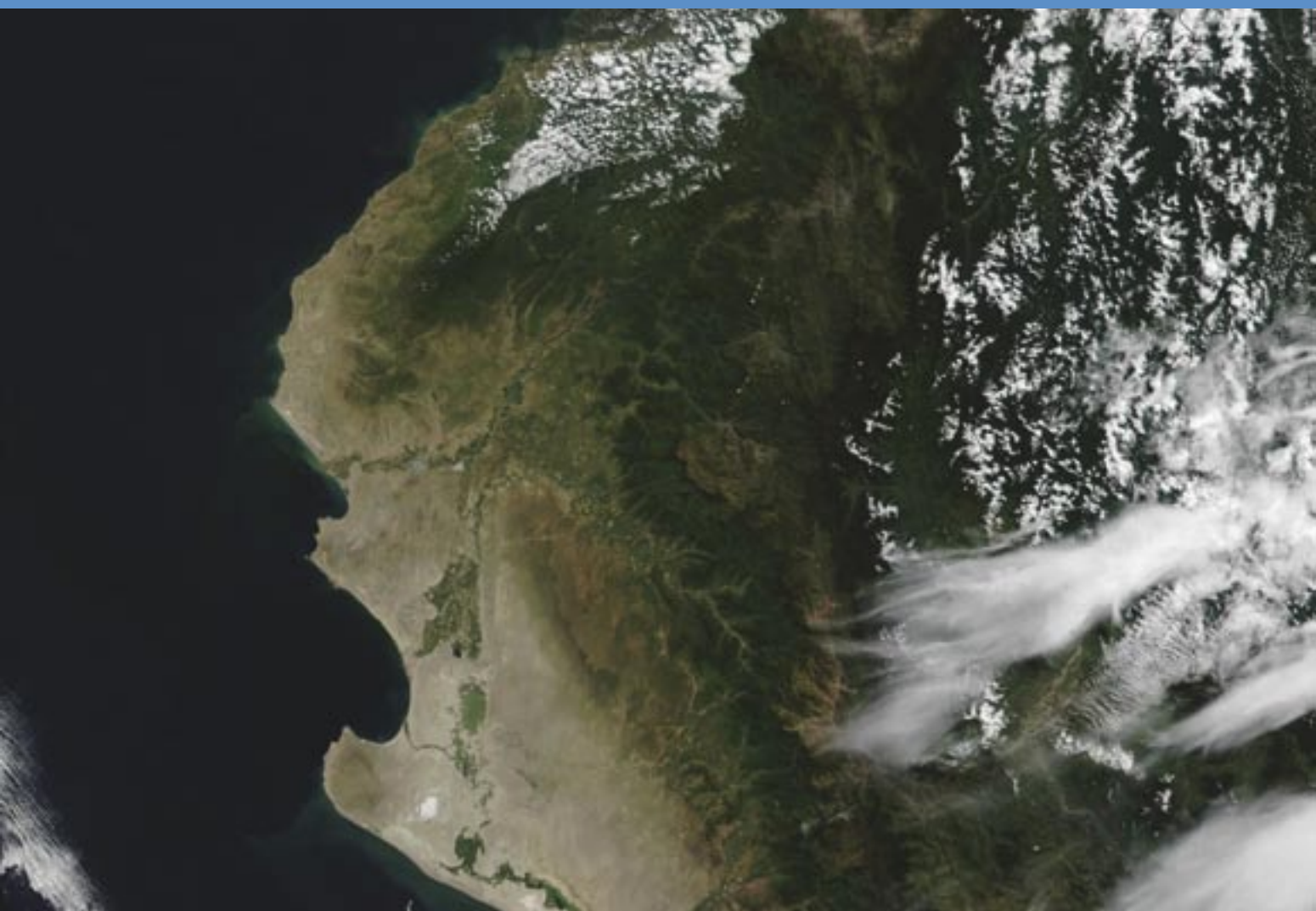


# Evaluación Local Integrada y Estrategia de Adaptación

## al cambio climático en la Cuenca del Río Piura



Evaluación Local Integrada de Cambio Climático para la Cuenca del Río Piura  
Serie: Cambio Climático





# **EVALUACIÓN LOCAL INTEGRADA Y ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN**

**al cambio climático en  
la Cuenca del Río Piura**

## **Serie Cambio Climático**

### **Sub serie: Evaluación Local Integrada de Cambio Climático para la Cuenca del Río Mantaro**

- Volumen I: Atlas Climático de precipitación y temperatura del aire en la Cuenca del Río Mantaro
- Volumen II: Diagnóstico de la Cuenca del Mantaro bajo la visión del cambio climático
- Volumen III: Vulnerabilidad Actual y Futura ante el cambio climático y medidas de adaptación en la Cuenca del Río Mantaro

### **Sub serie: Evaluación Local Integrada de Cambio Climático para la Cuenca del Río Piura**

- Evaluación Local Integrada y Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca del Río Piura
- Escenarios del cambio climático en el Perú al 2050 - Cuenca del Río Piura

### **Otros títulos publicados**

- Escenarios Climáticos Futuros y Disponibilidad del Recurso Hídrico en la Cuenca del Río Santa

## **Consejo Nacional del Ambiente - CONAM**

Av. Guardia Civil 205, San Borja  
Teléfono: (51-1) 225-5370, telefax: (51-1) 225-5369  
Correo electrónico: conam@conam.gob.pe  
<http://www.conam.gob.pe>

### **Comité Editorial CONAM:**

Mariano Castro  
César Cervantes  
María Paz Cigarán  
Andrés Millones  
Cesar Villacorta

**Título:** Evaluación Local Integrada y Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca del Río Piura

**Autor:** Autoridad Autónoma de la Cuenca Hidrográfica Chira Piura

**Editor:** CONAM - Consejo Nacional del Ambiente

**ISBN:** 9972-824-17-9

La presente edición forma parte de la colección:

Evaluación Local Integrada de Cambio Climático en la Cuenca del Río Piura (O.C.)

ISBN: 9972-824-16-0

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2005-9646

## **Autoridad Autónoma de la Cuenca Hidrográfica Chira Piura - AACHCHP**

Calle Los Almendros 149, Miraflores - Castilla - Piura, Perú  
Teléfono: (51-73) 34-6645 / 34-6165, telefax: (51-13) 34-2975

Diseño: Enrique Limaymanta Sulca  
Diagramación e Impresión: TYPOGraphics E.I.R.L.

Copyright © Fondo Editorial del CONAM

Primera edición: Diciembre de 2005

Tiraje: 1000 ejemplares

Impreso en el Perú

2005

El contenido de este documento puede ser reproducido mencionando la fuente.  
Su contenido no representa en su totalidad el punto de vista del CONAM.

## **Consejo Nacional del Ambiente - CONAM**

<b>Presidente</b>	Carlos Loret de Mola
<b>Secretario Ejecutivo</b>	Mariano Castro
<b>Jefa de la Unidad de Cambio Climático</b>	Patricia Iturregui

## **Unidad Ejecutora del Programa PROCLIM (UEP), CONAM**

<b>Dirección</b>	Maria Paz Cigarán
<b>Componente de Vulnerabilidad y Adaptación</b>	Julio García (Coordinador) Carla Encinas Laura Avellaneda
<b>Componente de Inventarios y Mitigación</b>	Francisco Avendaño (Coordinador) Jorge Álvarez David García
<b>Componente de Difusión y Capacitación</b>	Leopoldo Macera (Coordinador) María Pía Zevallos
<b>Administración</b>	Viviana Zaldívar Ana María Cerrón
<b>Asistencia</b>	Carmen Wilson

**EVALUACIÓN LOCAL INTEGRADA  
Y ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO  
EN LA CUENCA DEL RÍO PIURA**

**Autoridad Autónoma de la Cuenca Hidrográfica Chira Piura - AACHCHP**

**Presidente:** Ing. Edmundo Quevedo Ubillús

**Gerente Técnico:** Ing. Oscar Linares Alva

**Coordinador Proyecto ELI PIURA:** Ing. Gustavo Cajusol Chapoñán

**Equipo Técnico**  
Ing. Eduardo Larrea Tovar  
Ing. Walter Mauricio Cánovas  
Lic. Jenny Nizama García  
Oficina SIG AACHCHP

**Equipo Técnico Interinstitucional**

**CENTRO**

- Amelia Fort
- Rosa García

**CONCYTEC**

- Dr. Juan Tarazona
- Lic. Aldo Indacochea
- Eco. Esther Vilela

**INRENA:**

- Ing. Manuel Cabrera
- Ing. Nathaly Mendoza
- Ing. José Remigio Arguello
- OGATEIRN

**ITDG**

- Arq. Lenkiza Angulo
- Soc. Humberto Tocre

**SENAMHI**

- Mayor FAP (r) Juan Coronado
- Ing. Gabriela Rosas
- Centro de Predicción Numérica CPN

**Gobierno Regional de Piura**

- Ing. César Trelles Lara, Presidente del Gobierno Regional de Piura
- Eco. Eduardo Mendoza, Vicepresidente del Gobierno Regional de Piura
- Ing. Augusto Zegarra, Gerente de Recursos Naturales y Medio Ambiente
- Lic. Marco Ganoza, Subgerente de Recursos Naturales y Medio Ambiente

**Apoyo en revisión:**

Carlos Manuel Rodríguez Instituto de Planificación Física de Cuba  
Gilberto Romero Proyecto PREDES PREANDINO CAF

**Apoyo técnico a la AACHCHP:**

PDRS G.R. PIURA / GTZ

# ÍNDICE

Presentación	
Introducción	
Conceptos clave, planeamiento interinstitucional, y metodología de integración.	
<b>I. La cuenca del Río Piura: localización y entorno</b>	<b>01</b>
1. Ubicación	01
2. Entorno departamental y macro regional	01
3. Demarcación político - administrativa, zonificación y áreas de interés	05
<b>II. Caracterización de la Cuenca del Río Piura</b>	<b>08</b>
1. Físico Natural	08
1.1 Relieve Físico del Territorio	08
1.2 Caracterización Climática	08
1.3 Cobertura Vegetal	13
2. Socio economía	15
2.1 Población	16
2.2 Agricultura	20
2.3 Pesquería	29
2.4 Sistema Urbano y Articulación Territorial	32
2.5. Institucionalidad y Niveles de Gestión	42
3. Patrones de Amenazas Climáticas	47
<b>III. Escenarios de Cambio Climático</b>	<b>59</b>
1. Análisis global	59
2. Para la Cuenca del Río Piura	60
3. Para las áreas de interés identificadas	62
<b>IV. Vulnerabilidad y Adaptación en la Cuenca del Río Piura</b>	<b>64</b>
1. Vulnerabilidades referidas al ambiente Físico Natural	64
2. Vulnerabilidad Socioeconómica	67
2.1 Población y economía	67
2.2 Agricultura	71
2.3 Pesquería	81
2.4 Sistema Urbano y Articulación Territorial	85
2.5. Institucionalidad y Niveles de Gestión	91
<b>V. Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca del Río Piura 2005 – 2015</b>	<b>93</b>
1. Visión	94
2. Análisis del entorno y del interno	94
3. Ejes Estratégicos y líneas de acción	95
4. La ruta operativa de la institucionalización de la estrategia	98
5. Propuestas por niveles de gestión y espacios territoriales	101

# PRESENTACIÓN

El Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), Autoridad Ambiental Nacional y rector del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, es responsable de la ejecución en el país de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés). La Estrategia Nacional de Cambio Climático aprobada por D.S. 086-2003-PCM, fue desarrollada multisectorialmente y expresa el nivel de prioridad política que el país le viene dando a los serios problemas del cambio climático en el Perú.

En este contexto, y gracias al aporte de la Cooperación Holandesa, el CONAM ha dirigido el Programa de Fortalecimiento de Capacidades Nacionales para Manejar el Impacto del Cambio Climático y la Contaminación del Aire (PROCLIM), articulando la participación de trece instituciones públicas y privadas con el objetivo de lograr una gestión efectiva de los recursos humanos y financieros ante los posibles efectos del Cambio Climático en el Perú.

Dentro del componente temático de Vulnerabilidad y Adaptación (V&A), el Programa identificó tres áreas focales de estudio: la Cuenca del Río Mantaro, la Cuenca del Río Piura y la Cuenca del Río Santa. El trabajo se orientó a sistematizar y ampliar el conocimiento sobre las condiciones climáticas actuales y a generar escenarios de cambio climático futuros. Se evaluaron los impactos del Cambio Climático y la vulnerabilidad de los aspectos físicos y sociales, identificando opciones viables de adaptación en los principales sectores económicos de las cuencas de Piura y Mantaro, para ser incorporadas en los planes de desarrollo local y regional, hacia el desarrollo sostenible.

Estos estudios e información de base fueron encomendados a un conjunto de instituciones especializadas en las distintas temáticas, bajo la coordinación de una entidad regional como la Autoridad Autónoma de la Cuenca Hidrográfica Chira Piura - AACHCHP, responsable de la gestión de los recursos hídricos y naturales de dicho ámbito. La evaluación y propuesta de adaptación de los aspectos físicos naturales y del sector agricultura estuvo a cargo del Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA; la caracterización biológica marina y de producción pesquera fue realizada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-CONCYTEC, responsable de la Red de Información Biológica El Niño (RIBEN); los aspectos de gestión de riesgos de desastres e impacto en las condiciones sociales y económicas de la cuenca estuvieron a cargo del Intermediate Technology Development Group - ITDG - Soluciones Prácticas para la Pobreza, ONG de reconocida trayectoria en el enfoque de desastres, sociedad y desarrollo. De igual manera, la investigación de los aspectos socio humanos y de género estuvo a cargo del Instituto CENTRO.

Como resultado de ese esfuerzo, se han logrado identificar opciones viables de adaptación en los sectores agricultura, pesquería y aspectos socio económicos, completando la serie iniciada con el volumen *“Escenarios del cambio climático en el Perú al 2050 - Cuenca del Río Piura”* que sentó la línea base climática sobre la cual se desarrollaron los aspectos de vulnerabilidad actual y futura. Cabe resaltar que el proceso desarrollado tomó en cuenta las expectativas e inquietudes de las poblaciones, instituciones, profesionales y autoridades locales, involucrándolos participativamente como actores principales de su propio desarrollo.

Finalmente el CONAM desea expresar su agradecimiento a los equipos de trabajo e investigación de la Autoridad Autónoma de la Cuenca Hidrográfica Chira Piura, INRENA, CONCYTEC, ITDG y CENTRO, por los resultados de la presente investigación, que sin duda constituye una herramienta fundamental para la planificación de un desarrollo sostenible a nivel regional y local ante los impactos del Cambio Climático.

**CARLOS LORET DE MOLA**  
Presidente del CONAM



# INTRODUCCIÓN

En la Región Piura, cuyo aporte al PBI es de un 3.5%, se inscriben tres cuencas hidrográficas formadas por los ríos Catamayo - Chira, Huancabamba y Piura. Sin embargo, el cambio climático amenaza estos ecosistemas productivos, configurando escenarios de riesgos que pueden traducirse en fuertes pérdidas económicas e interrumpir el desarrollo regional. El Fenómeno El Niño (FEN) de los años 97/98 produjo pérdidas económicas para la Región del orden de los US\$ 350 millones (CAF, 2001), ampliando la brecha de desarrollo regional después de la recuperación de los daños producidos por el FEN 82/83.

Debido a las lecciones dejadas por los dos FEN, el Gobierno Regional de Piura a partir del año 1999, inició el diseño y ejecución de “procesos de planificación y desarrollo regional”, incorporando diversos enfoques como Gestión del Desarrollo Rural - GDR, Cuencas Hidrográficas, Gestión del Riesgo para el Desarrollo - GdR y Gestión de Recursos Hídricos - GRH.

En el año 2002, la Autoridad Autónoma de Cuenca Hidrográfica Chira Piura – AACHCHP, inició el diseño del “*Sistema de Gestión de la Cuenca del Río Piura*”, con el apoyo del Instituto Regional de Apoyo a la Gestión de los Recursos Hídricos – IRAGER y la asesoría técnica del Programa de Desarrollo Rural Sostenible – PDRS G.R Piura/GTZ. En el marco de este proceso, y con el propósito de evaluar la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la cuenca del río Piura, se logra articular el **Programa de Fortalecimiento de Capacidades Nacionales para Manejar el Impacto del Cambio Climático y Contaminación del Aire – PROCLIM**, coordinado por el Consejo Nacional del Ambiente – CONAM.

El presente documento titulado “*Evaluación Local Integrada y Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca del Río Piura*”, resume los resultados del proceso de análisis de la vulnerabilidad actual y futura de los principales elementos productivos de la cuenca del río Piura, y plantea una Estrategia de Adaptación al Cambio Climático que orienta la incorporación de la variable de Cambio Climático en los procesos de planificación y desarrollo regional.

Es importante resaltar que durante el proceso de investigación, desarrollo de los estudios y formulación de las propuestas de adaptación se ha promovido la participación, en los distintos ámbitos de la cuenca, de la población organizada, técnicos, instituciones y autoridades regionales y locales; convirtiéndolas en participantes directos, con sus experiencias y expectativas, las que han sido recogidas en los resultados alcanzados.

Al presentar este documento me permito destacar el soporte financiero de la Embajada Real de los Países Bajos y el apoyo técnico de instituciones nacionales y regionales que hicieron posible la ejecución del PROCLIM en la cuenca del río Piura, como el CONAM, SENAMHI, INRENA, CONCYTEC, ITDG, CENTRO, el PDRS G.R Piura/GTZ, Gobierno Regional de Piura. Así, este documento se constituye en una herramienta fundamental para el desarrollo sostenible de Piura, y está dirigido a tomadores de decisión, empresas públicas y privadas, organizaciones civiles y población en general, como aporte en la construcción de una visión estratégica del futuro regional, la que debe contemplar la gestión de los riesgos y la adaptación al cambio climático, con una condición ineludible para alcanzar el bienestar y desarrollo de nuestros pueblos.

**Ing. Edmundo M. Quevedo Ubillús.**  
Pdte del Directorio de la AACHCHP.

# SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AACHCHP	Autoridad Autónoma de la Cuenca Hidrográfica Chira – Piura.
CAR	Comisión Ambiental Regional.
CENTRO	Instituto de Estudios Socioeconómicos y Fomento del Desarrollo
CMRRD	Comisión Multisectorial de Reducción de Riesgos para el Desarrollo.
CND	Consejo Nacional de Descentralización.
CONAM	Consejo Nacional del Ambiente.
CONCYTEC	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
EIA	Estudio de Impacto Ambiental.
ENOS	El Niño Oscilación Sur.
ELI	Evaluación Local Integrada.
FEN	Fenómeno “El Niño”.
FONAM	Fondo Nacional del Ambiente.
GRP-Piura	Gobierno Regional de Piura.
GRRNNMA	Gerencia de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Gobierno Regional de Piura.
IGN	Instituto Geográfico Nacional.
IGP	Instituto Geofísico del Perú.
IMARPE	Instituto del Mar del Perú.
INADUR	Instituto Nacional de Desarrollo Urbano.
INDECI	Instituto Nacional de Defensa Civil.
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática.
INRENA	Instituto Nacional de Recursos Naturales.
IPCC	Panel Intergubernamental para el Cambio Climático.
IRAGER	Instituto Regional de Apoyo a la Gestión de los Recursos Hídricos.
ITDG	International Technology Development Group – Soluciones Prácticas para la Pobreza Perú.
PBI	Producto Bruto Interno.
PDRS G.R PIURA / GTZ	Programa de Desarrollo Rural Sostenible.
PEA	Población Económicamente Activa.
PECHP	Proyecto Especial Chira Piura.
PETT	Proyecto Especial de Titulación de Tierras.
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
PREANDINO	Programa Regional Andino para la Prevención y Mitigación de Riesgos.
PROCLIM-CONAM	Programa de Fortalecimiento de capacidades nacionales para manejar los impactos del Cambio Climático del CONAM.
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología.
SIG	Sistema de Información Geográfica.

# EL CAMBIO CLIMÁTICO

La Tierra está sometida a un proceso de calentamiento atmosférico debido al incremento de los **Gases de Efecto Invernadero (GEI)**, producidos principalmente por las actividades humanas dirigidas a la generación de un mayor desarrollo económico, sin tomar en cuenta los factores ambientales.

Este calentamiento está generando cambios en la temperatura atmosférica. Tanto es así, que en los últimos 100 años la temperatura media global se ha incrementado unos  $0.8^{\circ}\text{C}$  (+/-)  $0.2^{\circ}\text{C}$ .

Incluso, la temperatura del agua en los océanos también está en ascenso, incrementando los peligros asociados a la temperatura del mar como son los Fenómenos El Niño y los huracanes. A su vez este calentamiento aumenta el volumen de las aguas del mar, y reduce el volumen de los glaciares y hielos polares que pasan a estado líquido. Todo esto confluente en un incremento del nivel del mar entre 1.0 y 2.0 mm/año.

En el año 2002, el **Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC)** dio a conocer que, en promedio, los modelos climáticos en

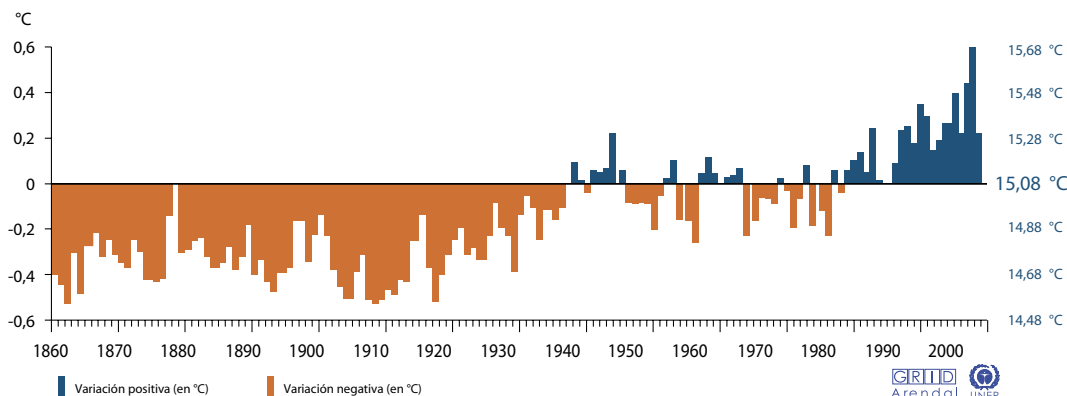
diversos escenarios de emisiones permiten prever que para el año 2050, el nivel del mar se habrá incrementado entre 0.03 m y 0.32 m.

Además, bajo diversos supuestos de comportamiento en las principales variables, existen proyecciones de lo que podría suceder a nivel mundial. En todos los casos, se prevén cambios en la disponibilidad de los recursos naturales y en las actividades económicas que hacen uso de estos, tales como: la agricultura, la pesca y la producción de energía hidráulica. La disponibilidad de agua para consumo humano es uno de los aspectos más críticos de estos posibles escenarios futuros.

Actualmente, la población percibe el incremento de la variabilidad climática natural y los cambios en las condiciones regulares del clima (temperatura, lluvias, humedad) porque los eventos climáticos extremos son cada vez más intensos y frecuentes en el mundo. Los impactos del cambio climático tendrán una mayor incidencia sobre los países en desarrollo, que paradójicamente son los que menos han contribuido al calentamiento global.

**Gráfico 1**

Variación de la temperatura promedio de la superficie terrestre

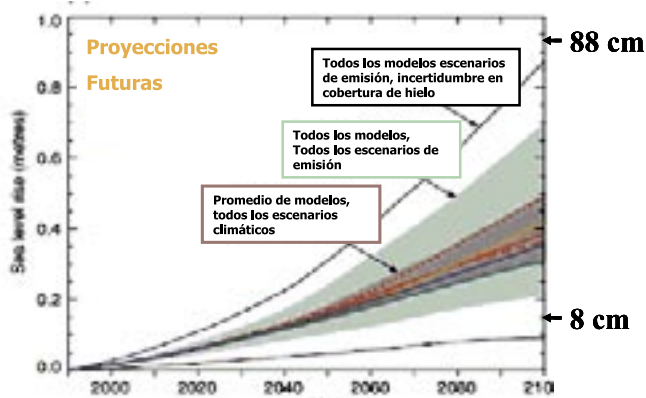


Fuente: Escuela de Ciencias Ambientales, Unidad de Investigación Climática, Universidad de East Anglia, Norwich, Reino Unido, 1999.

## El cambio climático en Piura

### Gráfico 2

Proyecciones Futuras: Elevación del nivel del mar.  
Diversos Modelos de los escenarios de emisión.



Según el **Tyndall Centre**<sup>1</sup>, el Perú sería el tercer país más afectado por el calentamiento global, después de Bangladesh y Honduras. En el país, tanto los científicos como la población en general perciben claramente el cambio climático. Tal es el caso de los glaciares que han retrocedido visiblemente -perdiendo hasta el 22% de su cobertura<sup>2</sup>- y eventos extremos como el Fenómeno El Niño (FEN), sequías, inundaciones y olas de calor o frío que son más frecuentes e intensos.

El Perú recibe los mayores impactos del FEN debido a su situación geográfica. Este fenómeno puede multiplicar por 10 y hasta por 50 veces el total de lluvias en el norte del Perú. A decir de los científicos, los eventos Niño de los años 82-83 y 97-98 (15 años) ocurrieron en un lapso de tiempo muy corto.

Los FEN previos considerados como muy severos -con un calentamiento de la temperatura superficial del mar de 8°- fueron en 1926 (60 años), 1885 (31 años) de diferencia entre eventos, lo que confirma los supuestos del IPCC respecto a la mayor intensidad y recurrencia de eventos extremos de El Niño.

En Piura, ubicada en la costa norte del país, ya se sienten los efectos locales del cambio climático global como una tendencia sostenida del incremento de la temperatura atmosférica promedio y de las temperaturas extremas (mínimo y máximo, diario y estacional), las cuales están modificando progresivamente las condiciones climáticas de la zona y el modo de vida de la población.

La Cuenca del río Piura tiene pisos altitudinales que van desde el nivel del mar hasta por encima de los 3000 m.s.n.m., donde vive cerca de un millón de habitantes, es decir, más de la mitad de la población de la Región. En esta zona, la agricultura y la pesca -actividades sensibles al cambio climático- tienen una importancia significativa. De otro lado, el 63% de la población no sólo vive en condiciones de pobreza<sup>3</sup> sino que enfrenta con desventaja lluvias excepcionales, sequías, olas de calor y cambios en la temperatura superficial del mar que impactan negativamente en su proceso de desarrollo.

La economía de esta cuenca se basa en el uso de los recursos naturales<sup>4</sup>, las condiciones de sitio<sup>5</sup> y las capacidades internas de la población, las que están actualmente orientadas a actividades de transformación y exportación. Por ello, en el futuro cercano, la posibilidad de mejorar la calidad de vida de sus habitantes está ligada al uso sostenible de los recursos naturales, al acondicionamiento de su territorio para aprovechar mejor las condiciones de sitio y al desarrollo de capacidades de la población.

Sin lugar a dudas, el cambio climático afectará la disponibilidad de los recursos naturales, en tanto que los eventos extremos (lluvias intensas) perjudicarán la infraestructura que presta servicios económicos y sociales. Es por estas razones que la posibilidad de llevar a cabo un proceso de desarrollo sostenible en la cuenca del Río Piura dependerá también de que se logren implementar procesos de adaptación que permitan reducir los riesgos y aprovechar las oportunidades<sup>6</sup> que genere el cambio climático en la región.

