

Reporte de Análisis Regional de la **Bahía de Buenaventura**



AUTORIDAD NACIONAL
DE LICENCIAS AMBIENTALES

Febrero 2020

REPORTE DE ANÁLISIS REGIONAL

Bahía de Buenaventura



Rodrigo Suárez Castaño

Director General Autoridad Nacional
de Licencias Ambientales

Carlos Alonso Rodríguez

Subdirector Instrumentos Permisos y
Trámites Ambientales

Andrea Villalba Cifuentes

Líder de Análisis Regional

Esther Julia Olaya

Profesional Componente Hídrico Superficial
Marino-Costero y Continental

Angélica María Benítez

Martha Del Pilar Moreno
Profesional Medio Biótico

Jenny Magaly Jaramillo

Profesional Medio Socioeconómico



FEBRERO 2020

Contenido

1. ÁREA DE ESTUDIO	3
2. ESTADO DEL LICENCIAMIENTO	5
3. SECTOR PORTUARIO Y ACTIVIDADES DE DRAGADO EN LA BAHÍA DE BUENAVENTURA	10
3.1 ZONA DE DISPOSICIÓN DE SEDIMENTOS	12
4. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL	14
4.1 MEDIO BIÓTICO	14
4.2 RECURSO HIDRICO SUPERFICIAL	18
4.3 COMPONENTE EROSIÓN CONTINENTAL Y COSTERA EN LA BAHÍA DE BUENAVENTURA	22
4.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO	26
5. ANÁLISIS DE INTEGRALIDAD	32
5.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PASADAS, PRESENTES Y POSIBLES FUTURA	32
5.2 IDENTIFICACION DE IMPACTOS ACUMULATIVOS	36
6. RECOMENDACIONES DE MANEJO PARA LOS VEC	40
6.1 RECOMENDACIONES EN EL MARCO DEL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL DE LA ANLA	40
6.2 RECOMENDACIONES EXTERNAS	41
6.3 RECOMENDACIONES PARA LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	42
BIBLIOGRAFÍA	45

Reporte de Análisis Regional de la Bahía de Buenaventura

El Reporte de Análisis Regional de la bahía de Buenaventura es un documento que identifica aspectos de estado y presión sobre los recursos naturales y ecosistemas, y la sensibilidad frente a la ejecución de los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, con énfasis en las actividades del dragado. Este reporte tiene como objetivo realizar una aproximación sobre el contexto regional y la dinámica ambiental territorial, con el propósito de aportar con elementos del análisis regional, a la toma de decisiones de la ANLA, así como, aportar elementos que contribuyan a una gestión integral del área marino-costera con las actividades objeto de seguimiento y control por parte de la Autoridad

El estudio se basa en (i) la recopilación de la información documental que reposa en los expedientes de la Autoridad con corte a **mayo de 2019**, (ii) la información disponible del área de estudio y remitida por INVEMAR, MADS, EPA, IDEAM y DIMAR; (iii) información disponible en el ámbito público y de libre acceso y, (iv) los aportes de las reuniones interinstitucionales conformada por integrantes del Sistema Nacional Ambiental (SINA): Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia (MADS), Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andrés” –(INVEMAR) y el Establecimiento Público Ambiental del Distrito de Buenaventura (EPA).

De igual manera, este reporte se elaboró como un documento preliminar que permitiera abordar un análisis regional en la Bahía de Buenaventura, con especial énfasis en las actividades del dragado, y con el propósito de generar un diagnóstico como insumo para que las entidades SINA pudieran abordar el compromiso de realizar una investigación científica de los impactos ambientales generados por el dragado, de acuerdo con el compromiso establecido en el marco del Paro Cívico “Para Vivir con Dignidad y en Paz en el Territorio” entre el Gobierno Nacional y la mesa técnica de ambiente del paro cívico. El análisis regional fue adelantado por la ANLA durante el primer semestre de 2019 con el suministro de información y aportes técnicos por parte de INVEMAR, IDEAM, CVC, y EPA.

De acuerdo con lo anterior, el reporte se conforma por los siguientes apartes: 1) área de estudio; 2) estado de licenciamiento; 3) sector portuario y actividades de dragado en la bahía de buenaventura; 4) caracterización ambiental; 5) análisis de integralidad; y 6) recomendaciones de manejo para los VEC.

1. ÁREA DE ESTUDIO

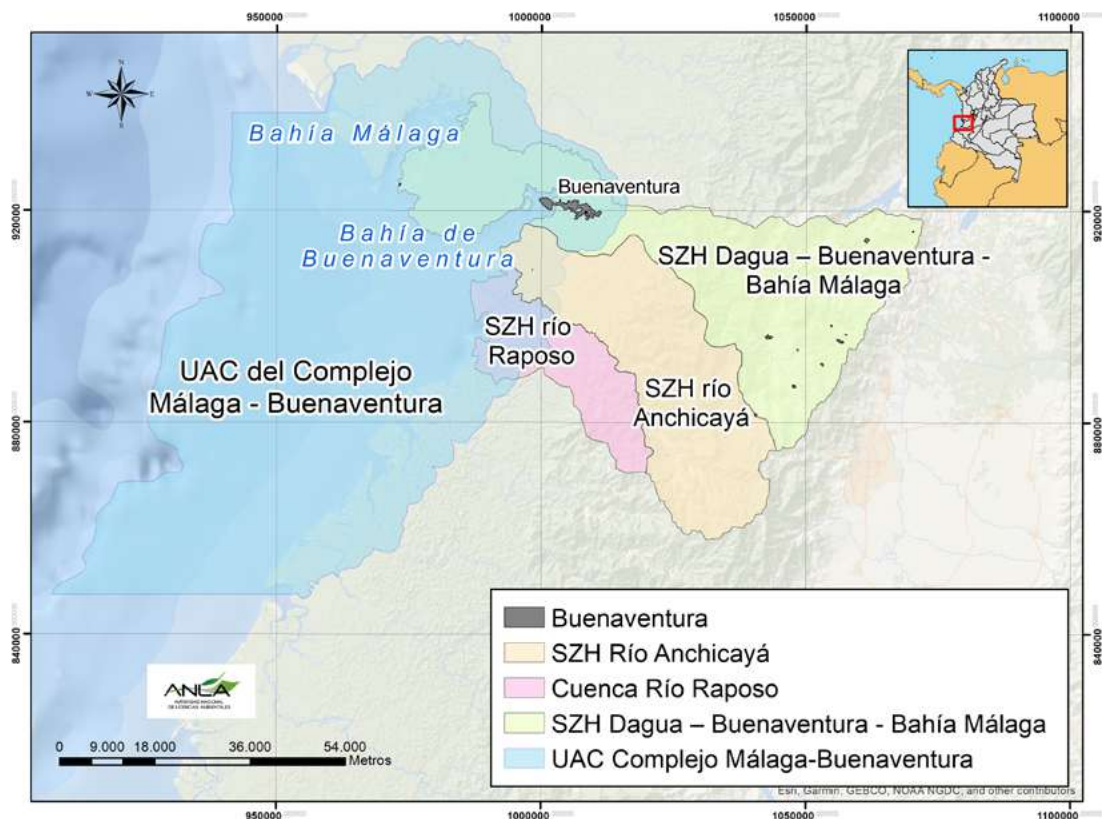
El área de estudio para el análisis regional de la bahía de Buenaventura se encuentra integrado por dos áreas con una extensión de 900.283.5 ha: una continental y una marino-costera, la primera conformada por las subzonas hidrográficas Dagua – Buenaventura - Bahía Málaga (Código SZH 5311), río Anchicayá (Código SZH 5310) y la cuenca del río Raposo (nivel subsiguiente subzona hidrográfica ríos Cajambre, Mayorquín y Raposo-Código SZH 5309). La segunda área definida por un área marino-costera, correspondiente a la Unidad Ambiental Costera (UAC) del Complejo de Málaga -Buenaventura (Figura 1).

REPORTE DE ANÁLISIS REGIONAL

Bahía de Buenaventura

Las unidades hidrográficas mencionadas fueron incluidas como área de estudio debido a que conforman los drenajes que desembocan en la bahía y por el aporte de sedimentos que realizan. Por otra parte, en la zona marino-costera se utilizó la UAC del Complejo de Málaga-Buenaventura porque en esta se localizan los proyectos portuarios y se realizan las actividades de dragado y de disposición de sedimento, además de su importancia ecológica, comercial, y por los servicios ecosistémicos que provee a la población [1]. Esta UAC fue delimitada en el Decreto 1076 del 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)

Figura 1. Área de estudio definida para el Reporte de Análisis Regional de la Bahía de Buenaventura.



Fuente. ANLA, 2019.

2. ESTADO DEL LICENCIAMIENTO

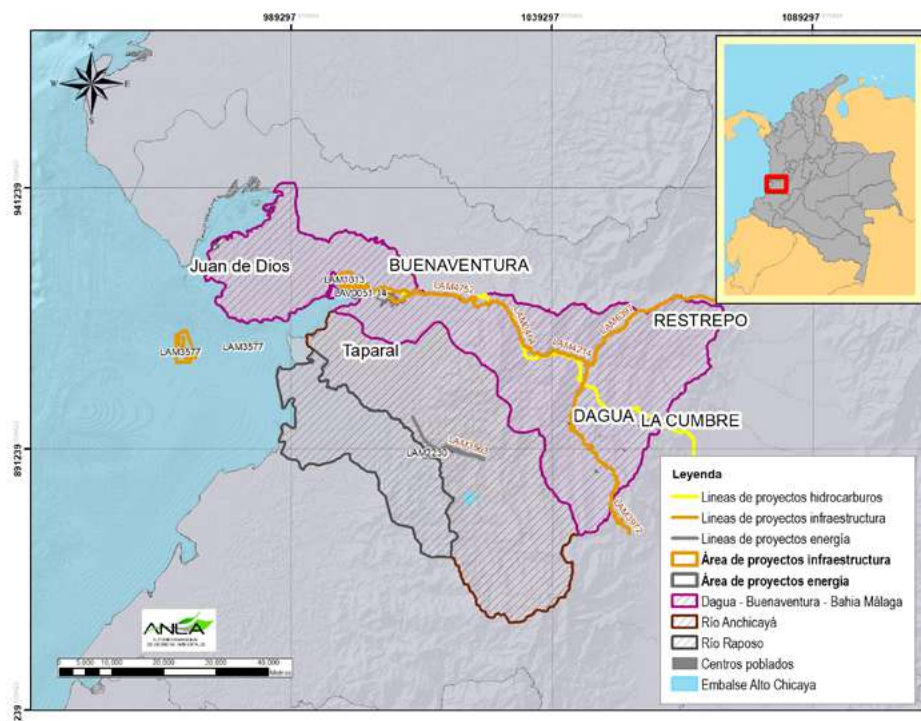
En el área de estudio se encuentran en seguimiento 20 proyectos, obras y actividades (POA) de competencia de la ANLA. De los cuales el 80% son del sector de infraestructura; 15% del sector de energía y 5% de hidrocarburos (Figura 2).

Tabla 1. Tipo de proyectos por sector

Tipo de proyecto	Sector	No. de proyectos
Línea de transmisión	Energía	1
Central hidroeléctrica	Energía	2
Vías	Infraestructura	10
Puertos	Infraestructura	4
Dragados de profundización	Infraestructura	1
Dragados de mantenimiento	Infraestructura	1
Transporte y conducción	Hidrocarburos	1

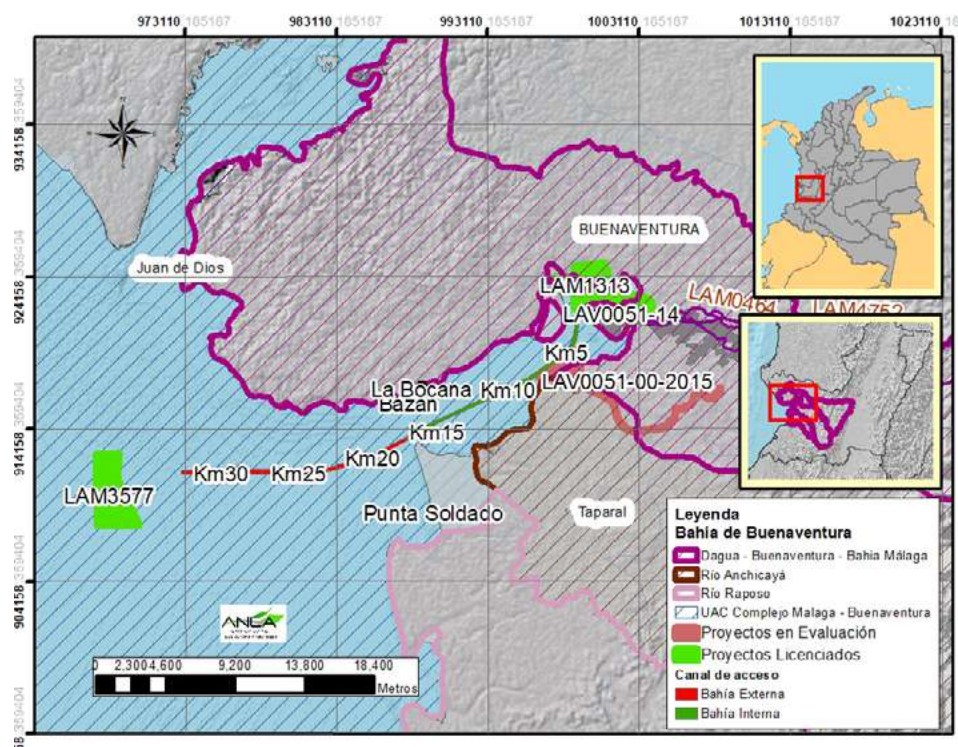
Fuente. ANLA, 2019

Figura 2. Proyectos licenciados en el área de estudio



Fuente. ANLA, 2019.

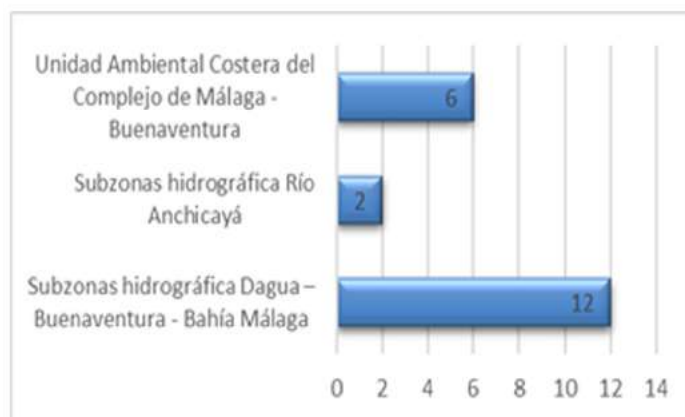
Figura 3. Proyectos del sector portuario licenciados en el área de estudio



Fuente. ANLA, 2019.

2.1 Concentración de Proyectos

Figura 4. Concentración de proyectos en seguimiento por subcuenca hidrográfica



Fuente. ANLA, 2019.

En cuanto a la localización de los proyectos, el 60% de los POA presentes en el área de estudio se encuentran localizados en las subzonas hidrográficas Dagua–Buenaventura–Bahía Málaga, el 30% en la Unidad Ambiental Costera del Complejo de Málaga–Buenaventura y el 10% en la subzona hidrográfica río Anchicayá (Figura 3).

2.2 Temporalidad

Figura 5. Línea de tiempo de los POA con instrumento de manejo y control en seguimiento por la ANLA en el área de estudio.



Fuente: ANLA, 2019

Nota: En la gráfica no se incluye el expediente LAM3563 debido a que su PMA se encuentra en formulación.

El otorgamiento de viabilidad ambiental de proyectos, obras y actividades se registra para el área de estudio desde el año 1995 hasta el año 2015, no obstante, en la última década el 80% estuvo relacionado principalmente con la construcción de proyectos viales.

Respecto al estado de los POA, para el sector portuario, es pertinente señalar que el proyecto Desarrollo Portuario Multipropósito Puerto Solo (LAV0051-14) está en fase de construcción y para el LAM5833, correspondiente al Dragado de Mantenimiento del Canal de Acceso al Puerto de Buenaventura, la Sociedad Portuaria Regional de Buenaventura S.A - SPRBUN solicitó el cierre del expediente del proyecto, así como las indicaciones del procedimiento a seguir para la devolución del Plan de Manejo Ambiental al Instituto Nacional de Vías – INVIAS2. Sobre esto la ANLA en el seguimiento efectuado en el Auto N°04037 el 18 de septiembre de 2017 señaló lo requerido que debe presentar la empresa para iniciar su fase de desmantelamiento y abandono. Lo anterior en razón a que el dragado de mantenimiento de acuerdo con la Ley 1682 de 2013 y el Decreto 1076 de 2015 no se encuentra dentro de los proyectos, obras y actividades sujetas a Licencia Ambiental. En relación con los proyectos de generación de energía se precisa que estos se encontraban en operación desde antes de la Ley 99 de 1993.

