



2024 - 2027

Plan Operativo de Dragado

Relleno Hidráulico, Limpieza de Ríos,
Presas y Embalses

Provincia de El Oro

Plan Operativo de Dragado, Relleno Hidráulico, Limpieza de Ríos, Presas y Embalses de la Provincia de El Oro

Instrumento de planificación operativa articulado al PDYOT 2024-2027

Dirección de Planificación, Procesos y Tecnología

Dirección de Recursos Hídricos

Dirección de Gestión Ambiental

Instrumentos de Planificación - GADP El Oro | POD-2024-2027
2024

Resumen

El Plan Operativo de Dragado, Relleno Hidráulico, Limpieza de Ríos, Presas y Embalses de la Provincia de El Oro (POD) es un instrumento de planificación operativa del GADP de El Oro, articulado al PDYOT 2024-2027. Organiza y prioriza las intervenciones de dragado, relleno hidráulico y limpieza de ríos, presas y embalses en la provincia, en cumplimiento de la Resolución 005-CNC-2012 del Consejo Nacional de Competencias.

Palabras clave: dragado, plan operativo, gestión de riesgos, inundaciones, cuencas hidrográficas, El Oro, PDYOT, sedimentación

Dirección de Planificación, Procesos y Tecnología. Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de El Oro.

Dirección de Recursos Hídricos. Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de El Oro.

Dirección de Gestión Ambiental. Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de El Oro.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL DE EL ORO

CONTENIDO

Resumen ejecutivo.....	6
PARTE I: Marco legal y competencial.....	7
1.1. Base constitucional y legal.....	7
1.2. Resolución 005-CNC-2012: la competencia concurrente de dragado	8
1.2.1. Dos líneas de intervención y sus requerimientos diferenciados	9
1.2.2. Normativa ambiental complementaria	10
1.3. Articulación con el PDYOT 2024-2027	11
3.1 Contexto institucional: una decisión de planificación preventiva.....	12
PARTE II: Diagnóstico	14
2.1. Caracterización hidrológica provincial.....	14
a) Cuencas hidrográficas	14
b) Principales ríos por cantón	15
c) Relevancia para las dos líneas del POD	16
2.2. Caracterización geológica y origen de sedimentos	17
a) Geomorfología relevante.....	17
b) Formaciones sedimentarias clave para el dragado	18
c) Erosión natural y antrópica.....	18
d) Tipos de suelo	19
2.3. Necesidad territorial.....	19
2.4. Inventario de cuerpos de agua y tramos críticos	20
2.5. Estado de la infraestructura de dragado	22
a) Flota de dragas — Línea 2	22
b) Maquinaria pesada — Línea 1	23
2.6. Experiencia institucional previa.....	24
a) Trabajos de la DRH en ríos y quebradas (2019-2023)	24
b) Proyecto de dragado del Estero Huaylá.....	25
c) Proyecto de dragado del Canal de Acceso a Jambelí.....	26
2.7. Análisis sedimentológico	26
PARTE III: Propuesta.....	28
3.1. LÍNEA 1: Ríos, quebradas y canales de drenaje — Intervenciones mediante maquinaria.....	28
a) Planificación de intervenciones — Año 2024 (8,000 metros).....	29
b) Planificación de intervenciones — Año 2025 (8,000 metros).....	30
c) Planificación de intervenciones — Años 2026 y 2027	30
d) Síntesis de la programación de Línea 1.....	32

3.2.	LÍNEA 2: Esteros y canales marítimos — Proyectos con dragas.....	33
a)	Proyecto de dragado del Estero Huaylá.....	33
b)	Proyecto de dragado del Canal de Acceso a Jambelí	33
c)	Otros frentes priorizados	34
3.3.	Presupuesto estimativo	34
a)	Línea 1 — Recursos propios de la Prefectura	34
b)	Línea 2 — Recursos de la competencia de dragado	35
c)	Fuentes de financiamiento del POD	35
3.4.	Gestión del material removido y dragado	35
PARTE IV: Modelo de gestión.....		37
4.1.	Estructura institucional.....	37
4.2.	Sistema de seguimiento y evaluación	38
	Informe anual de ejecución física	40
4.3.	Mecanismo de actualización.....	40
4.4.	Gestión de riesgos del Plan Operativo de Dragado (POD) La planificación operativa de la gestión de cauces no puede concebirse como un ejercicio.....	41
Bibliografía		43

Índice de cuadros

Cuadro I.1	Distribución de facultades en la competencia de dragado — Resolución 005-CNC-2012
Cuadro I.2	Requerimientos técnicos y ambientales por línea de intervención del POD
Cuadro II.1	Cuencas hidrográficas de la provincia de El Oro
Cuadro II.2	Principales ríos de la provincia de El Oro por cantón
Cuadro II.3	Formaciones sedimentarias clave para el dragado
Cuadro II.4	Cuerpos de agua prioritarios y problemática principal
Cuadro II.5	Especificaciones técnicas de la flota de dragas del GADPEO
Cuadro II.6	Inventario de maquinaria pesada de la DRH del GADPEO
Cuadro III.1	Proyección de intervenciones de Línea 1 — Año 2024 (8,000 metros)
Cuadro III.2	Proyección de intervenciones de Línea 1 — Año 2025 (8,000 metros)
Cuadro III.3	Ciclos de limpieza observados en cuerpos de agua recurrentes (2019-2023)
Cuadro III.4	Proyección de intervenciones de Línea 1 — Año 2026 (8,000 metros)
Cuadro III.5	Proyección de intervenciones de Línea 1 — Año 2027 (8,000 metros)
Cuadro III.6	Resumen de la programación de Línea 1 — Horizonte 2024-2027
Cuadro III.7	Frentes adicionales de Línea 2 identificados
Cuadro III.8	Programación presupuestaria de Línea 1 — Horizonte 2024-2027
Cuadro III.9	Proyectos de Línea 2 y estado presupuestario
Cuadro III.10	Fuentes de financiamiento del POD
Cuadro III.11	Destino del material removido y dragado por línea de intervención
Cuadro IV.1	Indicadores de seguimiento y evaluación del POD

Índice de diagramas

Diagrama I.1	Articulación del POD en el sistema de planificación territorial
Diagrama IV.1	Estructura institucional del Comité Técnico del POD

Resumen ejecutivo

El El Plan Operativo de Dragado, relleno hidráulico, limpieza de ríos, presas y embalses de la Provincia de El Oro (POD) es un instrumento de planificación operativa del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de El Oro (GADPEO), articulado al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDYOT) 2024–2027. Su formulación responde al enfoque de gestión preventiva del territorio adoptado por la Prefectura y se fundamenta en el artículo 263 de la Constitución de la República, el COOTAD (arts. 42, 132 y 136), el COPYFP y la Resolución 005-CNC-2012 del Consejo Nacional de Competencias, que asigna a los GAD Provinciales la planificación operativa, la ejecución de obras, la operación del equipo transferido y la aplicación de tasas por el servicio de dragado.

La provincia de El Oro posee una densa red hidrográfica organizada en ocho cuencas que cubren 5,503 km², con un régimen estacional que concentra las precipitaciones entre enero y mayo. La combinación del gradiente altitudinal, suelos erosionables en la llanura costera y la actividad minera en los cantones de Zaruma, Portovelo y Santa Rosa genera una dinámica de sedimentación estructural que colmata progresivamente los cauces, reduce su capacidad hidráulica e incrementa el riesgo de inundación para las comunidades ribereñas y las áreas productivas. Los registros de la Dirección de Recursos Hídricos (DRH) documentan que 14 ríos y quebradas han requerido intervención recurrente entre 2019 y 2023, con un promedio aproximado de 6,600 metros lineales intervenidos por año.

Ante este diagnóstico, el POD estructura su propuesta en dos líneas de intervención diferenciadas. La primera comprende la limpieza de ríos, quebradas y canales mediante maquinaria del GADPEO, ejecutada por administración directa y financiada con presupuesto propio, con una meta de 32,000 metros lineales acumulados durante el cuatrienio (8,000 m/año) en 9 cantones, cifra que supera el promedio histórico y se sustenta en la capacidad operativa demostrada por la DRH. La segunda línea corresponde al dragado de esteros y canales marítimos mediante dragas, que exige batimetría, un estudio técnico y la respectiva regularización ambiental; en ella se identifican dos proyectos elaborados —el Estero Huaylá y el Canal de Acceso a Jambelí— y dos frentes adicionales (Hualtaco/Pitahaya y Estero Jelí) que requieren estudios definitivos, con financiamiento proveniente de los recursos de la competencia de dragado.

El modelo de gestión se articula en torno a un Comité Técnico integrado por la DRH (ejecución operativa), la Dirección de Gestión Ambiental (permisos y licencias) y la Dirección de Planificación (formulación, seguimiento y evaluación), con coordinación externa con el MAATE, los 14 GAD cantonales y las comunidades ribereñas. El seguimiento opera mediante indicadores diferenciados por línea —metros intervenidos, cantones atendidos; proyectos financiados, estudios ejecutados y volumen dragado para la segunda—, materializados en informes anuales elaborados por la Dirección de Recursos Hídricos con apoyo de la dirección de Planificación. El mecanismo de actualización contempla cinco supuestos de activación, entre ellos la actualización del PDYOT, emergencias climáticas y la concreción de los recursos de la competencia de dragado, bajo un enfoque de planificación adaptativa que permitirá, al cierre del horizonte 2024–2027, formular una segunda versión del instrumento incorporando las lecciones aprendidas.

PARTE I: Marco legal y competencial

La gestión de los cuerpos de agua en el Ecuador no constituye una actividad discrecional de los gobiernos subnacionales, sino que se desarrolla dentro de un marco jurídico que distribuye competencias entre los distintos niveles de gobierno, establece responsabilidades específicas y define los instrumentos mediante los cuales dichas competencias deben ejercerse. En este contexto, la intervención en ríos, esteros, presas y demás cuerpos de agua debe observar los lineamientos establecidos en la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua 2014, normativa que regula la gestión integral del recurso hídrico en el país, promueve el manejo de las cuencas hidrográficas como unidades de planificación y establece las competencias de la Autoridad Única del Agua para la administración, regulación y control del uso y aprovechamiento del agua.

Este capítulo expone la base constitucional, legal y reglamentaria que sustenta el Plan Operativo de Dragado, relleno hidráulico, limpieza de ríos, presas y embalses (POD) de la Provincia de El Oro, así como su articulación con el sistema de planificación territorial vigente.

1.1. Base constitucional y legal

La competencia de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) Provinciales para intervenir en los cuerpos de agua de su jurisdicción se fundamenta en dos disposiciones constitucionales complementarias. El artículo 263 de la Constitución de la República (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008), en su numeral 4, atribuye a los gobiernos provinciales la competencia exclusiva de gestión ambiental provincial; en su numeral 6, les confiere la facultad de ejecutar obras en cuencas y microcuencas, en coordinación con el gobierno regional y los demás niveles de gobierno autónomo descentralizado.

Estas dos competencias —gestión ambiental y obras en cuencas— constituyen el fundamento constitucional para que las prefecturas ejecuten intervenciones de dragado, encauzamiento y limpieza de cauces. La primera encuadra estas actividades como parte de la gestión ambiental preventiva, particularmente en lo relativo a la reducción del riesgo de inundaciones y la protección de ecosistemas fluviales. La segunda las reconoce como obras de infraestructura hídrica provincial que contribuyen al funcionamiento de las cuencas hidrográficas. En ambos casos, el ejercicio de la competencia se enmarca en los estándares de la Autoridad Única del Agua, conforme lo establece la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua (Asamblea Nacional del Ecuador, 2014), que regula la protección de las cuencas hidrográficas y define las condiciones bajo las cuales los GAD pueden intervenir en los cuerpos de agua de su jurisdicción.

El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización —COOTAD— (Asamblea Nacional del Ecuador 2010, con sus reformas vigentes) desarrolla estas competencias constitucionales en tres artículos relevantes. El artículo 42 reitera las competencias exclusivas del GAD Provincial, incluyendo la planificación del desarrollo provincial, la ejecución de obras en cuencas y microcuencas, la gestión ambiental y la planificación, construcción, operación y mantenimiento de sistemas de riego. El artículo 132 establece que los GAD Provinciales participan en la gestión concurrente de cuencas hidrográficas con facultades de ejecución de políticas, planificación del recurso agua y ejecución subsidiaria y concurrente con otros niveles de gobierno. El artículo 136 consagra

la gestión ambiental como competencia exclusiva del nivel provincial, operativizada mediante la Resolución Nro. 0005-CNC-2014 del Consejo Nacional de Competencias.

El marco de planificación y presupuesto que encuadra el ejercicio de estas competencias se encuentra regulado por el Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas —COPYFP— (Asamblea Nacional del Ecuador, 2010), que establece la obligación de los GAD de formular planes de desarrollo y ordenamiento territorial articulados con el Plan Nacional de Desarrollo, así como la programación presupuestaria plurianual vinculada a objetivos de planificación. Este instrumento normativo resulta especialmente relevante para el POD, en tanto plan operativo que requiere una asignación presupuestaria diferenciada por línea de intervención y una programación temporal alineada con el horizonte del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDYOT) provincial.