<sup>1</sup> Organismo inglés de Investigación sobre Cambio Climático.

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Glaciología y Geoambiente INAGGA, estudio encargado por CONAM.

<sup>3</sup> Encuesta Nacional de Hogares-2001, INEI

<sup>4</sup> Agua, suelo, bosque, biodiversidad continental, biomasa marina

<sup>5</sup> Localización geográfica, clima, sistema urbano, infraestructura básica

<sup>6</sup> Algunas de las oportunidades que trae consigo el cambio climático son: incremento de la superficie y densidad de los Bosques Secos, presencia temporal de algunas especies hidrobiológicas de alto valor y la configuración de condiciones climáticas que proporcionan ventajas comparativas para nuevos cultivos de exportación

## Mitigación y adaptación al cambio climático

Para hacer frente a este problema se han creado mecanismos internacionales como la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático - CMNUCC (1994) y el Protocolo de Kyoto, ratificado el 16 de febrero de 2005 por el número mínimo de países establecido. Ambos mecanismos proponen mitigar las concentraciones de GEI a un nivel en el que no influyan en el sistema climático del planeta. Esto debería permitir la adaptación de la población mundial y de todos los demás sistemas de vida amenazados por los cambios irreversibles que seguirán produciéndose hasta que se logren estabilizar los niveles de dichos gases.

En el Perú se ha desarrollado una Estrategia Nacional de Cambio Climático, como una herramienta para orientar las acciones que deben emprenderse de manera multisectorial para reducir sus impactos adversos. Varios aspectos de esta estrategia fueron implementados por el Programa de Fortalecimiento de Capacidades Nacionales para Manejar el Impacto del Cambio Climático y la Contaminación del Aire (PROCLIM) bajo la coordinación del Consejo Nacional del Ambiente (CONAM). Fue en el marco de este programa, específicamente en el componente Vulnerabilidad y Adaptación (V&A), que se han llevado a cabo estudios en la Cuenca del río Piura, la Cordillera Blanca y la Cuenca del río Mantaro para determinar los impactos actuales y futuros, y sus posibles repercusiones en el desarrollo del país.

Los estudios realizados en Piura en el período 2003-2005, bajo el título general de Evaluación Local Integrada y Estrategia de Adaptación al

Cambio Climático en la Cuenca del Río Piura (ELI), comprenden a su vez diversos estudios temáticos especializados que fueron orientados hacia el siguiente objetivo: “Fortalecer capacidades y evaluar la vulnerabilidad y los procesos de adaptación a los efectos del cambio climático de los sistemas productivos agrícola, socioeconómico y marino pesquero de la Cuenca del Río Piura y áreas prioritarias para formular propuestas de adaptación, propiciando su incorporación en la política regional y en los procesos de desarrollo regional.”

Cabe mencionar que la coordinación nacional de estos estudios estuvo a cargo del PROCLIM-CONAM, la coordinación regional bajo responsabilidad de la Autoridad Autónoma de la Cuenca Hidrográfica Chira-Piura (AACHCHP) y el Gobierno Regional de Piura; y la asesoría técnica regional a cargo del Programa de Desarrollo Rural Sostenible PDRS-GR Piura-GTZ.

En calidad de coejecutores han participado en temas específicos de su competencia: el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC) el International Technology Development Group Perú (ITDG) y el Instituto de Estudios Socioeconómicos y Fomento del Desarrollo (CENTRO). La realización de los estudios y actividades fue posible gracias al financiamiento de la Embajada Real de los Países Bajos, con quien CONAM suscribió un Convenio de Cooperación

Los estudios realizados fueron:

EJECUTOR	ESTUDIOS
SENAMHI	<b>VA-02 Escenarios del Cambio Climático en el Perú 2004 – 2050 – Cuenca del Río Piura</b>
	Caracterización Climática de la Cuenca del Río Piura
	Escenarios de Cambio Climático en la Cuenca del Río Piura al 2050
AACHCHP	<b>VA-03 Evaluación Local Integrada de la Cuenca del río Piura</b>
	Diagnóstico de la Cuenca del río Piura con enfoque de gestión de riesgo
	Procesos de Adaptación a la Variabilidad Climática en la Cuenca del Río Piura
	Evaluación Local Integrada en la Cuenca del Río Piura
INRENA	<b>VA-04 Vulnerabilidad Física Natural en la Cuenca del Río Piura y determinación de las áreas de interés</b>
CONCYTEC	<b>VA-05 Evaluación de la Vulnerabilidad y Adaptación Marina y Pesquera a los Efectos del Cambio Climático en la Cuenca del Piura</b>
ITDG	<b>VA-06 Patrones de Riesgos de Desastre asociados con los efectos locales del Cambio Climático Global en la cuenca del río Piura: procesos sociales, vulnerabilidad y adaptación</b>
CENTRO	<b>Vulnerabilidad social y de género en la Cuenca del Río Piura</b>

Los estudios se han elaborado en permanente coordinación interinstitucional y aplicando como parte de su metodología participativa, eventos y talleres con actores locales y regionales.

Este documento contiene los principales resultados de los estudios arriba mencionados e incorpora temas tales como infraestructura y sistema urbano para dimensionar mejor la afectación por variabilidad climática. Ofrece a consideración de los lectores los resultados primarios de un análisis integrado que sustentan la propuesta de una estrategia de adaptación para la Región. Asimismo, gracias a la incorporación explícita del enfoque sociohumano y de género, contribuye a entender mejor la interacción social para formular propuestas con mejores posibilidades de éxito.

En el primer capítulo se describen las características de la Cuenca del Río Piura y su entorno. En el segundo y tercer capítulo se describen los escenarios de Cambio Climático y se examinan las condiciones de vulnerabilidad de los habitantes de la cuenca y las actividades que realizan.

Finalmente, en el cuarto capítulo se formula una propuesta de adaptación, es decir, un proceso que incluye estrategias, inversiones, procedimientos y medidas en un esfuerzo por reducir vulnerabilidades y aprovechar las oportunidades en condiciones de cambio climático, como una guía u orientación para los procesos de planificación y desarrollo regional.

El desarrollo de este documento ha estado a cargo de la Autoridad Autónoma de la Cuenca Hidrográfica Chira–Piura (AACHCHP), con la conformación de un equipo técnico de profesionales expertos en el desarrollo de la Región Piura.

Nuestro agradecimiento a las entidades públicas y privadas, organizaciones sociales, a las autoridades y líderes locales que nos facilitaron la información de base para el estudio. Esperamos que este esfuerzo contribuya a la implementación de procesos de adaptación que permitan reducir los riesgos y aprovechar las oportunidades que traerá el cambio climático en la región.

# CONSIDERACIONES INICIALES

## 1. CONCEPTOS CLAVE

Los diversos temas que confluyeron en la elaboración de estos estudios -gestión del riesgo, evaluación de recursos naturales, prevención de desastres, cambio climático y defensa civil- tienen diferencias marcadas en algunos de los términos y conceptos que se emplean en la presente Evaluación Local Integrada. Es por ello que fue necesario homogenizar dichos conceptos para poder construir las estructuras de articulación conceptual utilizadas en el presente estudio.

Las capacidades y el esfuerzo del trabajo interinstitucional realizados han permitido consolidar una sola versión simple y efectiva para su comprensión. A esto han contribuido las precisiones de conceptos clave desarrollados por el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC). Además, los equipos técnicos del PROCLIM-CONAM<sup>1</sup> han colaborado de manera importante y sostenida a establecer las relaciones conceptuales entre las teorías y los conceptos del cambio climático vigentes.

Estos son los conceptos más utilizados:

### Sensibilidad

Es el grado en que se afecta un **sistema**, en sentido perjudicial o beneficioso, debido a estímulos relacionados con el clima. Los estímulos son todos los elementos del cambio climático, incluido el promedio de características del clima, tales como: variabilidad, frecuencia y magnitud de casos extremos. Los efectos pueden ser directos o indirectos.

### Vulnerabilidad

Es el grado por el cual un sistema es susceptible o incapaz de enfrentarse a los efectos adversos del cambio climático, incluidos la **variabilidad** y los extremos del clima.

La vulnerabilidad se relaciona directamente al carácter, magnitud y rapidez del cambio climático, así como a la variación a la que un sistema está expuesto, a su sensibilidad y capacidad de adaptación.

### Capacidad de adaptación

Es la habilidad de un sistema de ajustarse al cambio climático -incluida la variabilidad del clima y sus extremos- para moderar daños posibles, aprovechar las oportunidades o enfrentar las consecuencias.

### Riesgo

Es el factor que alude a una situación probable, como resultado de una compleja interacción entre un fenómeno potencialmente destructivo (amenaza) y las condiciones de vulnerabilidad dentro de las comunidades y entornos en los que puede impactar el fenómeno. El riesgo es producto de dos factores: amenaza y vulnerabilidad, que cuando coinciden en un tiempo y espacio determinados configuran el riesgo.

### Amenaza

Es el factor de ocurrencia, en un tiempo y lugar determinados, de fenómenos atmosféricos, hidrológicos y geológicos que por la severidad y frecuencia del lugar en el que ocurren pueden afectar adversamente a los seres humanos, estructuras y actividades.

Los terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones, deslizamientos, huaycos, aludes, sequías, maremotos, tempestades, entre otros pueden constituirse en amenazas, aunque si no hay vulnerabilidad no existe ningún peligro.

Cuando la actividad humana ha influenciado el entorno en el que se produce un fenómeno natural, los peligros dejan de ser naturales para convertirse en otros de origen socio-natural. Sin lugar a dudas, la intervención humana puede aumentar la frecuencia y severidad de algunas amenazas naturales, generar nuevas amenazas donde antes no existían, así como reducir el efecto de reducción de impactos que tienen los ecosistemas naturales. Cabe recordar que detrás de las amenazas existen procesos físico naturales y sociales que las configuran.

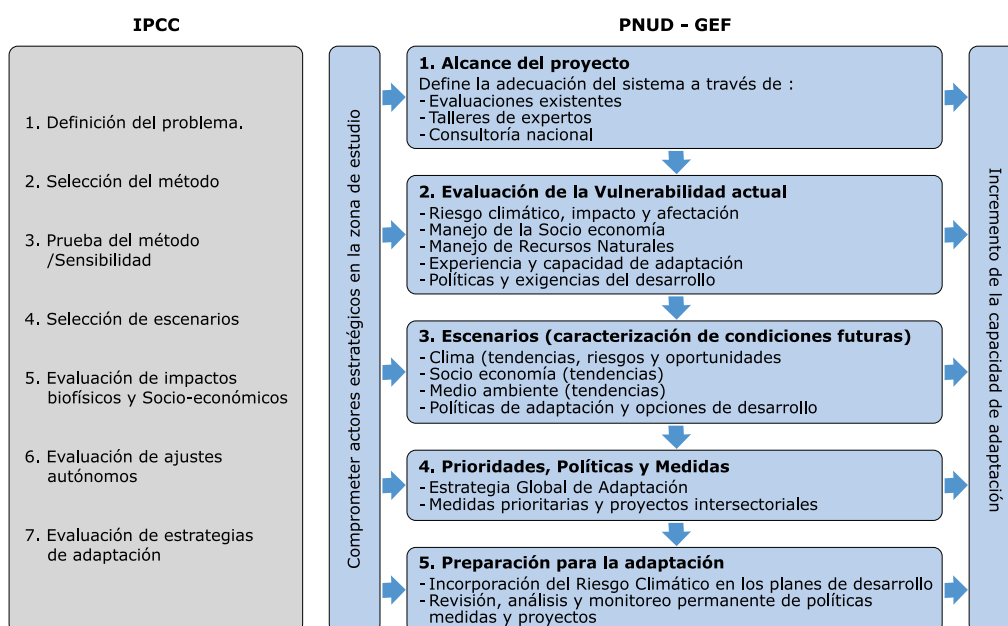
La vulnerabilidad se genera por procesos socioeconómicos, políticos y culturales que

<sup>1</sup> Buena parte de los conceptos han sido tomados directamente del marco conceptual contenido en el estudio elaborado por el ITDG.

influyen en la forma como las amenazas o peligros afectan a la gente de diversas maneras y con diferente intensidad. Las diferencias que se dan en el acceso a los recursos entre los individuos, las familias y los grupos tienen fun-

damental importancia para entender, a su vez, las diferencias que se producen en el potencial de pérdida, los impactos y las posibilidades de recuperación que puedan tener frente a una misma amenaza (ver figura 3).

**Figura 1**  
Evaluación de los impactos del cambio climático



## 2. PLANEAMIENTO INTERINSTITUCIONAL

Después de la Implementación de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) en 1994, organismos como el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC) han publicado abundante documentación respecto a procedimientos y metodologías para evaluar los impactos del cambio climático y proponer medidas de adaptación, tal como se aprecia en la figura 1 (arriba).

En esencia se trata de:

- Caracterizar la situación del área con enfoque de variabilidad y cambio climático utilizando la información existente y la que puedan proporcionar informantes claves
- Evaluar la sensibilidad de los componentes del sistema y la vulnerabilidad actual
- Modelar y obtener los parámetros principales de los escenarios de cambio climático posibles proyectados a largo plazo

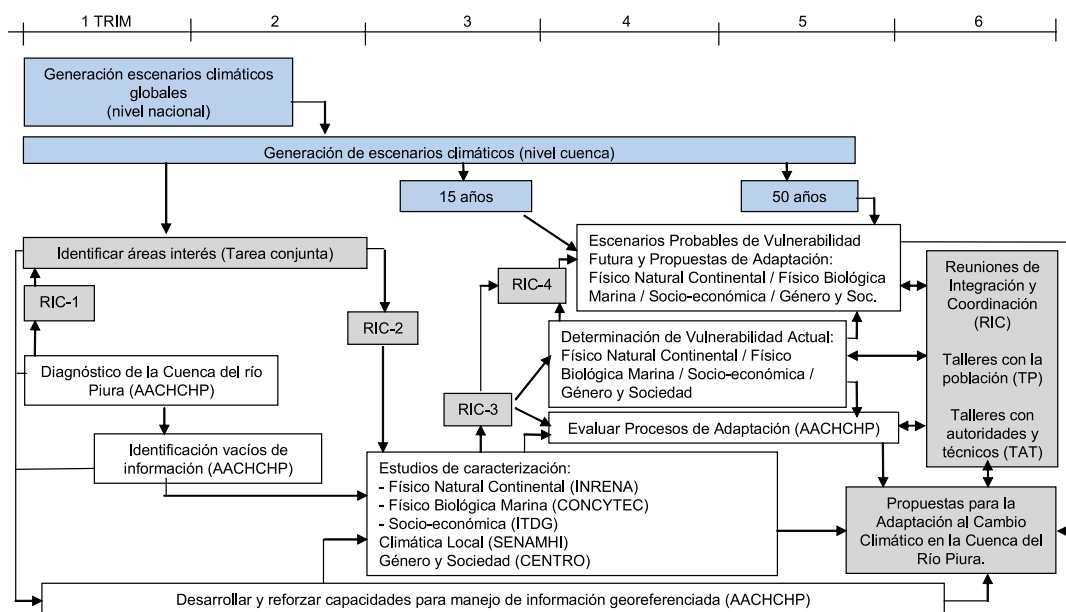
- Evaluar la sensibilidad de los componentes del sistema a las condiciones de cambio climático, y aproximarse a definir la vulnerabilidad futura
- Evaluar las capacidades propias del sistema para adaptarse
- Proponer estrategia de adaptación y medidas prioritarias
- Monitorear la ocurrencia de las previsiones, y la implementación de recomendaciones para reprogramar y avanzar en el proceso de adaptación

La programación de actividades de las instituciones coejecutoras de la Evaluación Local Integrada y Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca del Río Piura (ELI) ha seguido la secuencia de actividades propuesta por el IPCC y el PNUD-GEF, tal y como se aprecia en el siguiente flujograma de actividades:

Cabe mencionar que todos los coejecutores han seguido una metodología específica que se puede consultar en cada uno de los estudios. Estas metodologías han respetado la secuencia de actividades programada para el conjunto (ver figura 4).



**Figura 2**  
Flujograma de Actividades: Cuenca del Río Piura



### 3. METODOLOGÍA DE INTEGRACIÓN

Integrar en un solo documento la labor realizada por siete instituciones durante casi dos años en gabinete, campo y en interacción con la población ha sido una enorme tarea.

Los principios y procedimientos para la integración (ver figuras 5 y 6, pág. 19) fueron realizados en talleres de capacitación y coordinación de los resultados y avances de los estudios con todos los coejecutores, reuniones que contaron con consultores internacionales que apoyaron y orientaron el proceso. Estos planteamientos fueron posteriormente desarrollados por el equipo técnico de integración, coordinado por la AACHCHP.

Los objetivos del documento de integración son difundir información, señalar sectores de actividad económica, actores y propuestas, así como poner al alcance de los interesados los documentos originales de las instituciones coejecutoras.

Los objetivos del documento son:

- Presentar los principales resultados de los estudios realizados por los coejecutores sobre diagnóstico de la Cuenca del Río Piura, carac-

terización climática, escenarios de cambio climático, vulnerabilidad actual y futura con referencia al medio físico natural y marino, patrones de riesgos de desastre asociados con los efectos locales del cambio climático y vulnerabilidad en los procesos sociales

- Incorporar temas como infraestructura, sistema urbano y flujos económicos, que permitan dimensionar -en lo posible- la afectación previsible de la ocurrencia de eventos ocasionados por la variabilidad climática e influidos en sus efectos e impactos por la acción humana (inundación, sequía, huaycos, deslizamientos, cambios en la biomasa marina). Para esto es necesario integrar resultados de los diversos estudios y realizar análisis específicos
- Integrar las propuestas de adaptación presentadas por los coejecutores y las que se obtuvieron en los talleres con autoridades, técnicos y población en un conjunto coherente y útil a los tomadores de decisiones de gobierno en los niveles nacional, regional y local

En relación al primer objetivo, la metodología se ha basado en aproximaciones sucesivas tratando de presentar a los interesados no sólo lo más importante de cada estudio, sino lo más destacado en relación a su articulación con el conjunto síntesis. Uno de los principales criterios de trabajo

ha sido la certeza de que la información de cada estudio se encuentra a disposición de cualquier persona interesada en mayores detalles.

Este documento presenta los aspectos más significativos de los trabajos realizados por SENAMHI, INRENA, ITDG, CENTRO y CONCYTEC dando cuenta de su disponibilidad, aunque la mayor parte de la información hace referencia a las zonas alta, media, baja y marino costera de la cuenca.

En lo que se refiere al logro del segundo objetivo, el punto de partida ha sido identificar las variables físicas utilizadas por las instituciones coejecutoras que realizaron los principales análisis de sensibilidad, como se detalla a continuación:

<b>CONCYTEC</b>	Incremento del nivel medio del mar, incremento de la temperatura superficial del mar
<b>INRENA</b>	Sequía, incremento de precipitaciones extremas, temperatura alta relativa a cultivos, temperatura baja relativa a cultivos
<b>ITDG</b>	Incremento de temperatura promedio, incremento de temperatura extremas máximas, sequía, incremento de precipitaciones extremas, recurrencia Niño (excepcionales)

Seguidamente, se estableció la correspondencia existente entre estas variables con los sectores en los que se analiza la afectación (infraestructura básica, sistema urbano; socio economía, agricultura, pesca) y los peligros identificados (inundación, deslizamientos, altas precipitaciones, sequía, cambios en la biomasa marina).

También se identificó la correspondencia con los resultados del estudio Procesos de Adaptación a la Variabilidad Climática en la Cuenca del Río Piura en el que se ha clasificado la información según los peligros: lluvias intensas, sequía, incremento de la temperatura superficial del mar.

La idea central de la integración es: dimensionar la afectación previsible de la ocurrencia de eventos ocasionados por la variabilidad climática en el marco de los escenarios de Cambio Climático establecidos. Para ello, temas como infraestructura hidráulica (riego, drenaje, defensas ribereñas

y agua para consumo humano), de transporte (terrestre, aéreo y marítimo), de generación y transmisión de energía, de salud y educación; así como lo relacionado a sistema urbano y flujos económicos fueron objeto de estudios específicos para el presente documento de integración.

La sensibilidad de las principales actividades económicas (agricultura y pesca) y de los procesos socioeconómicos en marcha ha sido identificada en los estudios realizados por INRENA, CONCYTEC e ITDG.

Los estudios referidos al sistema urbano y flujos económicos incorporados en el documento tienen un nivel de aproximación básica, pero permiten identificar previsiones de afectación a la infraestructura básica urbana relacionada directamente con el funcionamiento del sector terciario y con la vida y salud de la población urbana que constituye más de la mitad de la población de la cuenca.

Para el tercer objetivo se han revisado, clasificado e integrado las propuestas de adaptación presentadas por los coejecutores y las recogidas de los talleres (con autoridades, técnicos y población) en un conjunto articulado a la Estrategia Nacional de Cambio Climático-ENCC y a los procesos de desarrollo regional y local y/o herramientas de gestión.

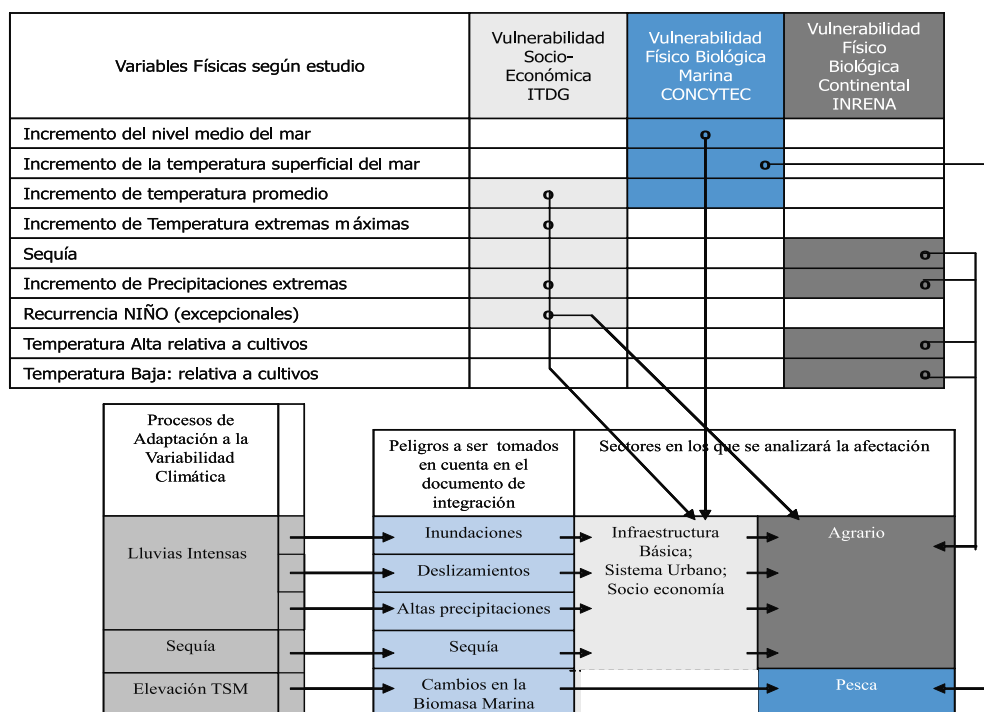
Se ha tomado en cuenta los tratados y convenciones internacionales importantes para la región como: el Plan Binacional de Desarrollo Perú-Ecuador, las Convenciones Internacionales de Cambio Climático, Biodiversidad y Lucha Contra la Desertificación.

La estrategia de adaptación se ordena bajo cuatro ejes (ver capítulo 5, página 86):

1. **Políticas**  
aportes para el Análisis de Riegos (ADR) a nivel macro con la finalidad de **orientar**
2. **Planificación**  
aportes para actualizar los instrumentos de planificación y monitoreo con la finalidad de **analizar**
3. **Criterios**  
aportes que hagan evidente la reducción de vulnerabilidades con la finalidad de **priorizar**
4. **Proyectos específicos**  
aportes al ADR a nivel micro con la finalidad de **adecuar proyectos específicos**

Estos ejes fueron definidos en sesiones de coordinación y trabajo entre el CONAM, Gobierno Regional (Gerencia de RRNN y Medio Ambiente, PDRS-GTZ y la AACHCHP.

**Figura 3**  
Gráfico Proceso de Integración



**Tabla 1**  
Matriz para cruces cartográficos y reportes de afectación

Afectación por: Afectación en:	INRENA V. Hidrológica ITDG Registro de ocurrencias	INRENA V. Geodinámica ITDG Registro de Ocurrencias	CONCYTEC	CONCYTEC	
	Inundación	Sequía*	Deslizamientos y Huaycos	Incremento TSM**	Incremento NMM***
Riego, Drenaje, Defensas Ribereñas	X	X	X		
Áreas de Cultivo	X	X	X		
Vías de comunicación, puentes, puertos, aeropuertos	X		X		X
Generación y transmisión de energía	X		X		
Red urbana	X		X		X
Oferta de biomasa pesquera				X	

\* No ha sido posible analizar vulnerabilidades ante la sequía. Los escenarios que podrían corresponder a sequía agrícola en la cuenca del Río Piura requieren información climática de la cuenca del Río Chira porque la mayor parte del agua de riego (Sistema Chira-Piura y Sistema San Lorenzo) proviene de dicha cuenca interconectada a la cuenca del río Piura, por lo que en condiciones de carencia de recursos hídricos es parte del sistema regulado.

\*\*TSM (temperatura superficial del mar)

\*\*\*NMM (nivel medio del mar)

# LA CUENCA DEL RÍO PIURA, LOCALIZACIÓN Y ENTORNO

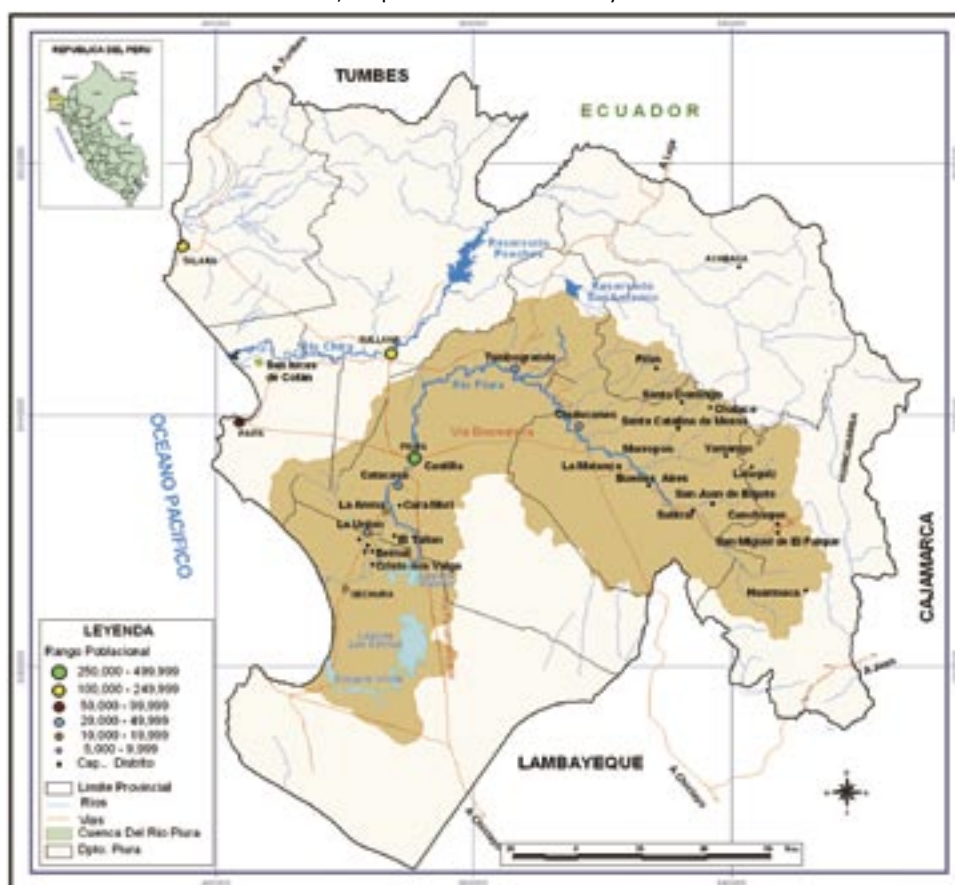
## 1. UBICACIÓN

La cuenca hidrográfica del río Piura forma parte del departamento de Piura y se localiza en la parte nor occidental del territorio del Perú<sup>1</sup>. Geográficamente se ubica en la zona 17 del esferoide internacional con coordenadas UTM: 9'351 196,25 a 9'477 038,59 Norte y 493 547,49 a 676 699,89 Este.