2.3 Descripción de Proyectos

Tabla 2. Proyectos de competencia de la ANLA en el área de estudio

Expediente/Titular de la licencia	Instrumento de manejo y control	Sector	Subsector
LAM0992 Sociedad Portuaria Regional de Buenaventura S.A (SPRBUN).	Plan de Manejo Ambiental Mediante Resolución No. 262 de marzo 31 de 1997 el Ministerio de Medio Ambiente estableció el Plan de Manejo Ambiental para el dragado y limpieza de la zona de muelles y maniobras del Puerto de Buenaventura. Mediante Resolución No. 735 del 5 de agosto de 1997, el Ministerio estableció el Plan de Manejo Ambiental para las operaciones portuarias.	Infraestructura	Puertos
LAM1313 Sociedad Puerto Industrial Aguadulce S.A. – SPIA S.A.	Licencia Ambiental Mediante Resolución No. 1159 de 10 de noviembre del 2000, el Ministerio del Medio Ambiente, otorgó Licencia Ambiental.	Infraestructura	Puertos
LAM3240 Sociedad Portuaria Terminal De Contenedores de Buenaventura S.A.	Licencia Ambiental El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial – MAVDT, mediante Resolución 705 del 21 de abril de 2006, otorgó Licencia Ambiental.	Infraestructura	Puertos
LAV0051-14 Sociedad Portuaria Terminal de Contenedores de Buenaventura S.A.	Licencia Ambiental Mediante la Resolución No. 1428 del 10 de noviembre de 2015, la ANLA otorgó Licencia Ambiental.	Infraestructura	Puertos
LAM3577 Sociedad portuaria terminal de contenedores de buenaventura S.A.	Licencia Ambiental Mediante la Resolución No. 2682 del 22 de diciembre del 2006, el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial otorgó Licencia Ambiental al INSTITUTO NACIONAL DE VIAS – INVIAS.	Infraestructura	Puertos
LAM5833 Sociedad Portuaria Regional de Buenaventura S. A	Plan de Manejo Ambiental Mediante Resolución No. 580 del 26 de junio de 2002, el Ministerio del Medio Ambiente, estableció un Plan de Manejo Ambiental para el proyecto de “Dragado de mantenimiento del Canal de Acceso al Puerto de Buenaventura”. De acuerdo con la Ley de Infraestructura (Artículo 44, Ley 1682 de 2013) los proyectos de mantenimiento de infraestructura de transporte no requieren Licencia Ambiental; según el Decreto 1076 de 2015 la Licencia Ambiental solo es aplicable a dragados de profundización.	Infraestructura	Puertos

Expediente/Titular de la licencia	Instrumento de manejo y control	Sector	Subsector
LAM0464 ECOPETROL S.A.	Licencia Ambiental Mediante Resolución No. 258 de fecha marzo 9 de 1995, el entonces Ministerio del Medio Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible- MADS), otorgó Licencia Ambiental.	Hidrocarburos	Transporte y conducción
LAM6397 Unión Temporal Desarrollo Vial del Valle del Cauca y Cauca – UTDWCC.	Licencia Ambiental Mediante Resolución No. 0429 del 8 de mayo de 2014, la ANLA otorgó a la UTDWCC, Licencia Ambiental para la ejecución del proyecto.	Infraestructura	Carreteras
LAM3972 Unión Temporal Desarrollo Vial del Valle del Cauca y Cauca – UTDWCC	Licencia Ambiental Mediante Resolución No. 33 del 15 de enero de 2009, el MAVDT otorga a la Unión Temporal Desarrollo Vial del Valle del Cauca y Cauca (UTDWCC), Licencia Ambiental para la ejecución del proyecto.	Infraestructura	Carreteras
LAM1912 Instituto Nacional de Vías - INVIAS	Licencia Ambiental Mediante Resolución 0710 del 14 de julio de 2000, el Ministerio del Medio Ambiente otorgó Licencia Ambiental al Instituto Nacional de Vías – INVIAS, para la ejecución del proyecto.	Infraestructura	Carreteras
LAM4752 Sociedad Concesionaria Vía Pacífico S.A.S.	Licencia Ambiental Mediante Resolución No. 817 del 29 de abril de 2010 el entonces Ministerio de Ambiental, Vivienda y Desarrollo Territorial-MAVDT, otorgó Licencia Ambiental.	Infraestructura	Carreteras
LAM3829 Consortio SSC – Corredores Prioritarios.	Licencia Ambiental Mediante Resolución No. 2367 del 27 de diciembre de 2007, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT otorgó Licencia Ambiental.	Infraestructura	Carreteras
LAM4214 Unión Temporal Desarrollo Vial del Valle del Cauca y Cauca – UTDWCC	Licencia Ambiental Mediante Resolución No. 1156 del 12 de junio de 2009, el MAVDT otorgó Licencia Ambiental.	Infraestructura	Carreteras
LAM6577-00 Unión temporal desarrollo vial del Valle del Cauca y Cauca	Licencia Ambiental Mediante Resolución No. 1436 del 27 de noviembre de 2014 la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, Licencia Ambiental.	Infraestructura	Carreteras

REPORTE DE ANÁLISIS REGIONAL

Bahía de Buenaventura

Expediente/Titular de la licencia	Instrumento de manejo y control	Sector	Subsector
LAM5348 Ferrocarril del Oeste S.A., hoy Concesionario Ferrocarriles del Pacífico S.A.	Plan de Manejo Ambiental Resolución 1404 de 19 de julio de 2010 del MAVDT	Infraestructura	Carreteras
LAM4519 Consortio Los Cisneros Loboguerrero	Licencia Ambiental Mediante Resolución No. 0159 del 28 de enero de 2010 el MAVDT otorgó Licencia Ambiental al proyecto.	Infraestructura	Carreteras
LAM6396 Consortio Metrovías Buenaventura	Licencia Ambiental Resolución 817 del 29 de abril de 2010 del MAVDT	Infraestructura	Carreteras
LAM0421 Sociedad Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P – ISA	Licencia Ambiental Mediante Resolución No. 1313 de 5 de diciembre de 1996, el entonces Ministerio del Medio Ambiente, otorga Licencia Ambiental.	Infraestructura	Líneas de transmisión
LAM3563 Empresa de energía del pacífico EPSA S.A. E.S.P.	Plan de Manejo Ambiental en formulación Mediante Auto 1679 del 30 de agosto del 2006, el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, estableció que la EMPRESA DE ENERGÍA DEL PACÍFICO EPSA S.A. ESP debía presentar para su evaluación y aprobación las medidas de manejo ambiental para la operación de la central Hidroeléctrica Alto Anchicayá.	Infraestructura	Hidroeléctricas
LAM2230 Empresa de energía del pacifico EPSA S.A. E.S.P.	Plan de Manejo Ambiental Mediante Resolución No. 1533 del 30 de noviembre de 2015, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, estableció Plan de Manejo Ambiental, a la empresa EPSA S.A. E.S.P. para el proyecto “Central Hidroeléctrica de Bajo Anchicayá”	Infraestructura	Hidroeléctricas

Fuente: ANLA, 2019

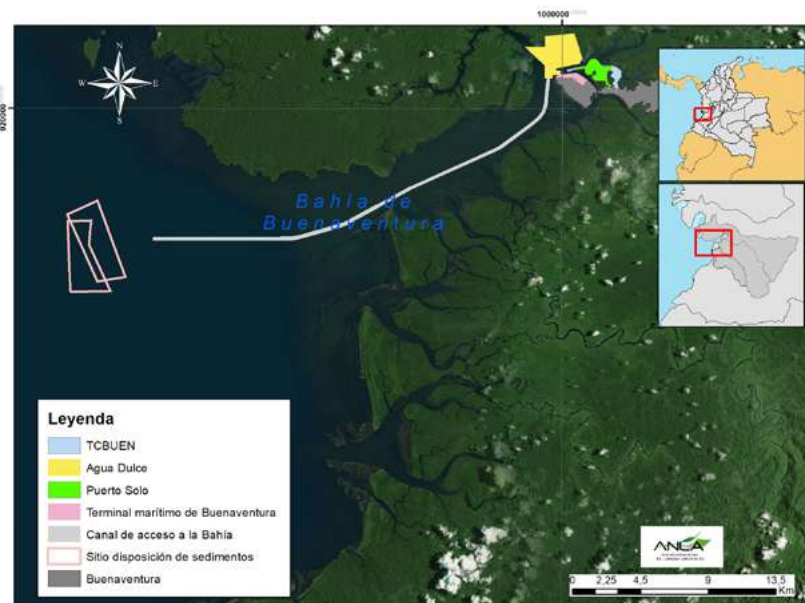
3. SECTOR PORTUARIO Y ACTIVIDADES DE DRAGADO EN LA BAHÍA DE BUENAVENTURA

En la bahía de Buenaventura la ANLA tiene seis proyectos en seguimiento: cuatro portuarios y dos de dragado de canal de acceso (Tabla 2 y Figura 6).

En relación con proyectos los portuarios se han realizado dragados de profundización y mantenimiento en las dársenas de maniobras y canales de acceso a los puertos con el fin de garantizar la profundidad requerida para el atraque de las motonaves; el área donde se realiza el dragado se localiza enfrente de la línea de muelles de los puertos.

En cuanto al canal de acceso se han desarrollado actividades de dragado de profundización, optimización y mantenimiento; este canal tiene una longitud de 30 km, los primeros 14 Km en la bahía interior, en donde las corrientes siguen el alineamiento del canal y los oleajes son de pequeña amplitud. Los siguientes 16 Km están en mar abierto, o bahía exterior, donde se presentan oleajes de mayor amplitud, corrientes cruzadas y vientos de costado que dificultan la navegación (Resolución 2682 del 22 de diciembre de 2006).

Figura 6. Localización de proyectos portuarios y área de disposición de sedimentos para proyectos portuarios



Fuente: ANLA, 2019.

En relación con los proyectos de dragado del canal de acceso en el área de estudio:

DRAGADO DE PROFUNDIZACIÓN (LAM 3577): mediante Resolución 2682 del 22 de diciembre de 2006, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial otorgó Licencia Ambiental al Instituto Nacional de Vías – INVIAS, para la realización del proyecto “Dragado de profundización del Canal de Acceso al Puerto de Buenaventura” a 12,5 m para la Bahía Interior, con un volumen correspondiente de 3.176.000 m³, y 13,5 m para la Bahía exterior, con un volumen correspondiente de 10.575.000 m³. De igual manera, la ANLA mediante Resolución 146 del 5 de marzo de 2012, autorizó la cesión parcial de la Licencia Ambiental otorgada al INVIAS mediante Resolución 2682 del 22 de diciembre de 2006, a favor de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), para la realización del proyecto “Dragado de profundización del canal de Acceso al

Puerto de Buenaventura” a 13.5 m para la bahía exterior; y mediante Resolución 154 del 7 de marzo de 2012 autorizó la cesión parcial de la Licencia Ambiental cedida a la ANI a favor de la SPRBUN, para la realización del proyecto “Dragado de profundización del canal de Acceso al Puerto de Buenaventura” a 13.5 m para la bahía exterior (radicado No. 2017071117-2-000 del 31 de agosto de 2017).

Para la optimización del canal se emitió el Auto No. 04213 del 22 de septiembre de 2017; las obras de optimización del canal de acceso al puerto de Buenaventura consistieron en la ejecución de las siguientes actividades: a) mantenimiento de todo el canal de acceso, asegurando las dimensiones de diseño definidas en la Licencia Ambiental vigente, que no se habían podido alcanzar con exactitud en algunos sectores, luego de las intervenciones de profundización realizadas en el 2007 (Bahía Interna) y 2010 (Bahía Externa); así como en los sucesivos mantenimientos y, b) Mejoramiento en los radios de las curvas del canal, para la maniobra segura de las embarcaciones. De acuerdo con el radicado No. 2017071117-2-000 del 31 de agosto de 2017, las obras de optimización del canal de acceso al puerto de Buenaventura fueron solicitadas por el INVIAS mediante los comunicados 2016042354-1-000 del 26 de julio de 2016 y 2016062873-1-000 del 30 de septiembre de 2016, como un giro ordinario de las actividades licenciadas para el proyecto del Dragado de Profundización.

DRAGADO DE MANTENIMIENTO: respecto a las actividades de dragado de mantenimiento para el canal de acceso, que se asociaron al expediente LAM5833 es de señalar que conforme a la Ley 1782 de 2013 y el Decreto 1076 de 2015 no se requiere Licencia Ambiental para su desarrollo. En tal sentido corresponde a la Dirección General Marítima a través de las Capitanías de Puerto, autorizar o resolver las solicitudes de permiso y/o autorizaciones para el mantenimiento de canales de acceso a los puertos siempre y cuando se den las condiciones iniciales de dragado, conforme a lo establecido en el Decreto 2150 de 1995 en su Artículo 110 Literal J.

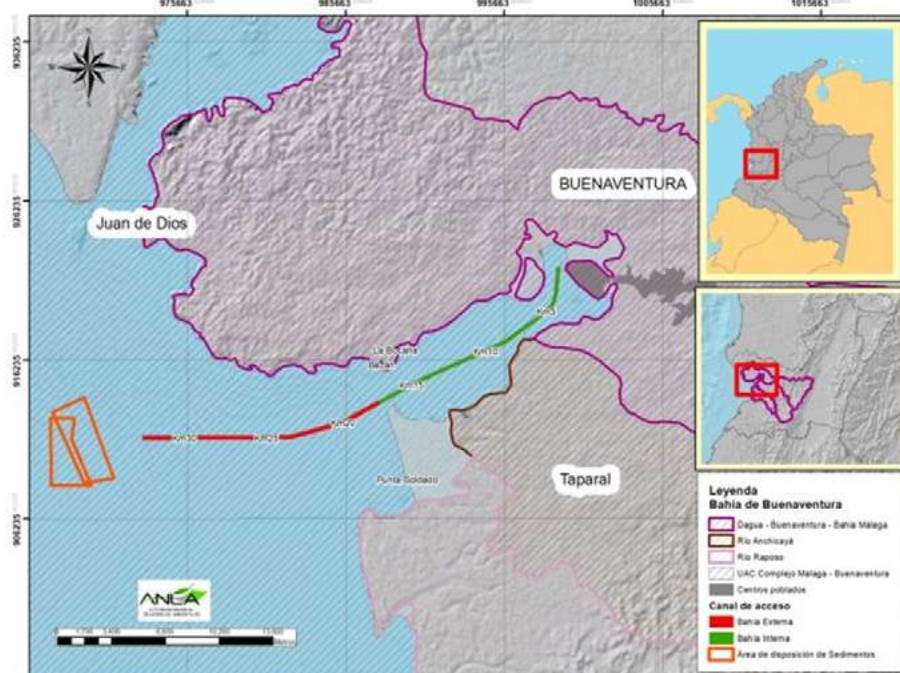
3.1 ZONA DE DISPOSICIÓN DE SEDIMENTOS

La disposición de los sedimentos removidos en las actividades de dragado se realiza en dos áreas según lo autorizado en la Licencia Ambiental cada proyecto (Figura 7).

La primera zona corresponde a un área de cinco vértices ubicada a 10 millas náuticas hacia el sur de la Boya del mar del puerto de Buenaventura, en las isobatas de 30 a 40 m; sitio habilitado con base en la Resolución 0588 del 26 de julio de 1999, expedida por el Ministerio del Medio Ambiente y autorizada por la Dirección General Marítima DIMAR Capitanía de Puerto de Buenaventura, mediante Resolución No. 009-CP1-2001 del 30 octubre de 2001 (Resolución No. 128 del 25 de enero de 2007 y Resolución No. 1419 del 22 de junio de 2010), en las siguientes coordenadas (Tabla 3).

La segunda zona de disposición de sedimentos autorizado, según Resolución 1159 del 10 de noviembre de 2000 expedida por el Ministerio del Medio Ambiente, cuenta con cuatro vértices y se encuentra ubicado mar afuera en las siguientes coordenadas (Tabla 4):

Figura 7. Zona disposición de sedimentos para proyectos portuarios



Fuente: ANLA, 2019

Tabla 3. Sitio disposición de sedimentos dragados -primera zona-

Vértice	Latitud (N)	Longitud (W)
1	03° 46 ' 00"	77° 21 ' 00"
2	03° 47 ' 35"	77° 21 ' 41"
3	03° 48 ' 18"	77° 21 ' 35"
4	03° 48 ' 19"	77° 22 ' 24"
5	03° 46 ' 00"	77° 22 ' 22"

Fuente: Concepto Técnico No. 08119 del 31 de diciembre de 2018 y Resolución No. 128 del 25 de enero de 2007

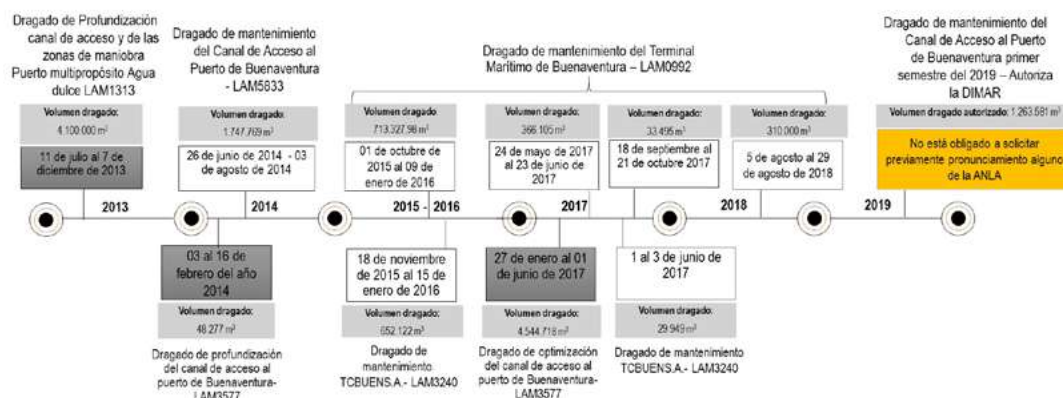
Tabla 4. Sitio disposición de sedimentos de dragado -segunda zona-

Vértice	Latitud N	Longitud W
1	3° 46' 15"	77° 20' 15"
2	3° 46' 05"	77° 21' 15"
3	3° 48' 30"	77° 22' 20"
4	3° 49' 00"	77° 21' 15"

Fuente: Radicado 4120-E2-26554 del 26 de septiembre de 2013

De acuerdo con el período de tiempo establecido para el análisis (2013-2019), en esta escala temporal se encontró que en la bahía de Buenaventura se habían realizado 11 dragados durante este período: para los proyectos portuarios, 7 dragados de mantenimiento (Terminal Marítimo de Buenaventura y TC Buen) y uno de profundización (Puerto Agua Dulce). Para el canal de acceso se realizó un dragado de profundización en 2014 y un dragado de optimización en 2017. Adicionalmente, se registra un dragado de mantenimiento bajo el expediente LAM5833 en el año 2014, y uno en 2019 autorizado por la DIMAR a través de la Resolución 0009-2019 del 23 de enero de 2019 (Figura 8).