1.2. Resolución 005-CNC-2012: la competencia concurrente de dragado

El marco normativo específico que regula el ejercicio de la competencia de dragado se establece en la Resolución 005-CNC-2012 del Consejo Nacional de Competencias, que regula la competencia concurrente de dragado, relleno hidráulico, limpieza de ríos, presas, embalses y esteros entre el gobierno central y los gobiernos autónomos descentralizados provinciales.

La resolución establece que el dragado forma parte de la gestión integral de las cuencas hidrográficas, y define una distribución de funciones entre los niveles de gobierno. Al gobierno central le corresponde la rectoría de la política pública, la planificación nacional, la regulación técnica y ambiental, así como el control y supervisión del cumplimiento de la competencia.

Por su parte, los GAD provinciales, en calidad de cogestores de la competencia, son responsables de planificar y ejecutar las intervenciones de dragado dentro de su jurisdicción, elaborar los planes operativos correspondientes, operar y mantener el equipamiento destinado a estas actividades, y aplicar las disposiciones técnicas emitidas por la autoridad competente.

El artículo 12 constituye el fundamento jurídico específico del presente documento: los GAD Provinciales deben desarrollar planes operativos de dragado que contengan la programación de las intervenciones en los cuerpos de agua de su jurisdicción.

El artículo 14 prevé, un mecanismo de emergencia: en caso de declaratoria de emergencia, los GAD Provinciales pueden ejecutar trabajos de dragado sin autorización previa, con la obligación de notificar a la Autoridad Única del Agua dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes. Esta disposición resulta particularmente relevante para una provincia como El Oro, donde las inundaciones estacionales constituyen un riesgo recurrente que demanda capacidad de respuesta inmediata. La gestión local del riesgo, entendida como el proceso mediante el cual las instituciones locales identifican las amenazas y vulnerabilidades de su territorio para diseñar acciones de prevención y mitigación (Lavell, 2003), exige precisamente la disponibilidad de mecanismos ágiles como el que contempla esta disposición.

Cuadro I.1: Distribución de facultades en la competencia de dragado — Resolución 005-CNC-2012

Facultad	Gobierno Central	GAD Provinciales
Rectoría y definición de políticas (art. 5)	✓	
Planificación nacional (art. 6)	✓	
Regulación — normas técnicas y ambientales (arts. 7-8)	✓	
Control y supervisión (art. 9)	✓	
Coordinación entre niveles (art. 10)	✓	✓
Planificación operativa — planes de dragado (art. 12)		✓
Ejecución de obras (art. 13)		✓
Operación y mantenimiento de equipos (art. 13)		✓
Aplicación de tasas por servicio (art. 13)		✓

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Resolución 005-CNC-2012 del Consejo Nacional de Competencias.

1.2.1. Dos líneas de intervención y sus requerimientos diferenciados

La competencia de dragado, tal como la define la Resolución 005-CNC-2012, abarca intervenciones de naturaleza distinta que requieren tratamientos técnicos, ambientales y financieros diferenciados. Como advierte la propia resolución en sus artículos 12 y 13 (Consejo Nacional de Competencias, 2012), los planes operativos provinciales deben contemplar tanto la ejecución directa de obras como el cumplimiento de los estándares técnicos y ambientales establecidos por la Autoridad Única del Agua. El POD de El Oro distingue dos líneas de intervención, cuya diferenciación responde tanto a las características técnicas de los cuerpos de agua intervenidos como a los requerimientos normativos aplicables a cada tipo de operación.

La primera línea comprende las intervenciones en ríos y quebradas mediante maquinaria del GADPEO, ejecutadas por administración directa, conforme a la facultad de ejecución reconocida en el artículo 13 de la Resolución 005-CNC-2012. Estas intervenciones consisten en la limpieza de lecho, encauzamiento y reforzamiento de muros de piedra en los bordes de los ríos. Por su naturaleza de mantenimiento y limpieza del cauce —y no de dragado de profundización—, no requieren batimetría, Estudio de Impacto Ambiental ni licencia ambiental. Se financian con recursos propios de la Prefectura a través del presupuesto de la Dirección de Recursos Hídricos (DRH).

La segunda línea corresponde a los proyectos de dragado en esteros y canales marítimos mediante dragas. Estas intervenciones implican la remoción de volúmenes significativos de sedimento en cuerpos de agua de mayor profundidad y con condiciones de marea, lo que

exige un tratamiento técnico y ambiental diferenciado. Cada proyecto de esta línea requiere batimetría previa, Estudio de Impacto Ambiental evaluado por la Unidad de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) a través del Sistema Único de Información Ambiental (SUIA), y licencia ambiental con su correspondiente Plan de Manejo Ambiental, en cumplimiento de lo dispuesto en el Código Orgánico del Ambiente —COA— (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017) y su Reglamento. El financiamiento de esta línea proviene de los recursos de la competencia de dragado, cuya fuente es diferenciada de los recursos propios del GADPEO.

Cuadro 1.2: Requerimientos técnicos y ambientales por línea de intervención del POD

Aspecto	LÍNEA 1: Ríos, quebradas y canales de drenaje	LÍNEA 2: Esteros y canales marítimos
Equipamiento	Maquinaria del GADPEO	Dragas
Tipo de trabajo	Limpieza de lecho, encauzamiento, reforzamiento de muros	Dragado de profundización
Batimetría	No requiere	Sí requiere
Estudio de Impacto Ambiental	No requiere	Sí requiere (SUIA/MAATE)
Licencia ambiental	No requiere	Sí requiere (COA, 2017)
Financiamiento	Recursos propios — Prefectura	Recursos de la competencia de dragado
Modalidad de ejecución	Administración directa	Contratación – administración directa

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Resolución 005-CNC-2012 del CNC, el Código Orgánico del Ambiente (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017) y la práctica institucional del GADPEO.

Esta distinción no es meramente técnica: tiene implicaciones directas en la capacidad del GADPEO para ejercer la competencia de manera integral. Mientras la Línea 1 se ejecuta de forma continua desde 2019 con recursos propios y maquinaria institucional, la Línea 2 depende de la disponibilidad de recursos de la competencia de dragado. El POD, como instrumento de planificación, da visibilidad a ambas líneas y establece los mecanismos de gestión para cada una, en consonancia con el principio de planificación diferenciada que la CEPAL (2019) identifica como condición necesaria para la eficacia de los instrumentos de planificación territorial en la región.

1.2.2. Normativa ambiental complementaria

Los proyectos de la Línea 2 se sujetan adicionalmente a la normativa ambiental vigente. La Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua (Asamblea Nacional del Ecuador, 2014) establece los estándares de la Autoridad Única del Agua para intervenciones en cuerpos de agua y regula la protección de las cuencas hidrográficas. El Código Orgánico del Ambiente (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017) y su Reglamento regulan el Sistema Único de Manejo Ambiental, definen las categorías de impacto ambiental y establecen los procedimientos para la obtención de permisos y licencias ambientales.

El proceso de autorización ambiental para un proyecto de dragado de Línea 2 sigue una secuencia normada: el GAD Provincial elabora el proyecto técnico; solicita la licencia ambiental a través del SUIA, lo que exige la presentación del Estudio de Impacto Ambiental; una vez aprobada la licencia por el MAATE Dirección Zonal, el GAD procede a ejecutar las obras según el plan aprobado. Este proceso garantiza que las intervenciones de dragado de profundización se realicen bajo estándares ambientales que protejan tanto los ecosistemas acuáticos como las comunidades ribereñas. Dourojeanni, Jouravlev y Chávez (2002) subrayan la importancia de que las intervenciones en cuerpos de agua se realicen dentro de un enfoque de gestión integrada de cuencas, precisamente porque los efectos de las operaciones en un punto del sistema hídrico repercuten aguas abajo en formas que solo una evaluación ambiental sistemática puede anticipar.

1.3. Articulación con el PDYOT 2024-2027

El POD no es un instrumento aislado. Se articula con el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDYOT) 2024-2027 del GADPEO (GADPEO, 2024), que constituye el instrumento rector de la planificación territorial provincial. La Secretaría Técnica Planifica Ecuador (2019) define al PDOT como el instrumento fundamental que articula la visión territorial con las estrategias de desarrollo, organizando su formulación en cuatro fases —preparatoria, diagnóstico, propuesta y modelo de gestión— y estableciendo enfoques transversales obligatorios, entre los cuales se encuentra la gestión de riesgos y desastres. La CEPAL (2019), por su parte, ha señalado que la eficacia de la planificación territorial en América Latina depende de la capacidad de los gobiernos subnacionales para articular sus instrumentos sectoriales —como los planes operativos de gestión hídrica— con los planes de desarrollo territorial, generando sinergias entre objetivos de desarrollo económico, sostenibilidad ambiental y reducción de riesgos.

Esta articulación se materializa en tres componentes del PDYOT directamente vinculados con las intervenciones de dragado.

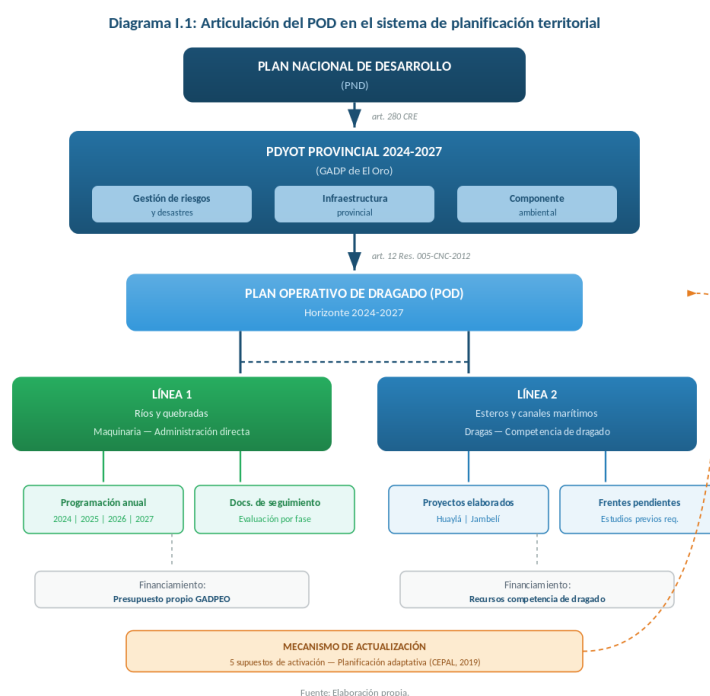
El **componente de gestión de riesgos** constituye el vínculo más directo entre el PDYOT y el POD. Las intervenciones de encauzamiento y limpieza de cauces (Línea 1) y los proyectos de dragado de profundización (Línea 2) son acciones concretas de reducción del riesgo de inundación, un problema recurrente en la provincia durante el período lluvioso. La sedimentación progresiva de los ríos reduce su capacidad de conducción hidráulica y aumenta la probabilidad de desbordamiento, particularmente en la llanura costera donde las pendientes son mínimas. El Plan Específico de Gestión de Riesgos 2019-2030 (SNGRE, 2019) distingue tres enfoques complementarios —gestión prospectiva, correctiva y reactiva— dentro de los cuales las intervenciones del POD se inscriben fundamentalmente en el enfoque correctivo, al actuar sobre condiciones de riesgo ya existentes. El POD traduce la meta de gestión de riesgos del PDYOT en intervenciones específicas con ubicación, cronograma y responsables.

El **componente de infraestructura** del PDYOT reconoce el mantenimiento de los cauces como infraestructura hídrica provincial. Los ríos, esteros y canales de drenaje de El Oro no son solo cuerpos de agua naturales: constituyen infraestructura de drenaje que requiere mantenimiento periódico para cumplir su función. Dourojeanni, Jouravlev y Chávez (2002) identifican tres etapas en la gestión de cuencas hidrográficas —previa (estudios y planes), intermedia (inversión) y permanente (operación y mantenimiento)— y advierten que la etapa permanente es la que con mayor frecuencia se descuida en la gestión

pública latinoamericana, comprometiendo la sostenibilidad de las inversiones realizadas. La experiencia de la Dirección de Recursos Hídricos del GADPEO, documentada en los reportes anuales de intervención desde 2019, confirma que 14 ríos y quebradas de la provincia requieren reintervención recurrente, lo que evidencia la naturaleza de mantenimiento permanente —no de intervención puntual— de esta actividad.

El **componente ambiental** del PDYOT enmarca la gestión de cuencas y cuerpos de agua como parte de la responsabilidad ambiental provincial. La Secretaría Técnica Planifica Ecuador (2019) establece la gestión de riesgos y desastres y el cambio climático como enfoques transversales obligatorios en la formulación de los PDOT, lo que refuerza la necesidad de que instrumentos operativos como el POD se articulen con los objetivos ambientales del plan territorial. Las intervenciones del POD, particularmente las de Línea 2, se ejecutan bajo el marco normativo ambiental vigente y contribuyen a la gestión integral de las cuencas hidrográficas de la provincia, objetivo que tanto la normativa nacional (Asamblea Nacional del Ecuador, 2014) como la literatura especializada (Dourojeanni, Jouravlev y Chávez, 2002) reconocen como indispensable para la sostenibilidad de los recursos hídricos.

Diagrama I.1: Articulación del POD en el sistema de planificación territorial



Fuente: Elaboración propia.

