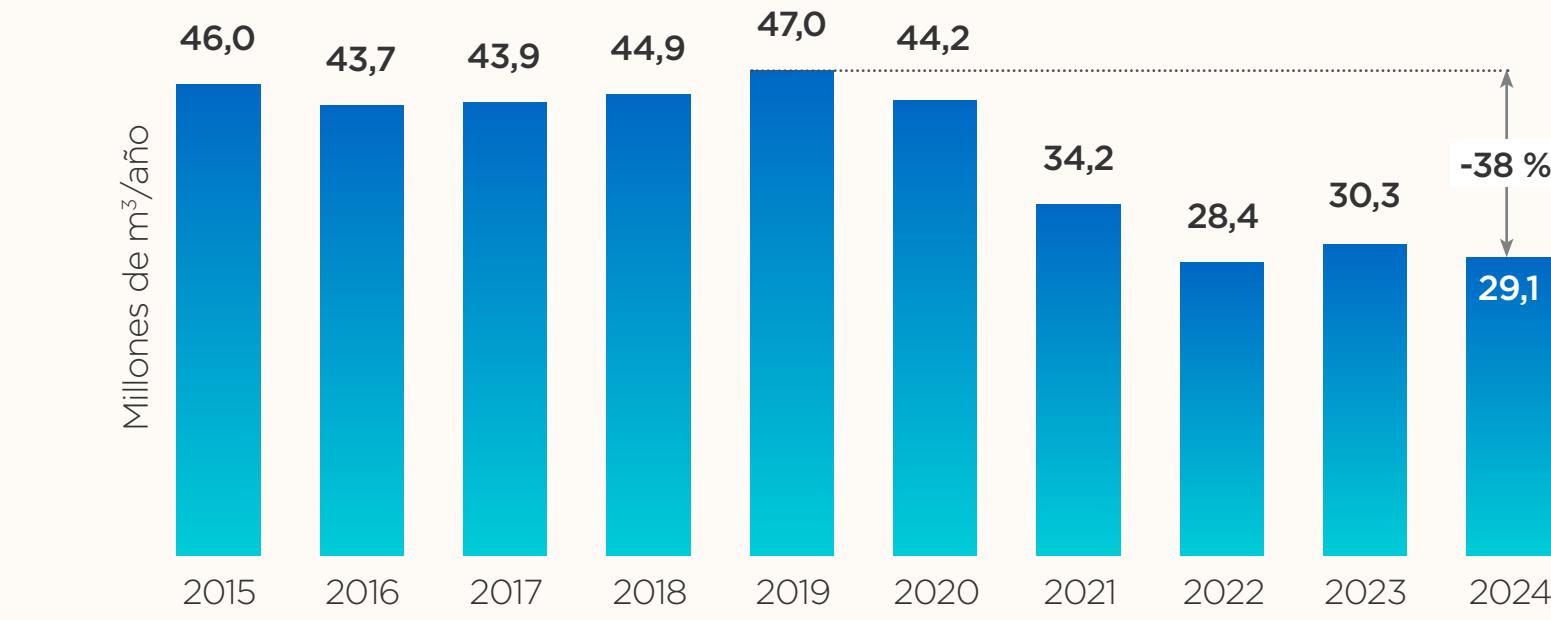
Reducción en captaciones de agua fresca

La finalización de los Planes de Reconversion a Tecnologías Limpias en Gestión de Vertimientos en el Magdalena Medio le permitió a la compañía maximizar la reutilización de aguas residuales; se reutilizan 59 millones de m³ al año (15 mill. de m³ de la Refinería de Barrancabermeja y 44 mill. m³ de campos petroleros), que equivalen al 67% del total de agua requerida para operar los activos de esta zona.

Gráfica 4.
Aumento en la reutilización de aguas en el Magdalena Medio



Gráfica 5.
Captación de agua fresca en el Magdalena Medio



El aumento en la reutilización de agua ha permitido una reducción absoluta en los volúmenes de agua fresca captada de fuentes superficiales y subterráneas. Frente al año 2019, se ha logrado una reducción del 38% en el total de agua captada en el Magdalena Medio.



Gestión Integral del Agua

Anualmente, Ecopetrol establece metas orientadas al cumplimiento de los objetivos de agua neutralidad, para los siguientes tres (3) años. Este proceso involucra a diversas áreas de la Compañía, como HSE, Finanzas, Operación y Tecnología, y considera aspectos clave como el plan de negocios, la disponibilidad financiera, la hoja de ruta de agua neutralidad, las restricciones legales y los riesgos asociados al agua.

- Para 2025, Ecopetrol estableció las siguientes metas para sus activos operados:
 - Límite de captación: **704.93 KBWPD** (-14% frente a 2019)
 - Reutilización de agua de producción: **31.2%**
 - Reutilización de agua fresca captada: **44.1%**
 - Reúso de aguas de producción tratadas en cultivo agroforestal: **69.49 KBWPD**
 - Contenido de HTP en vertimientos a cuerpos de agua dulce: **3.3 mg/L**
- En el largo plazo, Ecopetrol se ha comprometido a ser agua neutral para 2045, lo que incluye:
 - Reducir en un **66%** la captación de agua fresca para uso industrial, con respecto a 2019.
 - Eliminar los vertimientos industriales a cuerpos de agua fresca.
 - Reponer el **34%** restante a través de beneficios volumétricos en seguridad hídrica en los territorios.



Conclusiones

El compromiso de Ecopetrol por el cuidado de los recursos hídricos en el Magdalena Medio es real. Como prueba de ello, en el presente documento se recopilaron algunos de los avances de la hoja de ruta de agua neutralidad para la gestión de vertimientos los cuales han permitido:

- La eliminación de seis (6) puntos de vertimiento de aguas de producción tratadas provenientes de los campos Casabe (2), Llanito (1), Provincia (2) y Tisquirama (1), que evita, desde finales de 2021, la descarga de más de 5 millones de m³ al año al Río Magdalena y otros cuerpos de la zona.
- La actualización de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en la Refinería de Barrancabermeja, un referente de su tipo
- Aumentar la reutilización de aguas residuales como fuente principal de abastecimiento para los procesos industriales en Campos y Refinería. Se reutilizan 59 millones de m³ al año, es decir, el que 67% del agua requerida para operar en la zona proviene de la reutilización de aguas.
- Menor captación de agua fresca. En los últimos 5 años se ha reducido en un 34% el volumen de agua fresca extraída de fuentes superficiales y subterráneas.

en América Latina, que permitió asegurar el cumplimiento de la nueva norma de vertimientos industriales a cuerpos superficiales y apalancar proyectos como los de recirculación de aguas industriales para ser usados en diferentes procesos.

Ecopetrol acata y cumple la normatividad ambiental en materia de vertimientos. En 2015, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expidió una nueva norma de vertimientos a cuerpos de agua superficiales, y permitió un régimen de transición para asegurar su cumplimiento; las autoridades ambientales competentes aprobaron los cinco (5) planes de reconversión a tecnologías limpias en gestión de vertimientos (PRTLGV) en el Magdalena Medio presentados por Ecopetrol, los cuales fueron finalizados oportunamente durante dicho régimen.

Actualmente solo se vierten aguas residuales industriales asociadas a los procesos de refinación en un (1) punto sobre el Río Magdalena, cumpliendo los requerimientos establecidos en el permiso de vertimientos, y los criterios máximos permisibles establecidos en la Resolución 631 de 2015, por lo que la Refinería de Barrancabermeja no realiza vertimientos industriales sobre los caños y ciénagas circundantes.