Figura 8. Línea de tiempo de los dragados en la bahía de Buenaventura de los últimos seis años (2013 al 2019). Dragados de profundización y de optimización en recuadro de color oscuro.



Fuente: ANLA, 2019

En relación con los volúmenes de sedimentos reportados a la ANLA se cuantificó un volumen total de sedimentos dragados de 12.512.267,98 m³ entre 2013 y 2018; para el año 2019 se encontró volumen de 1.253.581m³ del dragado de mantenimiento autorizado por la DIMAR.

4. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

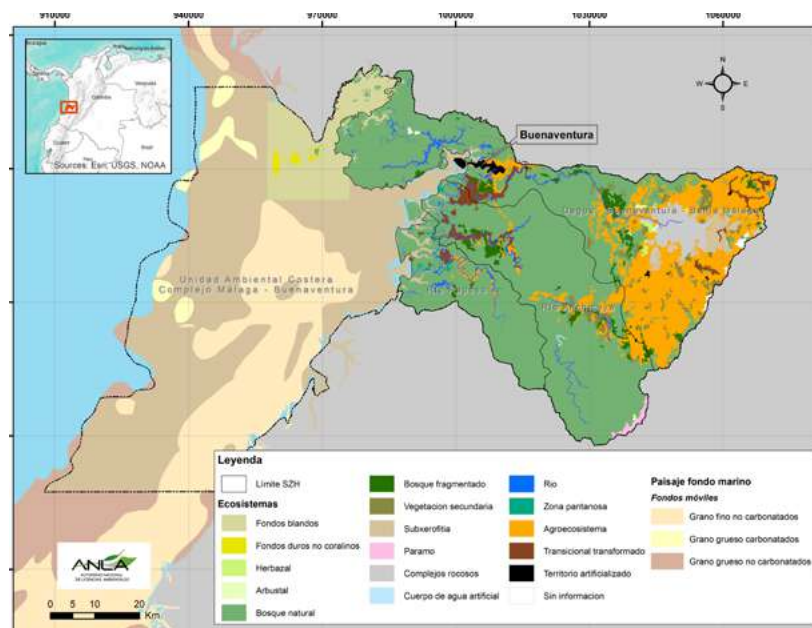
4.1 MEDIO BIÓTICO

4.1.1 Ecosistemas y fondos marinos

De acuerdo con la información de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia a escala 1:100.000 versión 2.1[2] el área de estudio cuenta con cuatro (4) tipos de ecosistemas (Figura 9): marino, costero, acuático y terrestre. Los ecosistemas terrestres tienen una extensión de 334.405 ha (82 %), los ecosistemas marinos de 34.414 ha (8 %), los ecosistemas costeros de 25.498 ha (6 %) y los ecosistemas acuáticos 15.182 ha (4 %).

Adicionalmente, los paisajes de fondos marinos[3] en la Unidad Ambiental Costera Complejo Málaga – Buenaventura cuenta con tres categorías, de las cuales los fondos móviles de grano grueso no carbonatados son los que presentan la mayor extensión en el área (262.385 ha, aproximadamente).

Figura 9. Ecosistemas del área de estudio



Fuente: ANLA (2019). Elaborado con información de IDEAM (2017) e INVEMAR (2008).

4.1.2 Áreas de especial interés ambiental (AEIA)

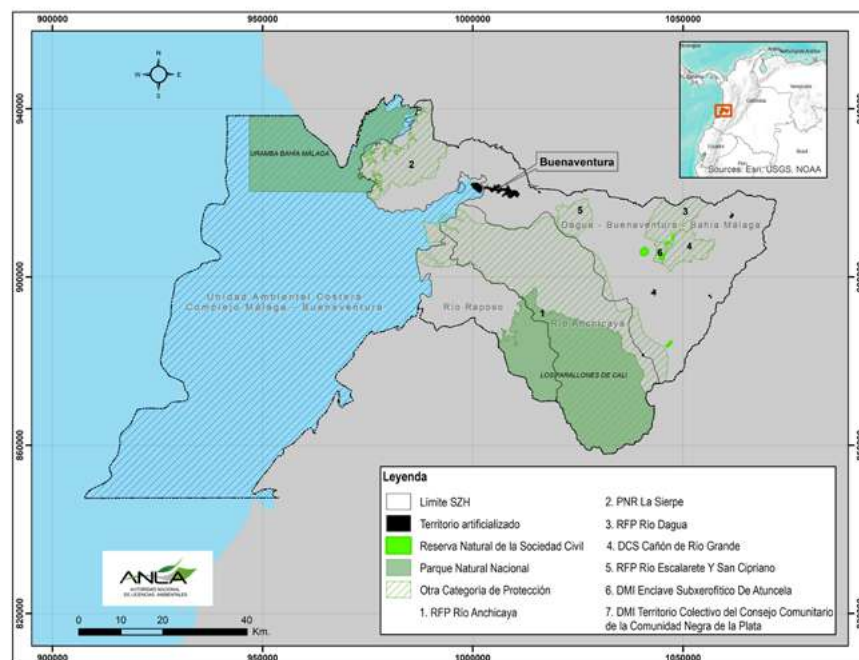
En el área de estudio se identificaron 17 AEIA (Figura 10), las cuales cubren 248.739,50 ha (31,75% del área analizada), aproximadamente (Tabla 5).

Tabla 5. Descripción de las Áreas de Especial Interés Ambiental (AEIA)

Categoría	Nombre
PNN	Los Farallones de Cali
	Uramba Bahía Málaga
RFP	Río Escalarete y San Cipriano
	Río Dagua
	Río Anchicayá
DMI	Territorio Colectivo del Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de la Plata
	Enclave Subxerofítico de Atuncela
DCS	Cañón de Río Grande
PNR	La Sierpe
RNSC	Dinaboy
	La Vega
	San Rafael
	San Antonio
	Tierrablanca No 4
	Tierra Blanca No 2
	El Tesoro
	El Progreso

Fuente: ANLA (2019). Elaborado con información de RUNAP (2019)

Figura 10. Áreas de especial interés ambiental (AEIA) presentes en el área de estudio



Fuente. ANLA (2019). Elaborado con información de RUNAP

4.1.3 Flora

Se destacan elementos florísticos de los ecosistemas de manglar y bosque húmedo tropical que se localizan en la Bahía de Buenaventura.

Manglares. El Mangle rojo (*Rhizophora harrisonii* y *Rhizophora. mangle*) domina los bosques de manglar en la región [4]; otras especies representativas son el Mangle iguanero, pelaojo, prieto o salado (*Avicennia germinans*), Mangle blanco o amarillo (*Laguncularia racemosa*), Mangle zaragoza, botón, jeli, manglillo (*Conocarpus erectus*) y Mangle piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*) [5].

Bosque húmedo tropical. Se diferencian cinco comunidades vegetales: 1) guandales mixtos con una mayor diversidad florística (± 37 especies); 2) natales, donde se observa una alta ocurrencia del Nato (*Mora oleifera*); 3) sajales donde predomina el Sajo (*Campnosperma panamensis*); 4) cuangariales con una mayor representatividad de Cuángare (*Otoba graciipes*); y 5) naidizales, los cuales corresponden a comunidades monoespecíficas de la palma Naidí (*Euterpe cuatrecasana*) [6].

Los manglares y bosques húmedos tropicales han sido aprovechados forestalmente desde hace varias décadas. Por un lado, la madera de los manglares y natales aporta a las economías locales al ser utilizada para construcción, leña y/o producción de carbón vegetal [7]. Entre tanto, los guadales han sido explotados desde la década de los 50's con un propósito mayormente comercial y con fines de exportación [6]. En la Tabla 6 se listan las especies de flora de los ecosistemas de manglar y bosque húmedo tropical que se encuentran bajo alguna categoría de amenaza nacional y global.

Tabla 6. Especies arbóreas de los ecosistemas de manglar y bosque húmedo tropical, calificadas bajo categorías de amenaza a nivel nacional y global

Especie	Nombre común	Categoría de amenaza nacional	Categoría de amenaza global
<i>Pelliciera rhizophorae</i>	Mangle piñuelo	EN	VU
<i>Mora oleifera</i>	Nato	EN	VU

Fuente. ANLA (2019).

4.1.4 Fauna

El área de estudio se localiza en el Choco Biogeográfico, una de las regiones con mayor diversidad del mundo [8]. En el estudio “*La biodiversidad de Colombia: significado y distribución regional*” se reportaron para esta región 778 especies de aves, 180 especies de mamíferos, 188 especies de reptiles y 137 especies de anfibios [9].

En la caracterización de fauna realizada a partir de fuentes secundarias, se identificaron 28 especies bajo algún grado de amenaza. En ecosistemas marinos 13 especies, en ecosistemas costeros 4 especies y en ecosistemas terrestres 11 especies. A continuación, se listan las 17 especies que se encuentran en alguna categoría de amenaza nacional y global, a excepción de la Carduma que fue identificada por el Sistema de Información para la Gestión de los Manglares en Colombia (Tabla 7).

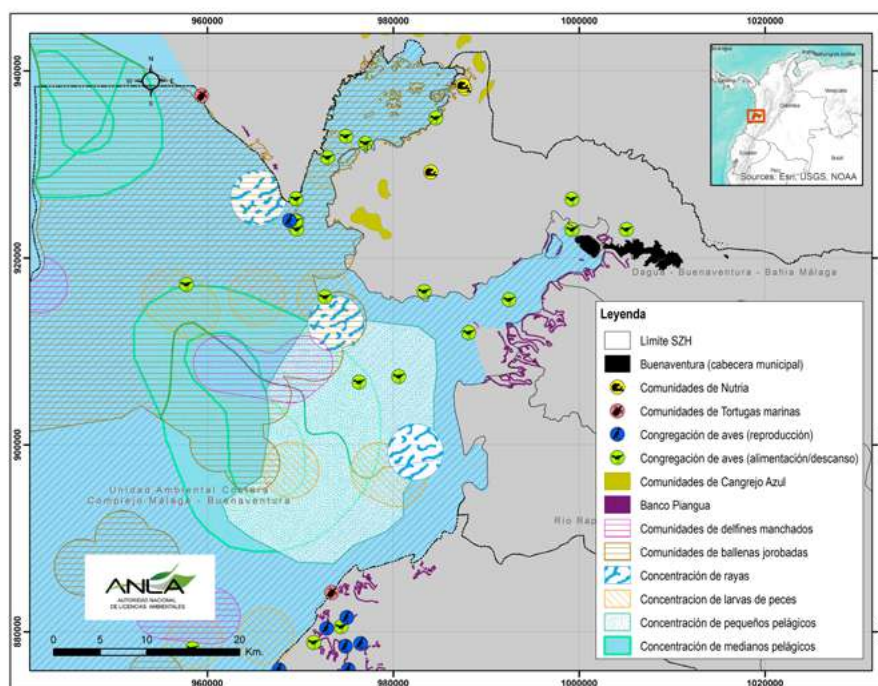
Tabla 7. Especies de fauna presentes en el área de estudio, calificadas bajo categorías de amenaza a nivel nacional y global

(Amenaza nacional–global)		Nombre común	(Amenaza nacional–global)		Nombre común
	<i>Litopenaeus occidentalis</i> (VU–N/A)	Camarón blanco		<i>Strabomantis ruizi</i> (EN–EN)	Rana cabezona de Ruiz
	<i>Anadara</i> sp. (VU–N/A)	Piangua		<i>Andinobates bombetes</i> (VU–VU)	Rana venenosa del Cauca
	<i>Sphyrna lewini</i> (VU–EN)	Cachuda		<i>Lepidochelys olivacea</i> (EN VU)	Tortuga marina
	<i>Carcharhinus falciformis</i> (VU–VU)	Jaquetón		<i>Penelope orton</i> (VU–EN)	Pava cantona
	<i>Alopias pelagicus</i> (VU–VU)	Zorro pelágico		<i>Neomorphus radiolosus</i> (EN–EN)	Cuco terrestre escamado
	<i>Pseudobatos leucorhynchus</i> (VU–NT)	Raya guitarra		<i>Lontra longicaudis</i> (VU–NT)	Nutria
	<i>Cetengraulis mysticetus</i> (N/A–LC)	Carduma		<i>Panthera onca</i> (VU–NT)	Jaquar
	<i>Epinephelus itajara</i> (CR–VU)	Mero guaso		<i>Tremarctos ornatus</i> (VU–VU)	Oso andino
	<i>Thunnus obesus</i> (VU–VU)	Atún ojo grande			

Fuente. ANLA (2019)

4.1.5 Objetos de conservación (OdC)

Figura 11. Ejercicio de planificación ecorregional - Objetos de Conservación.



Fuente: ANLA, 2019. Elaborado con información suministrada por el INVEMAR (2008).

Los OdC fueron identificados en un ejercicio de “Planificación ecorregional para la conservación in situ de la biodiversidad marina y costera en el Caribe y Pacífico continental colombiano” [3]. Los OdC en la zona marina incluyen áreas de concentración de ballenas jorobadas, áreas pelágicas donde suelen concentrarse individuos de delfín moteado o manchado y concentraciones de medianos pelágicos como pargos (*Lutjanus spp.*) y meros (*Epinephelus spp.*), este último en estado crítico a nivel nacional y vulnerable a nivel global. En La zona costera se encuentran comunidades de nutria, tortugas marinas, sitios de alimentación y reproducción de aves, bancos de piangua y comunidades de cangrejo azul (Figura 11).

4.2 RECURSO HIDRICO SUPERFICIAL

4.2.1 Calidad hídrica

Según el Diagnóstico y Evaluación de la Calidad de las Aguas Marinas y Costeras en el Caribe y Pacífico Colombianos [10], la calidad del agua en la bahía fue aceptable para la preservación de flora y fauna, debido a diferentes factores de presión como aguas residuales y residuos sólidos producto de las actividades domésticas, los residuos de la minería, las escorrentías agrícolas y de áreas de ganadería, así como los residuos de la industria pesquera y del puerto de Buenaventura (Tabla 8).

INSTRUMENTO DE REGIONALIZACIÓN **Subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales**

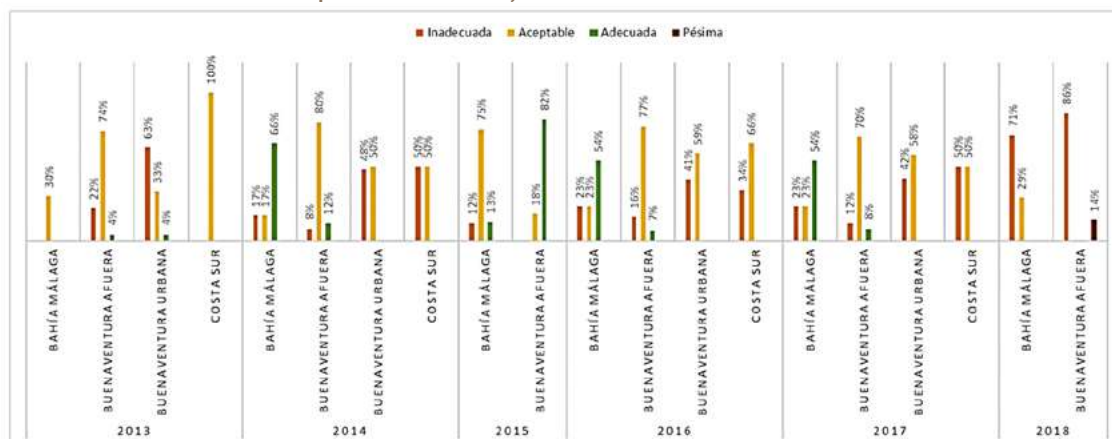
Tabla 8. Actividades productivas, fuentes y residuos que afectan la calidad ambiental marina y costera del área de estudio

Actividad / Fuente de presión sobre el ambiente marino y costero		Sustancias contaminantes
Residuos domésticos líquidos y sólidos	Vertimientos de aguas residuales sin previo tratamiento a la bahía y cuerpos de agua.	Materia orgánica, sólidos suspendidos, hidrocarburos, microorganismos de origen fecal, residuos sólidos ordinarios y peligrosos, plásticos y microplásticos, lixiviados.
	Botaderos a cielo abierto, vertimiento de residuos sólidos a cuerpos de aguas.	
Descargas de tributarios	Ríos Dagua, Potedó, Anchicayá y Raposo.	Sólidos suspendidos, materia orgánica, microorganismos de origen fecal, nutrientes inorgánicos, hidrocarburos, plaguicidas, metales pesados, residuos sólidos, microplásticos.
Minería	Extracción de oro, material de arrastre	Sólidos en suspensión, metales pesados.
Actividades productivas y socioeconómicas	Cultivos de coco, palma africana, arroz, chontaduro, banano, naidí, yuca, cacao, plátano, maíz, borojó, caña panelera y árboles frutales. Ganadería de bovino	Plaguicidas, nutrientes, sólidos en suspensión, materia orgánica, residuos sólidos.
	Turismo en playas de Chuchero, Piangüita, Bocana, Juanchaco y Ladrilleros.	Aguas residuales, basura marina, materia orgánica, microorganismos de origen fecal, sólidos en suspensión.
	Industria pesquera de camarón, langostino, sardina y atún	Materia orgánica, aguas residuales, sólidos suspendidos, nutrientes, derivados del procesamiento industrial de estas especies.
	Puerto de Buenaventura, muelle petrolero, muelle turístico, transporte marítimo.	Hidrocarburos, grasas y aceites, residuos sólidos, sólidos suspendidos.