De igual manera, las intervenciones del POD se articulan con los lineamientos del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos, orientados a reducir la vulnerabilidad territorial frente a inundaciones y eventos hidrometeorológicos.

3.1 Contexto institucional: una decisión de planificación preventiva

La formulación del POD es resultado de la vocación planificadora del GADPEO, que ha priorizado la construcción de instrumentos de gestión operativa como parte de su enfoque institucional de gobierno por resultados. La Dirección de Recursos Hídricos ejecuta

intervenciones de mantenimiento de cauces de forma continua desde 2019, acumulando una trayectoria operativa que evidencia la capacidad técnica y el compromiso institucional con la gestión preventiva del territorio. El POD formaliza y sistematiza esa práctica en un instrumento con horizonte cuatrienal (2024-2027), articulado al PDYOT y dotado de mecanismos de seguimiento y evaluación.

La Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias —SNGRE—, en el marco de los lineamientos estratégicos para el Plan Nacional de Reducción de Riesgos de Desastres (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2021), ha instado a las prefecturas costeras a presentar su planificación preventiva de dragado. El GADPEO, al contar con un instrumento ya estructurado y en ejecución, se posiciona como referente entre las provincias con competencia de dragado. Esta concepción es consistente con el enfoque de planificación para el desarrollo territorial sostenible que la CEPAL (2019) promueve para los gobiernos subnacionales de la región, según el cual los instrumentos de planificación deben trascender el diagnóstico y la formulación para incorporar mecanismos efectivos de implementación, seguimiento y rendición de cuentas.

PARTE II: Diagnóstico

El diagnóstico del Plan Operativo de Dragado, relleno hidráulico, limpieza de ríos, presas y embalses se construye sobre la base de la información territorial, hidrológica y geológica disponible en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2024-2027 (GADPEO, 2024), complementada con los registros institucionales de la Dirección de Recursos Hídricos (DRH) del GADPEO. El objetivo del diagnóstico es identificar las principales causas de sedimentación en los cuerpos de agua de la provincia, dimensionar la magnitud del problema y evaluar la capacidad operativa institucional para ejecutar intervenciones de dragado y limpieza de cauces.

2.1. Caracterización hidrológica provincial

La provincia de El Oro posee una densa red hidrográfica cuyo destino final es el océano Pacífico. Su régimen hidrológico se caracteriza por una marcada estacionalidad: el período lluvioso concentrado entre enero y mayo genera caudales elevados que arrastran volúmenes significativos de sedimento desde las zonas altas hacia la llanura costera (GADPEO, 2024). La riqueza socioeconómica de la provincia —particularmente la actividad bananera del valle del río Jubones— está fundamentalmente sustentada en la disponibilidad del recurso agua, lo que convierte la gestión de los cauces en una condición necesaria para la sostenibilidad productiva del territorio.

a) Cuencas hidrográficas

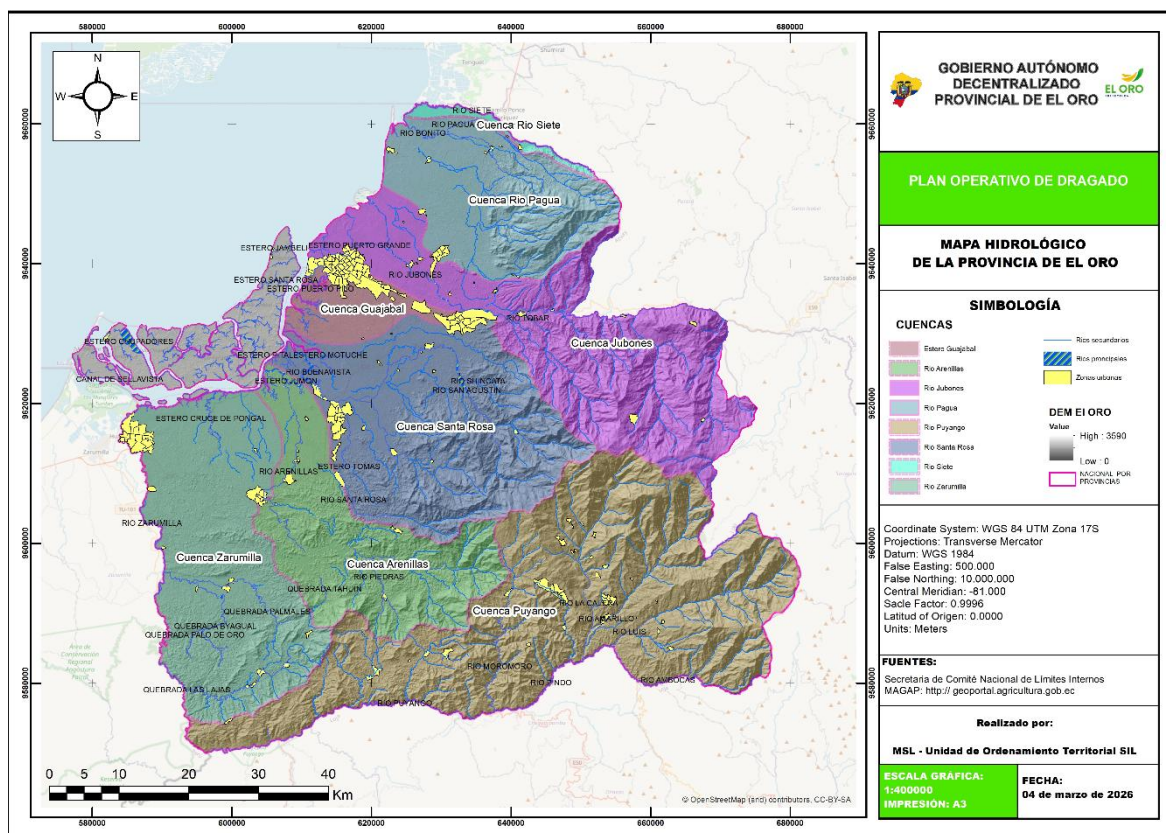
El territorio provincial se organiza en ocho cuencas hidrográficas que cubren una superficie total de 5,503 km² (GADPEO, 2024). La distribución territorial de estas cuencas determina los patrones de escorrentía, la carga sedimentaria y, en última instancia, los sitios donde la sedimentación genera problemas operativos que requieren intervención. La cuenca hidrográfica, como señalan Dourojeanni, Jouravlev y Chávez (2002), constituye la unidad territorial natural para la gestión integrada del agua, en tanto delimita el espacio geográfico donde la precipitación, la escorrentía, la infiltración y la sedimentación obedecen a una lógica física común que trasciende los límites político-administrativos cantonales.

Cuadro II.1: Cuencas hidrográficas de la provincia de El Oro

Cuenca	Hectáreas	Km ²	% provincial
Río Puyango	149,657	1,497	27%
Río Santa Rosa	91,048	910	17%
Río Jubones	90,653	906	16%
Río Zarumilla	85,766	858	16%
Río Arenillas	61,063	611	11%
Río Pagua	52,479	525	10%
Estero Guajabal	16,401	164	3%
Río Siete	3,256	33	1%

Total	5,503	100%
-------	-------	------

Fuente: PDYOT 2024-2027 del GADP de El Oro (GADPEO, 2024).



La cuenca del Río Puyango es la de mayor extensión territorial (27% de la superficie provincial) y presenta una particularidad relevante para el diagnóstico: es compartida con el Perú, y en el cantón Zaruma —que abarca el 26% de su superficie— se concentra la mayor actividad minera de la provincia, generadora de una carga sedimentaria contaminada que incide en la dinámica fluvial aguas abajo (GADPEO, 2024). La cuenca del Río Jubones, por su parte, cruza cinco cantones (Chilla, El Guabo, Machala, Pasaje y Zaruma), lo que la convierte en el eje hidrológico de mayor articulación territorial para las intervenciones de Línea 1 del POD. Las cuencas de Santa Rosa, Arenillas y Pagua completan el conjunto de sistemas hídricos donde se concentran las intervenciones recurrentes de la DRH.

b) Principales ríos por cantón

La articulación entre la red hídrica y la división político-administrativa cantonal es un dato operativo indispensable para la planificación de las intervenciones del POD, pues la coordinación institucional con los gobiernos autónomos descentralizados cantonales se organiza en función de esta correspondencia territorial. El Cuadro II.2 identifica los principales ríos de la provincia, agrupados por cantón, sobre la base de la información cartográfica del mapa hidrogeológico provincial y de los registros institucionales del GADPEO.

Cuadro II.2: Principales ríos de la provincia de El Oro por cantón

Cantón	Ríos principales
El Guabo	Jubones, Siete, Bonito, Pagua
Pasaje	Jubones
Zaruma	Jubones
Santa Rosa	Santa Rosa, San Agustín
Arenillas	Arenillas
Portovelo	Puyango, Amarillo, Luis
Piñas	Puyango, Moro Moro
Balsas	Puyango
Marcabelí	Puyango
Las Lajas	Puyango

Fuente: Elaboración propia sobre la base del mapa hidrogeológico provincial y registros del GADPEO.

El cuadro evidencia que la cuenca del Puyango articula el mayor número de cantones (cinco: Portovelo, Piñas, Balsas, Marcabelí y Las Lajas), como se evidencia en el siguiente mapa, seguida por la cuenca del Jubones (tres: El Guabo, Pasaje y Zaruma). Esta distribución territorial tiene implicaciones directas para la programación operativa del POD: las intervenciones en los cantones de la zona alta —donde se origina la carga sedimentaria— condicionan la dinámica de sedimentación en los tramos que requieren mantenimiento aguas abajo.

c) Relevancia para las dos líneas del POD

La configuración hidrológica provincial tiene implicaciones directas y diferenciadas para cada línea de intervención del Plan Operativo. Esta diferenciación es consistente con el enfoque de gestión integrada de cuencas que la literatura especializada reconoce como la práctica más adecuada para la administración de los recursos hídricos. Dourojeanni y Jouravlev (2001) han documentado que en América Latina persiste una crisis de gobernabilidad en la gestión del agua, derivada en parte de la dificultad para articular las intervenciones de distintos niveles de gobierno dentro de una misma cuenca hidrográfica; el POD, al diferenciar sus líneas de intervención según las condiciones técnicas y geográficas de cada tipo de cuerpo de agua, busca precisamente superar esta fragmentación en el ámbito provincial. Jiménez (2019), a partir de la experiencia del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en América tropical, señala que la cuenca hidrográfica funciona como un sistema integrador donde convergen subsistemas sociales, económicos, institucionales y biofísicos, y que su gestión eficaz requiere una responsabilidad compartida entre los actores territoriales, pues ninguna entidad por sí sola tiene la capacidad suficiente para abordar la complejidad del manejo hídrico.

Para la Línea 1 —intervenciones en ríos, quebradas y canales de drenaje mediante maquinaria—, las cuencas del Jubones, Santa Rosa, Arenillas, Balsas y Puyango son las más relevantes. Sus ríos en cuenca baja presentan meandros suaves con baja energía de cauce,

condición que favorece la acumulación de sedimentos y genera la necesidad de intervención periódica. Los registros de la DRH correspondientes al período 2019-2023 confirman esta dinámica: los mismos ríos requieren reintervención con frecuencias que van de uno a tres años.

Para la Línea 2 —proyectos de dragado en esteros y canales marítimos con dragas—, los esteros de la zona costera constituyen los receptores finales de la carga sedimentaria acumulada en las cuencas. El Estero Huaylá, el canal de acceso a Jambelí, y los esteros Jelí, Hualtaco y Pitahaya reciben sedimentos de las cuencas alta y media, agravados por la descarga directa de efluentes urbanos e industriales. La profundidad de estos cuerpos de agua y las condiciones de marea hacen que su intervención requiera dragas y un tratamiento técnico-ambiental diferenciado. Dourojeanni y Jouravlev (2001) advierten que la gobernabilidad sobre las cuencas hidrográficas no coincide con los límites político-administrativos, y que esta asimetría genera vacíos institucionales que afectan particularmente a los tramos costeros, receptores últimos de los procesos erosivos originados aguas arriba; la Línea 2 del POD se inscribe precisamente en este ámbito de intervención.

2.2. Caracterización geológica y origen de sedimentos

La sedimentación de los cauces provinciales no es un fenómeno aleatorio: responde a condiciones geológicas estructurales del territorio que determinan el tipo, volumen y distribución del material que se deposita en ríos y esteros. La Confederación Hidrográfica del Duero (2020) ha señalado que los ríos deben entenderse como sistemas trifásicos constituidos por agua, sedimentos y biota, y que el componente sedimentario —históricamente el más descuidado en la gestión fluvial— resulta determinante para el funcionamiento ecológico y la capacidad hidráulica de los cauces. Comprender las condiciones geológicas que gobiernan la producción y el transporte de sedimentos en la provincia de El Oro es indispensable para planificar intervenciones que no se limiten a la remoción puntual, sino que incorporen la recurrencia como variable central de la programación operativa.

a) Geomorfología relevante

La provincia de El Oro presenta un gradiente altitudinal que va desde los 0.50 hasta los 3,590 m.s.n.m. (GADPEO, 2024). El territorio se divide en dos grandes zonas geológicas, separadas por la falla de Jubones —una estructura tectónica de orientación Este-Oeste que se extiende por más de 60 kilómetros.