La Cuenca limita por el Sur -de Este a Oeste- con las vertientes altas de los ríos Ñaupe, Santa Rosa, Quebrada Piedra Blanca, las lagunas Ramón y Ñapique y el desierto de Sechura. Por el Norte con las vertientes altas de los ríos Chira y Chipillico, por el Este con las vertientes altas de los ríos Huancabamba y Quiroz y por el Oeste con el Océano Pacífico y el flanco montañoso de la costa.

**Mapa 1**

Localización del Perú, Departamento de Piura y Cuenca del Río Piura



<sup>1</sup> El Perú se encuentra ubicado en la parte central y occidental de América del Sur. Comparte territorio amazónico con Ecuador, Colombia, Brasil y Bolivia, la zona circunlacustre del Lago Titicaca con Bolivia y 200 millas de mar territorial en el Océano Pacífico con Ecuador y Chile

## 2. ENTORNO DEPARTAMENTAL Y MACRO REGIONAL

En el departamento de Piura se distinguen tres cuencas hidrográficas. Una de ellas es la cuenca del Río Huancabamba perteneciente a la vertiente de los Andes que da hacia el Océano Atlántico y es compartida por los departamentos de Piura, Lambayeque y Cajamarca. Las otras dos pertenecen a la vertiente del Pacífico, la cuenca binacional del Río Chira que el Perú comparte con el vecino país del Ecuador y la cuenca del Río Piura ubicada íntegramente en el departamento de Piura.

La cuenca del Río Piura ha tenido población y agricultura bajo riego ya desde el año 200 a.C. y los 600 años d.C. en la parte alta (Frías), parte media (Vicus) y parte baja (Tacalá, Chusi, Sechura y Casita). En el período conocido en la historia del Perú como horizonte medio (600 -1000 d.C.) ya existían asentamientos urbanos en Morropón, Piura y San Pedro. La cultura Tallán se estructura a partir del año 1000 d.C. y su presencia cultural articula el territorio de la cuenca por muchos años hasta que es invadida y culturalmente entrelazada con la cultura Chimú, la cultura Inca (1476) y la cultura Española (1534).

Actualmente, la cuenca del río Piura concentra más de la mitad de la población departamental (1'388,264 hab, censo 1993), pese a que su extensión territorial corresponde aproximadamente a un tercio de la superficie del departamento. Algo más de la cuarta parte de la población total de Piura vive en cinco ciudades ubicadas en la Cuenca del Río Piura. Estas son: Piura, Catacaos, Chulucanas, La Unión y Tambogrande.

La cuenca del río Piura concentra un gran potencial de suelos aptos para la agricultura e importantes posibilidades para la generación de energía hidráulica. Sin embargo, el caudal del Río Piura es irregular y se seca durante largos períodos. Por ello se han desarrollado sistemas hidráulicos que trasvasan agua regulada desde el Río Chira hacia la cuenca media oeste y baja del río Piura, vía el Sistema de Riego Chira-Piura, y hacia la cuenca media este a través del canal de derivación Quiroz y aportes del río Chipillico. Se tienen estructuras de almacenamiento importantes en ambas.

Asimismo, se prevé que en un plazo no muy lejano la Cuenca del Río Huancabamba quedará conectada a la parte media y alta de la cuenca del Río Piura a través del sistema hidroenergético Alto Piura. De esta manera, la Cuenca del Río Piura recibiría aportes de agua regulada procedentes de las cuencas de los ríos Chira y Huancabamba que le permitirán

**Mapa 2**  
Cuencas Hidrográficas de la Región Piura



impulsar el desarrollo de actividades y generar empleo que pueda acoger población migrante de las partes media y alta del departamento.

La cuenca del Río Piura tiene una ubicación estratégica para articular flujos económicos (ver mapa 3, página siguiente). La ciudad de Piura, corazón de la cuenca y del departamento, está ubicada en el punto de cruce entre la Carretera Panamericana, que va desde el sur de Chile hasta el norte de Colombia, pasando por Perú y Ecuador, y la carretera que actualmente une a la costa norte del Perú con los espacios de selva alta de los departamentos de San Martín y Amazonas. Esta vía que ahora tiene importancia regional y nacional, a futuro debe convertirse en la ruta terrestre-fluvial que posibilite el flujo de personas y mercancías entre la zona norte del Brasil y su salida al Océano Atlántico y la zona norte del Perú y su salida hacia el Océano Pacífico.

En el marco del proceso de descentralización y regionalización del Perú, la ciudad de Piura comparte con Chiclayo un rol importante de articulación interregional. La ciudad de Piura es un espacio aceptado para la coordinación interinstitucional en cuanto a los avances para la integración y conformación de la Región Norte del Perú y en lo que respecta a la Junta de Coordinación Interregional (Lambayeque, Piura, Tumbes, Cajamarca, Amazonas y San Martín) actualmente en funcionamiento (ver mapa 5, página 25).

### Mapa 3

Articulación potencial de flujos socioeconómicos a través de la Carretera Interoceánica



### 3. DEMARCACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA, ZONIFICACIÓN Y ÁREAS DE INTERÉS

#### 3.1 Demarcación político administrativa

La demarcación político-administrativa del país es el cimiento de la organización para la administración del desarrollo. El departamento de Piura, con 35,892 Km<sup>2</sup> de superficie, se divide en 8 provincias y 64 distritos.

La cuenca del Río Piura cuenta con 12,216 Km<sup>2</sup> de superficie equivalentes total o parcialmente a 5 provincias y 29 distritos.

PROVINCIAS	DISTRITOS
Piura	Piura, Castilla, Catacaos, La Arena, La Unión, Cura Mori, El Tallán y Tambogrande
Morropón	Chulucanas, Buenos Aires, Chalaco, La Matanza, Santo Domingo, Santa Catalina de Mossa, Morropón, San Juan de Bigote, Salitral y Yamango
Sechura	Sechura, Bernal, Rinconada Llicuar, Bellavista de la Unión, Cristo Nos Valga y Vice
Ayabaca	Frías
Huancabamba	Canchaque, Huarmaca, San Miguel del Faique y Lalaquíz

### Mapa 4

Contexto marco regional de la Cuenca del río Piura



### 3.2 Zonificación de la cuenca

La zonificación de la cuenca del Río Piura tiene por finalidad diferenciar los principales espacios naturales para entender mejor las interacciones, caracterizar los problemas y delimitar el campo de acción de las propuestas. Son las siguientes:

#### Zona Marino Costera-Bahía de Sechura

Es la zona de la cuenca que linda con el Océano Pacífico y en la que la población costera interactúa con el medio marino y el espacio costero de la cuenca baja, lo cual la configura como un espacio cultural y económicamente diferenciado.

#### Zona Baja

Es la zona de la cuenca cuya altitud va de 0 a 50 m.s.n.m. La topografía es plana y la pendiente suave y uniforme. Presenta pequeños cauces erráticos de quebradas secas que se activan en las épocas del FEN y un cauce amplio del río principal para el cual la historia señala diversos cambios, tanto en el curso como en la desembocadura. Comprende el Valle del Bajo Piura y la ciudad de Piura.

#### Zona Media

Se ha definido así a la zona de la cuenca cuya altitud va de 50 a 350 m.s.n.m. Es la zona más extensa de la cuenca cuya superficie muestra un perfil ondulado y semi desértico.

#### Zona Alta

En esta zona se ubican las vertientes andinas con altitudes que oscilan entre los 350 y 3600 m.s.n.m. Se trata de una zona de montaña con valles estrechos que se abren conforme se baja desde las nacientes y se van reduciendo las altas pendientes.

### 3.3 Áreas de interés

En el marco de los estudios de la Evaluación Local Integrada se optó por identificar, de manera participativa con técnicos y especialistas de la región, las denominadas áreas de interés, que nos permiten ahondar el análisis al reducir el territorio en estudio y permitir una mayor interacción con sus habitantes.

Estas áreas se identificaron en un trabajo coordinado entre técnicos de diversas instituciones y representantes de la población. Se seleccionaron tomando en cuenta un conjunto de criterios entre los que destaca la selección de espacios físicos diferenciados o representativos. Sobre estos últimos se priorizó aquellos con características comunes a otros espacios de la cuenca que pudieran dar lineamientos

replicables en áreas similares luego del proceso de evaluación de vulnerabilidad y adaptación.

Las áreas de interés seleccionadas son:

#### Subcuenca Yapatera

Esta área permite estudiar la diversidad ambiental al involucrar espacios de la zona media y alta de la Cuenca del Río Piura. Su economía agrícola y ganadera es similar a la de buena parte de la cuenca media y alta e incorpora a la ciudad de Chulucanas, centro urbano de segundo nivel en la cuenca y principal centro de transformación y apoyo a los procesos productivos del área. Comprende territorios del distrito de Frías, provincia de Ayabaca, en la parte alta de la Cuenca y del distrito de Chulucanas, provincia de Morropón ubicados en la parte media de la Cuenca.

#### Subcuenca San Francisco

Esta área involucra espacios de la zona media y alta de la cuenca del Río Piura. Su economía agrícola es importante porque en ella se encuentra el área bajo riego de San Lorenzo y los principales cultivos de exportación de la cuenca (mango y limón). Comprende territorios de los distritos de Las Lomas y Tambogrande de la provincia de Piura ubicados en la parte media de la cuenca y pequeños espacios del distrito de Frías de la provincia de Ayabaca ubicados en la parte alta de la cuenca.

#### Bajo Piura

Aquí se ubica la mayor concentración urbana de la cuenca y el área agrícola más extensa (mayoritariamente arroceras y algodoneras). Ésta es una de las áreas de mayor impacto ante eventos climáticos extremos, especialmente el FEN. El Bajo Piura comprende los siguientes distritos: Piura, Castilla, Catacaos, Cura Mori, El Tallán, La Arena, La Unión, Sechura, Bellavista de la Unión, Bernal, Cristo nos Valga, Vice, y Rinconada Llicuar.

#### Zona Marino Costera-Bahía de Sechura

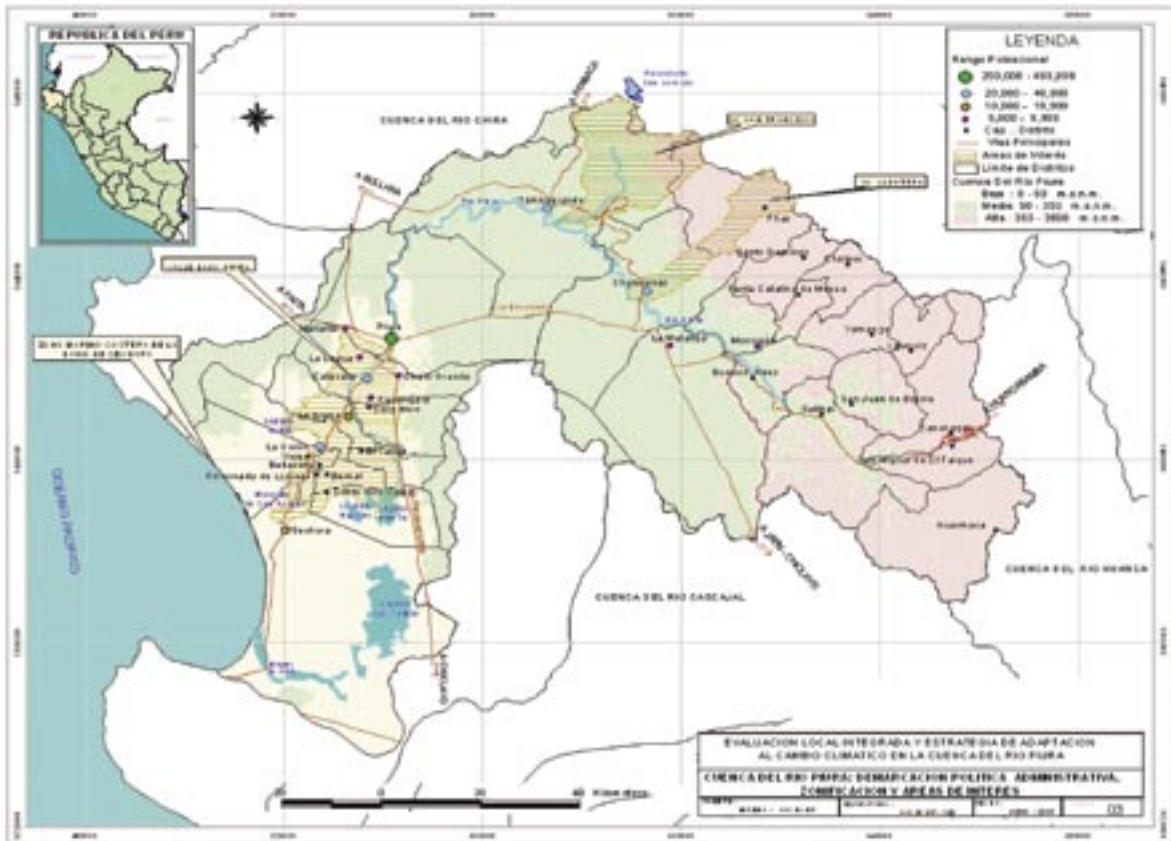
La actividad pesquero-artesanal e industrial de la cuenca se lleva a cabo en esta área. Su contribución al PBI departamental aún no es muy alta. No obstante, sí lo es su contribución como ingreso de divisas y fuente de trabajo para una importante población del área, principalmente pescadores artesanales o empleos relacionados con la actividad pesquera. En lo que respecta al futuro su potencial es muy alto, si se tiene en cuenta que las zonas costeras son de las más productivas áreas naturales del mundo en donde vive la quinta parte de la población mundial<sup>2</sup> (ver mapa 5, página siguiente).

<sup>2</sup> Citado de (Cohen et al., 1997; Gommes et al., 1997) en "Evaluación de la vulnerabilidad y adaptación marina y pesquera a los efectos del Cambio climático en la Cuenca del Río Piura. Introducción Pág. 1 CONCYTEC / 2005



## Mapa 5

Demarcación Política Administrativa, zonificación y áreas de interés del estudio en la Cuenca del río Piura



# CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO PIURA

## 1. ASPECTO FÍSICO NATURAL

### 1.1 Relieve físico del territorio

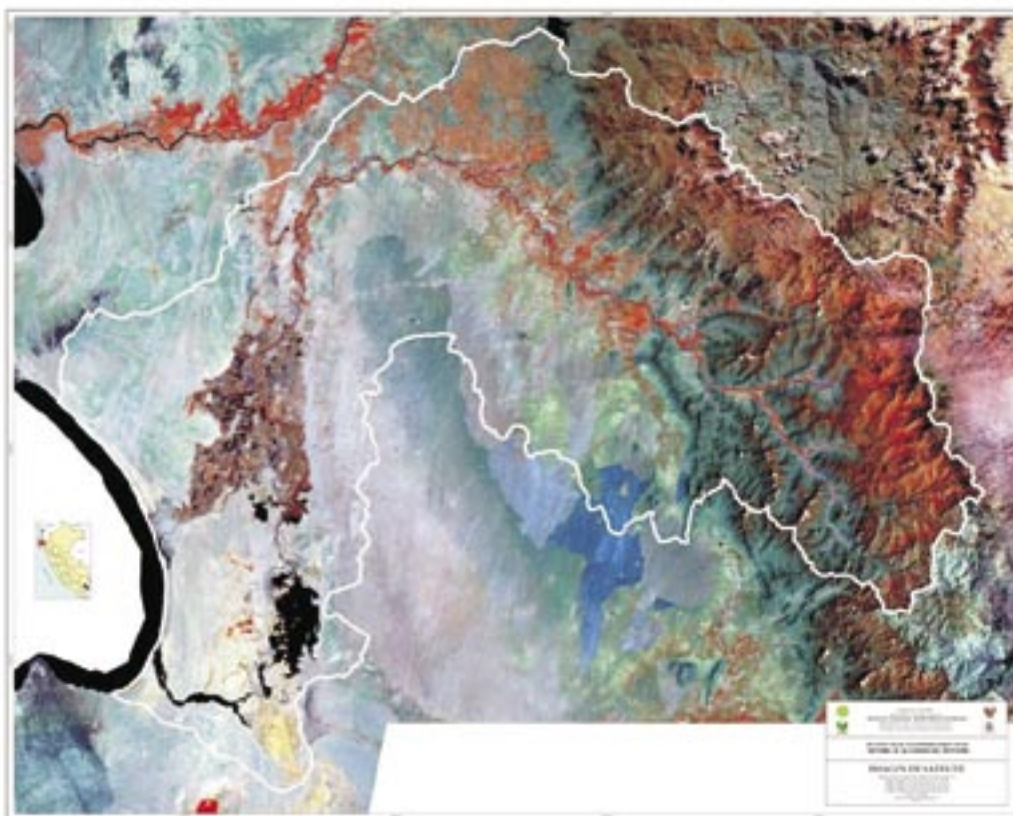
La Cuenca del río Piura, de 12,216 Km.<sup>2</sup>, es de forma irregular en sus nacientes y elongada en el sentido SE-NO hasta la altura de la quebrada San Francisco; cuya desembocadura se ensancha tanto por el delta de Chullachy como en la Laguna Ramón. (Ver Mapa 06)

El territorio de la cuenca va desde el nivel del mar, en la porción del Océano Pacífico que corresponde a la Bahía de Sechura, hasta 3600 m.s.n.m.

en las alturas de los Andes del Norte, que dividen la cuenca del río Piura de la cuenca del río Huancabamba.

Su relieve es irregular; en la desembocadura de la cuenca tiene una pendiente suave y uniforme de 0 a 50 m.s.n.m. y en el otro extremo, el nacimiento de las aguas entre mesetas y cimas agudas - Cachiris y Huamingas en Frías, Hualcas en Santo Domingo, Canchamanchay y cerro el Buitre en Canchaque - que alcanzan los 3,600 m.s.n.m. En la zona media tiene una amplia zona ondulada y semi desértica ubicada entre los 50-350 m.s.n.m.

**Mapa 6**  
Cuenca del Río Piura  
Relieve físico del territorio



**Tabla 2**  
Clasificación Climática

Localidades	Descripción
<b>Zona Baja:</b> Sechura, La Unión, Bernal, La Arena, El Tallán y zona de la ciudad de Piura	E(d) B'1H3 Arida, semicálida, con deficiencia de lluvias en todas las estaciones del año con una humedad relativa calificada como húmeda.
<b>Zona Baja:</b> Castilla parte de la ciudad de Piura, Catacaos y Cura Mori. <b>Zona Media:</b> La Matanza, Chulucanas,	E(d)A'H2 Arida, cálida con deficiencia de lluvias en todas las estaciones del año, y humedad relativa, calificada como seca.
<b>Zona Media:</b> Morropón, Tambo Grande, Buenos Aires. <b>Zona Alta:</b> Yamango Canchaque y Frías.	E(d)A'H3 Arida, cálida con deficiencia de lluvias en todas las estaciones del año con una humedad relativa, calificada como seca.
<b>Zona Alta:</b> Chalaco	B(o,i)B'3H3 Lluviosa, semifría, con presencia de lluvias sólo en primavera y verano, y humedad relativa, calificada como húmeda.
<b>Zona Media:</b> Lagartera, Canal Yuscay.	C(o,i,p)B'3H3 Semiseca, semifría, con presencias de lluvias sólo en verano, y humedad relativa calificada como húmeda.
<b>Zona Alta:</b> Canchaque	C(o,i,p)B'2H3 Semiseca, templada, con presencia de lluvias sólo en verano y humedad relativa calificada como húmeda.

Fuente: Caracterización Climática de la Cuenca del Río Piura / SENAMHI / Agosto 2004  
Procesamiento: AACHCHP

## 1.2 Caracterización Climática

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) ha elaborado el estudio de caracterización climática de la Cuenca del río Piura, siguiendo la metodología de la Organización Mundial de Meteorología (OMM) que se ajusta a estándares técnicos internacionales y utilizando modernas técnicas de sistemas de información geográfica e interpolación.

Los resultados del estudio<sup>1</sup> indican que la Cuenca del río Piura es una de las más vulnerables del Pacífico a los eventos climáticos extremos, debido a las anomalías océano-atmosféricas que se presentan en el Pacífico Ecuatorial central y occidental, donde se genera El Niño Oscilación Sur (ENOS), también conocido como Fenómeno El Niño (FEN).

Las condiciones termo pluviométricas de la cuenca están determinadas por su localización geográfica, altitud de las localidades, factores climáticos, circulación local (brisa-mar-tierra) y condiciones de circulación atmosférica (ver Mapa 7, página 28).

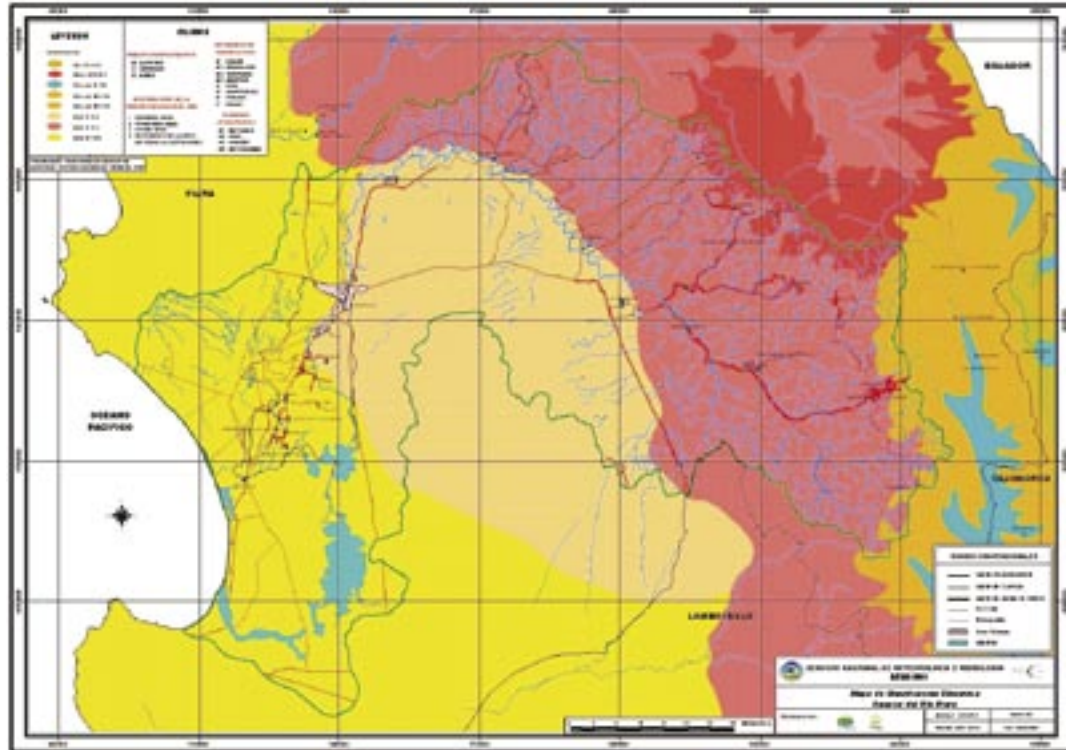
### Temperatura del aire

- La temperatura media del aire oscila entre los 14°C y 26°C. El mayor valor se observa en la zona media (Malingas, San Joaquín, Hacienda Pabur y Huapalas), mientras que en la zona baja, la temperatura media fluctúa entre los 23° y 25°C. En la zona alta, la temperatura media muestra una mayor variabilidad espacial con valores entre 12°C y 24°C.
- Las temperaturas máximas multianuales están comprendidas entre 16°C y 33°C, observándose el núcleo de mayor valor en la zona comprendida entre Tambogrande, Curván, Malingas, Huapalas y Hacienda Pabur. Las temperaturas mínimas multianuales fluctúan entre los 10°C y 19°C, observándose el núcleo de mayor valor cerca a las localidades de Tambogrande, San Joaquín y Huapalas
- En febrero, el mes más caluroso, las temperaturas máximas en la cuenca oscilan entre los 16°C y 34°C. Las temperaturas mínimas entre los 8°C y 22°C. En julio, el mes más frío, los

<sup>1</sup> El estudio realizado por el SENAMHI cuenta con mapas climatológicos de variabilidad de la temperatura del aire y las lluvias. Los mapas de lluvia se presentan en forma total anual, mes más lluvioso y período de lluvias; mientras que las temperaturas extremas se presentan en la distribución multianual, mes más caluroso y mes más frío.

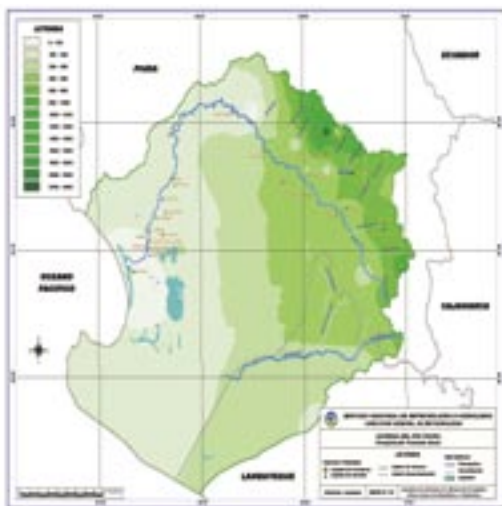
### Mapa 7

Clasificación climática de la cuenca del río Piura



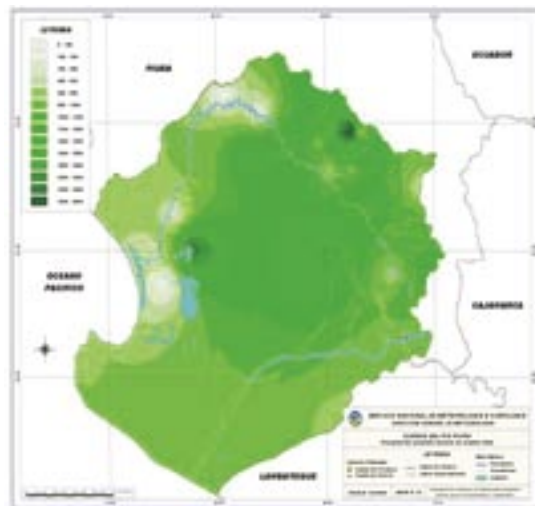
### Mapa 8

Promedio anual de la precipitación de la cuenca del río Piura



### Mapa 9

Precipitación promedio durante los eventos El Niño de la cuenca del río Piura



valores de las temperaturas máximas fluctúan entre 18°C y 30°C. La temperatura mínima varía entre los 6°C y 17°C.