Fuente: Modificada por ANLA con base INVEMAR 2018

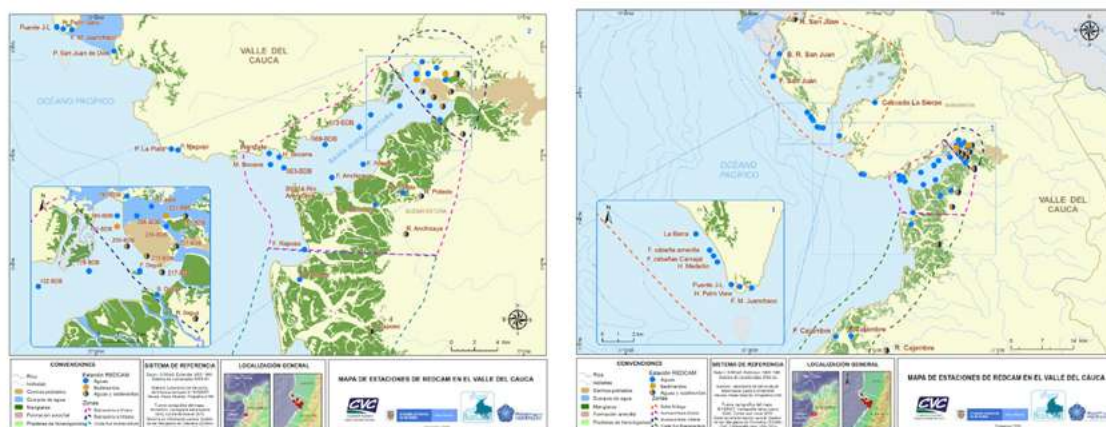
De acuerdo con los resultados del ICAMPFF de la RedCAM – INVEMAR (Figura 12), se puede inferir que las estaciones de muestreo (Figura 13) en la bahía interna de Buenaventura (Buenaventura urbana) presentan menores porcentajes de calidad de agua aceptable en comparación de las estaciones de Bahía Málaga, la bahía externa (Buenaventura afuera) y la costa Sur, lo cual muestra la influencia de los tributarios y las fallas en los sistemas de descarte y vertimiento de aguas residuales que se emplean en la ciudad de Buenaventura y sus alrededores [10]. Al respecto es preciso indicar, de los seis proyectos portuarios licenciados en la bahía por la ANLA, únicamente el Puerto Multipropósito Agua Dulce cuenta con permiso de vertimiento, y corresponde a la autorización de vertimiento al mar de sus aguas residuales industriales y domésticas en un caudal de 0.77Lt/s durante la etapa de construcción y de 9 Lt/s durante la etapa de operación, previo tratamiento de las aguas residuales domésticas e industriales.

Figura 12. Calidad de las aguas en las estaciones marinas y estuarinas del área de estudio, periodo 2013-2018, evaluada con el del ICAMPFF



Fuente: Elaborado por la ANLA con información del INVEMAR 2018, 2019

Figura 13. Mapa con las estaciones de muestreo de la REDCAM en el departamento del Valle del Cauca. Los puntos azules indican las estaciones de muestreo de agua superficial, y los puntos bicolores (azul y marrón) corresponden a estaciones donde se muestrea agua y sedimento. Los polígonos punteados enmarcan las zonas de muestreo.



Fuente: INVEMAR (2019, p.165).

Acorde con los resultados de la calidad microbiológica de las aguas superficiales de las estaciones de la RedCAM, para el segundo semestre 2017, las concentraciones de coliformes totales (CTT) en el 50% de las estaciones de las zonas Buenaventura Afuera y el 31% de las estaciones Buenaventura Urbana, estuvieron por encima del límite permisible para el uso recreativo por contacto primario establecido en Decreto 1076 de 2015 [11]; adicionalmente en el 53% de las estaciones de la zona Buenaventura Urbana, las concentraciones de CTT superaron el límite permisible para contacto secundario. En cuanto a los coliformes termotolerantes (CTE), en el 65% de las estaciones del área de estudio estuvieron por encima del límite permisible para el uso recreativo por contacto primario establecido en el Decreto 1076 de 2015.

Respecto al muestreo del año 2018, según el INVEMAR [11], en las zonas Buenaventura Afuera y Buenaventura Urbana, la calidad microbiológica mejoró; en tanto que en la zona Costa Sur Buenaventura, la calidad presentó un deterioro al encontrarse, en cerca del 50% de las estaciones, concentraciones que superaron el límite permisible para contacto secundario. Situación similar se registró para los CTE, cuya concentración disminuyó en la mayoría de las estaciones.

4.2.2 Calidad de sedimentos de la zona marino-costera

En el segundo semestre del 2017 [11], el INVEMAR realizó mediciones de Pb, Cd, Ni, Cr, Hg, Zn y Cu en las estaciones de los ríos Potedó, Dagua, Anchicayá y Raposo con el fin de evaluar la calidad de los sedimentos superficiales de las zonas marino costeras; se analizaron muestras de sedimento en las estaciones BDB-200, BDB-213, BDB-217, BDB-227, BDB-232 y BDB-239 ubicadas en la zona de Buenaventura Urbana. Al respecto, las concentraciones de los metales Pb (Plomo) y Cd (Cadmio) estuvieron por debajo de límite de cuantificación del método analítico implementado en el laboratorio de la CVC; sin embargo, en todas las estaciones, las concentraciones de Ni (Níquel), Cr (Cromo) y Cu (Cobre) superaron el valor de referencia TEL (Threshold Effect Level) [11] (Tabla 9).

Tabla 9. Concentración de metales pesados totales en los sedimentos de estaciones en el área de estudio, colectados en el segundo semestre 2017. Valores con el signo (<) corresponden al límite de cuantificación del método utilizado en el laboratorio de la CVC. Sin referencia (-). Las estaciones de agua dulce están sombreadas con color gris.

Zona	Estación	Pb µg/g	Cd µg/g	Ni µg/g	Cr µg/g	Hg µg/g	Zn µg/g	Cu µg/g
Buenaventura Afuera	R. Anchicayá	<11,1	<2,00	52,4	222	93,5	92,3	63,1
	R. Potedó	<11,1	<2,00	56,5	70,3	339	88,0	80,9
Buenaventura Urbana	R. Dagua	<11,1	<2,00	87,2	161	190	94,4	112
	DB-200	<11,1	<2,00	56,9	156	317	143	81,6
	BDB-213	<11,1	<2,00	69,1	120	680	157	120
	BDB-217	<11,1	<2,00	68,4	209	1721	169	129
	BDB-227	<11,1	<2,00	69,1	222	777	152	125
	BDB-239	<11,1	<2,00	43,8	258	819	159	144
	BDB-232	<11,1	<2,00	43,8	159	864	107	87,4
Costa Sur	R. Raposo	<11,1	<2,00	48,4	165	269	92,4	56,5
Referencia TEL Sedimentos marinos		30,2	-	15,9	52,3	130	124	18,7
Referencia TEL Sedimentos de agua dulce		35	-	18	35,7	174	123	35,7

Fuente: INVEMAR (2019, p.g. 174) [11]

Conforme a lo reportado por el INVEMAR en el estudio “Diagnóstico y evaluación de la calidad de las aguas marinas y costeras del Caribe y Pacífico Colombiano publicado en el año 2019 [11], en el muestreo del primer semestre 2018 las concentraciones de los metales Ni, Cr, Zn y Cu incrementaron respecto al muestreo del segundo semestre 2017 (Tabla 10) , de igual manera, las concentraciones de Pb estuvieron por encima del valor TEL, en las estaciones BDB-217 y BDB-239, de la zona Buenaventura Urbana. Las concentraciones de Mercurio (Hg) disminuyeron en comparación al muestreo del segundo semestre 2017. En el muestreo del primer semestre 2018, el Cd no fue cuantificado [11].

Tabla 10. Concentración de metales pesados totales en los sedimentos de estaciones en el área de estudio colectados en el primer semestre 2018. Valores con el signo (<) corresponden al límite de cuantificación del método utilizado en el laboratorio de la CVC. Sin referencia (-). Las estaciones de agua dulce están sombreadas con color gris.

Zona	Estación	Pb	Ni	Cr	Hg	Zn	Cu
		µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g
Buenaventura	R. Anchicayá	<25,2	74,4	183	<200	183	124
Afuera	R. Potedó	<25,2	46,3	135	<200	125	62,5
Buenaventura Urbana	R. Dagua	<25,2	64,0	167	<200	130	104
	DB-200	25,7	71,6	181	<200	275	173
	BDB-213	29,3	64,6	170	224	198	91,4
	BDB-217	48,5	71,6	181	<200	275	173
	BDB-227	30,0	57,3	197	331	182	233
	BDB-239	55,6	82,6	157	243	234	130
	BDB-232	<25,2	62,4	160	<200	149	75,1
Costa Sur	R. Raposo	<25,2	54,3	171	<200	117	82,5
Referencia TEL Sedimentos marinos		30,2	15,9	52,3	130	124	18,7
Referencia TEL Sedimentos de agua dulce		35	18	35,7	174	123	35,7

Fuente: INVEMAR (2019, p.g. 175) [11]

De acuerdo con los estudios realizados por la Dirección General Marina (DIMAR) y el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP) en el año 2012 [13], la hidrodinámica que se presenta en la bahía de Buenaventura favorece la retención de sustancias orgánicas e inorgánicas en su interior. Es de señalar que la CVC ha venido trabajando en el mejoramiento de la calidad del agua de la bahía de Buenaventura a través del ordenamiento y reglamentación de usos del recurso hídrico; y el monitoreo, seguimiento y evaluación de su calidad. En tal sentido, mediante Resolución 0100 No. 0660-1032 del 22 de diciembre de 2017 estableció los objetivos de calidad de la Bahía de Buenaventura.

De igual manera, la CVC mediante Resolución 0100 No. 0660-0076- de 2014 estableció los objetivos de calidad del recurso hídrico en una parte del río Dagua, debido principalmente a que en la cuenca alta y media se encuentran asentadas tres cabeceras municipales, múltiples parcelaciones, centros de recreación y actividad agrícola y pecuaria que se constituyen en tensores de la calidad del agua. También, mediante Resolución 0100 No. 0600-0287 del 08 de mayo de 2017 declaró el ordenamiento del recurso hídrico en el río Bitaco, el cual hace parte de la SZH Dagua – Buenaventura - Bahía Málaga. Por otro lado, se encuentra avanzando en la formulación del plan de ordenación y manejo integral de la unidad ambiental costera complejo Málaga-Buenaventura.

4.3 COMPONENTE EROSIÓN CONTINENTAL Y COSTERA EN LA BAHÍA DE BUENAVENTURA

4.3.1 Degradación de suelo continental por erosión

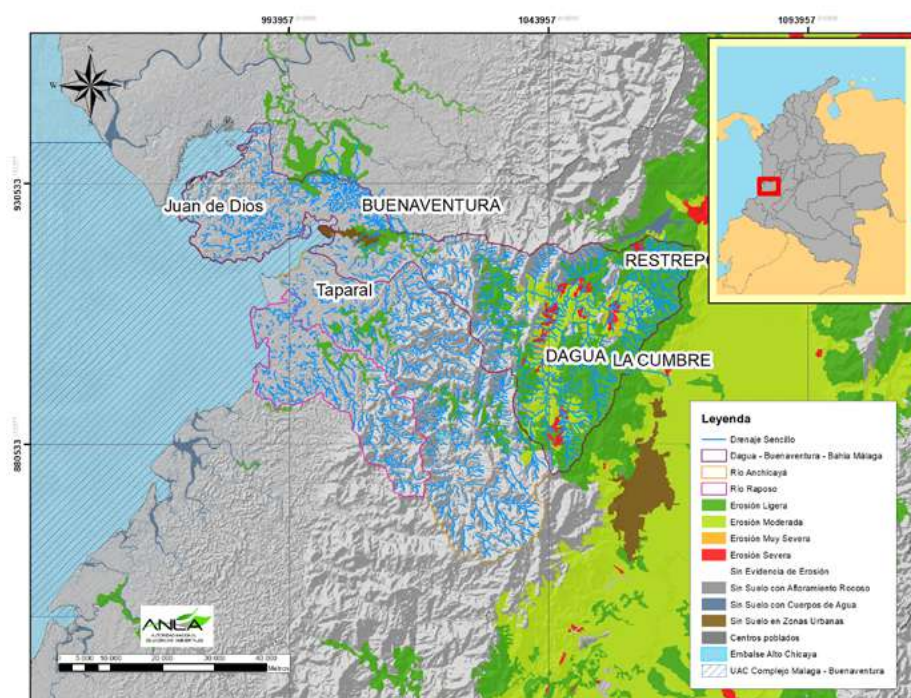
De acuerdo con los resultados del estudio nacional de la degradación de suelos por erosión en Colombia [12], el área de estudio continental presenta erosión hídrica; el mencionado estudio registra que el 47,9 % del área de la SZH Dagua – Buenaventura - Bahía Málaga presenta este tipo de erosión (Figura 14); la SZH

del río Anchicayá registra el 7% y la unidad hidrográfica del río Raposo registró el 3% de su área total con erosión, lo que implica aumento en el transporte total de sedimentos de estas fuentes hacia la bahía.

Según lo reportado por el INVEMAR [13] en el estudio Diagnóstico de la erosión y sedimentación en la zona costera del Pacífico colombiano, los ríos que desembocan en la bahía de Buenaventura: ríos Dagua, Limones y Anchicayá, aportan altas cargas de sedimentos a la bahía en comparación con otras cuencas hidrográficas del mismo tamaño y que drenan sus aguas al litoral Pacífico Vallecaucano.

La CVC y la Universidad del Valle del Cauca [7], reportan que la cantidad de sedimentos descargados por los ríos Dagua y Anchicayá a la bahía de Buenaventura es del orden de las 550.000 ton/año, que sumado a los procesos erosivos de las subzonas hidrográficas drenantes a la bahía, trae como consecuencia la disminución de la profundidad del canal de acceso al puerto y de las áreas de atracaderos del terminal marítimo, lo que conlleva a la necesidad de realizar procesos de dragado de forma periódica.

Figura 14. Zonificación de la degradación de suelos por erosión en el área de estudio.



Fuente: IDEAM; U.D.C.A [12]

4.3.2 Erosión costera

La erosión costera es un fenómeno que se presenta en los litorales de las costas colombianas, tanto en el Caribe como en el Pacífico, es decir, ésta hace parte de la dinámica cambiante de las zonas costeras [13], en la que los cambios tienen lugar de manera continua, a diversas escalas temporales (corto, mediano y largo plazo) [14].

Según el INVEMAR [13] la erosión en las islas del Pacífico colombiano es causada por la acción conjunta de factores climáticos, oceanográficos, geológicos, combinados con procesos fluviales, biológicos y por las intervenciones antrópicas, cuyo resultado es generar cambios y retroceso del borde costero.

Se han realizado varias investigaciones que han permitido conocer el fenómeno de la erosión costera en el Pacífico y en el Caribe (entendida ésta como el retroceso de la línea de costa preexistente) entre las cuales se destaca el estudio realizado por Restrepo et al., [15], en la isla de Rosario, en la cual a través de fotografías

aérea y análisis de imágenes satelitales (1954-2007) se encontró que aproximadamente el 85% de la línea costera de esta área protegida presenta procesos de erosión, como consecuencia de la acción continua de las olas y el aumento del nivel del mar. Para el Pacífico se destaca la investigación realizada por Cifuentes et al., [14], la cual concluye que la línea costera y la costa al norte del Distrito de Buenaventura está siendo erosionada a una tasa promedio de (-) 0.21 m por año, es decir, es menos acelerada a comparación de Chavica, playa El Choncho en el Chocó y, un pequeño sector en la Bahía Málaga.

En este mismo sentido, INVEMAR [16] indica que toda la zona costera del departamento del Valle del Cauca presenta más del 50 % de probabilidad de que ocurra algún proceso de erosión costera, por lo cual es una zona muy susceptible a la erosión. El grado de amenaza por erosión costera, particularmente para las zonas de La Barra, La Bocana y Punta Soldado es muy alta (Figura 15) [16].

Figura 15. Distribución geográfica del grado de amenaza por erosión costera en el Departamento de Valle del Cauca.



Fuente: Estudio Amenaza y vulnerabilidad por erosión costera en Colombia: enfoque regional para la gestión del riesgo, 2018

4.3.2.1 Análisis multitemporal de la línea de costa de 1986-2018

Con el propósito de tener una aproximación al cambio de la línea de costa de la bahía de Buenaventura se realizó un análisis multitemporal a partir de imágenes satelitales Landsat (Land Remote Sensing Satellite) desde el año 1986 hasta 2018.