La zona norte, correspondiente a la cuenca baja, se compone de rocas del Cretácico (Formación Macuchi), depósitos terciarios (Formación Saraguro) y sedimentos cuaternarios formados por arcillas marinas de estuarios (GADPEO, 2024). Los depósitos aluviales de esta zona son de naturaleza fina a gruesa —limos, arenas y gravas finas— y se acumulan como barras longitudinales en los cauces, con particular intensidad en el río Jubones, donde el material se deposita progresivamente hasta la desembocadura, generando un delta en formación. La Confederación Hidrográfica del Duero (2020) describe este tipo de acumulación como parte del régimen natural de transporte sólido de los ríos, cuya alteración —ya sea por exceso de aporte sedimentario o por déficit— genera desequilibrios morfológicos con consecuencias directas sobre la capacidad de conducción hidráulica del cauce. Esta es la zona donde se concentran las intervenciones de Línea 1 del POD.

La zona sur presenta una secuencia metamórfica del Precámbrico, con las formaciones Capiro, San Roque y Raspa. La Formación Célica, compuesta por lavas andesíticas y piroclásticas, constituye una fuente significativa de material erosionable que, transportado por la escorrentía, contribuye a la carga sedimentaria de los ríos que descienden hacia la planicie costera (GADPEO, 2024).

b) Formaciones sedimentarias clave para el dragado

Las formaciones geológicas del territorio provincial determinan el tipo de material que se acumula en los cauces y, por tanto, condicionan las características técnicas de las intervenciones de dragado. El cuadro siguiente sintetiza las formaciones más relevantes para la planificación operativa del POD, identificadas a partir de la información geológica del PDYOT 2024-2027 (GADPEO, 2024).

Cuadro II.3: Formaciones sedimentarias clave para el dragado

Formación	Tipo de material	Ubicación	Línea POD afectada
Depósitos aluviales actuales	Limos, arenas, gravas finas — barras de canal	Río Jubones, zona baja	Línea 1
Formación Puná (Pleistoceno)	Arcilla pardo oscuro, limo, areniscas finas	Machala — El Guabo	Línea 1
Depósitos aluviales Holoceno	Sedimentos finos de naturaleza limosa	Llanura costera	Ambas líneas
Arcillas marinas de estuario	Materiales finos granulares estratificados	Llanura costera baja, marismas	Línea 2

Fuente: Elaboración propia sobre la base del PDYOT 2024-2027 del GADP de El Oro (GADPEO, 2024).

c) Erosión natural y antrópica

Los sedimentos que colmatan los ríos y esteros de la provincia tienen dos orígenes principales cuya comprensión es esencial para la planificación de las intervenciones. Dourojeanni, Jouravlev y Chávez (2002) advierten que el uso del suelo en las cuencas altas y medias determina directamente la producción de sedimentos que se depositan en los tramos bajos, estableciendo una relación de causalidad territorial que obliga a considerar la cuenca como unidad de análisis para cualquier diagnóstico de sedimentación.

La erosión natural constituye el primer factor. El 39% de la superficie provincial presenta pendientes de 0-5%, destinadas al cultivo intenso, mientras que el 34% tiene pendientes de 25-50%, correspondientes a zonas de bosques protectores y áreas de forestación (GADPEO, 2024). La escorrentía superficial durante el período lluvioso arrastra material del suelo y la capa vegetal desde las zonas altas hacia los cauces. Los suelos coluviales de las formaciones de pie de monte son particularmente vulnerables a este proceso, por su consistencia suelta y bajo porcentaje de matriz aglutinante. La Confederación Hidrográfica del Duero (2020) conceptualiza este aporte como parte del "caudal sólido" del sistema fluvial, un componente natural cuya magnitud depende de las características litológicas de la cuenca y del régimen de precipitaciones, y cuya gestión requiere un enfoque que reconozca la naturaleza cíclica del proceso en lugar de pretender eliminarlo.

El segundo factor es la erosión derivada de la actividad minera, concentrada en los cantones de Zaruma, Portovelo y Santa Rosa. La minería genera cambios significativos en la dinámica

fluvial al incorporar partículas sólidas en la corriente, lo que incrementa tanto la carga de fondo como la de suspensión (GADPEO, 2024).

Esta doble fuente de sedimentación —natural y antrópica— explica por qué la intervención en los cauces no puede concebirse como una acción puntual sino como un mantenimiento periódico cuya frecuencia varía según las condiciones geológicas y de uso del suelo de cada subcuenca.

d) Tipos de suelo

La distribución de los tipos de suelo en la provincia refuerza el diagnóstico de vulnerabilidad a la sedimentación. Los suelos de la llanura costera, predominantemente arcillosos y limosos, presentan baja permeabilidad, lo que incrementa la escorrentía superficial y el arrastre de material hacia los cauces (GADPEO, 2024). En las zonas de transición entre la sierra baja y la costa, los suelos franco-arcillosos de origen coluvial facilitan la erosión laminar durante las precipitaciones intensas. Los suelos aluviales de los valles fluviales, depositados por los propios ríos en sus crecidas, son los más fértiles para la agricultura pero también los más expuestos a la dinámica de sedimentación y desbordamiento que el POD busca gestionar. Este vínculo entre fertilidad agrícola y riesgo de inundación no es casual: como señalan Dourojeanni, Jouravlev y Chávez (2002), las llanuras aluviales concentran tanto la mayor productividad como la mayor vulnerabilidad ante eventos hidrológicos extremos, lo que convierte la gestión de cauces en una condición necesaria para la protección de los activos productivos del territorio.

2.3. Necesidad territorial

La provincia de El Oro enfrenta problemas recurrentes de inundación vinculados directamente a la sedimentación de sus ríos, canales y esteros. La combinación de un régimen hidrológico estacional con precipitaciones concentradas, pendientes bajas en la llanura costera, suelos arcillosos erosionables y la descarga directa de relaves mineros configura una causa estructural de la sedimentación que no admite soluciones de intervención única.

Como señala Allan Lavell (2003), el riesgo se configura a partir de la interacción entre amenazas y vulnerabilidades territoriales, siendo frecuente que las amenazas tengan un origen socio-natural derivado de la intervención humana sobre los ecosistemas. La acumulación acelerada de sedimentos en los cauces de la provincia corresponde a este tipo de procesos, en los que confluyen factores naturales y actividades productivas que modifican la dinámica hidráulica de las cuencas.

Vargas (2002), en su análisis de las políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad frente a desastres, sostiene que la vulnerabilidad —y no la amenaza— es el principal determinante de los daños que producen los eventos adversos, y que la acción preventiva a través de la planificación territorial constituye el instrumento más eficaz para reducirla. En esta perspectiva, Bajo esta problemática las intervenciones de mantenimiento de cauces que ejecuta la DRH no son operaciones de emergencia ni acciones reactivas: son acciones de prevención que reducen la vulnerabilidad hidráulica de los ríos y, con ello, el riesgo de inundación para las comunidades ribereñas. El Plan Específico de Gestión de Riesgos 2019-2030 (SNGRE, 2019) distingue tres enfoques complementarios en la gestión del riesgo —prospectivo, correctivo y reactivo— dentro de los cuales las intervenciones del POD se

inscriben fundamentalmente en el enfoque correctivo, al actuar sobre condiciones de riesgo ya existentes derivadas de la sedimentación progresiva de los cauces.

La evidencia institucional confirma la magnitud del problema. Los registros de la DRH documentan que 14 ríos y quebradas han requerido intervención recurrente entre 2019 y 2023, con un promedio de aproximadamente 6,600 metros lineales intervenidos por año en ese período de referencia (Dirección de Recursos Hídricos del GADPEO). Los esteros, particularmente el Estero El Macho en Machala —con 11,520 metros acumulados de intervención desde 2021—, el Estero Huaylá y el Canal de Acceso a Jambelí, requieren intervenciones de mayor envergadura con dragas para restituir su capacidad hidráulica y las funciones portuarias y de navegación que cumplen.

La necesidad territorial identificada se expresa de manera diferenciada en las dos líneas de intervención definidas en el Plan Operativo de Dragado (POD).

En la Línea 1, la necesidad corresponde al mantenimiento periódico de ríos y quebradas, cuyos procesos de sedimentación presentan ciclos recurrentes de entre uno y tres años, lo que exige intervenciones regulares para preservar la capacidad de conducción de los cauces y prevenir desbordamientos durante la temporada lluviosa.

En la Línea 2, la necesidad es de proyectos de dragado de mayor escala en esteros, canales marítimos, que exigen un tratamiento técnico-ambiental específico y una inversión significativa, financiada con recursos de la competencia de dragado.

La diferenciación entre ambos tipos de intervención resulta relevante para la planificación institucional, ya que permite distinguir entre acciones de mantenimientos rutinarios y periódicos y proyectos de dragado estructural, optimizando la asignación de recursos y fortaleciendo la capacidad de prevención frente a eventos de inundación en el territorio provincial.

2.4. Inventario de cuerpos de agua y tramos críticos

El inventario de cuerpos de agua del POD se construye a partir de dos fuentes complementarias: los registros de intervención de la DRH para el período 2019-2023, que identifican los sitios con necesidad recurrente de mantenimiento, y los proyectos de dragado elaborados por la Prefectura para los esteros y canales marítimos de la zona costera (Dirección de Recursos Hídricos del GADPEO).

Cuadro II.4: Cuerpos de agua prioritarios y problemática principal

Cuerpo de agua	Cantones	Línea POD	Problemática
Estero Huaylá	Machala	Línea 2	Sedimentación y contaminación urbana — proyecto elaborado
Canal de Acceso a Jambelí	Machala	Línea 2	Sedimentación — proyecto elaborado
Estero El Macho	Machala	Línea 1	Limpieza recurrente — 11,520 m acumulados (2021-2023)

Río Buenavista	Santa Rosa, Pasaje, Machala	Línea 1	Intervención en 5 de 5 años — 7,425 m acumulados
Río Negro	Santa Rosa	Línea 1	Intervención en 5 de 5 años — 4,375 m acumulados
Río Motuche	Machala, Pasaje	Línea 1	Intervención en 4 de 5 años — 3,355 m acumulados
Río Las Lajas / Quebrada El Oso	Las Lajas	Línea 1	Intervención recurrente — 6,760 m acumulados
Río Balsas	Balsas	Línea 1	Intervención en 2 de 5 años — 1,060 m acumulados
Río Palmales	Arenillas	Línea 1	Intervención en 1 de 5 años — 300 m acumulados
Río Jubones	Pasaje, El Guabo, Machala	Línea 1	Desbordamientos recurrentes — 1,245 m acumulados
Río Pagua / Río Chaguana	El Guabo, Pasaje	Línea 1	Intervención recurrente — 2,585 m acumulados
Río Santa Rosa / Río Caluguro	Santa Rosa	Línea 1	Intervención en años previos — 3,115 m acumulados
Río Pital	Santa Rosa	Línea 1	540 m intervenidos en 2023
Esteros Hualtaco / Pitahaya	Huaquillas, Arenillas	Línea 2	Puertos artesanales, zona fronteriza — sin proyecto
Ríos parte alta (Zaruma / Portovelo)	Zaruma, Portovelo	Línea 1	Sedimentación por actividad minera — sin intervención

Fuente: Elaboración propia sobre la base de los registros de la DRH (2019-2023) y los proyectos de dragado del GADPEO.

El inventario revela un patrón territorial claro. Los cuerpos de agua de Línea 1 se concentran en los cantones de Santa Rosa, Machala, Pasaje, Las Lajas, Arenillas, El Guabo y Balsas, con una intensidad de intervención que varía según la dinámica sedimentaria de cada subcuenca.

Los cuerpos de agua de Línea 2 se ubican en la zona costera de Machala, con dos proyectos ya elaborados (Estero Huaylá y Canal de Acceso a Jambelí) y al menos dos frentes adicionales identificados que requieren estudios (Hualtaco/Pitahaya en la zona fronteriza).

La parte alta de la provincia, afectada por la minería, constituye un frente pendiente que no ha sido intervenido por la DRH. Los aportes sedimentarios generados en las zonas mineras

de Zaruma y Portovelo continúan trasladándose hacia los tramos medios y bajos de la red hidrográfica provincial, lo que incrementa la recurrencia de los procesos de sedimentación aguas abajo.

2.5. Estado de la infraestructura de dragado

La capacidad operativa del GAD Provincial de El Oro para ejercer la competencia de dragado depende directamente de la disponibilidad, estado operativo y mantenimiento de su equipamiento. En este aspecto, la institución presenta una situación diferenciada entre las dos líneas de intervención del Plan Operativo de Dragado, cada una de las cuales requiere tipos de maquinaria, capacidades técnicas y condiciones operativas distintas.

En el caso de la Línea 1, las intervenciones de limpieza y mantenimientos de cauces se realizan principalmente mediante maquinaria pesada terrestre —excavadoras, retroexcavadoras y equipo complementario— destinada al retiro de sedimentos, vegetación y material acumulado en ríos y quebradas.