- Durante eventos FEN muy fuertes (1982/83 y 1997/98), la temperatura máxima en la cuenca en febrero de 1983 registró valores entre los 17°C y 35°C., y en febrero 1998 de 20°C a 33°C. En ambos casos, se observó el dominio de la isoterma de 32°C. En febrero 1983, la temperatura mínima mostró una variación de 10°C a 25°C y en febrero 1998 entre 12°C y 25°C, prevaleciendo para ambos meses una temperatura de 24°C en gran parte de la cuenca.

### Lluvias

- El promedio multianual de lluvias en la cuenca se halla entre los 75 y 1200 mm. Los mayores valores se acumulan en la zona alta, alrededor de las localidades de Santo Domingo, Quinchayo, Pampa Ramada, entre otras
- Durante el periodo lluvioso (setiembre-abril), la cuenca acumula cantidades comprendidas entre los 65 y 1100 mm. Los mayores valores en la zona alta de la cuenca.
- Durante eventos FEN muy intensos, caracterizados por su gran pluviosidad, por ejemplo, en el periodo setiembre 1982 - abril 1983, se acumularon cantidades entre los 400 y 4100 mm. Los valores mayores (4100mm) se registraron en la zona alta, en los alrededores de las localidades de Chulucanas, Yapatera, Cruz Pampa, mientras que en el periodo setiembre 1997 - abril 1998 las lluvias oscilaron entre los 1000 y 3700 mm. Los valores mayores (3700 mm.) se registraron en los alrededores de Santo Domingo, Pueblo Nuevo, Palo Parado, etc.
- El promedio multianual de las lluvias para marzo, el mes más lluvioso en la cuenca, registra un total mensual de 20 a 350 mm. El valor mayor se registra en la zona alta, en los alrededores de las localidades de Santo Domingo, Quinchayo, Pampa Ramada, entre otras.
- En marzo de los años 1983 y 1998 (años de FEN muy intensos), la cantidad de lluvias en la cuenca media del río Piura registró 280 y 1100 mm. y 200 y 1000 mm. respectivamente. Los valores mayores se registraron en los alrededores de las localidades de Chulucanas, Palo Parado, Sancor, Río Seco, Solsol, entre otras.

### 1.3 Cobertura vegetal

El **ecosistema de Bosque Seco** ocupa el 36.4% del área de la cuenca, se destaca el bosque tipo sabana ralo 1 (BSr1) localizado en la gran llanura del desierto costero, desde las proximidades del mar hasta los 200 m.s.n.m. aprox.

El área dedicada al cultivo ocupa el 28.3% del territorio de la cuenca. Se destacan los cultivos de llanura (C-II) ubicados en las planicies aluviales entre zonas próximas al mar y los 600 m.s.n.m. así como los cultivos de montaña (C-m) de las laderas montañosas del macizo occidental andino a una altura que oscila entre los 500 y 3000 m.s.n.m. (Ver Tabla 3, página siguiente).

## 2. ASPECTOS SOCIO ECONÓMICOS

La identidad del departamento de Piura se ha forjado en ciclos sucesivos de lucha y adaptación frente a la dominación chimú, inca y española, así como a eventos de variabilidad climática, tales como la sequía y las lluvias intensas producto de la ocurrencia del FEN.

Cabe recordar que el FEN de 1891<sup>2</sup> destruyó caminos, puentes, viviendas y edificios públicos, pero no detuvo el desarrollo de la actividad petrolera<sup>3</sup>, que entre 1900 y 1930 cimentó las bases del auge económico de Piura, el que posteriormente se reforzó con la producción de algodón pima y tangüis en los inicios de la década de 1920. No obstante, el problema central de la Cuenca del Río Piura fue siempre la disponibilidad de agua para riego porque el río Piura no garantizaba un caudal regular.

Es así que entre 1967 y 1979 se produjeron importantes cambios en el ámbito económico, tales como la reforma agraria, el paso de la explotación petrolera a manos del Estado y el impulso de la pesca en el litoral piurano como la más importante actividad del departamento. A estos cambios se sumaron la construcción y puesta en marcha de grandes obras de infraestructura de irrigación para derivar parte de las aguas de la cuenca del río Chira a la cuenca del río Piura. Para la zona media -al lado este de la cuenca-, la irrigación San Lorenzo, orientada a incentivar la actividad frutícola y, en la zona media oeste y baja de la cuenca, la irrigación Chira-Piura, orientada a reducir costos y aprovechar al máximo el potencial algodonero de los suelos aptos para dicho cultivo.

<sup>2</sup> Humberto Rodríguez / CONCYTEC

<sup>3</sup> En 1914, la International Petroleum Company se instala en Talara contratada por la London Petroleum Company que se conformó a fines del siglo XIX para extraer petróleo de La Brea y Pariñas.

**Tabla 3**  
Descripción de las Unidades de cobertura vegetal

Unidad	Localización	Superficie (ha)	%
Bosque perennifolio denso de montaña (BPd-m)	Porciones superiores húmedas del macizo occidental andino que encierra a la cuenca del río Piura (1700-3000 m).	16,091	1.38
Bosque caducifolio ralo de montaña (BCr- m)	Porciones bajas y medias de las laderas montañosas que encierran el valle del río Piura y quebradas tributarias, entre 200 y 1500 m.s.n.m.	109,912	9.40
Bosque caducifolio semidenso de montaña (BCs- m)	Porciones medias y superiores de las laderas montañosas que encierran el valle del río Piura, entre 500 y 1600 m.s.n.m.	62,569	5.35
Bosque mixto ralo de piedemonte (BMr-pm)	Piedemonte de los cerros Curcur y Tinaja, entre 100 y 500 m.s.n.m.	13,169	1.13
Bosque mixto ralo de colinas (BMr-c)	Paisaje semiárido de colinas en las primeras estribaciones del macizo occidental andino, entre 200 y 600 m.s.n.m.	19,236	1.65
Bosque mixto de ralo de lomadas (Bmr-l)	Paisaje árido de lomadas, con pendientes menores del 25%, por debajo de 200 m.s.n.m.	18,245	1.56
Bosque mixto ralo de lomadas y colinas (BMr- lc)	Paisajes áridos de lomadas y colinas bajas, que ascienden al macizo occidental andino, entre 100 y 200 m.s.n.m.	14,419	1.23
Bosque tipo sabana muy ralo de superficies disectadas (BSmr-sd)	Extremo sur-este del área de estudio, por debajo de los 200 m.s.n.m.	5,160	0.44
Bosque tipo sabana ralo 1 (BSr1)	En la gran llanura del desierto costero, desde las proximidades del mar, hasta aproximadamente los 200 m.s.n.m.	320,460	27.41
Bosque tipo sabana ralo 2 (BSr2)	Planicies del desierto costero, entre 100 y 200 m.s.n.m.	2,737	0.23
Bosque tipo sabana muy ralo (BS-mr)	Planicies del desierto costero, desde las proximidades del mar hasta los 200 m.s.n.m.	96,789	8.28
Manglar (Mg)	Desembocadura del Dren Sechura en el mar, conocida como la Bocana de San Pedro, al Nor oeste de la ciudad de Sechura	105	0.01
Matorral perennifolio denso de montaña (MPd-m)	Porciones húmedas superiores del macizo occidental andino arriba de los 1500 m.s.n.m.	5,065	0.43
Pajonal tipo páramo (Pp)	Cumbres de laderas montañosas que encierran el valle del río Piura, entre 3000 y 3600 m.s.n.m.	3,513	0.30
Herbazal hidrofítico (Hhf)	Planicie costera: formando parte de los drenes	1,699	0.15
Herbazal halófito	Planicie costera: áreas depresionadas con afloramiento de sales	5,829	0.15
Cultivos de llanura (C-II)	Planicies aluviales del río Piura y de sus tributarios (ríos y quebradas), comprendidas desde zonas próximas al mar hasta los 600 m.s.n.m.	172,873	14.80
Cultivos de montaña (C-m)	Partes suavizadas de las laderas montañosas del macizo occidental andino, aproximadamente entre 500 y 3000 m.s.n.m.	148,434	12.69
Temporales (T)	Dispersas en las planicies o llanuras del desierto costero, por debajo 250 m.s.n.m. aproximadamente.	8,974	0.77
Áreas desérticas con escasa vegetación (EV)	Lugares cercanos a zonas hidromórficas y al mar: escasa vegetación por extrema sequía y fuertes limitaciones edáficas.	57,224	4.89
Áreas desérticas sin Vegetación (SV)	Franja que recorre el litoral próximo al mar: tierras desprovistas completamente de vegetación, salvo ocasiones excepcionales.	54,569	4.67
Lecho de río (Lr)	Lecho del río Piura, en la zona intermontañosa	3,512	0.30
Lagunas, Ríos y Estuario (L/R/E)	Cuerpos de agua: Laguna "La Niña", Río Piura y Estuario Virrillá	22,865	1.96
Centros urbanos (Cu)	Piura, Catacaos, Chulucanas, La Unión, Tambo Grande, Sechura, La Arena y otros menores.	4,767	0.40
Áreas de Expansión Urbana (Eu)	Áreas de expansión urbana	54,569	0.06

Fuente: Vulnerabilidad físico natural en la cuenca del río Piura y determinación de las Áreas de Interés / INRENA / Feb. 2005  
Procesamiento: AACHCHP

Sin embargo, entre los años 1970 y 2004 se produce una significativa reducción de la importancia de la agricultura, de 20% a 14% del PBI regional, a pesar del desarrollo de un sector orientado a la agricultura de exportación durante la última década. En términos económicos se traduce como un deterioro significativo de la agricultura tradicional en la región. Paralelamente, la pesca tuvo una tendencia general de crecimiento, al igual que el comercio lo hizo en la misma proporción en

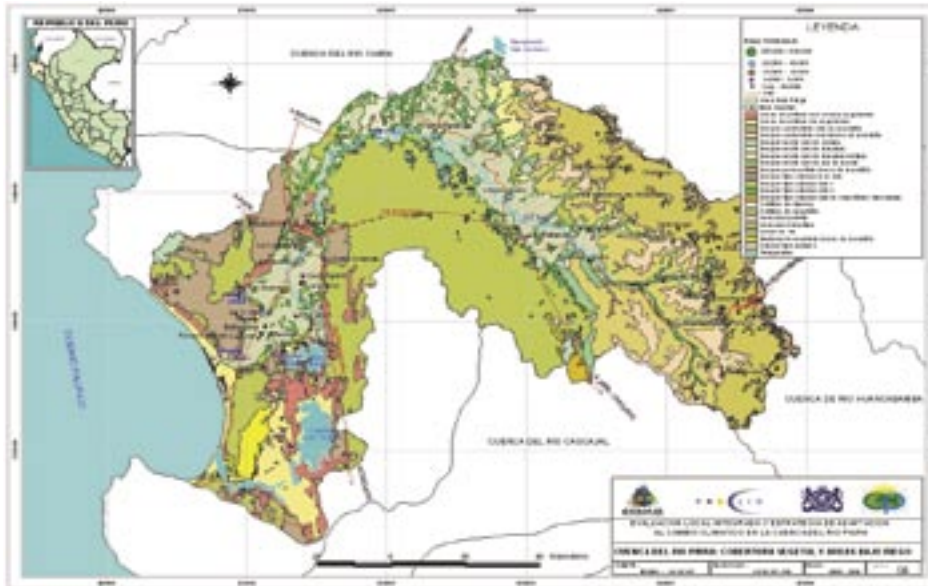
que decayó la agricultura, después de superar un periodo de decrecimiento producido entre finales de la década de los 70 y mediados de la década de los 80.

Luego de un periodo de crecimiento entre 1970 y 1983, en la década de los noventa, la construcción y los servicios de gobierno se estancaron en niveles similares a 1970, salvo picos asociados a eventos FEN. Y es que la variabilidad climática

---

### Mapa 10

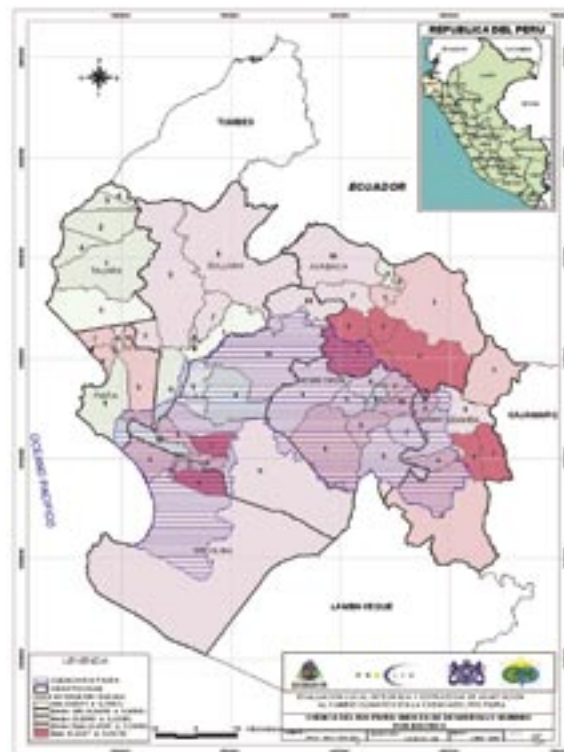
Cuenca del río Piura: Cobertura vegetal y Áreas de bajo riego



---

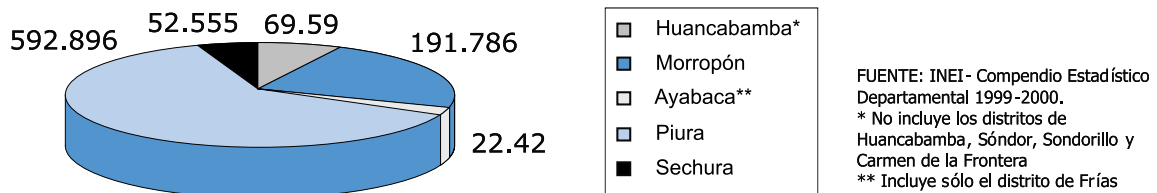
### Mapa 11

Cuenca del río Piura: Índices de Desarrollo Humano por distrito



### Gráfico 3

Distribución poblacional de la Cuenca del río Piura



de la región incide en el comportamiento del PBI global y sectorial del departamento. Los impactos de dicha variabilidad manifestada principalmente en el FEN producen variaciones en el PBI regional, agrícola, pesquero y de servicios en años Niño.

De otro lado, la falta de energía segura y de bajo costo habría retardado la industrialización hasta que en 1993 y 1994, la región se integró al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional. En este proceso de desarrollo resulta relevante la firma del Acuerdo de Paz entre Perú y Ecuador en 1998, que brinda un clima de seguridad en las zonas limítrofes entre ambos países.

En el año 2003, las áreas de producción irrigadas por el sistema San Lorenzo recién se acercan a sus previsiones originales, 22 118 ha. cultivadas. 66% con frutales (mango, limón, papaya) y el 34% con algodón, maíz y arroz. En ese mismo año, la producción bajo riego en el Piura Medio y Bajo muestran también variaciones importantes, se siembran, por ejemplo, sólo 26 076 ha. (arroz 43%, algodón 37% y maíz amarillo duro 16%), debido principalmente a la carencia de recursos hídricos.

El mapa de potencialidades del Perú, a nivel provincial, elaborado por el PNUD (2002) señala que Piura y Morropón se hallan entre las 10 provincias con mayor porcentaje de afiliación de sus agricultores a algún tipo de organización productiva. La provincia de Piura cuenta con 5,737 empresas -1 a 4 trabajadores- y posee un saldo favorable en la relación colocaciones/depositos -por cada nuevo sol que se tiene en depósitos se coloca 1.18 nuevos soles en créditos-.

### 2.1 POBLACIÓN

La proyección de población al año 2003 de la cuenca del río Piura era de 929,247 habitantes, es decir el 56% de la población del departamento, con una tasa de crecimiento poblacional promedio para el año 2001- 2002 de 0.82% en los distritos de la cuenca. Ver Gráfico 01.

La tasa de crecimiento poblacional promedio por provincias es: Piura 1.41%; Sechura 0.91%; Ayabaca 0.40%; Huancabamba 0.82% y Morropón 0.59%. Al igual que el resto del departamento, la tasa de crecimiento de la población, tiende a descender. Sin embargo la población de la cuenca “tiende a expandirse a una tasa ligeramente mayor, de modo que la importancia de esta área en el departamento aumentó de 55% en 1990 a 57% en 2003 y con posterioridad se calcula que ascenderá a 59% en el 2025<sup>4</sup>”.

Para medir la calidad de vida de la población en la cuenca del río Piura, hemos utilizado el Índice de Desarrollo Humano (IDH), ideado en 1989 y publicado al año siguiente (Human Development Reports HDR). Se le reconoce como un buen indicador para comparar el grado de desarrollo en ámbitos de niveles similares. El IDH es un indicador resumen con tres componentes principales: extensión de la vida; logro educativo y acceso a recursos y el Equipo Técnico del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) ha realizado el esfuerzo de calcular por distritos este índice para el Perú en el año 2005, tal como aparece en la Tabla 4, en la página siguiente.

<sup>4</sup> Escenarios Socioeconómicos para el departamento de Piura: 2005-2025 / Bruno Seminario, CONAM-PROCLIM / ITDG / 2004



**Tabla 4**

Población por distritos e Indicador de Desarrollo Humano (IDH) de la Cuenca del río Piura

Provincia / distrito	Población estimación 2003 (INEI)	IDH	Esperanza de vida al nacer (años)	Logro educativo (alfabetismo y matriculación) %	Ingreso familiar per cápita (nuevos soles)
<b>Piura</b>	<b>592,896</b>				
Piura	246,897	Alto	71.1	96.4	302.5
Castilla	114,829	Medio Alto	69.8	86.6	286.3
Catacaos	66,279	Medio	68.9	79.0	239.2
Cura Mori	17,776	Bajo	68.3	56.3	194.9
El Tallán	4,969	Medio Bajo	69.2	69.5	195.1
La Arena	35,328	Medio Bajo	68.6	59.2	200.6
La Unión	33,078	Medio Alto	69.6	87.1	218.9
Tambogrande	73,740	Medio	66.8	77.4	220.9
<b>Ayabaca</b>	<b>22,420</b>				
Frías	22,420	Bajo	67.1	53.8	210.7
<b>Huancabamba</b>	<b>69,590</b>				
Canchaque	11,638	Medio	67.2	72.0	230.7
Huarmaca	39,879	Medio bajo	66.5	71.5	206.5
Lalaquiz	7,142	Medio bajo	68.4	66.7	205.1
San Miguel de El Faique	10,931	Medio bajo	66.9	73.1	205.8
<b>Morropón</b>	<b>191,786</b>				
Chulucanas	88,923	Medio	69.5	77.5	222.5
Buenos Aires	11,396	Medio Bajo	68.2	67.4	227.7
Chalaco	12,344	Medio Bajo	65.9	64.6	220.8
La Matanza	15,202	Medio Bajo	68.4	62.0	195.5
Morropón	17,402	Medio	68.1	80.1	227.3
Salitral	10,620	Medio	67.7	76.0	211.2
San Juan de Bigote	9,225	Medio	67.4	75.8	209.7
Santa Catalina de Mossa	4,909	Medio Alto	67.0	92.9	233.2
Santo Domingo	10,134	Medio	66.4	73.0	236.3
Yamango	11,631	Medio Bajo	66.5	64.6	215.5
<b>Sechura</b>	<b>52,555</b>				
Sechura	24,646	Medio	69.2	80.2	237.8
Bellavista de la Unión	4,027	Medio Alto	67.8	86.6	236.3
Bernal	6,503	Medio Bajo	68.6	68.2	225.5
Cristo Nos Valga	3,224	Bajo	68.9	53.7	214.4
Vice	11,168	Medio Bajo	68.1	63.5	233.1
Rinconada Llicuar	2,987	Medio Bajo	68.0	64.4	227.5

**Fuentes**

- Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2005 "Hagamos de la competitividad una oportunidad para todos"/ PNUD.
- Notas acerca de los cálculos realizados.
- Cálculo de la esperanza de vida al nacimiento.
- Cálculo de la mortalidad infantil distrital con base en estimaciones realizadas para 1993 y 1996, sobre las que se aplica regresión para las 194 provincias y se deduce la esperanza de vida al nacimiento, controlando los valores extremos.
- Tasa de alfabetismo.
- Dato distrital del censo 1993. Dedución a partir de la cantidad de analfabetos dividida entre la población de 15 a más años de edad del censo 1993, aplicada al total de la estimación 2003 de INEI.
- Ingreso familiar per cápita.
- Regresiones de gasto sobre el censo de 1993 aplicando información de la Encuesta Nacional de Hogares 1997 que da como resultado un supuesto gasto per cápita de la población 1993 en valores de 1997.

El distrito de Piura obtiene el mayor IDH con valores superiores a los demás distritos de la cuenca en esperanza de vida, logro educativo e ingreso familiar per-cápita. Castilla, La Unión, Santa Catalina de Mossa y Bellavista de la Unión, obtienen un IDH medio alto basado en logro educativo superior al promedio (72.38%) e ingreso per cápita –a excepción de La Unión- superior al promedio (223.84 nuevos soles).

La “esperanza de vida” oscila entre los 65.9 y 71.1 años (Brecha=7%); el logro educativo oscila entre el 53.7% y 96.4% (Brecha= 44%) y el Ingreso Per Cápita oscila entre los 194.9 y 302.5 nuevos soles (Brecha=36%).

Las diferencias de nivel de vida en la cuenca tienen que ver fundamentalmente con educación e ingresos, aunque en salud hay un importante avance hacia la equidad.

El distrito de Piura obtiene el mayor IDH con valores superiores a los demás distritos de la cuenca en esperanza de vida, logro educativo e ingreso familiar per-cápita. Castilla, La Unión, Santa Catalina de Mossa y Bellavista de la Unión, obtienen un IDH medio alto basado en logro educativo superior al promedio (72.38%) e ingreso per cápita –a excepción de La Unión- superior al promedio (223.84 nuevos soles).

Las diferencias de nivel de vida en la cuenca tienen que ver fundamentalmente con educación e ingresos, aunque en salud hay un importante avance hacia la equidad.

## 2.2 AGRICULTURA

En la cuenca del río Piura, se diferencian dos espacios territoriales asociados cada uno a cédulas de cultivo diferenciadas: la cuenca media y baja, con cultivos en su mayoría insertados al mercado, sea este local, nacional o internacional; y la cuenca alta, con cultivos mayormente orientados al auto-consumo y actividad pecuaria articulada al sistema productivo para complementar con ingreso monetario las necesidades familiares. En la cuenca baja y parte de la cuenca media – Distrito Tambogrande - el riego es regulado a través de dos grandes irrigaciones: Chira Piura y San Lorenzo. Predominan cultivos como mango, limón, arroz y algodón.

### Impactos de “El Niño”:

- Disminución de las exportaciones
- Disminución de ingresos familiares
- Incremento de la pobreza
- Migraciones, incremento de enfermedades
- Recesión económica de la actividad agropecuaria, disminución en la generación de empleo, migraciones y crecimiento urbano desorganizado (asentamientos humanos).

### Esfuerzos realizados y que se realizan para reducir vulnerabilidades

#### Desde la gestión gubernamental

- Formulación e implementación de planes concertados de inversión en defensas ribereñas y protección de infraestructura menor de riego (PERPEC)
- Promoción de cultivos alternativos como tamarindo y menestras en la Cuenca Baja y opciones productivas en el Bosque Seco
- Gobiernos municipales con propuestas para el sector agrícola: Tambogrande, Frías, Santo Domingo, etc.

#### Desde la gestión social

- Experimentos de siembras de cultivos alternativos para la región: ONG y organizaciones de productores
- Organizaciones de regantes en asociación con ONG y la AACHCHP desarrollan capacidades en manejo del agua y fortalecimiento de capacidades organizativas
- Promoción e implementación de riego tecnificado: proyecto sectorial de irrigaciones, empresas privadas y ONG

#### Desde la Gestión Empresarial:

Tecnologías de riego presurizado validadas y con experiencias exitosas. Eficiencia de riego alcanzada hasta 75%.

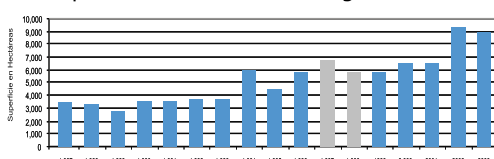
#### Desde la Gestión Familiar:

- En la parte de sierra media y alta: experiencias en el cultivo de pastos resistentes a la sequía: “pasto elefante” y riego tecnificado.
- Experiencias en el cultivo de especies tolerantes a la sequía.
- Incorporación de rastrojos o mulch a las pozas de frutales para retener la humedad después de cada riego.

## MANGO

El cultivo del mango en la Cuenca del río Piura está creciendo en área instalada y en producción. Ver el siguiente gráfico:

**Gráfico 4**  
Superficie cultivada de mango en Piura



Fuente: Ministerio de Agricultura DRA - Piura  
Procesamiento: INRENA

Actualmente existen cuatro áreas de producción en la cuenca: Chira, Piura, San Lorenzo y Chulucanas.

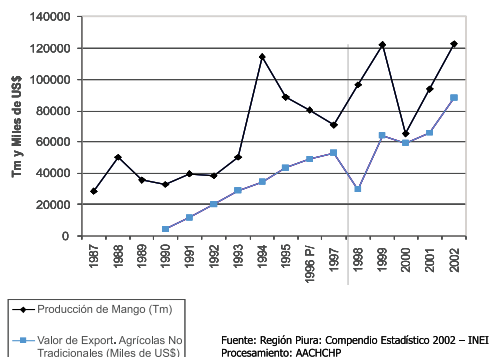
### Volúmenes de producción en el año 2002

San Lorenzo	71,607 TM	(58.4%)
Chulucanas	46,337 TM	(37.8%)
Chira	2,475 TM	(2.0%)
Piura	1,515 TM	(1.2%)

Este cultivo está amenazado por todos los peligros identificados en la zona. Asimismo, la presencia del FEN 1997-1998 en la cuenca media de la cuenca (Chulucanas y San Lorenzo) dejó como secuela: 101 ha. perdidas, 166 ha. inundadas, 108 agricultores afectados y pérdidas económicas estimadas en S/. 363,300 nuevos soles.

**Gráfico 5**

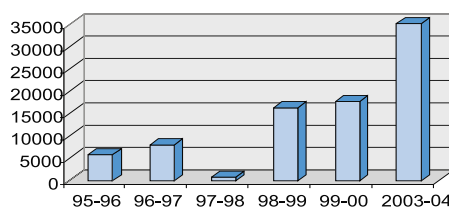
Evolución de producción y exportaciones de mango 1987 / 2002



Fuente: Región Piura: Compendio Estadístico 2002 - INEI  
Procesamiento: AACHCHP

**Gráfico 6**

Exportación de Mango por año en el departamento de Piura (TM)



### Impactos de "El Niño":

- Disminución de las exportaciones
- Disminución de ingresos familiares
- Incremento de la pobreza
- Migraciones, incremento de enfermedades
- Recesión económica de la actividad agropecuaria, disminución en la generación de empleo, migraciones y crecimiento urbano desorganizado (AA.HH)

### Esfuerzos realizados o en realización para reducir vulnerabilidades

#### Desde la Gestión Gubernamental:

- Formulación e implementación de planes concertados de inversión en defensas ribereñas y protección de infraestructura menor de riego (PERPEC)
- Promoción de cultivos alternativos como Tamarindo y menestras en la Cuenca Baja y opciones productivas en el Bosque Seco
- Gobiernos municipales con propuestas para el sector agrícola.
- Módulos piloto de riego por surcos ensayados en cuenca baja (MINAG y PECHP).
- Promoción del cultivo a través de la conformación de cadenas productivas (MINAG).