Se utilizó la herramienta del USGS: *Digital Shoreline Analysis System (DSAS)*, versión 4.3; para evaluar el cambio de las líneas costeras de análisis, se procesaron las estadísticas *Net Shoreline Movement (NSM)*; el

cual informa acerca de la distancia entre la línea costera de análisis más antigua y la más reciente [14], para cada transecto; lo que permite realizar un análisis comparativo del cambio total en la dinámica del litoral costero del área de estudio, en los cuales los procesos de erosión se presentan en colores de amarillo al rojo y la acreción en colores verdes.

Se realizó el análisis para tres zonas: la bahía interna, la bahía externa y el estrecho de la Bocana: playas de Punta Soldado y Punta Bazán.

Bahía Interna de Buenaventura

Al ser la bahía un confluente de las desembocaduras de los ríos Anchicayá y Potedó se observa que existe un cambio en la línea de costa tanto en ganancia como pérdida, debido a procesos de depósitos de sedimentos fluviales y relacionada a factores antrópicos, específicamente a la ampliación del área urbana e industrial en la isla Cascajal.

En la Figura 16 se puede evidenciar con los colores de amarillo al rojo como se ha perdido línea de costa con respecto al año 1986, la cual sirvió como línea base; mientras en la isla de Cascajal se ven cambios con tonos azules la ganancia en la línea de costa.

Figura 16. Procesos de erosión (colores de amarillo al rojo) y acreción (colores azules) identificados en la bahía interna de Buenaventura.



Fuente: ANLA, 2019 tomando de landsat, 1986-2018

Estrecho La Bocana

El estrecho de la Bocana es la zona de transición entre el paisaje costero de estuario y el mar abierto, esta sección de la bahía recibe el embate directo de las olas [17].

La parte norte del estrecho, donde se encuentra la población de la Bocana, es el área que recibe más oleaje a comparación de Punta Soldado (Figura 17)

Figura 17. Procesos de erosión (colores de amarillo al rojo) y acreción (colores azules) identificados en La Bocana.



Fuente: ANLA, 2019 tomando de landsat, 1986-2018

Punta Soldado

En las imágenes de los años 1986 y 1998 esta zona presenta una zona de playa limitada; en el año 2000 se evidencia un gran depósito de sedimentos fluviales a lo largo de la bahía interna y en la playa de punta Soldado, los cuales no se observan en la imagen del año 2002. Estas variaciones pueden depender de la época del año ya que en la cuenca del pacífico, al estar ubicada en la zona de interconfluencia tropical, las corrientes marinas, el caudal de los ríos, los vientos y el oleaje presentan estacionalidades, tales como el fenómeno del niño, en el cual el nivel del océano puede aumentar significativamente (Figura 18).

Figura 18. Procesos de erosión (colores de amarillo al rojo) y acreción (colores azules) identificados en Punta soldado.



Fuente: ANLA, 2019 tomando de landsat, 1986-2018

Bahía externa hacia el norte

Esta zona se caracteriza por la presencia de manglares a lo largo de la línea de costa que crean una zona de amortiguación al oleaje; en la figura 19 se observan cambios en la línea de costa (Figura 19).

Figura 19. Procesos de erosión (colores de amarillo al rojo) y acreción (colores azules) identificados en Bahía externa hacia el norte



Fuente: ANLA, 2019 tomando de landsat, 1986-2018

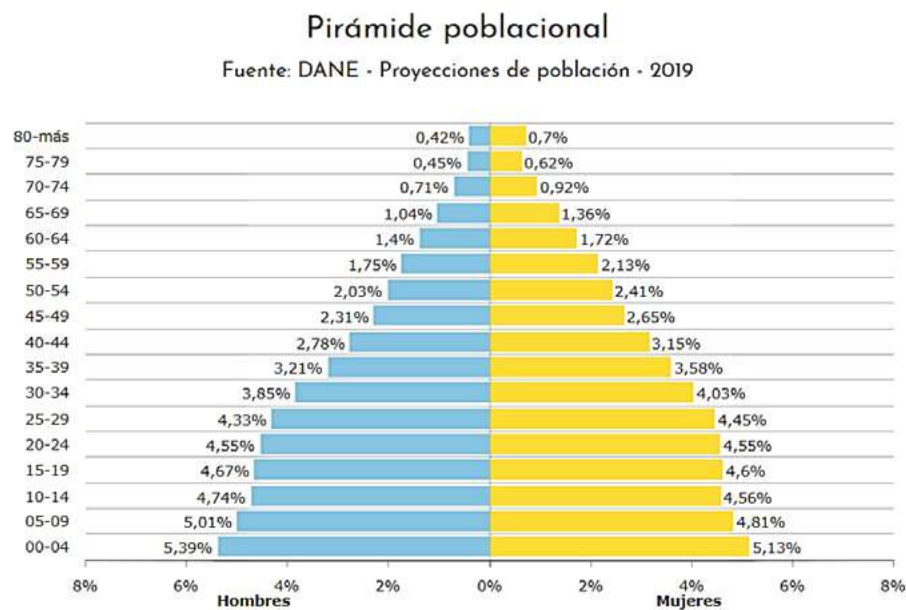
4.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

El Plan de Nacional de Desarrollo 2018-2022 *Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad*, señala a Buenaventura como uno de los nodos donde se concentrará la inversión y las políticas públicas con el fin de reducir la pobreza y las brechas de desigualdad, para esto plantea el mejoramiento del municipio de Buenaventura en cuatro ejes específicos: el primero es el mejoramiento de la infraestructura de transporte intermodal, portuaria y logística de la región; el segundo es potencializar el desarrollo productivo según las vocaciones propias de la región; el tercero es generar mayor cobertura y calidad en la provisión de los servicios públicos; y en último lugar mejorar la gestión ambiental fortaleciendo el ordenamiento territorial.

4.4.1 Conformación de la población

Buenaventura es el segundo municipio de mayor población del departamento, con 432.051 habitantes (TERRIDATA DNP con base en información DANE, 2005); de lo cuales el 92,2% reside en el área urbana y el 7,8% en área rural. Su población conforma una pirámide poblacional de tipo progresivo, y se concentra en los grupos de edad de infantes, jóvenes y adultos jóvenes (66%), lo que indica una población en edad trabajar de cerca del 62% y una importante fuerza laboral (Figura 20).

Figura 20. Pirámide poblacional, proyecciones de población 2019

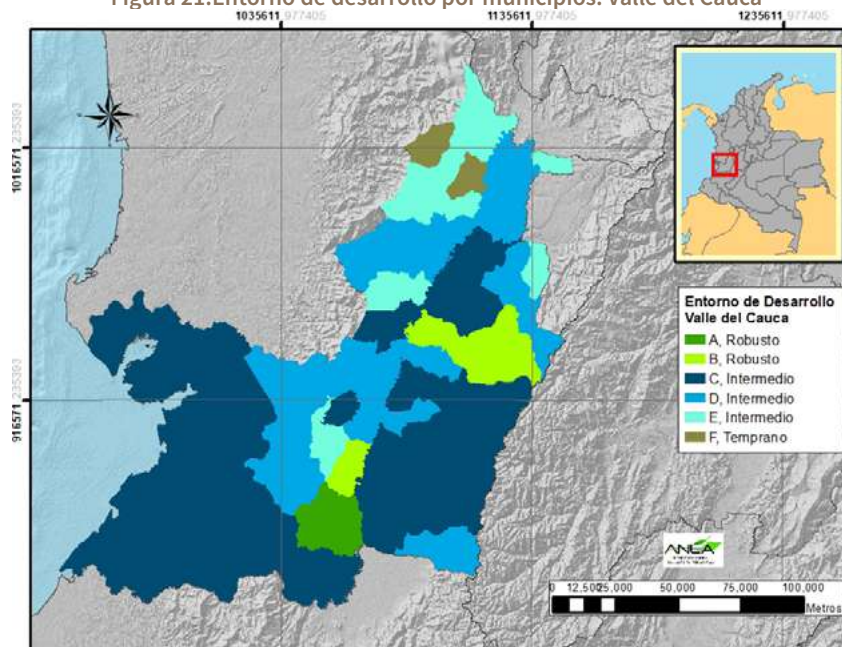


Fuente: Sistema de estadística territoriales Terridata. DNP con base en información del DANE

4.4.2 Tipologías Municipales DNP

De acuerdo con la tipología municipal (DNP, 2019) [18], Buenaventura corresponde a un municipio con un entorno de desarrollo intermedio, al igual que la clasificación del departamento del Valle del Cauca y del 88% de los municipios del departamento (Figura 21).

Figura 21. Entorno de desarrollo por municipios. Valle del Cauca

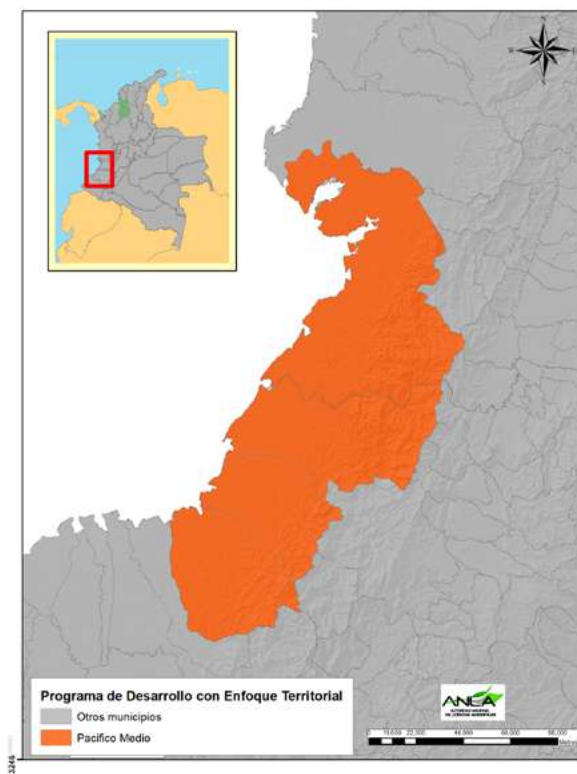


Fuente: ANLA con base en información DNP, 2015

4.4.3 PDET región Pacífico Medio

Entre las áreas priorizadas para el desarrollo de los PDET (Figura 22) se encuentra la región Pacífico Medio conformada por los municipios de Timbiquí, López de Micay, Guapi y Buenaventura. En el mes de febrero del presente año concluyó la etapa de formulación de los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial - con la firma del último plan de acción en la región del Pacífico Medio.

Figura 22. Sectorización PDET Colombia



Fuente: ANLA con base en la Agencia de Renovación del Territorio, 2019

4.4.4 Comunidades étnicas área de estudio

Según el DANE [19] el 88,5% de la población total de Buenaventura se auto reconoce como afrodescendientes u afrocolombiano, el 0,9% como población indígena y el restante 10,6% no se identifica como perteneciente a un grupo étnico.

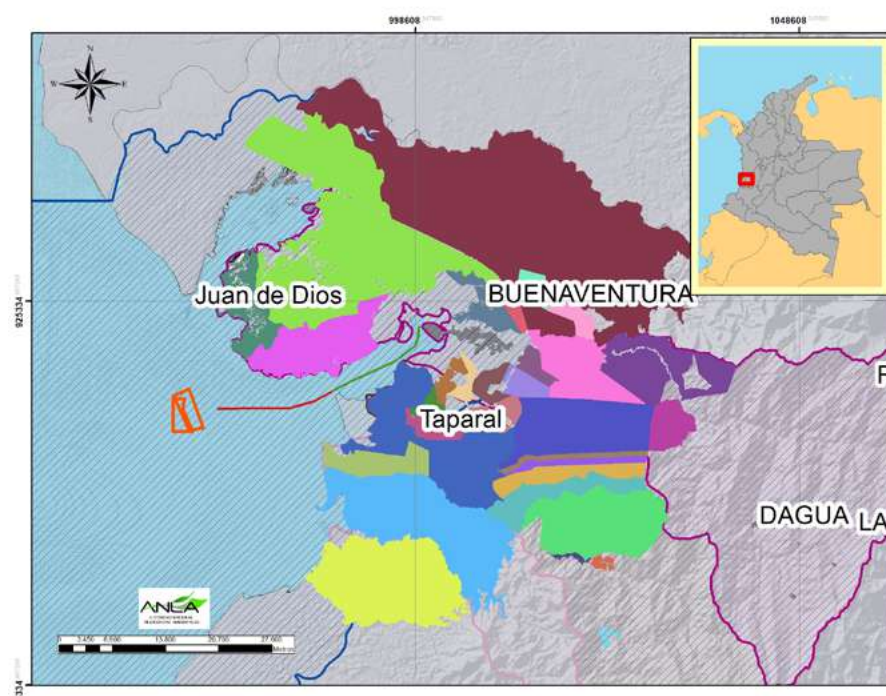
Consejos Comunitarios de Comunidades Negras

En el área de estudio se identificaron un total de treinta y uno (31) consejos comunitarios de comunidades negras (Figura 23), los cuales cuentan con territorios titulados, que en total suman 252.439 ha [20]. Las comunidades negras son un conjunto de familias de ascendencia afrocolombiana que poseen una cultura propia, comparten una historia y tienen sus propias tradiciones y costumbres que revelan y conservan conciencia de identidad que las distinguen de otros grupos étnicos. El aprovechamiento de los recursos naturales es de importancia para estas comunidades ya que responde a la necesidad del abastecimiento doméstico de bienes y productos de la oferta natural para la subsistencia y generación de excedentes económicos [27] (Tabla 9).

REPORTE DE ANÁLISIS REGIONAL

Bahía de Buenaventura

Figura 23. Áreas consejos comunitarios comunidades Negras en el distrito de Buenaventura, 2018



Fuente: ANLA con base en la información suministrada por la Agencia Nacional de tierras datos abiertos para la plataforma ARCGIS, 2019

Tabla 9. Consejos comunitarios en el área de estudio

Mapa	Nombre consejo comunitario	Resolución titulación	Área titulada (ha)	Mapa	Nombre consejo comunitario	Resolución titulación	Área titulada (ha)
	Guaimía	Resolución 2198 del 3-dic-2002	1424,4398		Zacarías río Dagua	Resolución 0403 del 28-abr-2003	1418,7517
	La Brea	Resolución 0493 del 10-abr-2002	1489,3194		Limones	Resolución 1178 del 16-jul-2002	1308,0574
	Guadualito	Resolución 1085 del 29-abr-1998	1159,7		Mayor del río Anchicayá	Resolución 2197 del 3-dic-2002	16773,2151
	Citronela río Dagua	Resolución 0398 del 28-abr-2003	1303,9046		Llano bajo	Resolución 0333 del 8-mar-2002	5014,2247
	Bajo Potedó	Resolución 1086 del 29-abr-1998	1473,17		Río Raposo	Resolución 3304 del 29-dic-1999	20536
	Calle larga río Dagua	Resolución 0405 del 28-abr-2003	1599,7225		Mayorquín y Papayal	Resolución 2535 del 24-nov-1999	19060

Mapa	Nombre consejo comunitario	Resolución titulación	Área titulada (ha)	Mapa	Nombre consejo comunitario	Resolución titulación	Área titulada (ha)
	Campo hermoso	Resolución 1179 del 12-may-1998	1138,3012		Río Calima	Resolución 2244 del 4-dic-2002	66724,2949
	Mayor de la cuenca media y alta del río Dagua	Resolución 2455 del 4-dic-2005	7375,5678		La Esperanza	Resolución 0379 del 22-may-2008	1730,2368
	San Marcos	Resolución 2066 del 18-nov-2002	3607,3262		Gamboa	Resolución 1410 del 25-may-2010	2964 Has+8083m
	Taparal	Resolución 1084 del 29-abr-1998	1720,17		Caucana	Resolución 1411 del 25-may-2010	747 Has+3868m ²
	Brazitos y Amazonas	Resolución 1175 del 16-jul-2002	4029,4503		De Alto río Dagua	Resolución 2455 del 4-dic-2005	7375,5678
	Bazan - la Bocana	Resolución 0664 del 7-abr-2005	9697,5903		Chucheros ensenada del Tigre	Resolución 00391 del 27-feb-2015	5296, 8680
	Bahía Málaga -La Plata	Resolución 0047 del 21-jul-2003 / 2812 del 13-dic-2	38384		Agua Clara	Resolución 1173 del 16-jul-2002	12909,7256
	Sabaletas	Resolución 2065 del 18-nov-2002	12238,0876		Alto Anchicayá	Resolución 2735 del 24-oct-2011	416,7701
	Córdoba y san Cipriano	Resolución 2456 del 4-dic-2005	7322,9019		Bellavista	Resolución 3235 del 15-nov-2007	284,7361
	Alto Potedó	Resolución 0401 del 28-abr-2003	1959,9624				

Resguardos Indígenas

En el área de estudio se identificaron 11 Resguardos indígenas (Figura 24) de las etnias Waunan, Embera Katios, Embera, Nasa Paez y Eperara Siapidara, los cuales se localizan en el área rural en el sur del municipio de Buenaventura y hacia el norte del PNN Uramba Bahía Málaga.

Tabla 10. Resguardos Indígenas del área de estudio.