En la Línea 2, las intervenciones corresponden a proyectos de dragado hidráulico o mecánico en esteros y canales, lo que exige equipamiento especializado de mayor complejidad operativa, como dragas, sistemas de bombeo y equipos de transporte de sedimentos. La disponibilidad y mantenimiento de este tipo de infraestructura constituye un factor crítico para garantizar la ejecución efectiva de los proyectos de dragado.

a) Flota de dragas — Línea 2

La Resolución 005-CNC-2012, en su Disposición Transitoria Primera, contempló la transferencia de equipos de dragado al GADP de El Oro como parte del ejercicio de la competencia (Consejo Nacional de Competencias, 2012). La flota actualmente a cargo de la institución se compone de cuatro dragas, un remolcador y un bote de apoyo, cuyas especificaciones técnicas se detallan en el Cuadro II.5.

Cuadro II.5: Especificaciones técnicas de la flota de dragas del GADPEO

Embarcación	Eslora (m)	Potencia (Kw / HP)	Prof. máx. dragado (m)	Descarga (m)	Tripulación
Draga IHC 6518C "Provincia de El Oro I"	47.20	2,700 / 3,672	18	4,000	5
Draga DAMEN CSD450 "Provincia de El Oro III"	42.90	865 / 1,160	12	2,000	4
Booster DAMEN 450	9.13	638 / 855	—	(amplía descarga)	1
Draga IHC 300 "Provincia de El Oro IV"	12.00	294 / 394	6	1,000	3

Remolcador IHC DMC1400 "Provincia de El Oro II"	14.68	2×207 / 2×277	—	—	2
Bote Motor Yamaha 75 HP	—	56 / 75	—	—	2

Fuente: Memorando 2024-021-CN-GADPEO — Dirección de Recursos Hídricos del GADPEO.

La draga IHC 6518C constituye el equipo de mayor capacidad de la flota, con una profundidad máxima de dragado de 18 metros y una longitud de descarga de 4,000 metros, lo que la habilita para proyectos de dragado de profundización en canales marítimos y esteros de la zona costera. Su motor Caterpillar 3516B genera 3,672 HP de potencia. La draga DAMEN CSD450, con capacidad de dragado hasta 12 metros de profundidad, complementa las operaciones de mayor envergadura y cuenta con un booster que amplía su alcance de descarga. La draga IHC 300, de menor porte (6 metros de profundidad máxima), resulta adecuada para intervenciones en esteros de menor calado. El remolcador IHC DMC1400 provee la capacidad de transporte y maniobra necesaria para la movilización de la flota, con una tracción de bollard de 5.5 toneladas y velocidad máxima de 8 nudos. La operación conjunta de la flota requiere un mínimo de 17 tripulantes entre las seis embarcaciones, todos con formación específica en operación de equipos de dragado. El Plan Nacional de Dragados de Colombia (Arcadis Nederland BV y JESyCA, 2017) distingue entre dragado de mantenimiento y dragado de capital, y establece protocolos diferenciados de frecuencia batimétrica, contratación y control ambiental para cada tipo; esta distinción metodológica resulta pertinente para el POD de El Oro, donde la Línea 2 combina proyectos de mantenimiento con dragado de profundización.

b) Maquinaria pesada — Línea 1

Para la Línea 1, la Dirección de Recursos Hídricos opera un parque de maquinaria pesada propio del GADPEO con el que ejecuta, por administración directa y/o por contrato, los trabajos de encauzamiento, limpieza de lecho y reforzamiento de muros. La actividad continua documentada desde 2019 —con un promedio de aproximadamente 6,600 metros intervenidos por año en el período de referencia— demuestra que este equipamiento ha sido suficiente para sostener un nivel de intervención significativo y creciente. El Cuadro II.6 presenta el inventario de maquinaria disponible.

Cuadro II.6: Inventario de maquinaria pesada de la DRH del GADPEO

Tipo	Marca / Modelo	Cantidad	Observaciones
Excavadora brazo largo	DOOSAN	3	Operativas — encauzamiento profundo
Excavadora brazo corto	DOOSAN	2	Operativas — limpieza de lecho
Excavadora brazo corto	KOMATSU	2	Operativas — limpieza de lecho
Excavadora brazo corto	CAT	2	Operativas — reforzamiento de muros

Retroexcavadora	JOHN DEERE	3	Operativas — trabajos de apoyo
Retroexcavadora	NEW HOLLAND	1	Operativa — trabajos de apoyo
Volqueta	NISSAN	2	Transporte de material
Tracto camión (Camabaja)	—	1	Transporte de maquinaria
Minicargador	NEW HOLLAND	1	Sin operador asignado
Tractor de orugas	KOMATSU D65	1	Sin operador asignado
Total		18	

Fuente: Dirección de Recursos Hídricos del GADPEO — Cronograma de Operaciones 2024-2025.

El parque de maquinaria se compone de 18 unidades, de las cuales las nueve excavadoras constituyen el núcleo operativo de las intervenciones de Línea 1. Las tres excavadoras DOOSAN de brazo largo son particularmente relevantes para los trabajos de encauzamiento profundo en ríos con cauces anchos como el Jubones, el Buenavista y el Negro. Las seis excavadoras de brazo corto (DOOSAN, KOMATSU y CAT) se emplean en trabajos de limpieza de lecho y reforzamiento de muros en cauces de menor sección. Las cuatro retroexcavadoras y las dos volquetas completan la capacidad logística para la movilización de material extraído. Dos unidades —el minicargador NEW HOLLAND y el tractor KOMATSU D65— se encuentran sin operador asignado, lo que representa una subutilización del equipamiento disponible que podría resolverse mediante la asignación de personal operativo. El tracto camión (Camabaja) cumple la función crítica de movilización de la maquinaria entre los distintos frentes de trabajo, considerando que las intervenciones se distribuyen en 9 cantones de la provincia.

2.6. Experiencia institucional previa

El GADPEO no parte de cero en el ejercicio de la competencia de dragado. La institución cuenta con un historial documentado de intervenciones que constituye la base empírica para la planificación del POD, la ejecución continua de trabajos de Línea 1 por parte de la DRH, y los antecedentes de los dos proyectos de Línea 2 elaborados por la institución.

La existencia de registros sistemáticos de intervención representa un activo institucional relevante, ya que permite identificar patrones de sedimentación, priorizar tramos críticos y sustentar técnicamente la programación de futuras intervenciones. La experiencia internacional en planificación de dragados destaca precisamente la importancia de contar con información histórica consolidada sobre trabajos ejecutados, como insumo fundamental para diseñar estrategias operativas eficientes y optimizar la asignación de recursos.

a) Trabajos de la DRH en ríos y quebradas (2019-2023)

La Dirección de Recursos Hídricos ha mantenido actividad ininterrumpida de encauzamiento y limpieza de ríos por administración directa desde 2019. Los datos

sistematizados muestran una trayectoria de crecimiento tanto en metros intervenidos como en cobertura cantonal (Dirección de Recursos Hídricos del GADPEO).

Año	Total metros	Cantones atendidos
2019	2,250	3
2020	2,935	4
2021	11,270	5
2022	5,345	3
2023	11,390	8
Promedio	6,638	~5

Fuente: Reportes oficiales de la DRH del GADPEO.

Los datos del período de referencia permiten identificar tres hallazgos relevantes para la planificación.

Primero, la DRH ha demostrado capacidad operativa real y sostenida: el promedio de 6,638 metros por año se alcanza con la misma maquinaria y modalidad de administración directa que se empleará durante el horizonte del POD.

Segundo, los años de mayor intervención (2021 con 11,270 metros y 2023 con 11,390 metros) corresponden a temporadas de precipitaciones más intensas, lo que confirma que la institución tiene la capacidad de escalar sus operaciones cuando las condiciones climáticas lo exigen.

Tercero, la cobertura cantonal ha crecido de 3 cantones en 2019 a 8 cantones en 2023, evidenciando una expansión progresiva del alcance territorial de las intervenciones.

La trayectoria de la DRH evidencia que el GADPEO ha sostenido una operación y mantenimiento de ríos, quebradas y canales permanente durante al menos cinco años consecutivos, lo que constituye una fortaleza institucional para el horizonte del POD.

El análisis de los registros identifica 14 ríos y quebradas que han requerido intervención en múltiples años, lo que indica una dinámica de sedimentación activa que demanda mantenimiento periódico. Los cuerpos de agua con mayor frecuencia de reintervención son el Estero El Macho, el Río Buenavista, el Río Negro y el Río Motuche, todos con intervenciones en cuatro o más años del período analizado.

Los trabajos anuales correspondientes al período 2024-2027 —horizonte del POD— se documentarán en los informes de seguimiento anuales, donde se verificará la correspondencia entre lo planificado y lo ejecutado.

b) Proyecto de dragado del Estero Huaylá

El Estero Huaylá, ubicado entre Machala y Puerto Bolívar, es el cuerpo de agua de Línea 2 con mayor avance institucional. La Prefectura ha elaborado un proyecto de dragado cuya ejecución requiere batimetría, elaboración de un estudio técnico, Estudio de Impacto Ambiental evaluado por el MAATE a través del SUIA, y licencia ambiental con su correspondiente Plan de Manejo Ambiental. Este proyecto se financia con recursos de la competencia de dragado. La importancia del Estero Huaylá radica en su función como vía

de acceso a Puerto Bolívar —el principal puerto de la provincia— y como receptor de la carga sedimentaria y de efluentes urbanos del área metropolitana de Machala.

c) Proyecto de dragado del Canal de Acceso a Jambelí

El Canal de Acceso a la Isla Jambelí constituye el segundo proyecto de Línea 2 elaborado por la Prefectura. Su dragado es necesario para garantizar la navegabilidad del canal, que conecta el continente con una de las principales zonas turísticas y pesqueras del archipiélago de Jambelí. Al igual que el proyecto del Estero Huaylá, requiere el cumplimiento de los requisitos técnicos y ambientales establecidos por la normativa vigente, y su financiamiento proviene de los recursos de la competencia de dragado.

2.7. Análisis sedimentológico

La información geológica, hidrológica e institucional presentada en las secciones anteriores permite establecer un diagnóstico integrado sobre la dinámica sedimentaria de la provincia, que constituye el fundamento técnico de las intervenciones propuestas en el POD. La Confederación Hidrográfica del Duero (2020) propone un enfoque de análisis sedimentológico que considera al río como un sistema en equilibrio dinámico, donde el transporte sólido —denominado "caudal sólido" en la legislación hídrica española (artículo 26 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico)— es un componente constitutivo del funcionamiento fluvial cuya gestión debe integrarse en la planificación hidrológica. Este enfoque resulta particularmente pertinente para el caso de El Oro, donde la sedimentación no es una anomalía sino un proceso estructural determinado por las condiciones geológicas, climáticas y antrópicas del territorio.

La sedimentación en El Oro responde a un ciclo determinado por tres factores concurrentes: la estacionalidad del régimen hidrológico (precipitaciones concentradas entre enero y mayo), la configuración geomorfológica del territorio (gradiente altitudinal pronunciado en la zona alta y pendientes mínimas en la llanura costera), y la acción antrópica (actividad minera y uso agrícola intensivo del suelo) (GADPEO, 2024). Estos factores generan una dinámica en la que el material erosionado en las cuencas alta y media se transporta durante el período lluvioso y se deposita en los tramos de baja velocidad de los ríos y en los esteros de la zona costera. Dourojeanni, Jouravlev y Chávez (2002) describen este patrón como característico de las cuencas costeras de América Latina, donde el gradiente altitudinal concentrado en distancias relativamente cortas genera tasas de transporte sólido elevadas que se traducen en una sedimentación acelerada en los tramos bajos, particularmente cuando la cobertura vegetal de las cuencas altas ha sido alterada por actividades productivas.

Los registros de la DRH confirman que esta dinámica produce ciclos de sedimentación predecibles: los ríos con mayor carga sedimentaria (Buenavista, Negro, Motuche) requieren reintervención cada uno a dos años, mientras que los ríos con menor tasa de acumulación (Palmales, Arenillas) presentan ciclos de dos a tres años (Dirección de Recursos Hídricos del GADPEO). Los esteros urbanos, como el Estero El Macho, acumulan sedimentos de forma casi continua por la combinación de aporte fluvial y descarga de efluentes urbanos, requiriendo intervención prácticamente anual.

Esta evidencia sustenta una conclusión central para el POD: las intervenciones de mantenimiento en ríos y quebradas no son acciones puntuales que se ejecutan una vez, sino un programa de mantenimiento periódico cuya frecuencia está determinada por las

condiciones geológicas e hidrológicas de cada subcuenca. La planificación operativa de la Parte III del POD se construye sobre esta premisa, utilizando los ciclos observados en el período de referencia (2019-2023) como base para la proyección de intervenciones del horizonte 2024-2027.

PARTE III: Propuesta

La formulación de una propuesta de planificación operativa exige, la articulación entre el diagnóstico territorial y un programa de intervenciones que responda a las capacidades institucionales y a las dinámicas del territorio. En esa línea, la Guía para la formulación del PDOT Provincial (Secretaría Técnica Planifica Ecuador, 2019) establece que la fase propositiva de un instrumento de planificación debe traducir los hallazgos del diagnóstico en programas y proyectos con horizonte temporal definido, metas cuantificables y fuentes de financiamiento identificadas. El presente capítulo responde a esa lógica: estructura la propuesta del Plan Operativo de Dragado, relleno hidráulico, limpieza de ríos, presas y embalses en torno a las dos líneas de intervención identificadas en el diagnóstico, estableciendo para cada año del horizonte 2024-2027 una programación de intervenciones planificadas. La verificación del cumplimiento de estas metas se realizará mediante los documentos de seguimiento anual previstos en el modelo de gestión del POD (Parte IV), que cotejarán la planificación con la ejecución efectiva de cada período. El capítulo presenta, además, el marco presupuestario y la estrategia de gestión del material removido y dragado.