#### Desde la gestión Empresarial:

- Experimentos de siembras posteriores a período normal de lluvias, como alternativa ante la presencia de lluvias intensas (FUNDEAL)

#### Desde la gestión social:

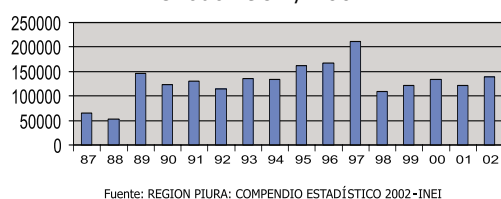
- Experiencia de IDEAS y PIDECAFE en mango orgánico, experiencia de Fundación Hualtaco, IDEAS y PIDECAFE en fertilidad de suelos y sanidad del cultivo
- ONG están desarrollando tecnologías agroecológicas con inserción al mercado y cadenas productivas promovidas por el MINAG en mango.

## LIMÓN

En 1994 existían 6934 unidades agropecuarias con plantaciones de limón en el departamento. De ellas, 3020 tenían menos de 4.9 ha. y 3456 tenían entre 5 y 19.9 ha. III Censo Nacional Agropecuario (1994).

**Gráfico 7**

Nivel de Producción anual de Limón (TM)  
Período 1987 / 2002



El limón cuenta con una sólida base agroindustrial, con el 30% de la producción orientada a este sector, el otro 70% se destina al consumo humano.

El cultivo del limón está expuesto a desbordes, inundaciones, precipitaciones intensas, sequías y eventos biológicos.

El FEN 1997-1998 en la cuenca media (Chulucanas y San Lorenzo) dejó 268 ha. perdidas, 632 ha. inundadas, 308 agricultores afectados y pérdidas estimadas en S/. 667,000 nuevos soles, más las pérdidas por disminución de la producción, 52% con respecto al año 1997.

### Impactos del FEN

- Incremento del precio en enero, febrero y marzo de 1998 por pérdidas de floración
- Reducción de la producción por 3-5 años después del FEN por daños en las plantaciones

### Esfuerzos realizados y que se realizan para reducir vulnerabilidades

#### Desde la gestión gubernamental

- Aprovechar experiencias de comunidades campesinas producción en el Bosque Seco
- ONG desarrollando tecnologías agroecológicas con inserción al mercado (IDEAS)
- Promoción del MINAG: cadenas productivas.

#### Desde la gestión social

- Experiencia de Fundación Hualtaco e IDEAS en el manejo integrado de limón
- Experiencias de asociaciones, ONG, universidades, empresarios y cooperación con énfasis en la sanidad del cultivo (Fundación Hualtaco)

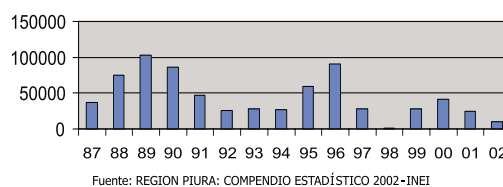
## ALGODÓN

El **algodón** es el principal cultivo en la Cuenca Baja, cuando no hay lluvias ni existe escasez de agua. En las mejores épocas se llegaron a sembrar hasta 40,000 ha.

Hasta la década de los noventa, el algodón tuvo un rol destacado, primero en manos de los hacendados, y durante los años 70 a cargo del gobierno, cuando existía un importante control de calidad.

**Gráfico 8**

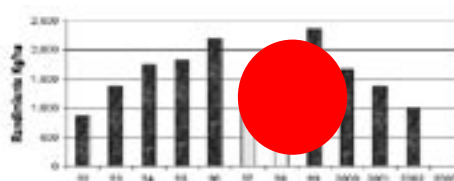
Nivel de Producción anual de Algodón (TM)  
Período 1987 / 2002



La agricultura comercial estaba articulada a la agroindustria y la innovación en la agricultura avanzaba paralela a las necesidades de la eficiencia industrial y de los mercados. En los años 80 bajan los controles y los apoyos y, en los años 90, con la liberalización del mercado, desaparecieron las regulaciones, las sanciones y la autoridad. En adelante, la producción fue de bajo rendimiento y disminución de áreas de siembra. (Ver Gráfico 7)

**Gráfico 9**

Rendimiento del cultivo del algodón.  
Período 1987 / 2002



Fuente: Ministerio de Agricultura DRA - Piura  
Procesamiento: INRENA

El algodón está sometido a diversos peligros. y según los reportes del efecto del FEN de 1983, las pérdidas en algodón llegaron al 98% de las producciones estimadas.

El FEN 97-98 en la Cuenca Baja produjo la pérdida de un 60% de la producción. Y es que en relación al promedio histórico de 12 cargas se obtuvieron solo de 4 a 5 cargas equivalentes a 15 qq/ha.

### Impactos del FEN

- La campaña 1997 en el Bajo y Medio Piura obtuvo muy bajos rendimientos por la tropicalización y el incremento de las plagas
- En 1998, no hubo siembras de algodón pima
- A partir de 1998 se redujo el área sembrada de algodón en el Bajo Piura

### Esfuerzos para reducir vulnerabilidades

#### Desde la gestión gubernamental

- Módulos piloto de riego por surcos probados en la Cuenca Baja por MINAG y PECHP
- Cadenas productivas de algodón promovidas por el MINAG

#### Desde la gestión social

- Experiencias sobre manejo de la variabilidad genética del algodón PIMA-FUNDEAL y Universidad Nacional de Piura
- Experimentos de siembras posteriores a período normal de lluvias realizadas por la Fundación Algodonera
- Experiencias exitosas en el Manejo Integral de Plagas por FUNDEAL y Manejo Integral del Cultivo (CIPCA)
- Experiencias desarrolladas en Manejo Integral de fertilizantes, pesticidas, bioestimulantes, prácticas culturales, etc. (CIPCA), Fundación Algodonera, ONG (HPI)

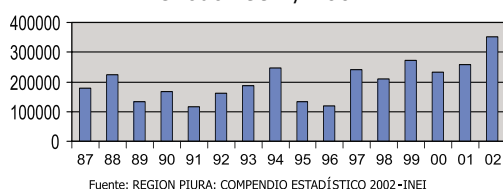
## ARROZ

Las áreas de mayor producción de arroz se hallan en la zona baja y media de la Cuenca del río Piura (Bajo Piura, San Lorenzo y Chulucanas). En las dos últimas se siembra arroz casi todo el año, mientras que en Tambogrande se logra una productividad de 12,000 Kg./ha.

El cultivo de arroz en el Bajo Piura se inicia cuando se pone en operación el Proyecto Chira Piura, que trae agua del reservorio Poechos, y se incrementa durante y después del FEN 1997-1998.

**Gráfico 10**

Nivel de Producción anual de arroz:  
Período 1997 / 2002



Fuente: REGION PIURA: COMPENDIO ESTADÍSTICO 2002-INEI

Durante el año 1997, el arroz tuvo una productividad promedio de 8,000 Kg./ha. superior al obtenido en años normales, lo que devino en una sobreproducción y caída de precios. (Ver gráfico 8).

El cultivo del arroz está amenazado igualmente por desbordes, grandes inundaciones, sequías y eventos biológicos. La presencia del FEN 1997-98 en la Cuenca Baja dejó 237 ha. perdidas, 167 ha. inundadas, 574 agricultores afectados y pérdidas por unos S/. 518,400 nuevos soles.

En la Cuenca Media (Chulucanas y San Lorenzo), este fenómeno trajo 201 ha. perdidas, 134.3 ha. inundadas, 142 agricultores afectados y pérdidas por unos S/. 512,000 nuevos soles.

### Impactos del FEN

- Pérdidas de tierra y plantaciones debidas a desbordes e inundaciones
- Debido al FEN 1997-1998 se demostró la poca o ninguna sensibilidad del arroz a condiciones de lluvias intensas y altas temperaturas

### Esfuerzos desde la gestión gubernamental para reducir vulnerabilidades

- Experiencias del programa para manejo de la variabilidad genética del arroz desde el INIA-MINAG y el manejo del cultivo

## INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA

En la Cuenca del río Piura, la infraestructura hidráulica construida para riego, drenaje, defensa ribereña y agua potable es muy importante, dada la alta variabilidad estacional del río Piura y la interconexión con la Cuenca del Chira de donde se reciben importantes caudales de agua para uso agrícola y poblacional.

### Riego

En la cuenca existen dos sistemas de riego regulados: Bajo Piura y San Lorenzo y uno no regulado: el Alto Piura.

El sistema de riego del Bajo Piura forma parte del Proyecto Chira Piura.

Las principales infraestructuras son:

- Presa de derivación "Los Ejidos" con una capacidad de hasta 60 m<sup>3</sup>/seg.
- El canal de derivación Biaggio Arbulú con una capacidad de conducción de 60 m<sup>3</sup>/seg.
- Una red de canales secundarios, terciarios y parcelarios que juntos alcanzan una extensión de 211.87 Km.
- El potencial de área irrigable en el Bajo Piura con esta infraestructura es de 38,890 ha.

<b>Sistema de Riego Chira Piura</b>	
Oferta Estimada y/o Proyectada (al 75%)	
Enero - Julio:	1,582 MMC
Agosto - Diciembre:	421 MMC.
Demanda Estimada y/o Proyectada	
Enero - Julio:	
D.R. Riego Chira:	616 MMC.
D.R. Medio y Bajo:	672 MMC.
Agosto - Diciembre:	
D.R. Medio y Bajo:	276 MMC.
D.R. Chira:	473 MMC.

<b>Sistema No Regulado San Lorenzo</b>	
Oferta:	620 MMC/año
Demanda:	504 MMC/año

<b>Sistema No Regulado Alto Piura</b>	
Oferta:	280 MMC/año.
Demanda:	220 MMC/año

La irrigación San Lorenzo se localiza, en su mayor parte, en la Cuenca Media del río Piura.

- Incluye un reservorio con capacidad de diseño 258 MMC y una capacidad efectiva actual de 192.8 MMC,
- Tiene 4 canales principales (127.32 Km.) y un potencial de área irrigable de 35,416 ha.

El sistema de riego del Alto Piura se ubica, en su mayor parte, en la Cuenca Media y es de dos tipos:

- Captaciones en el río Piura: 620 Km. de canales, 50.9 Km. revestidos y 469.74 Km. en tierra que podrían irrigar potencialmente 29,921 ha.
- Captaciones de agua del subsuelo mediante 1515 pozos que aportan un caudal aproximado de 125 MMC por año.
- La infraestructura de riego está amenazada en particular por: lluvias intensas, deslizamientos, huaycos, grandes avenidas, e inundaciones.

**El FEN 1997-1998 causó los siguientes daños:**

#### En el sistema de riego del Bajo Piura

- 286.7 Km. de canales afectados
- Pérdidas por un valor de 1'316,920 dólares (S/. 4'345,840 nuevos soles)
- Reducción de la capacidad de almacenamiento de la represa de Poechos a la mitad, principalmente por los sedimentos arrastrados por las aguas durante las lluvias intensas de 1982-1983 y 1997-1998

#### Irrigación San Lorenzo

- Daños por valor de 4'026,726 dólares (S/. 14'024,960 nuevos soles)
- Sistema de riego del Alto Piura: daños por valor de 223,2690 dólares
- Afectación 747.32 Km. de canales afectados de la Cuenca Media (Chulucanas y San Lorenzo)

#### Drenaje

En la Cuenca Baja existen 148 Km. de drenes principales (Sechura, 13.08 y Pajaritos) que se inician cerca de la ciudad de Piura y llegan hasta el océano. Entre drenes primarios y secundarios hay 338 Km. que se reportan mayormente en mal estado (colmatados). También existen 421 Km. de drenes parcelarios mayormente colapsados por falta de mantenimiento.

En la Cuenca Media, San Lorenzo sólo tiene una extensión de 2.82 Km. de drenes. La topografía del área favorece el drenaje natural que conecta por quebradas y riachuelos al río Piura.

El FEN 1997-1998 causó daños por valor de 6'787,740 dólares.

- Cuenca Baja: 5'441,670 dólares  
(S/. 17'957,400 nuevos soles)
- Cuenca Media: 1'346,070 dólares  
(S/. 4'442,030 nuevos soles)

#### Defensas ribereñas

Las defensas ribereñas del río Piura son 27 Km. en su margen izquierda y 38 Km. en su margen derecha. Respecto a la capacidad de conducción del cauce hay diferencias de información pues dependen de donde se mide y qué restricciones se pongan en cuanto al borde libre. Los cálculos más estrictos señalan que no pasarían más de 1300 m<sup>3</sup>/seg. a la altura del Puente Grau, otros cálculos se aproximan a los 2,300 m<sup>3</sup>/seg. Los daños ocasionados por las lluvias intensas en el año 1998 fueron valorados en 698,837 dólares (S/. 2'306,200 nuevos soles)

#### Esfuerzos para reducir vulnerabilidades

##### Desde la gestión gubernamental

- Pequeñas inversiones estatales - Programa PERPEC
- Proyecto "Control de avenidas e inundaciones en el Río Piura". Incluye medidas para laminar caudales en la parte alta y mejorar la capacidad de conducción en la parte media y baja (U.M.B. / Gobierno Regional Piura / GTZ - Agosto, 2004)

##### Desde la gestión social

- Incorporar inversiones de infraestructura de protección en planes anuales de la organización de regantes
- Obras de pequeñas infraestructuras articuladas al manejo de la cuenca y suelos en la Cuenca Alta entre PRONAMACHS, municipios y otras organizaciones

## 2.3 PESCA

El sector pesquería, en el departamento, participa en el PBI departamental con el 7.1% (año 2001) pero adquiere mayor dimensión cuando se analiza su importancia sectorial en el ámbito nacional, donde la participación de la pesquería de Piura fue del 26.85% del PBI sectorial nacional en el mismo año.

En la cuenca del Río Piura, -la zona marino costera de la bahía de Sechura-, sus 11 caletas pesqueras importantes, su zona industrial pesquera y sus más de 5,000 personas dedicadas a la pesca (aproximadamente 4,000 a la pesca artesanal y 1,000 a la pesca industrial), aporta casi el 5% al PBI Pesquero Nacional y el 48% al PBI pesquero del departamento (Dirección Nacional de Extracción y Procesamiento Pesquero de la Región Piura – año 2002). Aunque no hay datos recientes, la PEA dedicada a la pesca en 1993 era el 33% de la PEA total de la provincia de Sechura.

De acuerdo a los datos presentados por la Dirección Nacional de Extracción y Procesamiento Pesquero de la Región Piura, la producción pesquera de la provincia de Sechura alcanzó en el año 2002 un volumen de 376,863 TM, aproximadamente un 48% de la producción regional en este sector.

Como se muestra en la Tabla 5, la pesca es la actividad socioeconómica más importante de la zona marino costera de la cuenca.

Sin embargo, la actividad pesquera en general, está amenazada por el incremento de la Temperatura Superficial del Mar (TSM), por las precipitaciones intensas y en lo que compete a desembarque, almacenamiento, transformación y comercialización por el incremento del nivel medio del mar y las inundaciones.

La presencia de FEN 1997-98 elevó la temperatura superficial del mar, trayendo como consecuencias:

- Extinción y/o migración de especies nativas y endémicas de peces costeros e invertebrados marinos e ingreso de especies tropicales. Incremento del stock de algunas especies de peces y mariscos comerciales
- La elevación del nivel medio del mar, por efecto de ENOS - mareas excesivamente altas y/o maretaos - ha traído como consecuencia la pérdida de recursos principalmente en mariscos para consumo e instalaciones de acuicultura.

**Tabla 5**

Pescadores por caleta en la provincia de Sechura 1995

Caleta	Poblaciones con vivienda cerca del mar	Total	Clase de pesca	
			Artisanal	Industrial
Total Sechura		4740	4010	0
Parachique	Sí	1790	1380	410
Tortuga	Sí	560	560	0
Sechura	No	580	480	100
Vice	No	328	308	20
Puerto Rico	Sí	322	222	100
Becara	No	270	220	50
Letira	No	250	200	50
Chulliyachi	Sí	180	180	0
Constante	Sí	180	180	0
Matacaballo	Sí	140	140	0
La Bocana	Sí	140	140	0

Fuente: INEI

Procesamiento: CONCYTEC

- Para la industria pesquera, la presencia de ENOS 1997-98 además de esto, generó un clima de zozobra en la población, reduciendo significativamente la productividad de la mano de obra contratada por los cambios en los cardúmenes de pesca.

Impactos de FEN 1997-98:

- Disminución del volumen de las exportaciones desde 363,660 TMB en 1996 a 128,759 TMB en 1998; y de US\$: 317'769,000 por valor de exportaciones en 1996 a 208'413,000 en 1998.
- Entre 80 a 100 mil personas indirectamente impactadas, por depender económicamente de los 20 mil trabajadores del sector en el departamento.
- Desempleo y reducción de ingresos por la reducción del stock de la anchoveta.
- Desabastecimiento del mercado y caída de la producción de principales especies de consumo humano.

La presencia del FEN 1997-98 elevó la TSM y trajo en consecuencia:

- 40% de plantas de enlatado operando al 78% de su capacidad instalada
- 18% de plantas de congelado operando al 23% de su capacidad instalada
- 47% de plantas harineras operando al 72% de su capacidad instalada
- Entre 80,000 a 100 mil personas indirecta-

mente impactadas frente a la dependencia de la actividad económica de 20 mil trabajadores del sector

- Desempleo y reducción de ingresos por la reducción del stock de la anchoveta
- La disminución del volumen de las exportaciones desde US \$324'812,000 en 1997 hasta US \$139'157,000 en 1998
- El ingreso de especies tropicales que se incorporan al sistema
- El desabastecimiento del mercado y la caída de la producción de las principales especies de consumo humano

Cabe destacar que cuando se ha producido la elevación del nivel del mar a causa del FEN, (mareas excesivamente altas y/o maretazos) ha traído en consecuencia:

- La pérdida de infraestructura industrial, de comunicación, turística y de vivienda
- La pérdida de valor de uso de la infraestructura portuaria
- La pérdida de recursos principalmente mariscos para consumo humano

En el caso de la Industria pesquera, la presencia del FEN 1997-98 generó adicionalmente un clima de zozobra permanente en la población, lo que redujo la productividad de la mano de obra.

## ACCIONES PARA REDUCIR VULNERABILIDADES PESQUERAS

### Desde la gestión gubernamental

El Comité de Gestión de la Bahía de Sechura tiene a su cargo el estudio, el análisis y el desarrollo de los mecanismos necesarios para mejorar las condiciones ambientales de la bahía, a la vez que elaborar un Plan de Manejo Integrado de la Zona Marino Costera para esta zona.

### Desde la gestión empresarial y familiar

En la Bahía de Numera, en Illescas-Sechura, la empresa Nemo Corporation está produciendo conchas criadas en bolsas suspendidas en el mar con buenos resultados.

Durante y después del Censo 1997-98, los buzos que trabajaban normalmente en la extracción y/o cultivo de conchas de abanico abocaron sus habilidades a la extracción de pulpo y concha de pala. En lo que respecta a la diversificación de la actividad familiar, los pescadores de balsilla pescan solo de día y con anzuelo, el trabajo agrícola es temporal y la ganadería aprovecha solo el incremento de las pasturas. En esta zona es usual el intercambio de tareas y el trueque de alimentos en familias numerosas.

**Tabla 6**

Infraestructura industrial, institucional, portuaria e industrial asociada al sector pesca de la Bahía de Sechura

Tipo	Descripción
Industrial e institucional (entre Parachique y Constante)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atunera del Mar (fábrica de harina de pescado)</li> <li>• Peruvian (fábrica de harina de pescado)</li> <li>• Coshco (fábrica de harina de pescado)</li> <li>• Sur del Pacífico (fábrica de harina de pescado)</li> <li>• Garrido (fábrica de harina de pescado)</li> <li>• FONDEPES (institución pública)</li> </ul>
Portuaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muelles</li> <li>• Embarcaciones artesanales</li> </ul>
Carreteras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carretera Parachique a Delicias</li> <li>• Carreteras del área de Bayóvar</li> </ul>

**Fuente:** Procesamiento: CONCYTEC

### Infraestructura

La infraestructura necesaria para la actividad pesquera (ver tabla 6) está siendo amenazada por intensas lluvias y la elevación del nivel medio del mar.

El FEN 1997-98 ocasionó:

- Daños a la infraestructura pesquera de la zona del litoral
- Daños a las vías para el transporte de la producción hacia los centros de consumo



- Afectó el capital productivo para la pesca (embarcaciones, puertos, etc.)
- Afectó el sistema urbano (viviendas) y la infraestructura social (agua, desagüe, colegios, centros de salud, etc.)
- Impactó negativamente en la vida útil de la infraestructura portuaria
- Redujo la producción pesquera e incrementó los costos de transporte

## 2.4 SISTEMA URBANO Y ARTICULACIÓN TERRITORIAL

En el año 2002, la población de la cuenca del Río Piura se aproximaba a los 900,000 hab. Cabe mencionar que 472,818 -más del 50%- vivían en centros urbanos de 20,000 o más habitantes, como Piura, Catacaos, Chulucanas, La Unión y Tambogrande.

La ciudad de Piura (325,000 hab.), capital del departamento, junto con Catacaos (50,000 hab.), Paita (60,000 hab.) y Sullana (180,000 hab.) conforma una zona predominantemente urbana que constituye el centro de articulación de servicios, transformación y apoyo a la producción del departamento, además de integrar a las cuencas del río Piura y el río Chira con el puerto de Paita y las posibilidades de exportación.

La cercanía de estas pequeñas ciudades de manera disgregada impulsa las actividades de un mercado medianamente grande sin la presión sobre los servicios urbanos que traería consigo la cantidad total de habitantes de todas las localidades mencionadas concentrada en una sola ciudad.

Los roles están determinados históricamente, a la ciudad de Piura le corresponden el centro administrativo, cultural y de servicios; a Sullana el comercio y transformación agroindustrial; al puerto de Paita el asentamiento de transformación pesquera y de servicios a la exportación.

Algunos autores consideran al conjunto Piura-Catacaos como un área urbana de importancia, previendo las tendencias demográficas de la conformación de un área urbana casi continua que, en el largo plazo, podría extenderse hasta confluir con Sullana en un proceso de conurbación previsible. Se prevé también que este centro urbano atraería numerosa población debido a las actividades de transformación y de servicios que se incrementarían sensiblemente en este territorio ubicado en el cruce de la carretera Panamericana (longitudinal) y la bioceánica (transversal) en la zona media de América del Sur.

**Tabla 7**

Jerarquía urbana: Cuenca del Río Piura

Ciudad Conglomerado Urbano	Población Censada 1993	Población Estimada 2000	Rango	Jerarquía		
				Cuenca del Río Piura	Región Piura	Macro Región Norte
Piura	272,231	323,597	250,000 - 499,999	1	1	2
Catacaos	38,757	46,385	20,00 - 49,999	2	4	5
Chulucanas	38,382	44,392	20,00 - 49,999	2	4	5
La Unión	26,360	36,356	20,00 - 49,999	2	4	5
Tambogrande	16,501	22,008	20,00 - 49,999	2	4	5
Sechura	13,221	19,320	10,000 - 19,999	3	5	6
La Arena	12,714	17,302	10,000 - 19,999	3	5	6
Morropón	8,073	9,084	5,000 - 9,999	4	6	7
La Matanza	5,485	6,301	5,000 - 9,999	4	6	7
Cucungará	5,539	6,190	5,000 - 9,999	4	6	7
La Legua	6,011		5,000 - 9,999	4	6	7
Chato Grande	5,571		5,000 - 9,999	4	6	7

**Procesamiento:** AACHCHP

**Fuente:** Descentralización, Organización Económica del Territorio y Potencial de Recursos. Cuadernos PNUD / Serie Desarrollo Humano N° 3 / Luisa Galarza Lucich / Diciembre, 2002  
Estadística Departamental-INEI / 2003

El sistema urbano de la cuenca está amenazado por lluvias intensas, inundaciones, desbordes, huaycos, deslizamientos y por la elevación del nivel del mar.

A continuación se detallan las consecuencias del FEN 1997-98

- 9488 viviendas destruidas
- 9917 viviendas dañadas parcialmente
- 1997 viviendas inundadas
- 112,774 personas damnificadas
- 19% de la población afectada en las provincias de Piura y Sechura

No obstante, los impactos han sido más amplios que los daños en sí mismos. Veamos:

- Estancamiento y/o desaceleración del proceso de desarrollo de la región
- Desprotección y afectación a la seguridad y la salud de grupos importantes de población
- Descapitalización urbana

#### Acciones para reducir vulnerabilidades

##### Desde la gestión gubernamental

- Realizar estudios de suelos para zonificación urbana
- Desarrollar el Plan de Uso del Suelo
- Desarrollar mapas de peligros,
- Formular medidas de mitigación y ordenanzas municipales aprobadas para zonificación urbana en las municipalidades de Piura, Chulucanas, Morropón y Sechura.
- Implementar el Sistema Nacional de Inversión Pública y la Ley de Desarrollo Rural en los que se incorporen enfoques de gestión de riesgo.

##### Desde la gestión social

- Implementar el Sistema de Alerta Temprana promovido por diversas instituciones entre ellas INDECI.
- Constituir la Comisión Multisectorial Regional de Reducción de Riesgos.
- El Proyecto Programa de Desarrollo Rural Sostenido (PDRS) /GTZ-GR promueve la reducción de riesgos a desastres para el desarrollo al incorporar enfoques de riesgo en la planificación para el desarrollo.
- Desarrollar planes de ordenamiento territorial en la Municipalidad de Morropón.
- Impulsar el desarrollo de propuestas de ciudades sostenibles en la Municipalidad de Sechura.

#### VÍAS Y PUENTES

En la Cuenca Baja, entre Piura y Sechura, se concentran un total de 610 Km. de vías de diversos tipos de rodadura. Esto constituye el 40% del total de vías de la cuenca. Entre ellas, las vías asfaltadas ubicadas en la cuenca baja representan el 48% del total, lo que se traduce como una concentración de la inversión.

En la Cuenca Media (Morropón, Chulucanas y Medio Piura en general) existen un total de 648 Km. de vías que representan el 44% del total en la cuenca. Sin olvidar que el 52%, del total de vías asfaltadas de toda la cuenca, se ubica en este territorio.

En la Cuenca Alta existen 200 Km. de vías con predominio de las categorías afirmada y trocha carrozable. No hay vías asfaltadas en esta zona.

**Tabla 8**

Red vial por tipo de superficie de rodadura en la cuenca del Río Piura 2005

Tipo de red	Total Km.	Tipo de superficie de rodadura			
		Asfaltada	Afirmada	Sin Afirmar	Trocha carrozable
<b>Cuenca Baja</b>					
Piura y Sechura	610.00	263.00	50.00	28.00	269.00
<b>Cuenca Media</b>					
Morropón / Medio Piura	648.00	284.00	92.00	32.00	240.00
<b>Cuenca Alta</b>					
Huancabamba (Canchaque, San Miguel del Faique, Huarmaca).	200.0		62.00	30.00	108.00
Ayabaca (Frías)					
<b>Total</b>	<b>1458.00</b>	<b>547.00</b>	<b>204.00</b>	<b>90</b>	<b>617.00</b>

Fuente: Diagnóstico de la cuenca del Río Piura. AACHCHP. 2003

Existen 9 puentes importantes sobre el río Piura a lo largo de toda la cuenca; 5 de ellos en la ciudad de Piura (Cuenca Baja), 1 entre el distrito de La Arena y Catacaos (Cuenca Baja) y los otros 2 en la Provincia de Morropón (Cuenca Media).