Nombre	Etnia	Resolución	Área constituida (ha)
Cabeceras o puerto pizarío	Waunana	Resolución 0013 del 3-may-1983	2920
Río naya	Emberá katio	Resolución 0048 del 10-jul-1988	774,375
Guayacan-santa rosa	Waunan	Resolución 0054 del 24-jul-1989	236
Burujon o la unión-San bernardo	Waunan	Resolución 0012 del 3-may-1983	6960
Papayo	Waunan	Resolución 0102 del 15-dic-1981	3381
Río Dagua	Waunan	Resolución 0004 del 25-ene-1984	131,8271

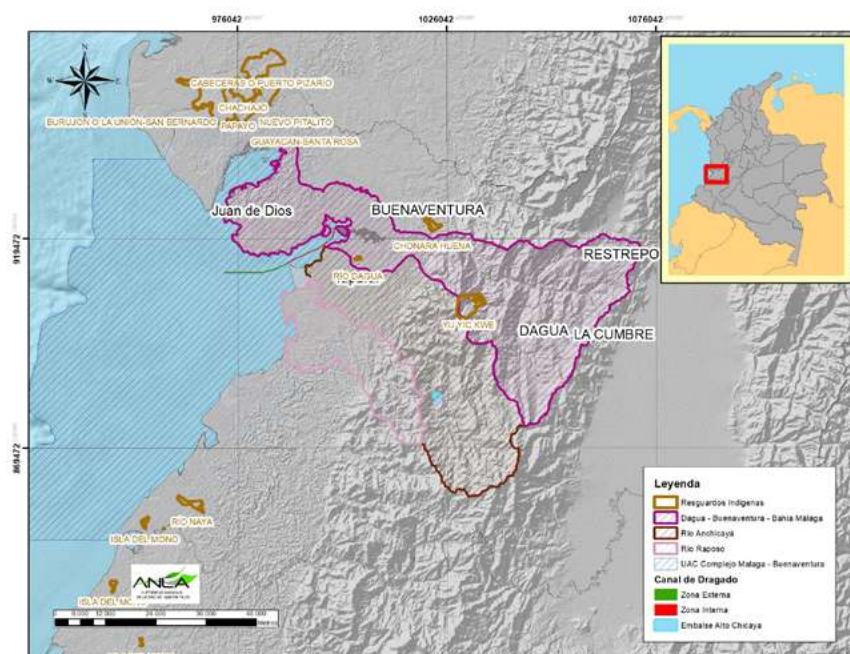
REPORTE DE ANÁLISIS REGIONAL

Bahía de Buenaventura

Chonara Huena	Emberá (Eperara-siapidara)	Resolución 0045 del 10-abr-2003	459,733
Chachajo	Waunan	Resolución 0103 del 15-dic-1981	2240
Yu yic kwe	Nasa paez	Acuerdo 0088 del 20-dic-2006	2703,6676
Isla del mono	Eperara Siapidara	Resolución 0034 del 31-may-1999	1560,499
Nuevo Pitalito	Emberá katio	Resolución 0055 del 29-sep-1992	2478

Fuente: Elaboración ANLA con base en la información suministrada por la Agencia Nacional de tierras datos abiertos para la plataforma ARCGIS.

Figura 24. Áreas Resguardos Indígenas en el área de estudio, 2018



Fuente: ANLA con base en la información suministrada por la Agencia Nacional de tierras datos abiertos para la plataforma, 2019.

5. ANÁLISIS DE INTEGRALIDAD

5.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PASADAS, PRESENTES Y POSIBLES FUTURA

5.1.1 Intervención histórica del territorio

La ocupación del municipio de Buenaventura fue resultado del desplazamiento de la población desde las zonas altas de las cuencas debido a la dinámica de las actividades económicas como: la extracción forestal, la pesca, el desarrollo industrial y portuario, así como los servicios de turismo y comercio [7].

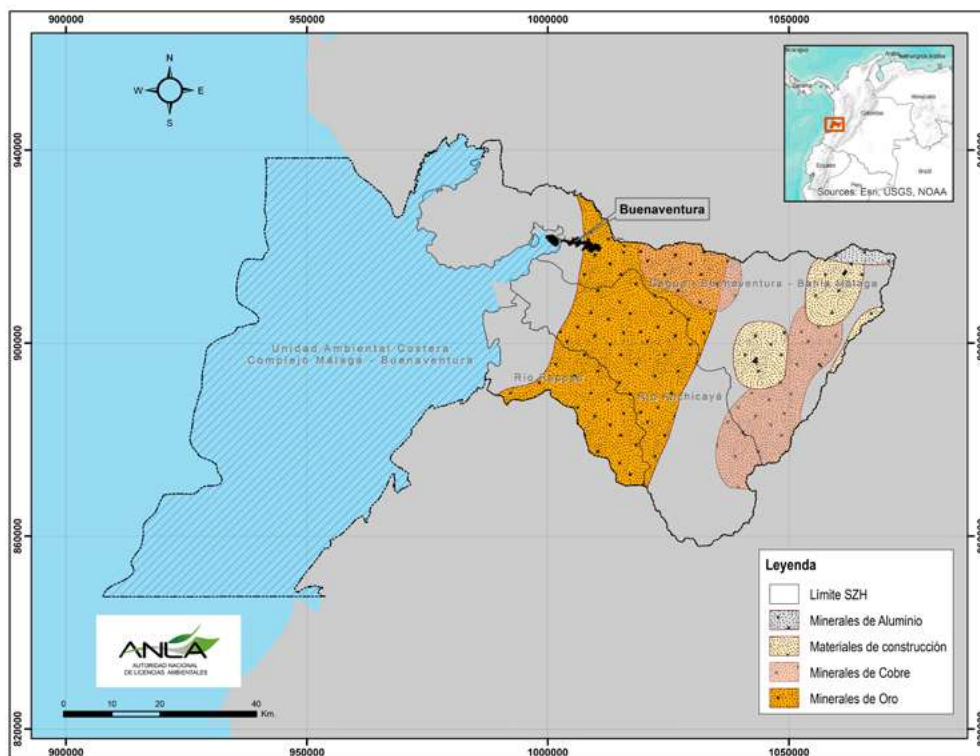
- La historia del poblado donde actualmente se sitúa la ciudad de Buenaventura como población, se remonta a la llegada de Vasco Núñez de Balboa en 1515.
- Las comunidades rurales presentes en el área de estudio se han asentado en el espacio marino costero

desde el siglo XVIII [7].

- A mediados del siglo XIX, la población de Buenaventura estaba ubicada en la Isla de Cascajal habitada por algunos comerciantes e indígenas de la región quienes encontraron sustento en la pesca y en el cultivo de algunos productos agrícolas.

5.1.2 Minería

Figura 25. Zonas potenciales de recursos minerales v2011.



Fuente: Sistema Geológico Colombiano (2019).

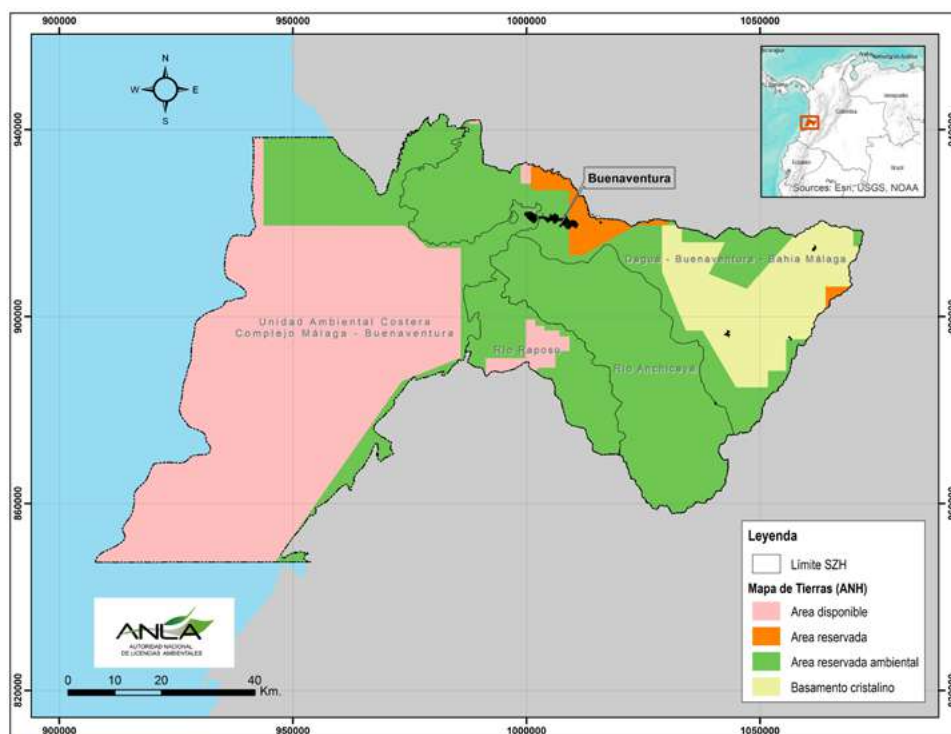
En el área de estudio (Figura 25), según el Sistema Geológico Colombiano (2019), se localiza una zona con potencial integral para minerales de oro, cuya extensión supera las 132.000 ha y se extiende en las tres SZH (Dagua, Anchicayá y Raposo). Estudios geológicos en las cuencas hidrográficas del área de estudio muestran que el oro se encuentra concentrado en depósitos aluviales de gravas. Aunque la minería de oro se ha practicado a nivel artesanal desde tiempos precolombinos, la introducción de la minería mecanizada desde el año 2009 ha generado cambios ambientales en el área de estudio [21]. Otras zonas con potencial integral en las SZH de Dagua y Anchicayá incluyen minerales de cobre (~ 66.000 ha), aluminio (~3.600 ha) y materiales de construcción (~ 31.000 ha).

En los últimos siete años, según la Agencia Nacional Minera –ANM– (2019), se han extraído más de 3 millones de gramos de oro en el municipio de Buenaventura. Respecto a otros minerales la ANM reportó más de 90 mil m3 de gravas extraída de ríos; el recurso mineral de menor producción fue la grava de cantera con 19 mil m3, aproximadamente.

5.1.3 Hidrocarburos

Respecto al sector hidrocarburos, alrededor del 47% del área de estudio es “Área reservada ambiental” (~45%) o “Área reservada” (~2%), definidas por la ANH por sus características ambientales (Figura 26). El 43% del área de estudio esta categorizado como “Área disponible”, es decir “son áreas que no han sido objeto de asignación, de manera que sobre ellas no existe contrato vigente ni se ha adjudicado propuesta; áreas devueltas parcial o totalmente que se encuentran en estudio por parte de la ANH para definir el esquema de oferta pública “. Respecto a estas áreas es importante resaltar su ubicación, mayormente en la parte marino-costera de la UAC.

Figura 26. Mapa de Tierras de la ANH en el área de estudio.



Fuente: Sistema Geológico Colombiano (2019).

En el área de estudio se localiza el proyecto “Reposición del Poliducto del Pacífico a lo largo de la cuenca del río Dagua” (LAM0464), en jurisdicción de los municipios de Buenaventura, Dagua, La Cumbre y Yumbo. Adicionalmente, a través del Auto No.08232 del 20 de diciembre de 2018 se dio inicio al trámite de evaluación del Diagnóstico Ambiental de Alternativas del proyecto “Gasoducto Buenaventura – Yumbo”, la cual fue presentada por la empresa Transportadora de Gas Internacional S.A. E.S.P.

De otro lado, en el PND (2018-2022) se menciona un posible déficit de gas a partir del 2023, razón por la cual el Ministerio de Minas y Energía generó un “Plan Transitorio de Abastecimiento de Gas Natural”, el cual contempla la construcción de una planta de regasificación en el Pacífico y de un gasoducto que conectaría la fuente de importación ubicada en Buenaventura con el interior del país.

5.1.4 Energía

En relación con el sector de energía, en la cuenca alta y baja del río Anchicayá se localizan dos centrales hidroeléctricas de la empresa de energía del pacífico EPSA S.A. E.S.P: Central Hidroeléctrica del Alto

Anchicayá y la Central Hidroeléctrica de Bajo Anchicayá. En cuanto a posibles intervenciones futuras, el Plan de Expansión de Referencia de Generación – Transmisión 2016-2030 elaborado por la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME, 2018) indica que el Operador de Red EPSA informó de una serie de cargas industriales en el puerto de Buenaventura, lo cual hace necesaria una expansión estructural en la zona, asimismo, en el área de Buenaventura se ha solicitado conexión de generación térmica a gas, por lo que el Plan en mención recomienda una nueva Subestación Pacífico 230/115 kV, con fecha de puesta en operación en noviembre de 2023.

5.1.5 Sector agrícola y forestal

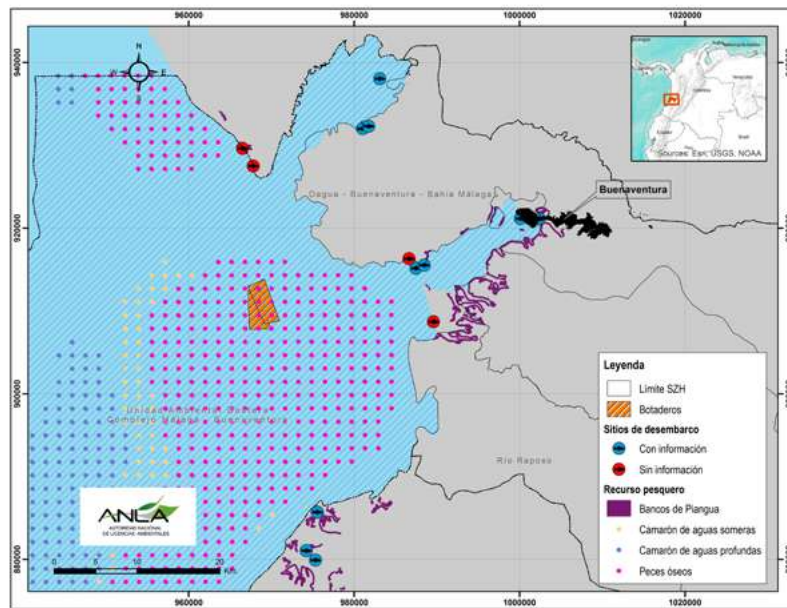
En el área de estudio, los usos del suelo están ligados a prácticas agropecuarias con bajos grados de tecnificación y agricultura de subsistencia, de igual manera se encuentran fines agropecuarios intensivos (presencia de monocultivos) y localización de viviendas campestres. Adicionalmente, se registra un aumento progresivo en actividades económicas agropecuarias, tales como la ganadería extensiva y la avicultura, además de grandes extensiones de tierra dedicadas a la extracción de materias primas para la industria del papel, asociadas a cultivos de pino y eucalipto [22].

5.1.6 Sector pesquero

La actividad pesquera es el segundo renglón económico de la región y se desarrolla de manera artesanal e industrial (Figura 27). La pesca artesanal es realizada especialmente por las comunidades afrodescendientes con fines de subsistencia y comerciales (abastece los mercados de Buenaventura, Cali y zona turística). En el Pacífico vallecaucano se han identificado más de 27 comunidades de pescadores lo cual representa el 18,37% de toda la costa que tiene 147 núcleos pesqueros. Se estima que el número de pescadores artesanales en Buenaventura asciende a 2.000 [4].

La pesquería industrial del Pacífico incluye el camarón blanco o langostino (*Penaeus vannamei*, *P. occidentalis*), tití (*Xiphopenaeus riveti*), tigre (*Trachipenaeus birdy*, *T. faoe*) y rojo (*Penaeus brevisrostris*, *P. californiensis*). En cuanto a la pesca artesanal, las especies objetivo son: camarones, pargos, pelada, merluza, sierra, tiburón, atún, piangua, almeja, langosta, caracol y pelágicos costeros. Tanto para la pesca industrial como artesanal, se destacan las familias Clupeidae (sardinas), Engraulidae (anchoas), Carangidae (jureles), Mugilidae (lisas), Centropomidae (róbalos), Scianidae (corvinas, roncós), Ariidae (bagres, chivos) y Gerreidae (mojarra).

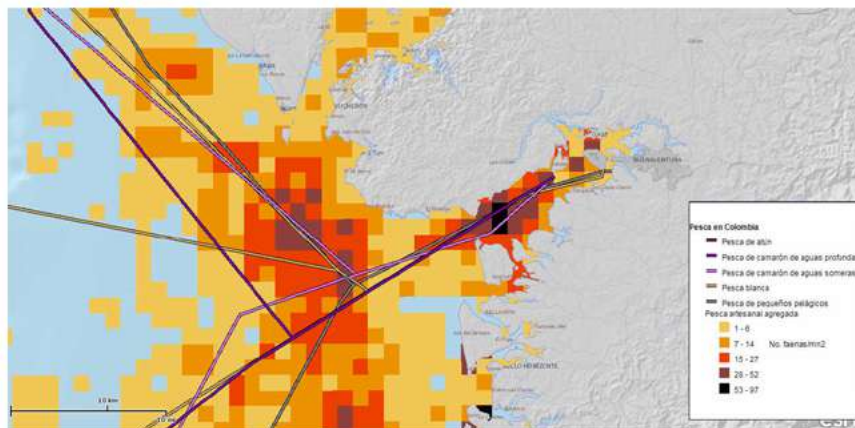
Figura 27. Caladeros de pesca industrial e intensidad de pesca artesanal en el área de estudio



Fuente: ANLA, 2019. Elaborado con información de Invermar (2019) y la AUNAP (2019)

De acuerdo con las rutas de pesca y circulación de la pesca artesanal e industrial, disponibles en Geovisor Caladeros de Pesca del INVEMAR (consultado en junio de 2019), se observa que la actividad pesquera en la Bahía de Buenaventura se realiza en toda su extensión. Sin embargo, algunos sectores tienen una mayor intensidad pesquera (número de faenas/mn²), hacia la parte media de la bahía y hacia la boca que comunica con el Océano Pacífico, donde alcanzan valores hasta de 97 faenas/mn². Respecto a la zona donde se localiza el área de disposición de sedimentos se identifican intensidades de pesca que se ubican entre 15-27 faenas/mn². De forma similar, en frente de la Isla Cascajal dentro de la Bahía se reporta una intensidad de pesca entre 15 y 52 faenas/mn², a pesar de ser una actividad prohibida en la Bahía interna, debido al riesgo en el que incurren los pescadores locales a causa del tráfico marítimo (Figura 28).