3.1. LÍNEA 1: Ríos, quebradas y canales de drenaje — Intervenciones mediante maquinaria

Las intervenciones de Línea 1 constituyen el componente operativo de ejecución continua del POD. Se ejecutan por administración directa con maquinaria del GADPEO, bajo la coordinación de la DRH y por contrato. Su alcance comprende trabajos de limpieza de lecho, encauzamiento y reforzamiento de muros de piedra en ríos y quebradas de la provincia. Estas intervenciones no requieren batimetría ni Estudio de Impacto Ambiental, y se financian con recursos propios de la Prefectura, conforme a la diferenciación de requerimientos técnicos por línea establecida en la Resolución 005-CNC-2012 (Consejo Nacional de Competencias, 2012).

La programación de la Línea 1 establece una meta uniforme de 8,000 metros lineales de intervención por año para los cuatro años del horizonte del POD. Esta cifra se fundamenta en dos criterios: la capacidad operativa demostrada por la DRH, cuyo promedio histórico de intervención en el período 2019-2023 es de 6,638 metros por año con picos de hasta 11,390 metros, y el análisis de la recurrencia con la que cada cuerpo de agua requiere reintervención según los registros institucionales del mismo período. Los años 2024 y 2025 se construyen sobre la base de los requerimientos territoriales identificados por la DRH, mientras que los años 2026 y 2027 se fundamentan en el análisis estadístico de los ciclos de limpieza observados en el período de referencia. El PDYOT 2024-2027 (GADPEO, 2024) respalda esta programación al identificar la gestión de ríos y quebradas como componente estratégico de la planificación provincial.

Cuadro III.1: Tabla de programación Anual

Año	Cantones	Metros	Tipo de intervención
2024	6	8,000	Limpieza Desasolve y encauzamiento
2025	7	8,000	Limpieza Desasolve y encauzamiento
2026	7	8,000	Mantenimiento
2027	8	8,000	Mantenimiento

a) Planificación de intervenciones — Año 2024 (8,000 metros)

El primer año del POD prioriza los cuerpos de agua con necesidad recurrente de mantenimiento identificados en el diagnóstico, distribuidos territorialmente para garantizar cobertura cantonal, los cantones priorizados son:

Cuadro III.2: Proyección de intervenciones de Línea 1 — Año 2024 (8,000 metros)

Cantón	Parroquia	Río/Quebrada
Machala	Machala	Río Motuche
Machala	El Retiro	Río Buenavista
Santa Rosa	La Victoria	Quebrada natural
Santa Rosa	La Victoria	Río Negro
Santa Rosa	La Victoria	Río Buenavista
El Guabo	Río Bonito	Río Pagua
El Guabo	El Guabo	Río Chaguana
Pasaje	Pasaje	Río Jubones
Arenillas	Palmales	Río Palmales
Las Lajas	El Paraíso	Quebrada Las Lajas
Las Lajas	San Isidro	Quebrada Las Lajas
Las Lajas	San Isidro	Quebrada El Oso
Balsas	Bellamaría	Quebrada Balsas
Balsas	Bellamaría	Quebrada La Esperanza
Marcabelí	El Ingenio	Quebradas El Ingenio y El Rocío

Fuente: Dirección de Recursos Hídricos, GADP de El Oro.

La selección de cuerpos de agua responde a los criterios de recurrencia de intervención y prioridad territorial documentados en el diagnóstico.

b) Planificación de intervenciones — Año 2025 (8,000 metros)

El segundo año del POD incorpora intervenciones tanto en esteros como en ríos y quebradas, manteniendo la meta de 8,000 metros lineales. La inclusión del Estero El Macho responde a su dinámica sedimentaria acelerada, que exige intervención con maquinaria de forma periódica, así como a su relevancia para la zona urbana de Machala.

Cuadro III.2: Proyección de intervenciones de Línea 1 — Año 2025 (8,000 metros)

Esteros (limpieza y desazolve con maquinaria):

Cantón	Parroquia	Estero
Machala	La Providencia	Estero El Macho
Machala	Jambelí	Estero El Macho

Ríos y quebradas:

Cantón	Parroquia	Río/Quebrada
Machala	Machala	Río Motuche
Arenillas	Palmales	Río Palmales
Balsas	Bellamaría	Quebrada La Esperanza
Balsas	Bellamaría	Quebrada El Palmar
Balsas	Bellamaría	Quebradas Milagro y Balsas
Santa Rosa	Santa Rosa	Río Negro
Santa Rosa	Santa Rosa, La Victoria	Río Buenavista
Piñas	La Bocana	Quebradas naturales

Fuente: Dirección de Recursos Hídricos, GADP de El Oro.

La distribución cantonal del plan 2025 consolida la presencia del POD en Machala (incluyendo la intervención en el Estero El Macho), Santa Rosa, Balsas, Arenillas y Piñas. La incorporación de Piñas amplía la cobertura cantonal respecto del año anterior.

c) Planificación de intervenciones — Años 2026 y 2027

La proyección para el año 2026 y 2027 se basa en el análisis de los ciclos de limpieza registrados entre 2019 y 2023, lo que permite identificar patrones de sedimentación y estimar las necesidades futuras de mantenimiento de los cauces. El uso de registros históricos de intervención constituye una herramienta práctica para programar estas acciones cuando no se dispone de estudios batimétricos o sedimentológicos detallados.

El POD identifica la frecuencia con la que cada cuerpo de agua ha requerido reintervención en el período de referencia y programa la reintervención según el ciclo estimado, manteniendo la meta de 8,000 metros anuales.

Cuadro III.3: Ciclos de limpieza observados en cuerpos de agua recurrentes (2019-2023)

Cuerpo de agua	Años intervenido	Ciclo promedio	Promedio metros/intervención
Estero El Macho	2021, 2022, 2023	1.0 años	2,633
Río Buenavista	2019, 2020, 2021, 2022, 2023	1.0 años	996
Río Negro	2019, 2021, 2022	1.5 años	878
Río Caluguro	2019, 2021	2.0 años	770
Quebrada El Oso	2020, 2021, 2023	1.5 años	757
Río Santa Rosa	2020, 2022	2.0 años	738
Río Jubones	2021, 2022	1.0 años	623
Río Chaguana	2021, 2022	1.0 años	568
Río Pagua	2021, 2023	2.0 años	475
Río Arenillas	2020, 2023	3.0 años	435
Río Motuche	2020, 2023	3.0 años	1,400

Fuente: Elaboración propia sobre la base de los registros de la DRH (2019-2023).

Nota: Se incluyen únicamente cuerpos de agua con intervención en dos o más años del período de referencia (2019-2023). Ríos como Palmales, Las Lajas y Balsas, que registran intervención en un solo año del período, no se incorporan al análisis de ciclos pero se mantienen bajo observación para futuras revisiones del POD.

El análisis revela que los cuerpos de agua con mayor dinámica sedimentaria —Estero El Macho, Río Buenavista, Río Jubones y Río Chaguana— presentan ciclos de reintervención de 1.0 años, lo que los convierte en componentes permanentes de la programación anual. El Río Negro y la Quebrada El Oso, con ciclos de 1.5 años, también requieren atención casi continua. Los ríos con ciclos más largos (Caluguro, Santa Rosa, Pagua, Arenillas, Motuche) se incorporan a la programación del año que corresponda según su frecuencia observada.

Sobre la base de este análisis, la planificación para los dos últimos años del horizonte del POD es la siguiente:

Cuadro III.4: Planificación de intervenciones de Línea 1 — Año 2026 (8,000 metros)

Cantón	Parroquia	Río/Quebrada
Machala	La Providencia, Jambelí	Estero El Macho
Machala, Santa Rosa	El Retiro, La Victoria	Río Buenavista
Santa Rosa	La Victoria	Río Negro
Santa Rosa	Santa Rosa	Río Santa Rosa

Las Lajas	San Isidro	Quebrada El Oso
Pasaje	Pasaje	Río Jubones
El Guabo	El Guabo	Río Chaguana
El Guabo	Río Bonito	Río Pagua
Arenillas	Arenillas	Río Arenillas

Fuente: Elaboración propia — planificación sobre la base de ciclos de limpieza observados (2019-2023).

Cuadro III.5: Planificación de intervenciones de Línea 1 — Año 2027 (8,000 metros)

Cantón	Parroquia	Río/Quebrada
Machala	La Providencia, Jambelí	Estero El Macho
Machala, Santa Rosa	El Retiro, La Victoria	Río Buenavista
Santa Rosa	La Victoria	Río Negro
Las Lajas	San Isidro	Quebrada El Oso
Pasaje	Pasaje	Río Jubones
El Guabo	El Guabo	Río Chaguana
Piñas, Zaruma	Varios	Río Caluguro
Machala	Machala	Río Motuche

Fuente: Elaboración propia — planificación sobre la base de ciclos de limpieza observados (2019-2023).

La planificación de 2026 incorpora 9 cuerpos de agua en 6 cantones, incluyendo el Río Arenillas y el Río Pagua, cuyo ciclo de reintervención de 2 y 3 años los sitúa en este período. El año 2027 incorpora el Río Caluguro (ciclo de 2 años) y el Río Motuche (ciclo de 3 años), manteniendo la cobertura sobre los cuerpos de agua de intervención anual. La programación definitiva de cada año se ajustará a la evaluación de los trabajos ejecutados en los años previos y a la capacidad operativa disponible, en línea con el principio de planificación adaptativa que la CEPAL (2019) recomienda para los instrumentos de gestión territorial en América Latina.

d) Síntesis de la programación de Línea 1

Cuadro III.6: Resumen de la programación de Línea 1 — Horizonte 2024-2027

Año	Metros planificados	Cantones
2024	8,000	8
2025	8,000	5
2026	8,000	6
2027	8,000	6

Acumulado	32,000	9 cantones
------------------	---------------	-------------------

Fuente: Elaboración propia.

El acumulado de la programación de Línea 1 para el horizonte del POD asciende a 32,000 metros lineales de intervención, distribuidos en 9 cantones de la provincia. La meta uniforme de 8,000 metros por año se sustenta en la capacidad operativa demostrada por la DRH en el período de referencia, donde el promedio histórico de 6,638 metros/año y los picos de actividad en 2021 (11,270 m) y 2023 (11,390 m) confirman que la institución puede sostener este nivel de intervención. La correspondencia entre la planificación y la ejecución efectiva de cada año será verificada mediante los documentos de seguimiento anual, que constituirán la base para ajustar la programación de los años subsiguientes conforme al principio de planificación adaptativa.

3.2. LÍNEA 2: Esteros y canales marítimos — Proyectos con dragas

La Línea 2 del POD comprende los proyectos de dragado que requieren el uso de dragas y un tratamiento técnico-ambiental diferenciado. A diferencia de la Línea 1, cuyas intervenciones se ejecutan de forma continua por administración directa y/o contrato, los proyectos de Línea 2 exigen por cada intervención la realización de una batimetría actualizada, la elaboración y aprobación de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) con su correspondiente Plan de Manejo Ambiental evaluado por el MAATE a través del SUIA, y la obtención de una licencia ambiental, conforme a lo dispuesto en el Código Orgánico del Ambiente (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017) y la Ley Orgánica de Recursos Hídricos (Asamblea Nacional del Ecuador, 2014). Estos proyectos se financian con recursos de la competencia de dragado, cuya fuente es diferenciada de los recursos propios del GADPEO, tal como establece la Resolución 005-CNC-2012 (Consejo Nacional de Competencias, 2012) al regular el ejercicio de esta competencia concurrente.

La experiencia internacional respalda la pertinencia de esta diferenciación operativa. validan la estructura del POD al distinguir entre intervenciones de mantenimiento continuo (Línea 1) y proyectos de ingeniería con ciclo completo de estudios (Línea 2).

a) Proyecto de dragado del Estero Huaylá

El Estero Huaylá constituye el proyecto prioritario de la Línea 2. Ubicado entre Machala y Puerto Bolívar, este estero cumple una función estratégica como vía de acceso al principal puerto de la provincia y como receptor de la carga sedimentaria y de efluentes urbanos del área metropolitana de Machala. La Prefectura ha elaborado el componente técnico del proyecto de dragado correspondiente, que se encuentra a la espera de financiamiento para su ejecución. El financiamiento proviene de los recursos de la competencia de dragado.

b) Proyecto de dragado del Canal de Acceso a Jambelí

El Canal de Acceso a la Isla Jambelí es el segundo proyecto elaborado por la Prefectura en el marco de la Línea 2. El dragado de este canal es necesario para garantizar la navegabilidad de la ruta que conecta el continente con el archipiélago de Jambelí, zona de importancia turística y pesquera para la provincia. Su financiamiento proviene de los recursos de la competencia de dragado.

c) Otros frentes priorizados

Además de los dos proyectos elaborados, el POD identifica al menos dos frentes adicionales de Línea 2 que requieren desarrollo de estudios previos antes de avanzar a la etapa de proyecto.