La infraestructura vial de la cuenca está amenazada por inundaciones, desbordamientos, huaycos, avenidas, deslizamientos y por la elevación del nivel del mar.

No hay datos de afectación económica a la infraestructura vial y de puentes por la presencia del FEN 1997-98 en el territorio de la cuenca del Río Piura.

En los departamentos de Piura y Tumbes la afectación costó:

Red Nacional	S/. 158'520,398
Red Departamental	S/. 76'858,800
Red Vecinal	S/. 56'346,400

**Tabla 9** Infraestructura de puentes sobre el cauce del río Piura en la Cuenca. Piura 2005

Puente	Denominación	Longitud (m)	Afectación durante FEN 1997/1998	Montos de daños (S/.) FEN 1997/1998.
Piura - Castilla	Puente Viejo	120.0	Colapso	88'217,632 (*)
Piura - Desvío Bayóvar	Grau	306.5	Pilares y estructuras	
Panamericana Antigua	Bolognesi	120.0	Colapso en 62 m.	
Panamericana Antigua	Sánchez Cerro	150.0	Defensas y pilares	
Panamericana Piura	Cáceres	125.0	Defensas y pilares	
Piura - Morropón	Carrasquillo- Morropón	200.0	Colapso parcial	
Piura - Chulucanas	Ñacara	s/i	Afectado en bases	
Piura - Salitral	Salitral	100.0	Colapso	
Piura - Sechura	Independencia	180.0	Estructuras y defensas	

(\*) Dato referido a la ex Región Grau (Piura y Tumbes)

**Fuente:** Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones, citado en: "Diagnóstico de la cuenca del Río Piura. 2003" y "Evaluación de los Daños Ocasionados por el FEN". 1998. CTAR.

Las mayores pérdidas se registraron en el sector de transportes debido al deterioro de la infraestructura y a la suma de largos periodos de rehabilitación, dada la inversión, lo que repercutió en la economía regional.

### DEFENSAS RIBEREÑAS

Los tramos de defensas ribereñas que atraviesan ciudades (Piura), o se hallan muy cerca de ellas (Catacaos, Cura Mori, entre otras), son sensibles a las avenidas, y cuando no son suficientes –como ocurrió ya en Catacaos y Cura Mori- hacen vul-

nerables a las poblaciones, sus viviendas y a la infraestructura urbana de servicios.

### Aeropuertos y puertos de salida para las exportaciones

- La cuenca del Río Piura cuenta con un aeropuerto internacional.
- No hay un puerto importante de carga en la Bahía de Sechura
- La salida de productos de exportación de la cuenca se realiza por el Puerto de Paita

**Tabla 10** Volúmenes de carga movilizados por modos de transporte

Modo de transporte (por orden de importancia)	Volumen de carga movilizado (TM/ mes)	%
Marítimo	65,000.00	52.98
Terrestre	60,000.00	47.98
Aéreo	60	0.04
Total	125,060.00	100

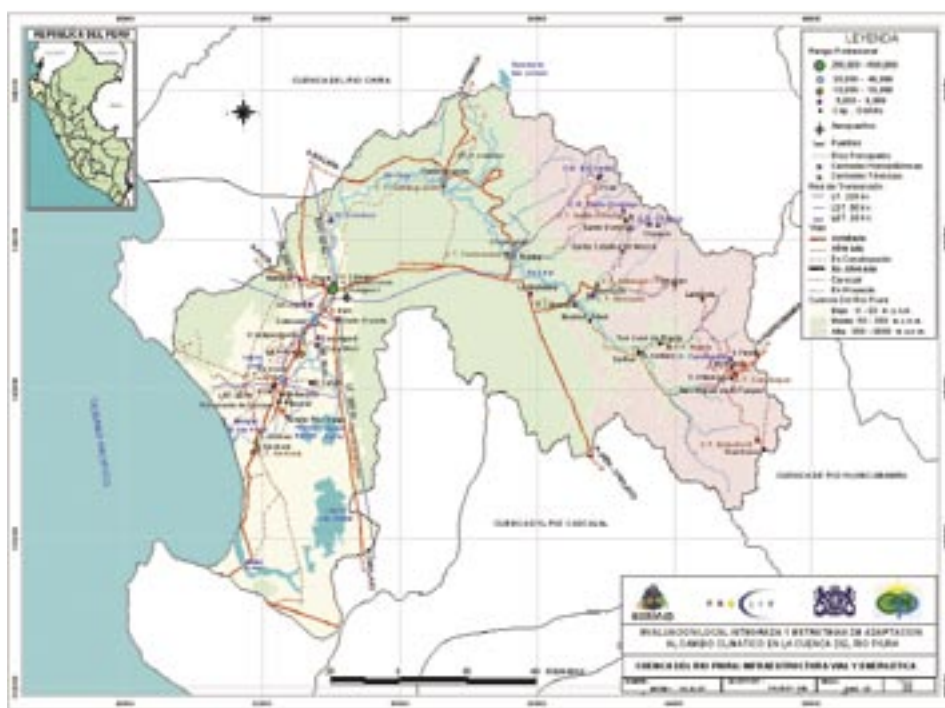
## Mapa 12

Cuenca del río Piura: Sistema Urbano



## Mapa 13

Trazo y localización de infraestructura vial y energética, Cuenca del río Piura 2005



**Tabla 11** Características de los puertos

Denominación y localización del puerto	Tipo de puerto	Tipo de embarcación máximo permisible	Tipo de carga que moviliza	Frecuencia de viajes	Otras características
Puerto Paita (*)	marítimo	Buques de 50,000 TM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos agro- industriales, harina y aceite de pescado.</li> <li>• Ingreso a granel (trigo, urea, fertilizantes)</li> <li>• Mercaderías en general</li> </ul>	De acuerdo a demanda	Cuenta con grúas para contenedores y capacidad de almacenaje
Puerto Bayóvar	marítimo	Buques de 250,000 TM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Petróleo crudo</li> </ul>	De acuerdo a demanda	

**Fuente:** Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones

(\*) = No está ubicado en la cuenca, sin embargo el servicio que brinda es de nivel regional

## ENERGÍA

La generación, transmisión, transformación y distribución de energía eléctrica, no puede ser referida únicamente al espacio territorial de la cuenca hidrográfica del Río Piura. El sistema urbano recibe energía de varias fuentes, la principal proviene del Sistema Interconectado Nacional. Por ello, la información de este capítulo hace referencia a las centrales térmicas e hidroeléctricas ubicadas en la cuenca y las líneas de transmisión de energía.

De acuerdo a la Dirección Regional del Ministerio de Energía y Minas, la cuenca tiene una demanda de 39.2 MW concentrada principalmente (88%) en la zona baja. El resto proviene de la parte media de la cuenca.

La oferta del servicio de generación de energía se localiza en diversas partes de la cuenca. La generación de fuente hidráulica representa el 17% del total ofertado. La siguiente tabla muestra los datos de oferta de energía, que de acuerdo a la información, es de 76,600 Kw.

**Tabla 12**

Oferta de servicio de generación de energía en la cuenca del Río Piura - Estado Actual

Centrales Térmicas	Potencia Instalada: Kw.	Potencia Instalada: Kw.
EGENOR		Otras empresas
Cuenca Baja	51,500.00	PETROPERÚ OLEODUCTO
Piura (*)		Cuenca Baja
ENOSA		Bayóvar
Cuenca Baja		Estación 9
Sechura (80)	2,000.00	ALICORP
Vice	300.00	Piura
Cuenca Media		
Huapalas (95)	2,000.00	
Malacasi (95)	300.00	
Bigote	500.00	
Morropon (83)	1,500.00	
Cuenca Alta		
Santo Domingo (92)	300.00	
Canchaque (90)	300.00	
<b>Total ENOSA</b>	<b>58,700.00</b>	<b>Total otras empresas</b>
		<b>5,000.00</b>

continúa en la pág. siguiente

viene de la pág. anterior

Centrales Hidroeléctricas			
ENOSA		Otras empresas	
Cuenca Alta.		Cuenca Baja.	
Chalaco	200.00	SINERGÍA-Curumuy	12,500.00
Santo Domingo	100.00		
Canchaque	100.00		
<b>Total ENOSA</b>	<b>400.00</b>	<b>Total otras empresas</b>	<b>12,500.00</b>

**Fuente:** Dirección Regional del Ministerio de Energía y Minas

La infraestructura energética de la cuenca está amenazada por inundaciones, desbordes, huaycos, avenidas, deslizamientos y por la elevación del nivel del mar.

La presencia del FEN 1997-98 en el territorio de la cuenca del Río Piura produjo los siguientes daños en la infraestructura destinada al suministro de energía eléctrica:

- Pérdidas de cables, postes, reposición de conductores, aisladores, obras civiles y mano de obra por el monto aproximado de S/. 2'356,910

(Fuente Diagnóstico Cuenca)

- Daño total regional: S/. 15'928,197<sup>1</sup>
- Afectación de la producción industrial a causa del déficit energético

## INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS EDUCATIVOS

De acuerdo a la Dirección Regional de Educación del Ministerio de Educación en el año 2003 existían en las zonas baja y media de la cuenca del Río Piura 2172 locales educativos.

**Tabla 13** Alumnos, docentes y centros educativos en el sistema educativo por Unidad de Gestión Educativa en la cuenca del Río Piura

Unidad de Gestión Educativa	Nº de alumnos	Nº de docentes	Nº de centros educativos
Piura	151,539	7,004	977
Sechura	14,231	527	123
La Unión	23,044	848	122
Tambogrande (*)	23,049	891	203
Chulucanas	34,825	1,332 <sup>0</sup>	297
Morropón (**)	25,598	1,177	450
Total en cuenca	272,286	11779	2,172

(\*) = No incluye Suyo y Las Lomas

(\*\*) = No incluye Pacaipampa

**Fuente:** Diagnóstico de la cuenca del Río Piura. AACHCHP. 2003

La presencia del FEN 1997-98 en el territorio de la cuenca del Río Piura impactó negativamente en 187 centros educativos afectando a 633 aulas. La ex Región Grau (Piura – Tumbes) reportó alrededor de S/. 33'076,744 como valorización de daños a la infraestructura educativa.

Los daños más representativos han sido filtración de agua en los techos, colapso de escuelas y locales de salud rurales construidos con adobe o materiales precarios a causa de las inundaciones y el humedecimiento de las paredes.

En estas líneas, cabe resaltar que la tardía rehabilitación y reconstrucción de muchos locales escolares ocasionó un significativo impacto en la población escolar que tuvo que estudiar en ambientes totalmente improvisados, como carpas, módulos de emergencia y/o materiales diversos.

## Infraestructura de Servicios de Salud

De acuerdo a la Dirección Regional de Salud en el año 2003 existían en las zonas baja y media de la cuenca del Río Piura, 210 locales de salud

**Tabla 14** Centros educativos afectados por las altas precipitaciones del año 1997/ 1998 en la cuenca del Río Piura

Unidad de Gestión Educativa	Nº de centros educativos afectados	Nº de aulas afectadas	Nº de alumnos
Piura	76	313	19,353
Sechura	10	22	1,998
La Unión	4	28	994
Tambogrande	26	83	30,618
Chulucanas	15	48	4,081
Morropón (**)	47	122	5,011
Huancabamba. (Huarmaca)	9	17	867
Total en cuenca	187	633	62,922

**Fuente:** Evaluación de daños ocasionados por el FEN, CTAR. 1998

**Tabla 15** Infraestructura de Salud según tipo de establecimiento en los distritos de la cuenca del Río Piura

Distrito	Ministerio de Salud			ESSALUD		
	Hospital	Centros de salud	Puestos de salud	Hospital	Centros de salud	Puestos de salud
Sechura		4	15			1
Piura		19	61	3	1	2
Morropón	1	8	46			2
Frías		1	7			
Huancabamba		5	33			1
Total en cuenca	1	37	162	3	1	6

**Fuente:** Diagnóstico de la cuenca del Río Piura. AACCHP. 2003

En definitiva, 74 establecimientos de salud quedaron afectados. Entre ellos se cuentan hospitales, puestos de salud y centros de salud. La

cuenca del Río Piura, a nivel de la ex Región Grau, reporta daños que giran alrededor de S/. 1'332,000

**Tabla 16** Establecimientos de salud (hospitales, centros de salud y puestos de salud) afectados por el FEN 1997-98

Distrito	Ministerio de Salud			ESSALUD		
	Hospital	Centros de salud	Puestos de salud	Hospital	Centros de salud	Puestos de salud
Sechura		2	9			
Piura		10	36			
Morropón	1	3	8			
Frías						
Huancabamba		2	3			
Total en cuenca	1	17	56			

**Fuente:** Evaluación de daños ocasionados por el FEN, CTAR. 1998

## AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

La demanda anual de agua potable en la cuenca es de 60'219,527 m<sup>3</sup>/ año

- Zonal Piura - Castilla 30'883,328 m<sup>3</sup>/año
- Zonal Sullana 13'469,424 m<sup>3</sup>/año
- Zonal Talara 7'130,188 m<sup>3</sup>/año
- Zonal Paita 6'881,020 m<sup>3</sup>/año
- Zonal Chulucanas 1'855,567 m<sup>3</sup>/año

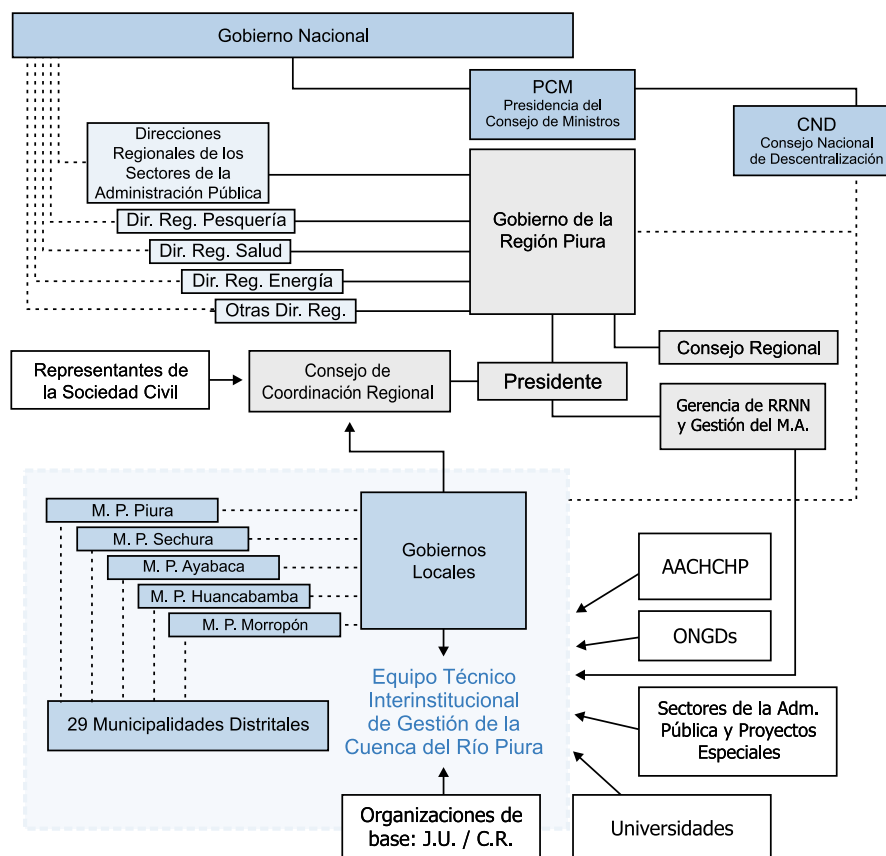
El FEN 1997-98 ha causado pérdidas en los sistemas de saneamiento básico por valor de S/. 37'456,000 en la ciudad de Piura.

## INSTITUCIONALIDAD Y NIVELES DE GESTIÓN

La estructura político institucional del departamento de Piura está compuesta por:

- 1 gobierno regional
- 8 municipalidades provinciales: Piura, Sechura, Ayabaca, Huancabamba, Morropón, Paita, Sullana y Talara
- 64 municipalidades distritales: 9 en Piura, 6 en Sechura, 10 en Ayabaca, 8 en Huancabamba, 10 en Morropón, 7 en Paita, 8 en Sullana y 6 en Talara

**Figura 4** Esquema global de la estructura político institucional Gobierno nacional, regional y local + plataforma interinstitucional para la gestión de la cuenca del Río Piura



- PCM** = Presidencia del Consejo de Ministros  
**CND** = Consejo nacional de Descentralización  
**AACHCHP** = Autoridad Autónoma de la Cuenca Hidrográfica Chira - Piura  
**MP** = Municipalidad Provincial  
**ONGD** = Organismos No Gubernamentales de Desarrollo



El contexto regional posee escasos recursos financieros y reducidas competencias regionales. En lo que atañe a los recursos financieros, las perspectivas no son muy diferentes en el mediano plazo, hasta que el Complejo Minero Bayóvar demuestre su viabilidad ambiental y se constituya en un aporte significativo. A pesar de esto, las competencias pueden incrementarse y con ello tener mayor ingerencia en el manejo directo de recursos, en tanto se logre, en un plazo corto, conformar una región con otros departamentos o provincias.

En cambio, el panorama de la cooperación internacional se presenta de cierta manera favorable a Piura, tanto por la preocupación internacional por los efectos del FEN como por el tema fronterizo y el Fondo Binacional Perú-Ecuador. Es importante remarcar que los temas priorizados por las convenciones de cambio climático, desertificación y protección de la biodiversidad, aplican perfectamente en el territorio de la cuenca.

La Comisión Multisectorial Regional de Reducción de Riesgos para el Desarrollo de la Región Piura, cuya finalidad es “coordinar las acciones conducentes a lograr la incorporación del enfoque de prevención y mitigación de riesgos frente a peligros naturales, tecnológicos y el deterioro del medio ambiente, en el proceso de desarrollo de la Región Piura”, y el Comité Regional de Defensa Civil, que recientemente ha desarrollado un Plan Regional de Prevención y Atención de Desastres de la Región Piura, podrían jugar un rol importante en el tema del Cambio Climático.

Otro ámbito institucional relevante en la región es la Comisión Ambiental Regional - CAR Piura, instancia de coordinación y concertación de la gestión y la política ambiental regional. La CAR articula las diferentes acciones del sector público, privado y la sociedad civil en el marco del Sistema Regional de Gestión Ambiental, para mejorar las condiciones ambientales hacia el desarrollo sostenible.

### Relaciones entre niveles de gobierno

Pese a que las posibilidades y las instancias institucionales en formación, son ciertas, la realidad aún gira alrededor del tema planeamiento, presupuesto y asignación de recursos. Es allí donde se establecen las principales relaciones entre los tres niveles de gobierno, con sus cuotas de ejercicio de poder, presión y capacidades de propuesta y de gestión. El rol que desempeña el Ministerio de Economía y Finanzas a través de las directivas para programación, formulación y aprobación del presupuesto de los gobiernos regionales y locales es muy importante. La información en este tema

es detallada, los actores están plenamente identificados en los niveles región, provincia y distrito, y las reglas del juego se dictan expresamente cada año en momentos similares del ejercicio anual.

No obstante, el conjunto de normas que asigna competencias y funciones no basta para integrar visiones y soluciones entre los niveles políticos territoriales, espacios rurales y urbanos, sector público y sector privado.

La dinámica regional y municipal ha venido creando en los últimos diez años una dinámica participativa que integra a organizaciones del Estado y de la sociedad civil en una práctica conjunta para proponer y realizar acciones con los recursos disponibles y en algunos casos gestionando recursos de cooperación.

### Planificación y acciones interinstitucionales en espacios territoriales

La cuenca hidrográfica se define como la unidad territorial óptima para la gestión de los recursos hídricos porque:

- Ofrece un grado extremadamente alto de interrelación e interdependencia entre los usos y usuarios de agua
- Relaciona e interactúa en un proceso permanente y dinámico el agua con los sistemas físico (recursos naturales) y biótico (flora y fauna)
- Crea interrelaciones e interdependencia entre los sistemas físicos y bióticos y el sistema socioeconómico resultante de las actividades que los habitantes de la cuenca y otros actores externos a ésta realizan en su territorio

En este marco existen, con varios años de experiencia, mecanismos de articulación interinstitucional territorial en las dos principales cuencas, Catamayo-Chira y Piura, y en algunas sub cuencas. El vacío existente en la zona marino-costera se comienza a cubrir con la reciente creación del Comité de Gestión de la Bahía de Sechura encargado de estudiar, analizar y proponer los mecanismos necesarios para mejorar las condiciones ambientales de la Bahía de Sechura, así como de elaborar un Plan de Manejo Integrado de la Zona Marino Costera de la Bahía de Sechura.

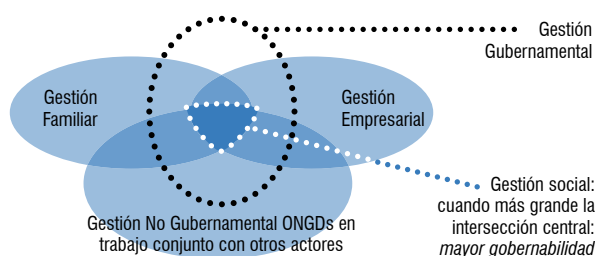
### El sistema de planificación

Una característica importante del esquema de planificación es su planteamiento participativo, tanto en los procesos de planeamiento de mediano y largo plazo, como en lo que se refiere a la programación de corto plazo y al presupuesto.

También es importante mencionar que existe en la región un consenso bastante generalizado respecto a que “el desarrollo debe satisfacer las necesidades de la generación actual sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”. De alguna manera, los conceptos del desarrollo sostenible guían los procesos de promoción del desarrollo a través de tres áreas temáticas de intervención: desarrollo institucional a la búsqueda de gobernabilidad, acondicionamiento del territorio para aprovechar mejor los recursos naturales, humanos y financieros y manejo de los recursos para incrementar su capacidad productiva sin deteriorarlos.

**Figura 5**

Diagrama sintético de la relación de la gestión del territorio de la cuenca del río Piura



### La toma de decisiones de gestión en la práctica real de los actores de la cuenca

En los diferentes espacios territoriales se toman decisiones de todo nivel, que para efecto de este estudio se caracterizan de la siguiente manera:

#### Gestión gubernamental

Corresponde a la toma de decisiones en entidades de los niveles de gobierno central, regional y local.

#### Gestión empresarial

Corresponde a la toma de decisiones propias de la empresa privada. Incluye a las asociaciones y/o cooperativas de pequeños productores que actúan empresarialmente y se rigen por las normas correspondientes.

#### Gestión familiar y comunal de recursos

Corresponde a la toma de decisiones en el ámbito familiar (una familia numerosa o una comunidad con recursos compartidos) referida al bienestar socioeconómicos de sus miembros.

#### Gestión social del bienestar general

Corresponde a los espacios participativos de toma de decisiones, donde se encuentran representantes

del sector público, del sector privado y de organizaciones de la población.

En el ámbito de la cuenca del Río Piura, el sector privado/ no gubernamental tiene especial importancia por su participación en los procesos de desarrollo, al interactuar permanentemente con algunas entidades del sector público que tienen influencia e importancia en los procesos de desarrollo, más allá del lugar que puedan ocupar en la estructura institucional formal.

Los actores principales en los procesos de desarrollo de la cuenca del Río Piura se mencionan en la estructura formal del gobierno regional y gobiernos locales y, adicionalmente, los siguientes:

- Los Proyectos especiales del Gobierno Regional: PDRS / Gob. Reg. Piura / GTZ y Proyecto Especial Chira-Piura
- La Autoridad Autónoma de la Cuenca Hidrográfica Chira-Piura y las 3 Juntas de Usuarios de Agua de Riego de la Cuenca
- Las principales universidades de la región: UDEP y UNP y los colegios profesionales, principalmente el Consejo Departamental Piura (CIP)
- La Cámara de Comercio y Producción de Piura y la EPS Grau
- Organismos no Gubernamentales como: AIDER, CENTRO IDEAS, CIPCA, CARE Perú, Helfer Proyect International – HPI, PIDECAFE, DIACONIA, PLAN INTERNACIONAL, PRO ALGARROBO y CEPESER
- Plataformas como:  
La mesa de Agricultura de la Coordinadora Interinstitucional para el Desarrollo de la Región Piura (CIDRP), el Instituto Regional de Apoyo a la Gestión de los Recursos Hídricos (IRAGER), la Comisión Ambiental Regional de Piura (CAR Piura) y el Grupo Técnico de Gestión de la Cuenca del río Piura

Las organizaciones arriba mencionadas mantienen continuidad y presencia en diferentes aspectos de los procesos de desarrollo. En cada uno de estos niveles se hacen evidentes las medidas y/o los procesos de adaptación; a través de la legislación, normatividad, planes, proyectos, ensayos, nuevos criterios para tomar decisiones, cambios tecnológicos y de rutinas, medidas, acuerdos, propuestas, etc.

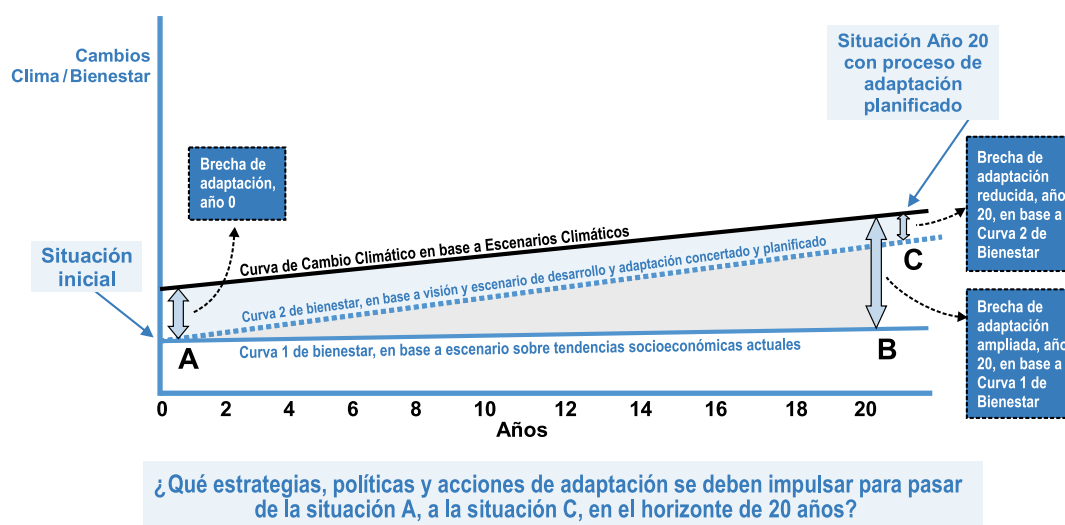
El término “**gestión**” que se ha empleado hace referencia a la planificación y administración del desarrollo sostenible en diferentes espacios funcionales y territoriales.