Figura 28. Intensidad de pesca y rutas de navegación en la Bahía de Buenaventura



Fuente: Geovisor del Invermar 2019

5.1.7 Sector de infraestructura, vías y puertos

En el área de estudio se registran 10 proyectos viales licenciados por la ANLA localizados principalmente en la Subzona Hidrográfica Dagua – Buenaventura - Bahía Málaga. En cuanto a puertos, existen cuatro proyectos portuarios y uno en proceso de evaluación por parte de la ANLA, correspondiente a: “Construcción y Operación del Terminal Marítimo Delta del Río Dagua (TMD) y su Vía de Acceso Terrestre, Bahía de Buenaventura”.

Es importante resaltar que la zona portuaria de Buenaventura es la más importante del Pacífico y una de las más importantes del país debido a la cantidad de carga que mueve. Para el primer semestre del 2019, según la Superintendencia de Transporte (2019), la zona portuaria de Buenaventura ha tenido una participación del 12% (~11 millones de toneladas) en el tráfico portuario del país. A través de esta zona portuaria se ha movilizado el mayor volumen de carga de granel sólido –maíz y cereales– diferente al carbón (~2.4 millones de toneladas), y ha recibido el 35% de la carga que ingresa –importaciones– al país, es la zona portuaria a donde llega la mayor parte de importaciones.

5.2 IDENTIFICACION DE IMPACTOS ACUMULATIVOS

5.2.1 Identificación, condición y límites de los VEC

A partir de la caracterización del área de estudio y el análisis de integralidad realizado en la Bahía de Buenaventura se identificaron seis Componentes de Valor Ambiental (VEC) que se consideraron relevantes para la evaluación de los impactos acumulativos [23].

1. Calidad del agua en la bahía de Buenaventura

En relación con la calidad del agua marino-costera se observó, de acuerdo con lo reportado por el INVEMAR [10], que por una parte la influencia que tienen los aportes de nutrientes y sustancias orgánicas e inorgánicas de las descargas de los ríos Dagua, Anchicayá, Potedó y Raposo y de otra parte las descargas directa de aguas residuales del Distrito de Buenaventura están afectando la calidad del agua de la bahía. La calidad del agua superficial para la preservación de flora y fauna acuática en las estaciones REDCAM, determinada mediante el ICAMPFF, fluctuó entre inadecuada y aceptable [11].

Para el límite del VEC-Calidad del agua (Figura 29a) se delimitó la bahía de Buenaventura, puesto que allí se concentran los mayores porcentajes de calidad de agua inadecuada en comparación a los obtenidos en bahía Málaga y la costa Sur.

2. Sedimentos en la bahía interna

La escorrentía y los deslizamientos que se producen en la parte alta de las cuencas hidrográficas suministran gran cantidad de sedimentos que son llevados por sus distintos tributarios y depositados en la bahía de Buenaventura, formando barras y bajos, que paulatinamente sedimentan la bahía y afectan su navegabilidad [13].

En cuanto al límite del VEC-sedimentación (Figura 29a), se delimitaron los afluentes que aportan en mayor medida cargas de nutrientes y sustancias orgánicas e inorgánicas, debido a las actividades que se realizan a lo largo de las cuencas. Los afluentes corresponden a los ríos Dagua, Anchicayá y Raposo.

3. Erosión costera

La erosión costera hace parte de la dinámica natural del litoral Pacífico [16], y zonas como el estrecho de La Bocana, presentan un alto grado de amenaza por erosión costera. Por lo cual ha sido un tema de preocupación de la población de la Bahía de Buenaventura [13]. A partir del análisis multitemporal de la línea de costa de 1986-2018 se observó que en el área marino-costera se han presentado procesos de erosión y acreción desde 1986.

La erosión costera (Figura 29b) se delimito a partir de la información facilitada por el INVEMAR, con énfasis en la localización de Bazán La Bocana y Punta Soldado.

4. Ecosistemas y Objetos de Conservación

En cuanto a los ecosistemas se identificaron los manglares como áreas de especial interés ambiental por su importancia ecológica y cultural [5]; son ecosistemas protegidos según lo dispuesto en el artículo 207 de la Ley 1450 de 2011, sujetos de consideraciones especiales para su conservación y uso sostenible, de acuerdo al Decreto 1076 de 2015.

En cuanto a los Objetos de Conservación –OdC–, estos fueron seleccionados en un ejercicio de Planificación Regional realizado en el año 2009, con el fin de promover la conservación y uso sostenible de la biodiversidad marina y costera en el Pacífico Colombiano [3]. Entre ellos se resaltaron los sistemas ecológicos submareales porque corresponden a los paisajes submarinos, hábitats de “una amplia diversidad de organismos bentónicos que juegan un papel fundamental en la trama pelágica y en el reciclaje de nutrientes en la columna de agua”.

De igual manera, las dos zonas autorizadas para la disposición de sedimentos de la actividad del dragado se encuentran localizadas en sitios donde, potencialmente, se distribuyen Objetos de Conservación (ODC). Los límites espaciales de los ecosistemas y OdC (Figura 29c) se precisaron a partir de la información cartográfica suministrada por el INVEMAR. Respecto a los ecosistemas de manglar, su condición se definió a partir de la zonificación de los ecosistemas en relación con su prioridad de restauración, la cual es alta y media en la Bahía Interna de Buenaventura

5. Recurso pesquero

La piangua y el camarón blanco se encuentran en el Libro Rojo de Invertebrados y en la lista de especies amenazadas del MADS (Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017) bajo el grado de vulnerabilidad (VU). Ambas especies soportan una de las principales pesquerías artesanales de la zona costera, ya que son una fuente principal alimenticia y económica de las comunidades afrodescendientes [24].

Por otro lado, los peces óseos son importantes para los pescadores artesanales por su valor comercial, ya que representan más del 70% de los desembarcos en la Bahía de Buenaventura [25].

De igual manera, corresponde a un componente faunístico sobre el cual los pobladores locales perciben cambios en su distribución y abundancia por efecto de los dragados.

Para la definir el límite del VEC- recurso pesquero (Figura 29c) se utilizó la información cartográfica suministrada por el INVEMAR. Por un lado, se tuvo en cuenta los bancos de piangua que ya han sido mapeados en la región y sobre los cuales los proyectos portuarios han realizado análisis de bioacumulación indicando alteraciones histológicas por parásitos. Por otra parte, se consideraron los sitios de pesca que integran información sobre la pesca de camarón de aguas someras y pequeños pelágicos.

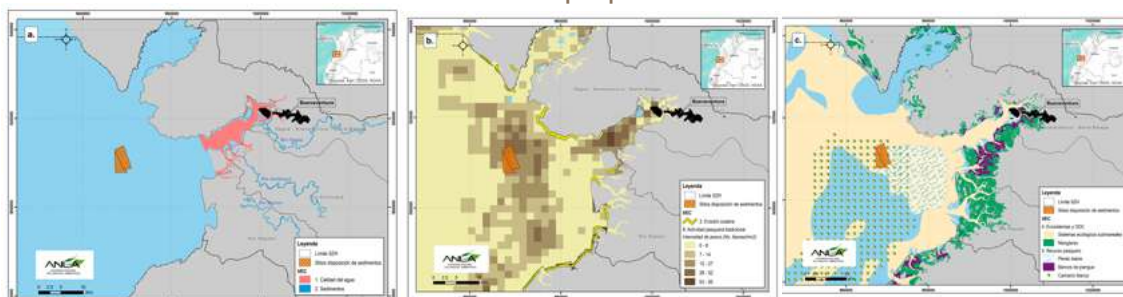
6. Actividades económicas tradicionales

La abundancia de recursos costeros y ribereños presentes en la bahía de Buenaventura han permitido el desarrollo de la pesca artesanal, actividad que se encuentra arraigada a la tradición, y que permite la obtención de ingresos de manera inmediata e implica una alta dependencia de los pescadores al sistema marino.

Para establecer el límite del VEC-actividades económicas tradicionales (pesca) (Figura 29b) se tuvieron en cuenta los caladeros de pesca artesanal identificados por el INVEMAR, ya que son los espacios que utiliza la comunidad pesquera para desarrollar sus actividades tradicionales, de las cuales dependen totalmente. Se resalta la bahía interna, bahía externa y la zona de disposición de sedimentos (botaderos) como áreas con alta intensidad de pesca y sobre las cuales se han presentado un conflicto por uso entre las actividades de dragado y la actividad pesquera.

Límites de los VEC

Figura 29. Límites espaciales de los VEC definidos para el área de estudio: a) Calidad del agua y sedimentación, b) erosión costera y actividades económicas tradicionales (pesca), c) ecosistemas y objetos de conservación, recurso pesquero.



Fuente ANLA (2019). Elaborado con información suministrada por el IDEAM (2017) e INVEMAR (2019)

5.2.3 Identificación de impactos acumulativos

En la Tabla 12 se presentan los impactos acumulativos, tensores y receptores comunes potencialmente afectados por las actividades de dragado en la bahía de Buenaventura, tanto externa como interna.

Tabla 12. Impactos acumulativos, tensores y receptores comunes en la bahía de Buenaventura

Impacto acumulativo	Tensores	Receptor de impacto	VEC
Disminución en la calidad del agua	- Actividades mineras - Manejo inadecuado de residuos sólidos y líquidos	- Red fluvial de las SZH ríos Dagua, Anchicayá y Raposo. - Comunidades de hidrobiológicas - Comunidades biológicas relevantes - Manglares y estuarios	Calidad del agua
Aumento de la carga de sedimentos	- Actividades mineras - Actividades hidroeléctricas (descarga de embalses)	- Red fluvial de las SZH ríos Dagua, Anchicayá y Raposo - Manglares y estuarios	Sedimentos
Modificación o pérdida de hábitat	- Actividades agropecuarias - Cambio del uso del suelo - Extracción de madera - Actividades portuarias - Actividades de dragado	- Sistemas ecológicos submareales - Fondos marinos - Comunidades hidrobiológicas - Recurso pesquero - Piangua y camarón - Pequeños y medianos pelágicos - Manglares y estuarios	Ecosistemas y OdC

REPORTE DE ANÁLISIS REGIONAL

Bahía de Buenaventura

Impacto acumulativo	Tensores	Receptor de impacto	VEC
Pérdida de biodiversidad	- Cambio del uso del suelo - Extracción de madera - Actividades de pesca (pesca incidental de especies con grado de amenaza) - Actividades portuarias - Actividades de dragado	- Comunidades biológicas relevantes - Áreas de congregación de ballenas - Áreas de congregación de delfines - Sitios de alimentación y descanso de aves - Recurso pesquero - Piangua y camarón - Pequeños y medianos pelágicos - Manglares y estuarios - Comunidades hidrobiológicas - Comunidades humanas	Ecosistemas y OdC Recurso pesquero
Cambios en la disponibilidad del recurso pesquero	- Actividades de pesca (uso inadecuado de artes de pesca y captura por debajo de las tallas mínimas) - Actividades portuarias - Actividades de dragado	- Comunidades ícticas de niveles tróficos superiores. - Pequeños y medianos pelágicos - Comunidades humanas - Caladeros de pesca	Recurso pesquero
Bioacumulación	- Actividades mineras - Actividades portuarias - Actividades de dragado	- Comunidades hidrobiológicas - Recurso pesquero - Piangua - Comunidades humanas	Recurso pesquero
Desplazamiento de la línea de costa	- Cambio del uso del suelo (deforestación) - Tráfico marítimo.	- Sistemas ecológicos intermareales - Playas baja energía - Playones intermareales de lodo - Manglares de aguas mixohalinas - Estuarios - Comunidades humanas	Erosión costera
Afectación a la actividad pesquera	- Actividades portuarias - Actividades de dragados - Cambios en el uso del suelo (pérdida de manglares) - Manejo inadecuado de residuos sólidos y líquidos - Sobreexplotación del recurso - Cambios en la disponibilidad del recurso	- Población pesquera de la bahía	Actividades tradicionales de pesca artesanal

Fuente ANLA, 2019

6. RECOMENDACIONES DE MANEJO PARA LOS VEC

Con base en el análisis regional y la identificación del estado y factores de presión sobre los VEC seleccionados a continuación, se propone para la gestión ambiental de los VEC, recomendaciones a nivel interno de la ANLA dirigidas al seguimiento ambiental de proyectos del sector portuario, y de la actividad de dragado, y también para ser tenidas en cuenta en la gestión ambiental integral en la bahía de Buenaventura por parte de las Autoridades Ambientales Competentes con jurisdicción en el área de estudio

6.1 RECOMENDACIONES EN EL MARCO DEL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL DE LA ANLA Y AUTORIDADES AMBIENTALES COMPETENTES

VEC	Recomendaciones
1. Calidad del agua	Con la finalidad de conocer desde la línea base de los POA los valores del conjunto de parámetros que conformar los objetivos de calidad de la Bahía de Buenaventura, establecidos por la CVC mediante Resolución 01000 No. 0660 –1032 de 2017 (o cualquiera que la modifique o sustituya), para su posterior monitoreo y seguimiento, se recomienda que en la evaluación de futuros proyectos portuarios en el área de estudio se tengan presente los objetivos de calidad del agua de la Bahía de Buenaventura. Por otro lado, en el seguimiento de los POA se recomienda que, según el sector y la localización del área de Influencia del Proyecto, se deben establecer e implementar medidas que de manera eficaz contribuyan a alcanzar las metas y objetivos de calidad del agua de la Bahía de Buenaventura adoptados mediante el artículo primero de la Resolución 0100 No. 0660-1032 del 22 de diciembre de 2017, o cualquiera que la modifique o sustituya. Utilizar equipos cuyos límites de detección sean iguales o menores al estándar de comparación definido para cada parámetro por el INVEMAR en su escala indicativa de calidad de agua y sedimentos; para los parámetros que no tengan estándar de comparación del INVEMAR, se deberá utilizar alguna de las siguientes normas internacionales: EPA, la norma de referencia internacional CCME Canadian Council of Ministry of the Environmental (2002) y la legislación Holandesa, que permitan compararlos y establecer si estos se encuentran dentro de límites de calidad aceptables para la vida acuática. Utilizar, para la medición del parámetro de hidrocarburos totales, límites de detección de los equipos iguales o menores al estándar de comparación internacional definido y establecer si éstos se encuentran dentro de límites de calidad aceptables para la vida acuática.
2. Sedimentos	Debido a la importancia que tiene el modelo de dispersión de sedimentos en la definición del área de influencia de proyectos del sector portuario y de dragados de canal de acceso se recomienda: Revisar la robustez (calibración y análisis de sensibilidad) de los modelos de la pluma de dispersión tanto de la zona de extracción como de disposición del material dragado presentado por las Empresas, con el fin de analizar si dichos modelos son fiables para ser aceptados como una representación de la realidad, y así poder establecer con certeza si los sedimentos dragados alcanzan o no ecosistemas sensibles como son: Manglares ubicados sobre los deltas de Limones, Potedó y Anchicayá (margen izquierda de la Bahía); Manglares de borde de la costa acantilada entre Cangrejón y Pianguita; Las Bocanas del Río Anchicayá como áreas nodrizas y de postdesarrollo de larvas de peces, así como al Parque Nacional Natural Uramba Bahía Málaga. Los modelos de dispersión de sedimentos deben presentar el protocolo de modelación utilizado, el cual debe contener como mínimo: la formulación del modelo conceptual, la selección del código del modelo (indicando criterios de selección, características del modelo así como aplicaciones previas en el ámbito local), proceso de calibración y validación del modelo y, análisis de la incertidumbre asociada al proceso de modelación, así como de la sensibilidad de los parámetros involucrados en el modelo. Se recomienda adquirir imágenes satelitales de la zona de influencia marino-costera de los proyectos portuarios.