Cuadro III.7: Frentes adicionales de Línea 2 identificados

Frente	Cuerpo de agua	Estado
Esteros Hualtaco / Pitahaya	Huaquillas, Arenillas	Sin proyecto — requiere estudios previos
Estero Jelí	Santa Rosa	Antecedente histórico (EIA 2013) — requiere actualización completa

Fuente: Elaboración propia.

Los esteros Hualtaco y Pitahaya, ubicados en la zona fronteriza de Huaquillas y Arenillas, albergan puertos artesanales cuya operación depende de la profundidad navegable del canal. Estos frentes podrán incorporarse a la programación operativa de la Línea 2 conforme se desarrollen los estudios correspondientes y se obtenga los recursos para su ejecución.

3.3. Presupuesto estimativo

El marco presupuestario del POD refleja la diferenciación de fuentes de financiamiento entre las dos líneas de intervención, principio que atraviesa la estructura del Plan desde su concepción. El Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (Asamblea Nacional del Ecuador, 2010) establece el marco normativo para la planificación presupuestaria de los gobiernos autónomos descentralizados, exigiendo la articulación entre la planificación institucional y la programación presupuestaria plurianual. El POD se inscribe en esta lógica al vincular su programación operativa con fuentes de financiamiento identificadas y diferenciadas por línea.

a) Línea 1 — Recursos propios de la Prefectura

Las intervenciones de Línea 1 se financian con el presupuesto operativo de la Dirección de Recursos Hídricos del GADPEO. La siguiente tabla resume la programación presupuestaria por año del horizonte del POD.

Cuadro III.8: Programación presupuestaria de Línea 1 — Horizonte 2024-2027

Año	Metros planificados	Financiamiento
2024	8,000	Presupuesto DRH — GADPEO
2025	8,000	Presupuesto DRH — GADPEO
2026	8,000	Presupuesto DRH — GADPEO
2027	8,000	Presupuesto DRH — GADPEO

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la programación de la DRH.

La cuantificación presupuestaria en términos monetarios requiere el costeo por metro lineal de intervención con maquinaria, dato que será incorporado con la información provista por la Dirección de Recursos Hídricos y la Dirección Financiera del GADPEO.

b) Línea 2 — Recursos de la competencia de dragado

Los proyectos de Línea 2 se financian con recursos de la competencia de dragado, fuente diferenciada de los recursos propios que financian la Línea 1, conforme a lo establecido en la Resolución 005-CNC-2012 (Consejo Nacional de Competencias, 2012).

Cuadro III.9: Proyectos de Línea 2 y estado presupuestario

Proyecto	Costo estimado	Financiamiento
Dragado del Estero Huaylá	4,000,000.00	Recursos de la competencia de dragado
Dragado del Canal de Acceso a Jambelí	2'500,000.00	Recursos de la competencia de dragado

Fuente: Elaboración propia.

c) Fuentes de financiamiento del POD

El POD identifica cinco fuentes de financiamiento potenciales, diferenciadas según la línea de intervención que soportan. La Resolución 005-CNC-2012 (Consejo Nacional de Competencias, 2012) faculta a los GAD Provinciales a aplicar tasas por el servicio de dragado (Art. 13), mecanismo que constituye una fuente de financiamiento potencial para ambas líneas.

Cuadro III.10: Fuentes de financiamiento del POD

Fuente	Línea que financia
Presupuesto propio del GADPEO (DRH)	LÍNEA 1 — Ríos, quebradas y canales de drenaje
Recursos de la competencia de dragado	LÍNEA 2 — Esteros y canales marítimos

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Res. 005-CNC-2012 y la normativa vigente.

3.4. Gestión del material removido y dragado

El destino del material extraído de los cauces constituye un componente operativo del POD que se resuelve de forma diferenciada según la línea de intervención, en concordancia con la lógica que estructura el Plan. La Confederación Hidrográfica del Duero (2020) identifica la gestión del material removido como uno de los aspectos más relevantes de la planificación del manejo de sedimentos fluviales, distinguiendo entre la reutilización in situ del material (reforzamiento de márgenes, restauración de riberas) y la disposición controlada en zonas autorizadas para relleno.

En las intervenciones de Línea 1, el material extraído del lecho de los ríos y quebradas se utiliza para el reforzamiento de los muros de piedra existentes en los bordes del cauce. Esta práctica, habitual en las operaciones de la DRH, cumple una doble función: limpiar el cauce para restituir su capacidad de conducción y fortalecer las defensas ribereñas que protegen las zonas aledañas de los desbordamientos.

En los proyectos de Línea 2, el Estudio de Impacto Ambiental de cada proyecto establece una zona de disposición aprobada para el material dragado, destinada al relleno hidráulico. Estas zonas están previamente definidas y autorizadas como parte del proceso de licenciamiento ambiental, y su ubicación, capacidad y condiciones de manejo se especifican en el Plan de Manejo Ambiental correspondiente.

Cuadro III.11: Destino del material removido y dragado por línea de intervención

Línea	Destino del material	Mecanismo
LÍNEA 1: Ríos, quebradas y canales de drenaje	Reforzamiento de muros de piedra en bordes del río	Práctica operativa habitual de la DRH
LÍNEA 2: Esteros y canales marítimos	Zona de relleno hidráulico definida por el EIA	Establecida en el proceso de licenciamiento ambiental

Fuente: Elaboración propia.

PARTE IV: Modelo de gestión

La sostenibilidad de un instrumento de planificación operativa depende, en última instancia, de la capacidad institucional para ejecutarlo, monitorearlo y ajustarlo a las dinámicas del territorio. La CEPAL (2019) sostiene que la planificación territorial en América Latina enfrenta un desafío recurrente: la formulación de planes técnicamente sólidos que no logran traducirse en resultados porque carecen de un modelo de gestión que articule las funciones de ejecución, seguimiento y actualización. En esa línea, la Guía para la formulación del PDOT Provincial (Secretaría Técnica Planifica Ecuador, 2019) establece que todo instrumento de planificación subnacional debe incluir un modelo de gestión que defina la estructura institucional responsable, los mecanismos de seguimiento y evaluación, y las condiciones bajo las cuales el instrumento se actualiza. El presente capítulo desarrolla ese componente para el Plan Operativo de Dragado, relleno hidráulico, limpieza de ríos, presas y embalses.

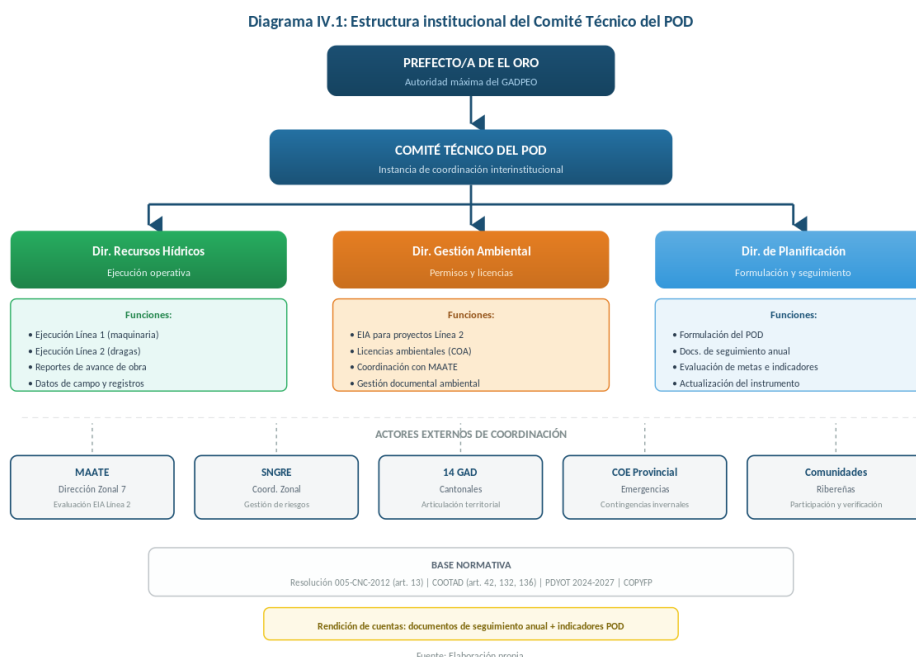
El modelo de gestión del POD se estructura en cuatro componentes: la estructura institucional que distribuye las responsabilidades de ejecución y coordinación, el sistema de seguimiento y evaluación que permite verificar la correspondencia entre lo planificado y lo ejecutado, el mecanismo de actualización que garantiza la vigencia del instrumento ante cambios en las condiciones del territorio o del marco institucional, y la gestión de riesgo coherente con las exigencias de control institucional establecidas por las Normas de Control Interno de la Contraloría y con el enfoque de gestión pública por resultados.

4.1. Estructura institucional

La gestión del POD requiere una estructura institucional que reconozca la naturaleza diferenciada de las dos líneas de intervención y, al mismo tiempo, garantice la coherencia operativa del Plan como instrumento unitario. Dourojeanni y Jouravlev (2001) advierten que la fragmentación de responsabilidades entre múltiples organismos constituye una de las principales causas de la crisis de gobernabilidad en la gestión del agua en América Latina, y proponen como respuesta la conformación de instancias de coordinación que integren las funciones técnicas, ambientales y de planificación en torno a la unidad territorial de la cuenca. El COOTAD (Asamblea Nacional del Ecuador, 2010 y sus reformas), por su parte, faculta a los gobiernos provinciales a establecer mecanismos de coordinación interinstitucional para el ejercicio de sus competencias concurrentes, entre las cuales se encuentra la competencia de dragado regulada por la Resolución 005-CNC-2012 (Consejo Nacional de Competencias, 2012).

Sobre esta base normativa y conceptual, el POD establece como instancia de gestión el Comité Técnico del POD, conformado por tres direcciones del GADPEO: la Dirección de Recursos Hídricos, la Dirección de Gestión Ambiental y la Dirección de Planificación. Esta estructura refleja la distribución funcional que exige la competencia: la Dirección de Recursos Hídricos es responsable de la ejecución operativa de ambas líneas con maquinaria en la Línea 1 y con dragas en la Línea 2 cuando los recursos lo permitan, elabora los documentos de seguimiento anual y conduce la evaluación del cumplimiento de metas; la Dirección de Gestión Ambiental gestiona los permisos, Estudios de Impacto Ambiental y licencias ambientales requeridos por los proyectos de la Línea 2; y la Dirección de Planificación coordina la formulación del POD.

Diagrama IV.1: Estructura institucional del Comité Técnico del POD



Fuente: Elaboración propia.

La distribución de funciones dentro del Comité Técnico del POD no opera de manera aislada. La Resolución 005-CNC-2012 (Consejo Nacional de Competencias, 2012) establece en su artículo 13 que los GAD Provinciales deben coordinarse con los municipios y con la Autoridad Única del Agua para el ejercicio de la competencia de dragado. En concordancia, el modelo de gestión del POD identifica cinco actores externos con los que el Comité Técnico mantiene relaciones de coordinación: el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) a través de su Dirección Zonal 7, responsable de la evaluación de los EIA de la Línea 2; la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE), cuya Coordinación Zonal articula las intervenciones de prevención y respuesta ante emergencias por inundaciones; los 14 GAD cantonales de la provincia, que constituyen el nivel de articulación territorial más cercano a las comunidades afectadas; el Comité de Operaciones de Emergencia (COE) Provincial, instancia de coordinación en contingencias invernales; y las comunidades ribereñas, cuya participación en la identificación de necesidades y en la verificación de resultados fortalece la legitimidad del instrumento.

El Comité Técnico del POD es una instancia aprobada por la máxima autoridad: su mandato deriva de la Resolución 005-CNC-2012 y del PDYOT 2024-2027 (GADPEO, 2024), que identifica la gestión de ríos y prevención de inundaciones como componente estratégico de la planificación provincial; sus recursos provienen de las dos fuentes diferenciadas que financian las líneas del POD; y la rendición de cuentas se materializa a través de los documentos de seguimiento anual y de los indicadores de evaluación que se detallan en la sección siguiente.

4.2. Sistema de seguimiento y evaluación

El seguimiento y la evaluación constituyen componentes esenciales del ciclo de planificación pública, ya que permiten verificar el cumplimiento de las metas establecidas y generar información para la toma de decisiones. El Código Orgánico de Planificación y

Finanzas Públicas (COPFP) establece que los instrumentos de planificación deben contar con mecanismos de monitoreo que permitan evaluar la correspondencia entre la planificación y la ejecución presupuestaria y física de los programas y proyectos.

El sistema de seguimiento del POD opera en dos niveles diferenciados según la línea de intervención, en coherencia con la estructura que atraviesa el Plan desde su concepción.

Para la Línea 1, los indicadores reflejan la naturaleza continua y medible de las intervenciones mediante maquinaria: metros lineales intervenidos, cantones atendidos, ríos con mantenimiento recurrente sostenido y reducción de eventos de desbordamiento en los tramos intervenidos. Este último indicador —de resultado— permite evaluar si las intervenciones del POD contribuyen efectivamente a la reducción del riesgo de inundación, que es el objetivo último de la gestión de cauces conforme al PDYOT 2024-2027 (GADPEO, 2024).