3. Erosión costera	La batimetría que se realiza previo y posterior a un dragado de profundización se encuentra restringida únicamente a la zona del canal de acceso, lo cual no permite conocer la dinámica sedimentaria y de taludes en las playas de Bazán y Punta Soldado. En este orden de ideas, se recomienda: - Realizar batimetrías de la boca de la bahía de Buenaventura, entre Bazán y Punta Soldado, previo y posterior al dragado, así como un estudio multitemporal del comportamiento del perfil batimétrico entre Punta Bazán y Punta Soldado, que se relacione con las diferentes campañas batimétricas. Las evidencias documentales que permitan verificar el cumplimiento de este requerimiento deberán entregarse en los Informes de Cumplimiento Ambiental, según la frecuencia de presentación establecido para el Proyecto. - Realizar análisis histórico de la línea de costa, determinando las causas de cambios en el balance sedimentario, teniendo en cuenta las actividades de dragado, el tránsito de grandes embarcaciones mercantes y la dinámica de la marea y el oleaje.
4. Ecosistemas, Objetos de Conservación y Recurso pesquero	Con el fin de contar con información para mejorar el conocimiento sobre las presiones generadas por las actividades de dragado a los organismos marinos se recomienda: - Realizar la identificación de los organismos al nivel taxonómico más específico posible, a partir del World Register of Marine Species para confirmar la vigencia y actualización de los taxones. - Presentar en los informes de monitoreos hidrobiológicos, la numeración de las morfoespecies de manera consecutiva, sin repeticiones en un mismo muestreo. - Presentar la información obtenida en campo siguiendo el modelo de datos para la presentación del Informe de Cumplimiento Ambiental -ICA-, sujeto a la resolución 2182 de 2016 de la ANLA: “Modelo de Datos Geográficos”, medio Marino-OffShore, componente Marino con coordenadas planas MAGNA origen Oeste. Debido a la presencia de objetos de conservación en la bahía de Buenaventura y en la zona de disposición de sedimentos se recomienda: La implementación de medidas especiales en relación con las actividades de dragado que se ejecutan en períodos de mayor vulnerabilidad para el recurso pesquero y los objetos de conservación, particularmente períodos de reproducción de especies de interés comercial o bajo alguna categoría de amenaza. De esta manera, se trabajaría en coordinación con los pactos regionales del Pacífico (diversidad para la equidad, la convivencia pacífica y el desarrollo sostenible) y Océanos (Colombia potencia bioceánica) establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022.
5. Actividad pesquera tradicional	Con el objetivo de mantener medios de participación y comunicación con la comunidad se recomienda : - Solicitar a las Empresas que ejecutan proyectos portuarios y de dragado que informen claramente a las comunidades las generalidades de los proyectos, duración y actividades a desarrollar. - Verificar las medidas de manejo ambiental establecidas para restituir la afectación temporal a los espacios socioproductivos del recurso pesquero durante el desarrollo de las actividades de dragado. - Fortalecer la identificación de los actores y se sus actividades económicas de dependencia para futuras evaluaciones de proyectos portuarios y de dragados. Considerar dentro de las entidades claves para el suministro de información y coordinación institucional con la AUNAP y la DIMAR para temas relacionado con la actividad pesquera (pescadores, caladeros y rutas de navegación) y las zonas de disposición de sedimentos.

6.2 RECOMENDACIONES EXTERNAS

De igual manera se recomienda una gestión integral de la bahía de Buenaventura bajo un enfoque de manejo adaptativo y colaborativo, que busque de manera colectiva y a partir del aprendizaje social, proponer soluciones con un mayor grado de certidumbre, de manera justa e inclusiva, a problemas ambientales. En la Tabla 13 se indican acciones requeridas por diferentes actores institucionales para el manejo de los VEC.

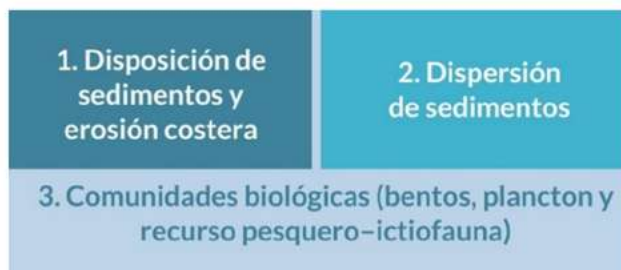
Tabla 13. Recomendaciones externas para la gestión integral para el manejo de los VEC

VEC	RECOMENDACIONES
Calidad del agua	Es necesario que en el área de estudio continental se formulen y se adopten los Planes de Ordenación y Manejo de las Cuencas Hidrográficas prioritarias, Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico, Estudios de identificación de ecosistemas de importancia estratégica para la conservación del recurso hídrico; y en el área de estudio marino-costero el Plan de manejo integrado de la unidad ambiental costera.
Sedimentación	Control ambiental de las fuentes generadoras de contaminantes como son: las industrias, la descarga de aguas residuales sin tratamiento y las actividades agrícolas, forestales y mineras; con el fin de manejar los impactos ambientales generados por la acumulación de sedimentos y metales pesados en la bahía.
Erosión costera	Realizar seguimiento de los cambios geomorfológicos y sedimentarios para ayudar a identificar y predecir los cambios recurrentes de la erosión costera y que permitan generar medidas para la pérdida de playas en áreas habitadas por comunidades (particularmente en Bazán La Bocana y Punta Soldado).
Ecosistemas y ODC	Realizar el monitoreo de los sistemas ecológicos submareales seleccionados como ODC en la Planificación Regional, su fauna asociada (comunidades bentónicas) y comunidades de plancton. Actualizar la distribución potencial de las ballenas jorobadas como especie sombrilla, para establecer medidas de manejo y conservación que recojan otros elementos bióticos asociados a su distribución.
Recurso pesquero	Realizar un estudio sobre la trazabilidad y biodisponibilidad de metales pesados en las cadenas tróficas marino-costeras, con el fin de conocer el efecto tóxico de estas sustancias contaminantes sobre los organismos.
Actividad pesquera tradicional	Incluir el sector portuario y de dragado dentro de los lineamientos para desarrollar los procesos de ordenación pesquera en el territorio nacional requerido por la Resolución 00586 del 2 de abril de 2019 de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca.

6.3 RECOMENDACIONES PARA LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Con base en los resultados del análisis regional y la identificación del estado y factores de presión sobre los VEC seleccionados se proponen las siguientes líneas de investigación encaminadas a fortalecer la gestión ambiental integral del área de estudio en relación con los impactos ambientales de los dragados (Figura 30), lo cual puede servir como insumo a las entidades competentes para la estructuración de la investigación científica de los impactos ambientales generados por el dragado, de acuerdo con los compromisos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible con la Mesa Ambiental del Paro Cívico.

Figura 30. Propuesta de líneas de investigación



A continuación, se describen las líneas de investigación propuestas:

6.3.1 Disposición de sedimentos y erosión costera

Alcance:

Estudio de la incidencia de las actividades de dragado sobre la erosión costera en la Bahía de Buenaventura (analizar el impacto de las actividades de dragado sobre las líneas de costa en las zonas de bahía interna y externa de la bahía, con especial atención en las poblaciones costeras).

Principales actividades:

- Realizar modelos perspectivas y prospectivos de oceanografía y meteorología para determinar las condiciones del mar tanto en años de dragados como en condiciones meteorológicas extremas (fenómenos del niño y la niña extremos y fenómenos de surgencia) a una escala más detallada (1:50.000 u 1:25.000).
- Realizar un modelo de evolución de líneas costera que permita hacer la comparación entre varios años (desde 2005 hasta 2019). Los modelos sugeridos deberán tener en cuenta no solo las variables oceanográficas y meteorológicas del área de estudio, sino también el resultado de la línea de investigación de dispersión de sedimentos resultantes de la actividad del dragado (bahía externa), como del aporte de sedimentos de las cuencas de los ríos Dagua, Anchicayá y Raposo (bahía interna).
- Evaluación de la estabilidad de los depósitos de sedimento formados por el vertimiento del material de dragado, considerando su susceptibilidad a procesos de movimiento en masa en el fondo.

Posibles responsables: INVEMAR

6.3.2 Dispersión de sedimentos

Alcance:

- Modelación de la dispersión de sedimentos en la Bahía interna, externa y sitios de disposición “botaderos” (analizar la trayectoria y evolución de la concentración de sedimentos que podría experimentar el material dragado).
- Evaluación de la capacidad de carga y compatibilidad con los Objetos de Conservación y actividad pesquera en los dos sitios de disposición de sedimentos “botaderos”

Principales actividades:

- Establecer, a partir de modelación matemática, la estimación de la descarga total de sedimentos procedentes de las principales fuentes hídricas que drenan a la bahía de Buenaventura, los ríos Dagua, Anchicayá y Raposo.
- Determinar el porcentaje y composición del material dragado que queda en suspensión disponible para

ser transportado por la corriente tanto en la bahía interna, externa y zona de disposición de sedimentos.

- Realizar simulaciones de la dispersión de la pluma de sedimentos dragados para diferentes condiciones mareas, oleaje y viento en la bahía interna, externa y zona de disposición de sedimentos.
- Establecer mediante el modelo de dispersión del material dragado, si los sedimentos de la actividad de dragado alcanzan a llegar a las Áreas naturales protegidas costeras y los ecosistemas sensibles, como son: Manglares ubicados sobre los deltas de Limones, Potedó y Anchicayá (margen izquierda de la Bahía); Manglares de borde de la costa acantilada entre Cangrejal y Pianguita; Las Bocanas del Río Anchicayá como áreas nodrizas y de postdesarrollo de larvas de peces. Así como a las playas de Punta Soldado y Punta Bazán.

Posibles responsables: INVEMAR

6.3.3 Comunidades biológicas (bentos, plancton y recurso pesquero–ictiofauna)

Alcance:

- Estudio de los cambios en los ensamblajes de las comunidades hidrobiológicas y el recurso pesquero (ensamblajes de ictiofauna), con relación a las actividades históricas del dragado (analizar la respuesta de las comunidades biológicas frente a las actividades de dragado realizadas en el área de estudio).
- Estudio para caracterizar las generalidades de la actividad pesquera en la zona marino-costera de la bahía e identificar posibles conflictos que se puedan generar en el marco de actividades de dragado (identificar zonas con mayor uso y aprovechamiento pesquero y de las comunidades pesqueras).

Principales actividades:

- Definir localidades de muestreo y número de réplicas a realizar en cada una de las zonas definidas en el área de estudio.
- Generar la línea base actual de las comunidades hidrobiológicas y el recurso pesquero –ictiofauna–.
- Determinar los factores fisicoquímicos que presentan incidencia directa en la estructura y funcionamiento de las comunidades planctónicas (pH, temperatura, oxígeno disuelto, COT, salinidad, turbidez, nitratos + nitritos, amonio, fosfatos) y bentónicas (granulometría, COT, metales pesados cadmio, plomo, cobre, mercurio, cromo e hidrocarburos disueltos y dispersos).
- Calcular el índice de calidad de agua con fines de preservación de flora y fauna (ICAMPFF), teniendo en cuenta las variables de pH, oxígeno disuelto, sólidos suspendidos totales, nitratos, fosfatos, DBO5, hidrocarburos aromáticos, clorofila y coliformes totales con el fin de establecer cambios.
- Precisar la caracterización espacial y temporal de los OdC presentes en las zonas de disposición de los sedimentos para las actividades de dragado. Se recomienda priorizar las comunidades de ballenas jorobadas como especie sombrilla y los medianos pelágicos de interés comercial.
- Identificar los actores y posibles conflictos que ocurren entre la actividad pesquera y las actividades de dragado en el área de estudio definida para la Bahía de Buenaventura.
- Caracterizar la actividad pesquera de la bahía de Buenaventura, en relación a especies de interés comercial, caladeros de pesca, rutas de pesca y población pescadores.
- Con base en los resultados del análisis de la respuesta de las comunidades biológicas establecer el impacto sobre las especies de interés comercial antes, durante y después del dragado.

Posibles responsables: INVEMAR e IIAP

Bibliografía

- [1] Ecovera/MADS, Servicios Ambientales de Ecosistemas Marino - Costeros. Bogotá: Ecovera/MADS, 2016.
- [2] M. IDEAM, HUMBOLDT, IGAC, INVEMAR, Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (MEC) [mapa], Versión 2.1, escala 1:100.000. Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Instituto Alexander von Humboldt (I.Humboldt), Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andrés” (Invemar) y Mi, 2017.
- [3] INVEMAR – TNC – CI – UAESPNN, Informe Técnico: Planificación ecorregional para la conservación in situ de la biodiversidad marina y costera en el Caribe y Pacífico continental colombiano. Santa Marta: INVEMAR – TNC – CI – UAESPNN, 2009.
- [4] S. Narvaez and C. Severiche, Generalidades de la región Pacífico Sudeste. Pp: 11-20. En: Espinosa L.F (Ed.). Informe Nacional sobre el Estado del Ambiente Marino en los Países del Pacífico Sudeste. Caso Colombia. INVEMAR, CPPS. Santa Marta. 147 p. 2010.
- [5] J. Restrepo Martínez and L. J. Vivas Aguas, “Manual metodológico sobre el monitoreo de los manglares del Valle del Cauca y fauna asociada, con énfasis en aves y especies de importancia económica: piangua y cangrejo azul,” 2007.
- [6] C. Camacho, M., Guariguata, M., del Valle Arango, J. I., & Sabogal, Silvicultura en los bosques de guandal del Pacífico Sur colombiano In Seminario-Taller Experiencias Prácticas y Prioridades de Investigación en Silvicultura de Bosques Naturales en América Tropical 17-21 Jun 1996 Pucallpa (Perú) (No. CATIE ST EE-2). Turrialba, Costa Rica: CIFOR/CATIE/INIA, 1997.
- [7] CVC-UNIVALLE, Propuesta técnica institucional como insumo para la formulación del POMIUC Málaga Buenaventura. Cali: CVC, 2015.
- [8] N. G. Rangel-Buitrago, G. Anfuso, and A. T. Williams, “Coastal erosion along the Caribbean coast of Colombia: Magnitudes, causes and management,” Ocean Coast. Manag., vol. 114, pp. 129–144, Sep. 2015.
- [9] J. O. Rangel - Ch., “La biodiversidad de Colombia: significado y distribución regional,” Rev. la Acad. Colomb. Ciencias Exactas, Físicas y Nat., 2015.
- [10] INVEMAR, Diagnóstico y evaluación de la calidad de las aguas marinas y costeras en el Caribe y Pacífico colombianos. Santa Marta: INVEMAR, 2018.
- [11] INVEMAR, Diagnóstico y evaluación de la calidad de las aguas marinas y costeras del Caribe y Pacífico Colombiano. Santa Marta: Red de vigilancia para la conservación y protección de las aguas marinas y costeras de Colombia – REDCAM: INVEMAR, MinAmbiente, CORALINA, CORPOGUAJIRA, CORPAMAG, CRA, CARDIQUE, CARSUCRE, CVS, CORPOURABÁ, CODECHOCÓ, CVC, CRC y CORPONARIÑO, 2019.
- [12] IDEAM; U.D.C.A, Estudio nacional de la degradación de suelos por erosión en Colombia. Bogotá: IDEAM - MADS, 2015.
- [13] INVEMAR, Diagnóstico de la erosión y sedimentación en la zona costera del Pacífico colombiano. Santa Marta: Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR, 2009.

- [14] A. Cifuentes, L. Rosero, and J. Josephraj, “Detección de cambios de la línea costera al norte del distrito de buenaventura mediante el uso de sensores remotos,” *Bol. Invest. Mar. Cost.*, vol. 46, no. 1, pp. 137–152, 2017.
- [15] J. C. Restrepo, L. Otero, A. C. Casas, A. Henao, and J. Gutiérrez, “Shoreline changes between 1954 and 2007 in the marine protected area of the Rosario Island Archipelago (Caribbean of Colombia),” *Ocean Coast. Manag.*, 2012.
- [16] C. Ricaurte-Villota et al., *Amenaza y vulnerabilidad por erosión costera en Colombia: enfoque regional para la gestión del riesgo*. Santa Marta: Instituto de Investigaciones Marinas y Coste- ras “José Benito Vives De Andréis” –INVEMAR, 2018.
- [17] INVEMAR-GEO, *Evolución reciente de la zona costera del departamento del Valle del Cauca*. Santa Marta: INVEMAR-GEO, 2016.
- [18] DNP, *Fichas de caracterización de entidades territoriales*. Consultado el 15 de Junio de 2019. Disponible en <https://terridata.dnp.gov.co/>. Bogotá: Departamento administrativo de Planeación (DNP), 2019.
- [19] DANE, *Estadísticas demográficas para el municipio de Buenaventura 2019*. Consultado el 15 de junio de 2019. Disponible en <https://www.dane.gov.co/>. 2019.
- [20] Agencia Nacional de Tierras - Dirección de Asuntos Étnicos, *Información cartográfica Consejos comunitarios y resguardos indígenas*. 2018 disponible en https://geoportal.agenciadetierras.gov.co/sit_sig/rest/services/SIT_SIG_ANT/ASUNTO_ETNICO/MapServer/4. Bogotá, 2019.
- [21] S. R. Gari, A. Newton, B. A-Uribe, C. E. Ortiz Guerrero, and J. D. Icely, “A DPSIR-analysis of water uses and related water quality issues in the Colombian Alto and Medio Dagua Community Council,” *Water Sci.*, vol. 32, no. 2, pp. 318–337, 2018.
- [22] M. A. Aguirre, L. I. López Ibarra, F. V. Bolaños Trochez, and D. F. González Guevara, “Percepción del paisaje, agua y ecosistemas en la cuenca del río Dagua, Valle del Cauca, Colombia,” *Perspect. Geográfica*, vol. 22, no. 1, pp. 109–126, 2017.
- [23] IFC, *Evaluación y Gestión de Impactos Acumulativos: Guía para el Sector Privado en Mercados Emergentes*. Vancouver: Corporación Financiera Internacional (IFC), 2013.
- [24] M. Fernanda Delgado et al., *Pianguando- Estrategias para el manejo de la piangua*. 2010.
- [25] J. De la Hoz-M., L. Manjarres-Martinez, and F. Cuello, *Estadísticas de desembarco valor monetario de las pesquerías e industrial en Buenaventura durante el período abril-diciembre de 2015*. Bogotá: Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, 2015.
- [26] L. . Vivas-Aguas, P. Obando, and A. Herrera, *Hoja metodológica del indicador Índice de Calidad de Aguas Marinas y Costeras - ICAM (Versión 1.0)*. INVEMAR - DANE, 2015.
- [27] IIAP, MinMinas, y Organizaciones y Consejos Comunitarios del sur del Pacífico. *Guía de Relacionamiento entre las Comunidades Negras de los departamentos del Valle, Cauca y Nariño y el Sector Minero Energético*. Chocó. 2015

Reporte de Análisis
Regional de la
.....
Bahía de Buenaventura



Febrero 2020