Para la Línea 2, los indicadores capturan el avance de los proyectos de dragado a través de su ciclo de gestión: proyectos con financiamiento aprobado, batimetrías realizadas y volumen dragado acumulado. La naturaleza de estos proyectos —que dependen de la disponibilidad de recursos de la competencia de dragado y del cumplimiento de requisitos ambientales— exige indicadores que midan tanto la gestión institucional (consecución de financiamiento, trámites ambientales) como la ejecución física.

Cuadro IV.1: Indicadores de seguimiento y evaluación del POD

LÍNEA 1 — Ríos y quebradas (intervenciones mediante maquinaria):

Indicador	Unidad	Meta 2024	Meta 2025	Meta 2026	Meta 2027
Metros lineales intervenidos	m	8,000	8,000	8,000	8,000
Cantones atendidos	#	8	5	6	6
Ríos con intervención recurrente mantenidos	#	—	—	≥10	≥12
Eventos de desbordamiento en ríos intervenidos	#	Línea base	-20%	-30%	-40%

LÍNEA 2 — Esteros y canales marítimos (proyectos con dragas):

Indicador	Unidad	Meta 2024	Meta 2025	Meta 2026	Meta 2027
Proyectos con financiamiento aprobado	#	—	≥1	≥1	—
Volumen dragado acumulado	m³	—	—	>100,000	>300,000

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la programación del POD y del PDYOT 2024-2027.

El seguimiento del POD se materializa mediante la siguiente estrategia:

Informe anual de ejecución física

Este documento elaborado por la Dirección de Recursos Hídricos del GADPEO durante el primer trimestre del año siguiente al período evaluado, registrará el cumplimiento de las metas de intervención previstas para cada año del horizonte del plan. El informe incluirá, entre otros elementos:

- Metros lineales efectivamente intervenidos por cantón y por cuerpo de agua.
- Tipo de intervención realizada (limpieza, encauzamiento, reforzamiento de muros, dragado).
- Maquinaria utilizada y duración de las intervenciones.
- Comparación entre la meta planificada y la ejecución alcanzada.

4.3. Mecanismo de actualización

La planificación operativa de la gestión de cauces no puede concebirse como un ejercicio estático. La dinámica sedimentaria de los ríos, los cambios en el régimen hidrológico, las variaciones en la capacidad operativa institucional y la evolución del marco normativo son factores que exigen un instrumento capaz de adaptarse.

El POD adopta este enfoque al definir cinco supuestos de activación del mecanismo de actualización, cada uno de los cuales responde a un tipo distinto de cambio en las condiciones de partida. El primer supuesto es la actualización del PDYOT: dado que el POD se articula al PDYOT 2024-2027 como instrumento de planificación operativa, cualquier modificación sustantiva del plan provincial que afecte los objetivos, metas o indicadores vinculados a la gestión de cauces y prevención de inundaciones activa la revisión del POD para garantizar la coherencia entre ambos instrumentos. El segundo supuesto es la conclusión de una fase del horizonte del Plan: al completar cada año de ejecución y contar con el documento de seguimiento correspondiente, el Comité Técnico evalúa si la programación de los años siguientes requiere ajustes a la luz de los resultados observados.

El tercer supuesto de activación se vincula con la disponibilidad de nuevos datos de diagnóstico que modifiquen las prioridades de intervención. La obtención de batimetrías actualizadas, la identificación de nuevos tramos críticos o la variación significativa en los patrones de sedimentación documentados en el diagnóstico pueden requerir la repriorización de las intervenciones programadas.

El cuarto supuesto corresponde a la declaratoria de emergencia por eventos climáticos extremos que demanden la reprogramación de intervenciones, en ejercicio de la facultad prevista en el artículo 14 de la Resolución 005-CNC-2012 (Consejo Nacional de Competencias, 2012), que autoriza a los GAD Provinciales a ejecutar dragados sin autorización previa en situaciones de emergencia declarada.

El quinto supuesto, de particular relevancia para la Línea 2, es la concreción de los recursos de la competencia de dragado, evento que habilitaría la ejecución de los proyectos del Estero Huaylá y del Canal de Acceso a Jambelí y que requeriría la actualización de los indicadores y cronogramas correspondientes.

La Dirección de Planificación del GADPEO es la instancia responsable de conducir el proceso de actualización, en coordinación con los demás miembros del Comité Técnico del POD. Al finalizar el horizonte 2024-2027, se formulará una segunda versión del instrumento (POD v2) para el período 2028-2031, incorporando las lecciones aprendidas durante el primer ciclo de implementación y los ajustes que deriven de la evaluación de resultados.

4.4. Gestión de riesgos del Plan Operativo de Dragado (POD)

La planificación operativa de la gestión de cauces no puede concebirse como un ejercicio

La ejecución del Plan Operativo de Dragado, relleno hidráulico, limpieza de ríos, presas y embalses (POD) se desarrolla en un entorno caracterizado por dinámicas hidrológicas, institucionales y financieras que pueden generar eventos capaces de afectar el cumplimiento de los objetivos del Plan. Por esta razón, el POD incorpora un enfoque de gestión preventiva de riesgos, orientado a identificar, analizar y mitigar aquellos factores que puedan comprometer la ejecución de las intervenciones planificadas.

Este enfoque se alinea con el Plan de gestión de Riesgos institucional y con los principios establecidos en las Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado, particularmente en el componente de evaluación y administración del riesgo, que establece que las instituciones públicas deben identificar los eventos que puedan afectar el logro de sus objetivos institucionales y adoptar medidas de control que reduzcan su probabilidad de ocurrencia o su impacto.

La gestión de riesgos del POD se integra al modelo de gestión del Plan y se articula con los procesos de planificación y seguimiento institucional del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de El Oro. En este contexto, el Comité Técnico del POD realizará una revisión periódica de los riesgos asociados a la ejecución del Plan como parte de los documentos de seguimiento anual.

El análisis considera dos variables principales:

- a) Probabilidad: posibilidad de ocurrencia del evento de riesgo.
- b) Impacto: nivel de afectación que el evento podría generar sobre la ejecución del Plan.

A partir de esta evaluación se definen estrategias de mitigación, orientadas a reducir la probabilidad o el impacto del riesgo mediante acciones de gestión institucional.

Identificación preliminar de riesgos del POD

La siguiente matriz presenta los principales riesgos identificados para la ejecución del Plan Operativo de Dragado, así como las medidas de mitigación previstas.

Cuadro IV.2: Matriz de riesgo

Riesgo		Probabilidad	Impacto	Estrategia de mitigación
Eventos extremos climáticos (inundaciones, lluvias intensas, eventos asociados al fenómeno de El Niño)		Alta	Alta	Priorización anual de intervenciones y activación de coordinación con el COE Provincial y entidades de gestión de riesgos.

Insuficiencia o retraso en la disponibilidad de financiamiento para proyectos de dragado	Media	Alta	Gestión de financiamiento ante el gobierno.
Demoras en la obtención de licencias ambientales para proyectos de dragado	Media	Media	Coordinación temprana con el MAATE y preparación anticipada de estudios ambientales requeridos.
Limitaciones en la capacidad operativa (maquinaria o personal técnico)	Media	Media	Programación operativa anual y fortalecimiento del mantenimiento preventivo de maquinaria.
Cambios en las condiciones sedimentarias o hidrológicas de los cuerpos de agua	Media	Media	Monitoreo periódico de cauces y actualización de la programación de intervenciones conforme al principio de planificación adaptativa.

Fuente: Elaboración propia.

La gestión de riesgos del POD se integrará al sistema de seguimiento del Plan mediante tres mecanismos principales:

- a) Revisión anual de riesgos dentro de los documentos de seguimiento del POD.
- b) Actualización de la matriz de riesgos, incorporando nuevos eventos identificados durante la ejecución de las intervenciones.
- c) Articulación con el sistema institucional de gestión de riesgos, en coordinación con las instancias responsables de la gestión del riesgo en el territorio.

Este enfoque permite fortalecer la capacidad institucional del Gobierno Provincial para anticipar eventos que puedan afectar la ejecución del Plan y adoptar decisiones oportunas que garanticen la continuidad de las intervenciones programadas.

Bibliografía

Marco legal y competencial

- Asamblea Nacional del Ecuador (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial No. 449, 20 de octubre de 2008. Montecristi.
- Asamblea Nacional del Ecuador (2010). *Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)*. Registro Oficial Suplemento No. 303, 19 de octubre de 2010. Quito.
- Asamblea Nacional del Ecuador (2010). *Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (COPYFP)*. Registro Oficial Suplemento No. 306, 22 de octubre de 2010. Quito.
- Asamblea Nacional del Ecuador (2014). *Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua*. Registro Oficial Suplemento No. 305, 6 de agosto de 2014. Quito.
- Asamblea Nacional del Ecuador (2017). *Código Orgánico del Ambiente (COA)*. Registro Oficial Suplemento No. 983, 12 de abril de 2017. Quito.
- Consejo Nacional de Competencias (2012). *Resolución No. 005-CNC-2012. Regulación del ejercicio de la competencia de dragado, relleno hidráulico, limpieza de ríos, presas, embalses y esteros*. 26 de abril de 2012. Cuenca.
- Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (2019). *Plan Específico de Gestión de Riesgos 2019-2030*. Quito: SNGRE. Disponible en: <https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/07/plan-nacional-riesgos-web.pdf>

Planificación territorial

- Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de El Oro (2024). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDYOT) 2024-2027*. Machala: GADPEO. Disponible en: <https://datos.eloro.gob.ec/PDF%20PDYOT/PDYOT%20PROVINCIAL%20EL%20ORO.pdf>
- Secretaría Técnica Planifica Ecuador (2019). *Guía para la formulación/actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) Provincial*. Quito: Planifica Ecuador. Disponible en: <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2023/06/PDOT-ACUERDO-Nro.-SNP-SNP-2023-0049-A.pdf>
- CEPAL (2019). *Planificación para el desarrollo territorial sostenible en América Latina y el Caribe (LC/CRP.17/3)*. Santiago: Naciones Unidas. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44731/S1900439_es.pdf
- Pauta, F. (2013). *Ordenación territorial y urbanística: un camino para su aplicación en el Ecuador*. Cuenca: Universidad de Cuenca. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/693647.pdf>

Gestión de cuencas hidrográficas y recursos hídricos

- Dourojeanni, A., Jouravlev, A. y Chávez, G. (2002). *Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica*. Serie Recursos Naturales e Infraestructura, No. 47 (LC/L.1777-P). Santiago: CEPAL, Naciones Unidas. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/4a1aa6b2-4603-4de1-882e-caf774c07978/content>
- Dourojeanni, A. y Jouravlev, A. (2001). *Crisis de gobernabilidad en la gestión del agua: desafíos que enfrenta la implementación de las recomendaciones contenidas en el capítulo 18 del Programa 21*. Serie Recursos Naturales e Infraestructura, No. 35 (LC/L.1660-P). Santiago: CEPAL, Naciones Unidas. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6395/S01121072_es.pdf
- Jiménez, F. (2019). Experiencias y contribuciones del CATIE al manejo y gestión de cuencas hidrográficas en América tropical. *Revista de Ciencias Ambientales*, 53(1), 153-170. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7094657.pdf>

Dragado: técnica, experiencias y gestión de sedimentos

Arcadis Nederland BV y JESyCA S.A.S. (2017). *Plan Nacional de Dragados Marítimos de Colombia — Estrategia (Producto 4)*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación (DNP) y Agencia Empresarial de los Países Bajos (RVO). Disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/07/10.-Plan-nacional-de-dragados-maritimos.pdf>

Confederación Hidrográfica del Duero (2020). *Manejo de sedimentos fluviales en la parte española de la cuenca del Duero*. Valladolid: CHDuero, Ministerio para la Transición Ecológica. Disponible en: <https://www.chduero.es/documents/20126/428441/Manejo+de+sedimentos+fluviales+en+la+parte+espa%C3%B1ola+de+la+cuenca+del+Duero.pdf>

Gestión de riesgos e inundaciones

Lavell, A. (2003). *La gestión local del riesgo: nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica*. Guatemala: CEPREDENAC / PNUD. Disponible en: https://www.preventionweb.net/files/8039_8093gestionlocal1.pdf

Vargas, J.E. (2002). *Políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres naturales y socio-naturales* (LC/L.1723-P). Serie Medio Ambiente y Desarrollo, No. 50. Santiago: CEPAL, Naciones Unidas. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5749/S2002612_es.pdf

Secretaría de Gestión de Riesgos del Ecuador (2021). *Lineamientos estratégicos para el Plan Nacional de Reducción de Riesgos de Desastres del Ecuador*. Quito: SGR. Disponible en: https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/2021/11/Doc-Final-Lineamientos-Estrategicos-para-PNRRD-ECU-final_DS-comprimido.pdf

Experiencias institucionales de referencia

Delta Commissie (2008). *Working Together with Water: A Living Land Builds for its Future — Findings of the Deltacommissie*. La Haya. Disponible en: https://english.deltaprogramma.nl/binaries/delta-commissioner/documenten/publications/2008/09/03/working-together-with-water/deltareport_full.pdf