### 3. PATRONES DE AMENAZAS CLIMÁTICAS<sup>4</sup>

La formulación y concreción de una visión y escenario de desarrollo y adaptación concertado proyectan una curva de bienestar. El punto C representa la situación futura en 20 años, en base a dicha curva y donde la brecha de adaptación se

reduce, en el marco de un proceso de desarrollo y adaptación planificado y concertado, que deberá ser promovido. Para esto se requerirá responder a la interrogante de cuáles deben ser las estrategias, políticas y acciones de desarrollo y adaptación que se deben impulsar para pasar de la situación A, a la situación C, en el horizonte de 20 años (ver siguiente gráfico).

**Figura 6** Esquema Conceptual para la construcción de la Visión y Estrategias de Adaptación en el marco de los procesos de Desarrollo Local y Regional



Elaboración Propia

Como se ve, desde esta aproximación conceptual, el desarrollo es visto como un proceso a través del cual se reducen las vulnerabilidades al cambio climático y a los riesgos de desastres que esto conlleva; y se incrementan las capacidades de ajuste de las familias, comunidades y sociedad para hacer frente al proceso de cambio climático global.

El análisis cubre las amenazas de origen climático que han dado lugar a desastres en la cuenca de Piura, utilizando información contenida en la base de datos Desinventar.

En este análisis, para caracterizar estos patrones,

se han cubierto 3 áreas de dominio. Estas son: el dominio tipológico, el dominio espacial y el dominio temporal.

#### Dominio tipológico

El dominio tipológico se refiere a la gama o tipo de eventos que se han constituido en desencadenantes de un desastre, como pueden ser las inundaciones, aluviones, sequías, etc.

#### Dominio espacial

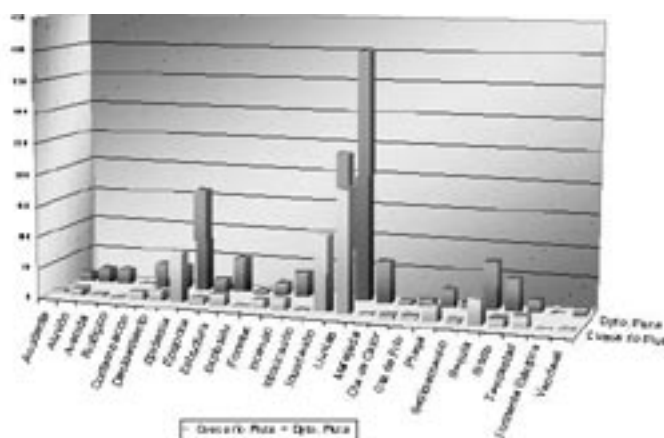
El dominio espacial se refiere al contexto territorial en que los distintos tipos de eventos de desastre se han producido.

<sup>4</sup> El texto de este capítulo ha sido resumido del documento "Patrones de Riesgos de Desastre asociados con los efectos locales del Cambio Climático Global en la cuenca del Río Piura: procesos sociales, vulnerabilidad y adaptación" preparado por el equipo técnico del ITDG. La fuente de los cuadros, salvo indicación expresa, es de elaboración propia de ITDG

**Tabla 14** Tipos e incidencia de eventos de desastres acontecidos en el departamento de Piura, específicamente en la cuenca del Río Piura (1970-2003)

Tipos de eventos	Nº eventos departa-mento	Nº eventos Cuenca Piura	% de eventos de cuenca/ departamento
Accidente	15	6	40
Aluvión	24	11	46
Avenida	29	7	24
Biológico	1	1	100
Contaminación	40	14	35
Deslizamiento	29	9	31
Epidemia	176	93	53
Epizootia	23	15	65
Estructura	57	18	32
Explosión	7	2	29
Forestal	19	15	79
Incendio	39	18	46
Intoxicación	5	2	40
Inundación	237	125	53
Lluvias	401	197	49
Marejada	67	2	3
Ola de calor	8	7	88
Ola de frío	10	5	50
Plaga	32	32	100
Sedimentación	10	4	40
Sequía	77	41	53
Sismo	52	13	25
Tempestad	23	17	74
Tormenta Eléctrica	2	2	100
Vendaval	11	4	36
<b>Total</b>	<b>1394</b>	<b>660</b>	<b>47</b>

**Gráfico 11** Gráfico Tipo e incidencia de eventos de desastres registrados en el Departamento de Piura y en la Cuenca del río Piura (1970 - 2003)<sup>5</sup>



<sup>5</sup> Incluye todos los tipos de eventos de desastres producidos en el departamento y la cuenca.

## Dominio temporal

El dominio temporal se refiere específicamente a la recurrencia o periodicidad con que se han producido los distintos tipos de eventos de desastre.

En la tabla se observa que el 47% de los eventos de desastres registrados en el departamento de Piura se produjeron en la cuenca del río Piura. En ambos espacios territoriales (departamento y cuenca), los eventos que mayor incidencia han tenido son: lluvias, inundaciones, epidemias y sequías; todos los ligados directa o indirectamente a factores climáticos, en ese orden.

## Desastres vinculados a factores climáticos en el departamento de Piura y en la cuenca de Piura

De los 1394 eventos registrados en el departamento, el 83% (1160 eventos) se caracteriza por estar directa o indirectamente relacionado con factores climáticos. En la cuenca del río Piura la proporción es aun mayor, pues de los 660 eventos registrados, el 87% (572 eventos) tiene esta característica.

A efectos de realizar un mejor análisis, los eventos vinculados a factores climáticos han sido agrupados según su origen en: meteorológicos, hidrodinámicos y biológicos. Así, en la cuenca del río Piura, el 48% de los eventos registrados tienen ori-

gen meteorológico, el 27% origen hidrodinámico y el 25% origen biológico (ver siguiente cuadro)

## Incidencia espacial de eventos meteorológicos

En el periodo 1970-2003, el distrito que se ubica en el rango de mayor número de registros sobre eventos meteorológicos (lluvias inusuales o excepcionales, tormentas, sequías, etc.) es Piura con 61 registros, en el segundo rango se encuentran los distritos de Castilla con 24 registros, Chulucanas con 21 registros, Morropón con 18 registros y Tambogrande con 17 registros, en el tercer rango se ubican el resto de distritos de la cuenca con 1 a 11 registros. Los cinco distritos, ubicados en los dos primeros rangos, tienen continuidad territorial y definen una zona conformada por la parte alta de la sub cuenca del Bajo Piura y la parte media de la cuenca (incluyendo la sub cuenca de San Francisco y la parte baja de la sub cuenca Yapatera) como la de mayor incidencia en este tipo de eventos.

## Tipología de los eventos hidrodinámicos

Los principales eventos de origen hidrodinámico que se producen en la cuenca son: las inundaciones, que representan el 80% de los registros, los huaycos y deslizamientos que alcanzan el 7% y 6%, respectivamente.

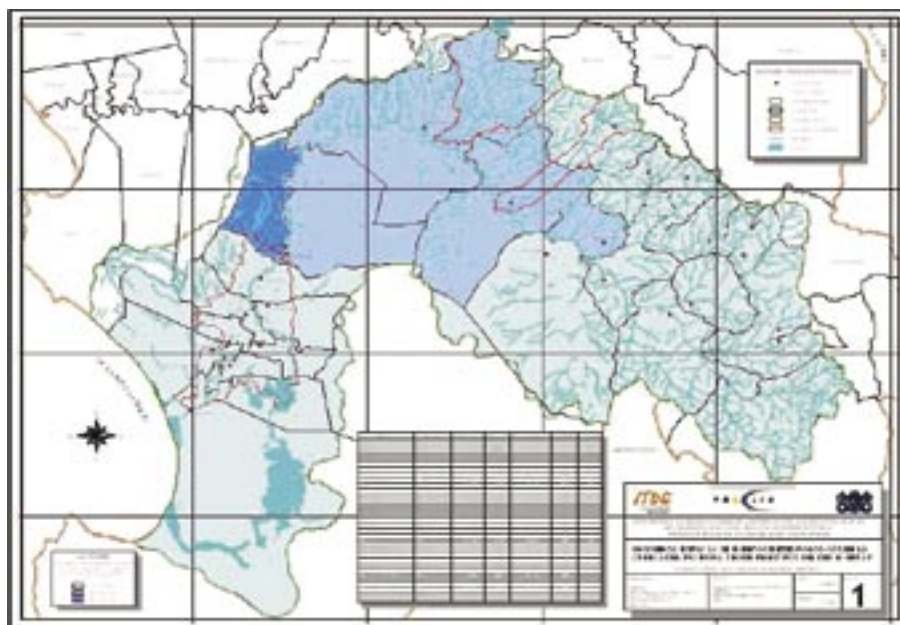
**Tabla 18** Registros de eventos de desastres vinculados a factores climáticos, en el Departamento de Piura y en la cuenca del Río Piura (1970-2003)

Tipo de evento	Evento	Departamento		Cuenca Piura		% Cuenca / Dpto.
		Nº registros	Total por tipo de evento	Nº registros	Total por Tipo de evento	
Meteorológicos	Lluvias	401	599 (52%)	197	275 (48%)	46%
	Sequías	77		41		
	Tempestad	23		17		
	Ola de frío	10		5		
	Ola de calor	8		7		
	Vendaval	11		4		
	Tormenta Eléctrica	2		2		
Hidrodinámicos	Marejada (*)	67	329 (28%)	2	156 (27%)	47%
	Inundaciones	237		125		
	Deslizamientos	29		9		
	Aluviones	24		11		
	Sedimentación	10		4		
Biológicos	Avenidas	29	232 (20%)	7	141 (25%)	61%
	Epidemias	176		93		
	Plagas	32		32		
	Epizootias	23		15		
	Biológicos	1		1		
<b>Total</b>		<b>Dpto.</b>	<b>1,160</b>	<b>Cuenca</b>	<b>572</b>	<b>49%</b>

---

### Mapa 14

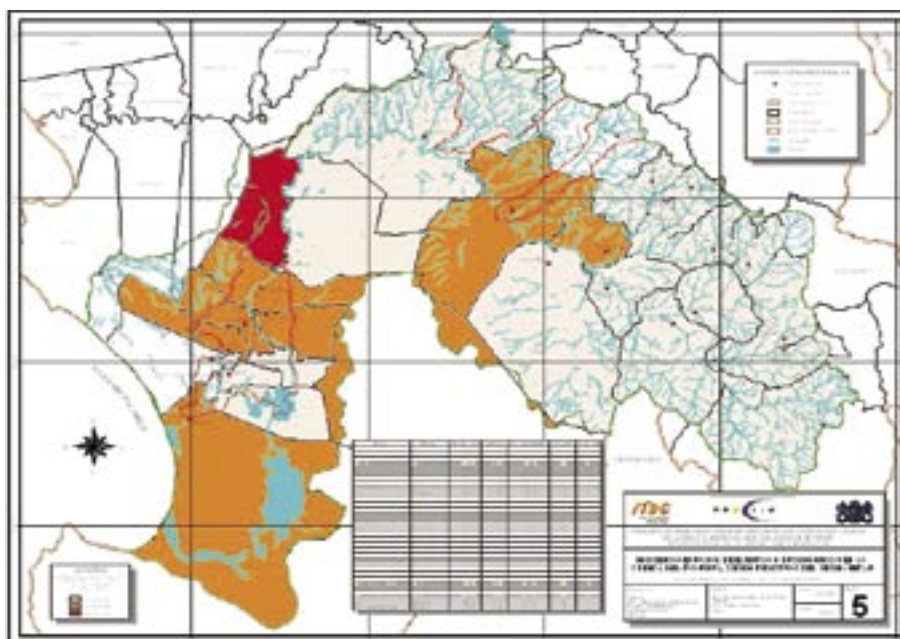
Incidencia espacial de eventos meteorológicos en la cuenca de río Piura según registro del Desinventar



---

### Mapa 15

Incidencia espacial de eventos hidrodinámicos en la cuenca del río Piura



### Incidencia espacial de eventos hidrodinámicos

En el periodo 1970-2003, el distrito que concentra el mayor número de registros sobre eventos hidrodinámicos (inundaciones, huaycos, deslizamientos, etc.), es Piura con 23 registros, seguido por los distritos de Cura Mori (14), La Arena (12), Morropón (11), Catacaos (10), La Unión (8), Sechura (9), Chulucanas (8), ubicados en el segundo rango, y finalmente el resto de distritos de la cuenca, con excepción de Vice y Rinconada de Llicuar que carecen de registros en la base de datos.

De acuerdo a esta información, se definen 3 zonas de mayor incidencia de eventos hidrodinámicos en la cuenca, una localizada en el sector norte o superior de la cuenca baja del río Piura, conformada por los distritos de Piura, Catacaos, Cura Mori, La Arena y La Unión, otra localizada en el sector sur y final de la cuenca baja, representada por el distrito de Sechura, y la tercera localizada en el sector medio de la cuenca, constituida por los distritos de Chulucanas y Morropón, que incluye la parte baja de la sub cuenca Yapatera. Ver cuadro siguiente.

**Tabla 19** Registros de eventos de desastre de origen hidrodinámico registrados por distritos en la cuenca del Río Piura (1970-2003)

Distritos	Inundaciones	Deslizamientos	Avda.	Huaycos	Sedimentación
Piura	20	0	1	0	2
Castilla	5	0	0	0	0
La Arena	10	0	1	0	1
La Unión	7	0	1	0	0
El Tallán	6	0	0	0	0
Cura Mori	14	0	0	0	0
Catacaos	10	0	0	0	0
Tambogrande	1	0	1	0	0
Sechura	7	0	1	0	1
Bellavista de la Unión	2	0	0	0	0
Bernal	4	0	0	0	0
Rinconada Llicuar	0	0	0	0	0
Vice	0	0	0	0	0
Cristo nos Valga	1	0	0	0	0
Morropón	7	1	1	2	0
Chulucanas	4	1	1	2	0
Buenos Aires	2	0	0	1	0
La Matanza	1	1	0	2	0
Salitral	2	0	0	0	0
Sto. Domingo	2	2	0	0	0
Sta. Catalina de Mossa	3	2	0	0	0
Chalaco	3	1	0	1	0
Yamango	3	0	0	0	0
San Juan de Bigote	4	0	0	1	0
Frías	0	0	0	0	0
Lalaquiz	1	0	0	1	0
Canchaque	2	1	0	1	0
San Miguel de El Faique	1	0	0	0	0
Huarmaca	3	0	0	0	0
Total	125	9	7	11	4

### Incidencia espacial de los eventos de origen hidrometeorológico

Integrando los registros de eventos meteorológicos e hidrodinámicos se observa que territorialmente se definen 5 zonas de incidencia en estos eventos, como figura en el mapa 16, página 58. En primer lugar, el distrito de Piura con 84 registros. En segundo lugar, dos zonas, una conformada por los distritos de La Unión, La Arena, Cura Mori, Catacaos, Castilla, ubicados en la sub cuenca del Bajo Piura, y Tambogrande, Chulucanas, La Matanza y Morropón, ubicados en la cuenca media, y la otra constituida por el distrito de Sechura, ubicado en el extremo inferior de la sub cuenca del Bajo Piura, destacando con la mayor incidencia los distritos de Castilla (29), Chulucanas (29) y Morropón (29), abarcando el segundo, la parte baja de la sub cuenca Yapatera. En tercer lugar, hay dos zonas, una conformada

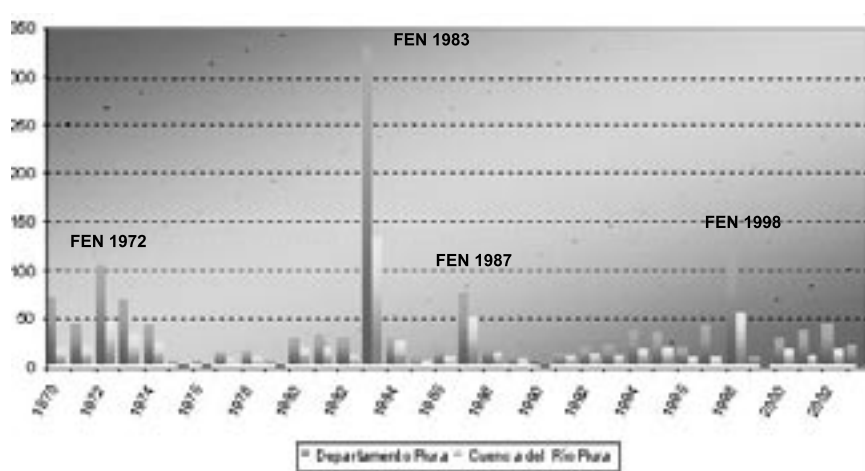
por los distritos de Rinconada de Llicuar, Cristonos Valga, Bernal, Vice, Bellavista, El Tallán, ubicados en el tramo medio de la sub cuenca del bajo Piura, y la segunda constituida por los distritos de Frías, Santo Domingo, Chalaco, Santa Catalina de Mossa, Yamango, Lalaquiz, Canchaque, San Miguel de El Faique y Huarmaca, ubicados en la margen derecha.

### Incidencia anual de eventos de desastres de origen hidrodinámico en la cuenca de Piura (1970-2003)

Muestra la relación de eventos de desastre de tipo hidrodinámico registrados en la cuenca del Río Piura. En esta serie no existen eventos numerosos o frecuentes, pero se distingue el evento inundación con años bien marcados: 1972 (27 registros), 1998 (21 registros), 1983 (20 registros), 1981 (14 registros), 1973 (8 registros), 1984 (9 registros) y 1987 (7 registros).

**Gráfico 12**

Eventos de desastres registrados en el Departamento de Piura y en la Cuenca del río Piura por años, periodo 1970-2003



Los registros sobre eventos de deslizamientos se concentran en 1983 (3 registros), 1977 (3 registros), 1984, 1974 y 1994 (1 registro). Los huaycos también tienen una presencia muy débil en esta

serie, 1983 (6 registros), 1994 (2 registros) y en 1973, 1984 y 1992 (1 registro). Las avenidas sólo han sido registradas en dos años, 1983 (6 registros) y 1989 (1 registro).



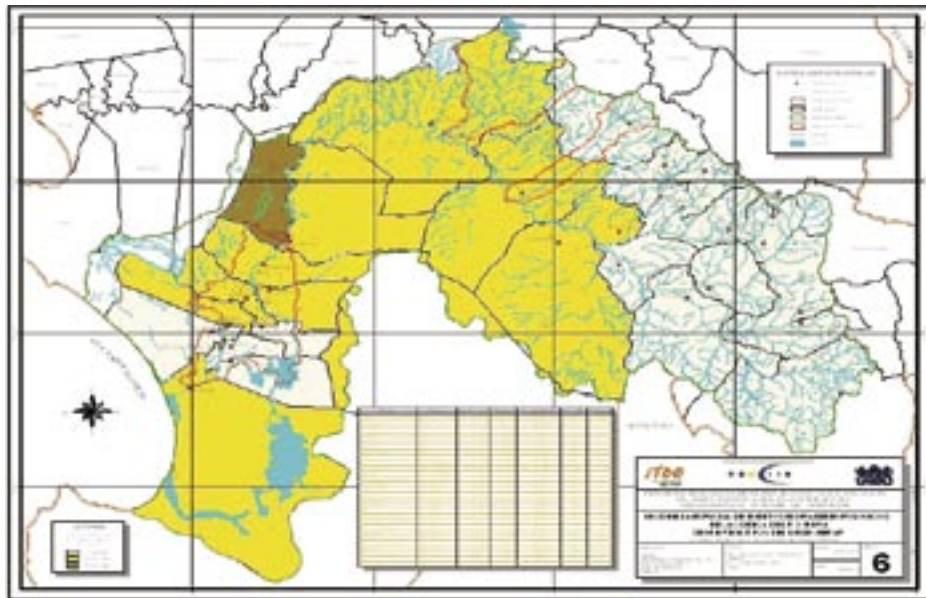
**Tabla 20**

Registros de eventos de desastre de origen hidrodinámico registrados anualmente en la cuenca del Río Piura (1970-2003)

Años	Inundaciones	Deslizamientos	Huaycos	Sedimentación	Avda.
1970	0	0	0	0	0
1971	3	0	0	0	0
1972	27	0	0	2	0
1973	8	0	1	0	0
1974	0	1	0	1	0
1975	0	0	0	0	0
1976	0	0	0	0	0
1977	0	3	0	0	0
1978	0	0	0	0	0
1979	0	0	0	0	0
1980	0	0	0	0	0
1981	14	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0
1983	20	3	6	0	6
1984	9	1	1	0	0
1985	0	0	0	0	0
1986	0	0	0	0	0
1987	7	0	0	0	0
1988	0	0	0	0	0
1989	1	0	0	0	1
1990	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0	0
1992	2	0	1	0	0
1993	1	0	0	0	0
1994	5	1	2	0	0
1995	1	0	0	0	0
1996	0	0	0	0	0
1997	1	0	0	0	0
1998	21	0	0	0	0
1999	1	0	0	0	0
2000	0	0	0	0	0
2001	0	0	0	0	0
2002	4	0	0	0	0
2003	0	0	0	1	0
Total	125	9	11	4	7

## Mapa 16

Incidencia espacial de eventos hidrometeorológicos en la cuenca del río Piura



### Conclusiones sobre los Patrones de Amenazas Climáticas en la Cuenca del Río Piura

1. En el dominio tipológico, el 87% de los eventos de desastres registrados a lo largo del periodo estudiado (1970-2003) está directa o indirectamente relacionado a factores climatológicos, de ellos el 48% ha sido de origen meteorológico, el 27% de origen hidrodinámico y el 25% de origen biológico.

Los eventos que mayor incidencia han tenido a lo largo del periodo han sido: las lluvias inusuales o excepcionales, las inundaciones, las epidemias y las sequías; todos relacionados directa o indirectamente a factores climáticos. En conjunto, estos 4 tipos de eventos representan el 69% del total de eventos registrados. Además de estos, también se hallan los huaycos, deslizamientos y tormentas, que sumados a los anteriores alcanzan el 86% de los registros.

2. Entre los eventos de origen meteorológico, las lluvias inusuales representan el 72% de los registros, las sequías el 15% y las tormentas el 6%. Entre los eventos de origen hidrodinámico, las inundaciones representan el 80% de los registros, los huaycos el 7% y

los deslizamientos el 6%. Entre los eventos de tipo biológico, las epidemias representan el 66% de los registros, las plagas el 23% y las epizootias el 11%.

3. En el dominio territorial se revela una alta concentración de amenazas en el sector medio de la cuenca (la zona superior de la sub cuenca del Bajo Piura, la cuenca media incluyendo a la sub cuenca San Francisco y la parte baja de la sub cuenca Yapatera), particularmente en los distritos de Piura, Chulucanas, Morropón, Castilla, Catacaos y Tambogrande que suman el 47% del total de los registros entre 1970-2003, mientras que sólo el distrito de Piura alcanza el 17% del total. Concentración territorial de eventos detonadores de desastres que coincide con la zona de mayor concentración pluvial en los eventos Niño, junto con la zona de mayor concentración poblacional y desarrollo en la cuenca.
4. En términos territoriales, a lo largo de estas tres décadas de estudio, en la cuenca se han venido ampliando progresivamente las zonas de incidencia de inundaciones, con la particularidad de expandirse hacia zonas de mayor altitud, como es la cuenca media, debido a procesos de erosión de riberas y ocupación de

terrazas ribereñas<sup>6</sup> que están favoreciendo la ocurrencia de inundaciones en nuevas áreas.

5. Lo mismo ha sucedido con los deslizamientos y huaycos que antes sólo se concentraban en la cuenca alta, y que a partir de la década del 80 registra también una migración hacia la cuenca media debido al incremento de la pluviosidad excepcional ocasionada por los Niños 82-83, 97-98 y las condiciones crecientes de deterioro y degradación de la cuenca.

Desde entonces encontramos que, en años Niño, la mayor incidencia de deslizamientos y huaycos se produce en la cuenca media, mientras que en años no Niño, esa incidencia mayor se traslada a la cuenca alta.

6. Otros cambios se producen en el nivel de incidencia de determinados eventos a lo largo del tiempo. Así por ejemplo, a partir de la década de 1980, se incrementan los registros de lluvias inusuales tanto en número como en lugares de ocurrencia, influenciados por los eventos Niño excepcionales que ocurrieron desde entonces; sin embargo en el caso de los registros sobre inundaciones, la significativa incidencia que tuvo en el bajo Piura, en las décadas del 70 y 80, se redujo sensiblemente en la década del 90, posiblemente como resultado de obras de mitigación realizadas en el cauce del río.
7. En el dominio temporal se observa que a lo largo del periodo estudiado 1970-2003, la mayor incidencia de eventos detonadores de desastres se produjo en años en que ocurrieron eventos Niño. Entre el 1970 y el 2003 acontecieron 6 eventos Niño entre excepcionales, fuertes y moderados (1972-73, 1976-77, 1982-83, 1986-87, 1991-92, 1997-98, 2001-02).
8. El FEN no sólo ha influenciado en el desencadenamiento de las distintas tipologías de eventos meteorológicos e hidrodinámicos generadores de desastres en la cuenca, sino también en el nivel de recurrencia y en el contexto territorial en el que se ha producido la mayor incidencia de estos eventos de desastres.
9. No hay un patrón común de afectación territorial en la cuenca en los eventos Niño, cada FEN es diferente. Éste, sin embargo, influencia en el patrón de tipologías de desastre, su temporalidad y territorialidad (mayor concentración en años Niño y en zonas de mayor incidencia de efectos Niño).

10. En el periodo analizado, se produjeron dos eventos Niño extraordinarios, los más intensos del siglo pasado, el de 1982-83, y 1997-98, en un lapso de sólo 15 años, acortándose el periodo en que estadísticamente se presentaban estos eventos. A pesar de ello, el último FEN no incrementó los desastres (en número) en la cuenca, sino que éstos disminuyeron. Lo que demuestra que aún cuando las condiciones físico meteorológicas puedan ser similares, lo que define principalmente que ocurran o no situaciones de riesgo son las condiciones de vulnerabilidad de la región y sus localidades.

11. El balance de las décadas 1980 y 1990 demostró una tendencia creciente en relación a décadas pasadas, asociada al incremento de la pluviosidad inusual, a la mayor recurrencia e intensidad que han tenido los eventos El Niño, al desencadenamiento de un mayor número de amenazas, a la mayor vulnerabilidad causada por la creciente concentración de elementos en exposición y por la precariedad de las condiciones de vida de los sectores de la población. Si consideramos que los factores climáticos antes mencionados guardan relación con las señales del proceso de cambio climático en la región, se concluye que el comportamiento de los patrones de amenazas de desastres en la cuenca ha variado también, influenciado por los efectos locales y regionales del cambio climático.

12. De lo anterior, se observa que la alta variabilidad climática (FEN) y los eventos extremos son los detonadores de los eventos de desastre en la cuenca, no así los cambios progresivos. En el futuro, los riesgos también estarán ligados a la mayor variabilidad climática y a la mayor ocurrencia de eventos extremos que según los escenarios climáticos futuros producirá el proceso de cambio climático en Piura.

13. Finalmente, la cuenca del Río Piura y el departamento de Piura responden a un mismo patrón de amenaza tanto en tipologías, nivel de incidencia como temporalidad con la que se producen. Lo cual es importante porque algunos resultados de este estudio pueden generalizarse al departamento. La cuenca del Río Piura concentra una proporción muy significativa del número de eventos que se producen en el departamento, en muchos casos mayores al 50%, lo que revela las condiciones de vulnerabilidad de este espacio territorial, donde se concentra el 64% de la población de Piura.

<sup>6</sup> Por crecimiento de la población y de las actividades humanas.

# ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

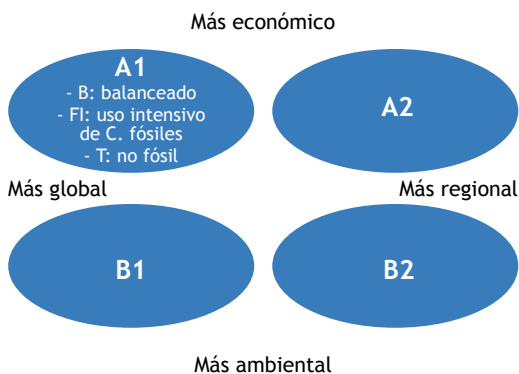
El texto de este capítulo ha estado a cargo del SENAMHI

## 1. ANÁLISIS GLOBAL

Según el Panel Intergubernamental de Cambio Climático - IPCC<sup>1</sup>, los escenarios climáticos son descripciones coherentes y consistentes de cómo el sistema climático de la Tierra puede cambiar en el futuro. Esta herramienta permite:

- Describir el cambio climático en base al clima actual.
- Proyectar las consecuencias potenciales del cambio climático, como por ejemplo, estimar el cambio futuro de la vegetación natural e identificar especies en riesgo.
- Orientar el planeamiento estratégico ante riesgos de incrementos de nivel del mar y de inundaciones.
- Desarrollar políticas de control de las emisiones, etc.

Los escenarios de emisión utilizados para la generación de escenarios climáticos futuros son los denominados escenarios A1, A2, B1 y B2, los cuales tienen características demográficas, sociales, económicas y de cambio tecnológico diferentes, que dependen de las decisiones que tome la humanidad en el presente, por lo que concatenan varias fuentes de incertidumbre.



El análisis de los escenarios climáticos se sustenta a su vez en el análisis de las variables de temperatura de agua de mar, presión atmosférica a nivel del mar como indicador de eventos El Niño, nivel del mar y precipitación proyectado para los próximos 50 a 100 años; dicho análisis es mejorado mediante las técnicas de regionalización

dinámica y regionalización estadística. Asimismo, se analizan eventos de precipitación y temperatura extremas en base a información histórica (30 años), así como la tendencia de estos eventos extremos para los próximos 20 años.

### 4 posibles futuros

- A1** Un crecimiento económico rápido que introduce tecnologías nuevas y más eficientes
- A2** Las costumbres no cambian y seguimos contaminando igual
- B1** Un mundo que introduce tecnologías limpias
- B2** Los países como el Perú aprenden a cuidar sus recursos y logran soluciones económicas que no afectan el ambiente: están mejor

Fuente: IPCC TAR

En 1995, el IPCC en uno de sus informes manifestó: “el conjunto de evidencias sugiere un cierto grado de influencia humana sobre el clima global”. En el 2001, el mismo organismo puntualizó: “los últimos estudios han encontrado sistemáticamente pruebas de señales antropogénicas en los registros climáticos de los últimos 35 a 50 años”. En la actualidad (2005) el IPCC proyecta un calentamiento de 1.0 - 3.5 °C para el año 2100.

En este trabajo se consideraron seis modelos globales del clima para el análisis global; pero sólo uno de ellos fue acoplado con un modelo regional para desarrollar el presente análisis sobre la Cuenca del Río Piura. Los resultados que se obtienen con ellos no son pronósticos climáticos sino proyecciones de cómo podría alterarse el clima futuro en dicha región.

Asimismo, se han tenido en cuenta dos de los posibles escenarios de emisiones globales de GEIs y aerosoles elaborados por el Panel Intergubernamental de expertos en Cambio Climático (IPCC), basados en criterios demográficos

<sup>1</sup> Tercer Informe de Evaluación sobre el Cambio Climático 2001. Impactos Adaptación y Vulnerabilidad

ficos, sociales y económicos. Tales escenarios conocidos como A2 y B2, son los más utilizados para realizar las proyecciones del cambio climático.

Con respecto a la TSM (Temperatura Superficial del Mar), los escenarios extremos A2 y B2 de los seis modelos indican que esta variable tendrá mayores incrementos en el periodo 2005-2050 con respecto al periodo 1990-2004

### LA INCERTIDUMBRE EN LOS ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

En términos simples, incertidumbre es algo de lo cual no estamos seguros. En el caso del calentamiento global, sabemos que se ha debido en gran parte en los últimos 50 años al incremento de las concentraciones de gases de efecto invernadero. La incertidumbre que se tiene al predecir el clima futuro se da por dos razones:

1. No sabemos cómo van a ser las emisiones de gases de efecto invernadero en el futuro.
2. No sabemos con exactitud cuáles van a ser los efectos que tendrán estas emisiones sobre el sistema climático.

Se esperan mayores incrementos de la TSM en el escenario A2 (de 0.8 a 1.2°C de incremento), en el escenario B2 el incremento de la TSM podría oscilar entre 0.6 a 0.8°C. Los menores incrementos podrían ser de hasta 0.4°C en el escenario B2 y de 0.2 a 0.3°C en el escenario A2.

Las proyecciones al 2050 de uno de los índices atmosféricos indicadores de eventos El Niño y La Niña como es el **Índice de Oscilación Sur (IOS)**, estimado a partir de modelos globales, indican la predominancia de condiciones atmosféricas frías en la región costera sudamericana, situaciones que estarían asociadas a incrementos en la intensidad de los vientos, alteración en el régimen pluviométrico, inviernos más fríos y veranos menos cálidos.

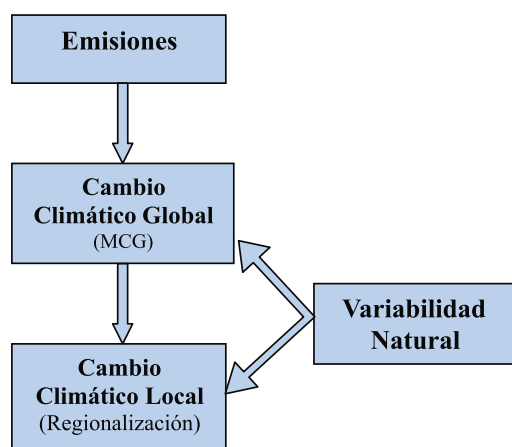
Sin embargo, estas proyecciones del IOS no guardan coherencia con la tendencia hacia un incremento gradual de la temperatura superficial del mar en el Pacífico Tropical proyectada por los modelos, razón por la cual las proyecciones del IOS, indicarían cambio climático en los patrones de circulación atmosférica, que no necesariamente estarían asociados a La Niña. En consecuencia, existe gran incertidumbre al respecto; no obstante, las proyecciones dadas a partir de los modelos constituyen un escenario climático que debe tenerse en consideración.

### FENOMENO EL NIÑO

Se muestra la variación pentanual de la TSM en la región Niño 3, en la cual podemos observar una tendencia ascendente respecto a la región del Niño 4. Asimismo, podemos observar que el incremento máximo será del orden de 1.3°C y el mínimo de 0.5°C a finales del año 2050. Del mismo modo observamos que los incrementos en esta zona serán mayores respecto al Niño 4, lo cual es de suma importancia ya que en esta zona se desarrollan los eventos El Niño.

**Figura 7**

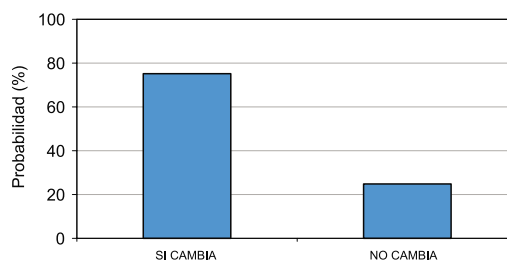
Etapas en la generación de escenarios de cambio climático



Fuente: Hadley Centre

**Gráfico 13**

Probabilidad de cambio de intensidad de los eventos El Niño



Considerando los 4 escenarios hábiles de representar el FEN, uno de ellos indica que la intensidad de los Niños futuros no variará y permanecerá sin cambios en todo el período; 3 de los 4 escenarios indican que los Niños incrementarán su intensidad pero no hay uniformidad en los tiempos de recurrencia en que puede darse esta intensidad, tal como puede observarse.

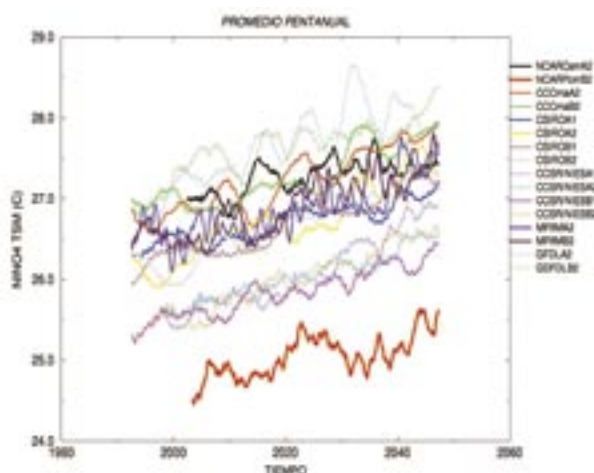
La climatología generada por los modelos climáticos globales para el período del 2005 a 2050, es realista en la mayoría de ellos; indicando leves variaciones en el comportamiento de la Temperatura del Aire, Precipitación, IOS, TSM y Nivel Medio del Mar para el período comprendido entre el 2005 y 2020 (ver Capítulo IV, página 63).

Tomando en cuenta el análisis de diferentes MCG, así como los resultados de la regionalización estadística y evaluando los distintos índices disponibles, **es probable la ocurrencia de por lo menos un evento El Niño durante el período 2009-2015**, cuya intensidad en cuanto a lluvias sería similar al evento 1982/83 (con referencia a Chulucanas).

### Gráfico 14

Escenarios de la temperatura superficial del mar (TSM) para la región de Niño 3

NINO3 TSM: TENDENCIA



## 2. LA CUENCA DEL RÍO PIURA

El Perú, país tropical, ha sufrido en los últimos años los impactos de eventos climáticos recurrentes y de mayor intensidad, tales como el Fenómeno El Niño, las olas de frío que asolan el sur del país o la escasez de lluvias durante el año 2004. Estos

han puesto en riesgo la demanda hídrica del sector agrícola, energético y de la población en general.

La información climática histórica analizada revela una tendencia positiva de algunos parámetros, como es el caso de la temperatura mínima extrema y el nivel medio del mar. En el registro de los valores obtenidos por los mareógrafos se observó un incremento en el nivel del mar de 0.13 cm/año en promedio para localidades ubicadas en la costa occidental de América desde el siglo pasado, periodo en que el efecto invernadero no era muy fuerte o no había una marcada influencia de las actividades antropogénicas. No obstante, este incremento continuará para el presente y futuro periodo del calentamiento global. Por ejemplo, en la localidad de Paita se observó un incremento de 0.24 cm/año con mayores fluctuaciones producidas durante eventos El Niño.

Estas estimaciones de elevación de nivel del mar a consecuencia del cambio climático fueron tomadas por el CONCYTEC de los resultados de los modelos CCSR/NIES y GFDL utilizados por el SENAMHI, como parte del Programa PROCLIM. En los escenarios N2, N4 y N6 que son escenarios bajo condiciones de ENOS, se adicionó 60 cm de elevación adicional, que corresponde a un hipotético evento ENOS fuerte.

La característica más notable del análisis histórico de la temperatura mínima extrema es que la mayoría de las estaciones pertenecientes a la cuenca muestra tendencias positivas en los percentiles 90; es decir que en la mayoría de las estaciones las temperaturas mínimas más extremas (el 10% más bajo) se han ido intensificando en las últimas décadas.

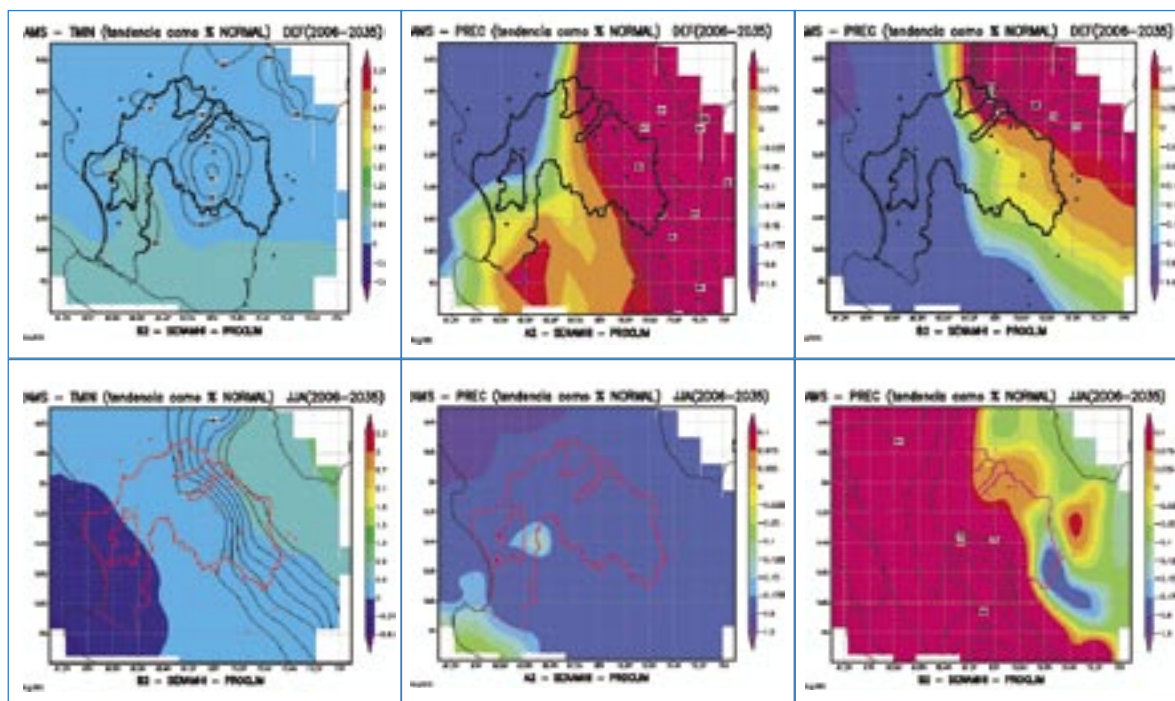
En el trimestre lluvioso dic-ene-feb (DEF), la característica más evidente es la presencia de valores relativamente pequeños de la tendencia de la temperatura mínima extrema, por ejemplo en Tejedores se aprecia una tendencia de 2°C/100 años, lo que significa 0.4°C en 20 años, por lo que los extremos de este parámetro probablemente no van a cambiar significativamente en los próximos años.

En la zona tropical, la precipitación proyectada al 2050, por los MCG utilizados en este reporte, guarda coherencia a nivel espacial con la climatología actual, tal como se observa en las salidas de algunos modelos.

## 3. ÁREAS DE INTERÉS IDENTIFICADAS

Como resultado de la baja resolución espacial de los MCG, y su limitada representación de la topo-

**Gráfico 15** Comportamiento de las variables temperatura mínima y precipitación para los meses de DEF y JJA en la cuenca del río Piura



Fuente: SENAMHI

**Tabla 21**  
Precipitaciones Promedio según periodo y zonificación de la cuenca

Periodo Trimestral	Precipitaciones estimadas mm / mes			Tendencia en % de su valor normal y nivel de significancia (%)		
	Sub. Bajo Piura	Sub. San Francisco	Sub. Yapatera	Cuenca Baja	Cuenca Media	Cuenca Alta
D E F	10 -30 (1) 10-20 (2, )	60 – 130	70 -140	- 10 < 80%	-5 < 80%	+5 80-90%
M A M	30 (1,3) 10 -20 (2)	80-120(1,3) 60 -100 (2)	90 -140(1,3) 70 -130 (2)	+5 80%	+5 80 -90%	+5 95%
J J A	5 -10	5 -10	5-10	0 a +15 <45%	0 a +15 <45%	0 a +15 <45%
S O N	10 -20 (1,2) < 10 (3)	20 - 40 (1,2) 20 - 30 (3)	20 – 60(1,2) 20 -40 (3)	-10 -15 <45%	-5 -10 <45%	No cambios

Fuente: SENAMHI / Exposición en La Unión

grafía, se realizó la regionalización estadística de la zona de Chulucanas, región representativa de la cuenca media del río Piura.

La regionalización estadística dio como resultado que del total de modelos analizados en este reporte, algunos de ellos, como el **CCCma**, no

son hábiles para simular eventos El Niño ni la variabilidad de las precipitaciones asociadas a este evento; mientras que otros modelo como el **MPiFM** y **NCAR**, sí son hábiles para representar los eventos El Niño, siendo la variabilidad de las precipitaciones más realistas. Es decir, similar al comportamiento de los datos observados.

La precipitación media para el trimestre EFM en Chulucanas para los próximos 20 años, se incrementaría con respecto a lo que acontece actualmente debido a la mayor frecuencia de eventos extremos lluviosos que podrían estar relacionados a eventos El Niño. Asimismo, de los resultados de los modelos que representan bien este evento se puede inferir que hay mayor probabilidad que se presenten por lo menos un episodio de lluvias fuertes con intensidades similares o mayores al Niño 1982-83, pero menores al Niño 1997-98.

La tendencia proyectada de precipitación media para los periodos DEF y MAM sería de hasta 5% superior respecto a su valor normal en la cuenca del río Piura, principalmente en las subcuencas San Francisco y Yapatera; mientras que en los periodos JJA y SON, la tendencia sería hasta 15% inferior a su valor normal, principalmente en la cuenca baja.

La tendencia de las temperaturas máximas, mínimas y media en el trimestre DEF proyectan valores de 0.15 y 2°C/17años entre las cuencas alta y baja, respectivamente. Para el trimestre MAM se presentarían tendencias negativas hasta de -0.3°C/17años, especialmente en la cuenca media, en tanto que en la cuenca baja y alta las tendencias serían positivas con valores hasta de 0.3°C/17años.

Para los trimestres JJA y SON se proyectan tendencias positivas de las temperaturas máximas, mínimas y medias en toda la cuenca con

valores que oscilarían de 0.25 a 1.1°C/17años. Los máximos valores se proyectan para las temperaturas máxima y mínima con valores hasta de 2.5°C/17años en la cuenca baja, durante el trimestre SON.

En cuanto a la ocurrencia de eventos extremos, las zonas que podrían presentar máximos valores de precipitación extrema durante el verano y otoño (DEF y MAM) en los próximos 15 años, se ubican en el Bajo Piura y Cuenca Media. Los eventos de Temperaturas Máxima y Mínima extremas, ocurrirían con mayor intensidad en el Bajo Piura y Cuenca Media respectivamente.

**Tabla 22**

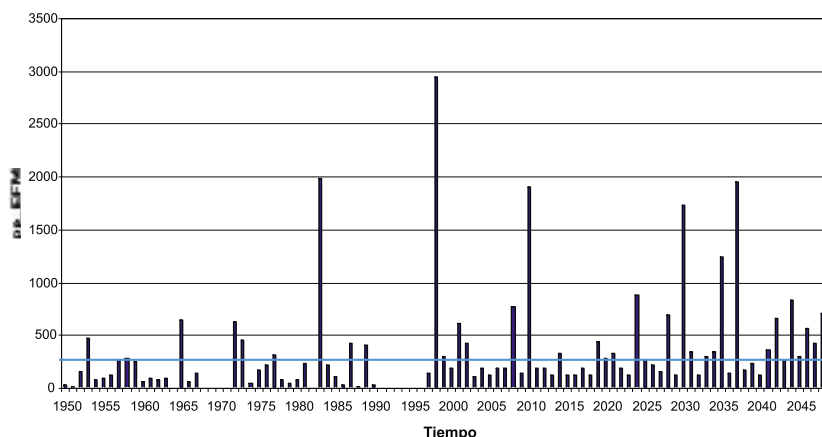
Temperatura máxima según periodo y zonificación de la cuenca

TEMPERATURA MÁXIMA SEGUN PERIODO Y ZONIFICACION DE LA CUENCA			
PERIODO	CUENCA	TENDENCIA (°C/17 AÑOS)	SIGNIFICANCIA (%)
D E F	BAJA	1.5 - 2	90 - 95
	MEDIA	1.5 - 2	80 - 90
	ALTA	-0.11 - -0.3	-
M A M	BAJA	0	-
	MEDIA	-0.1 - -0.9	-
	ALTA	0.1 - 0.3	-
J J A	BAJA	0.6 - 1.3	-
	MEDIA	0.6 - 1.3	-
	ALTA	0.6 - 1.3	80-95
S O N	BAJA	1.4 - 2.6	-
	MEDIA	0.6 - 2.6	95
	ALTA	0.6 - 2.0	80-95

Fuente: SENAMHI / Exposición en La Unión

**Gráfico 16**

Tendencias de las precipitaciones Chulucanas MPIfM B2





# VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO PIURA

Este capítulo ha estado a cargo de INRENA, ITDG, CONCYTEC y la AACCHP

En el Capítulo II se presentó la caracterización de la cuenca del río Piura, un acercamiento a los impactos identificados así como a los esfuerzos realizados y en realización para reducir vulnerabilidades.

En el Capítulo III se presentó los escenarios de cambio climático para la cuenca y se ha mostrado lo que podría suceder en las tendencias de los diferentes parámetros.

En este capítulo, se presenta un acercamiento en la identificación de vulnerabilidades de las principales actividades económicas, frente a las amenazas identificadas. La idea central de este capítulo, es dimensionar la previsible afectación frente a la ocurrencia de eventos ocasionados por la variabilidad climática, en el marco de los escenarios de Cambio Climático.

## 1 VULNERABILIDADES REFERIDAS AL AMBIENTE FÍSICO NATURAL<sup>1</sup>

### Sub cuenca del río Yapatera

Las intensas precipitaciones, en el escenario futuro, incrementarían la sensibilidad a la erosión hídrica (surcos y cárcavas), principalmente en la zona media y alta de la sub cuenca. En cambio, en la cabecera de cuenca, fondos de valle y vertientes escarpadas se acelerarían los procesos geodinámicos de remoción en masa, tales como: deslizamientos y derrumbes que afectarían las tierras de cultivo, viviendas e infraestructura de servicios.

La zona baja de la sub cuenca es sensible a las inundaciones, especialmente en áreas aledañas a la confluencia del río Yapatera con el río Piura. Además, las lluvias intensas intensifican el peligro de inundación y erosión de las tierras de cultivo en la zona baja cerca de la ciudad de Chulucanas.

La sequía, en un escenario futuro, podría presentarse en la zona baja y media de la sub cuenca e incluso ascender a mayor altitud. Y es que ésta es un fenómeno recurrente en la sub cuenca, aunque en la parte alta su magnitud es mayor porque no puede ser atenuada, como ocurre en la zona baja,

### Mapa 17

Ubicación de la Sub-Cuenca San Francisco y Yapatera



que cuenta con abastecimiento de agua desde el subsuelo a través de pozos tubulares.

Si la sequía se prolongara por un periodo mayor a dos años, se profundizaría la napa freática, lo que significa que los pozos no serían suficientes para abastecer agua. Esto ocasionaría la extensión de la sequía agrícola a la parte media de la sub cuenca.

En lo que respecta a eventos de **altas precipitaciones**, el 47% del territorio de la sub cuenca tiene un nivel muy alto de vulnerabilidad y un 31% con nivel alto.

En **caso de sequía**, el 14% del territorio tiene un nivel muy alto de vulnerabilidad frente a un 69% de alta vulnerabilidad.

### Sub cuenca de la quebrada San Francisco

Debido a las precipitaciones muy intensas, la cuenca es sensible a la erosión hídrica, especialmente en las zonas media y alta. En cambio, las zonas bajas son

<sup>1</sup> Se ha tomado el texto de los estudios del INRENA "Vulnerabilidad Física Natural en la Cuenca del Río Piura y Determinación de Áreas de Interés" desarrollado en el marco del Programa de Cambio Climático y Calidad del Aire del CONAM.

sensibles a inundaciones, tanto en áreas aledañas a la desembocadura de la quebrada San Francisco en el río Piura como en la zona baja, desde la desembocadura hasta el sector El Carbón en Malingas.

A futuro, la sequía podría afectar toda la subcuenca, porque éste es un evento que se hace cada vez más recurrente. En algunos sectores, como ocurre en la zona baja, la sequía podría atenuarse por el abastecimiento de agua almacenada en la Presa San Lorenzo.

Sin embargo, si la sequía se prolonga por un periodo mayor a un año, y afecta también a la cuenca vecina del río Quiroz -afluente del río Chira- la capacidad almacenada en San Lorenzo no será suficiente para cubrir la demanda de agua.

**Ante eventos de altas precipitaciones**, el 22% del territorio de la subcuenca tiene sectores de muy alta vulnerabilidad en las zonas altas y con elevada pendiente. **Ante eventos de sequía**, 40% del territorio de la zona baja tiene más áreas de alta vulnerabilidad.

### Valle del Bajo Piura

Las precipitaciones muy intensas incrementan la sensibilidad del valle del Bajo Piura a inundaciones, especialmente en las zonas con depresión que fueron área de influencia de antiguos cauces del río.

La producción de los cultivos, vegetación de

pastos y bosques depende de la estacionalidad y variabilidad de la precipitación.

El valle se abastece de agua para uso agrario de la presa de Poechos a través del Sistema de Irrigación Chira-Piura. Por lo tanto, los cultivos del valle dependen también de las precipitaciones en la Cuenca del Río Chira, así como de la capacidad de almacenamiento del reservorio, hoy disminuida por la sedimentación producida durante los dos eventos FEN ocurridos en los últimos 22 años.

En un escenario futuro, la sequía podría ser atenuada por el abastecimiento de agua almacenada en la presa de Poechos. Sin embargo, si la sequía se prolonga más allá de un año, y afecta también a la cuenca del río Catamayo-Chira, la capacidad almacenada en la presa no sería suficiente para cubrir la demanda del líquido elemento. En definitiva, la sequía se puede presentar en todo el valle -en las dos zonas de vida-, cada vez con mayor frecuencia.

En lo que respecta a los caudales máximos del río Piura, que generan una sensibilidad hidrológica por inundaciones, INRENA calcula que a partir de los 800 m<sup>3</sup>/seg. de caudal, todo el valle del Bajo Piura es vulnerable debido a que los criterios de diseño no han tomado en cuenta caudales extremos como los que ocurren durante el FEN.

En un escenario futuro de altas precipitaciones, el mayor porcentaje de área sensible tiene niveles muy altos (32%) y altos (38%), es decir una clara situación de riesgo. En el modelo de Vulnerabilidad Futura en Eventos de Sequía se observa que el nivel muy alto de vulnerabilidad cubre un área de 8% y el nivel alto 34%.

La mayor fragilidad del área de estudio se registra en las zonas con depresión y con baja pendiente y por inundaciones. La mayor sensibilidad se observa en las especies cultivadas ante eventos de sequía y anomalías térmicas.

### Mapa 18

Ubicación de la Sub-Cuenca Bajo Piura



## 2 VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA

### 2.1 Población y economía<sup>2</sup>

El crecimiento y la progresiva concentración de la población en la zona central de la cuenca -distritos de Catacaos, Piura, Castilla, Chulucanas y Tambogrande - consolidan esta área como la de mayor asentamiento poblacional y mayor desarrollo relativo. Coincidentemente, esta es la zona de

<sup>2</sup> Para el desarrollo de esta sección se ha tomado como base el estudio de Soluciones Prácticas Para la Pobreza-ITDG "Patrones de Riesgos de Desastre asociados con los efectos del Cambio Climático Global en la cuenca del río Piura: procesos sociales, vulnerabilidad y adaptación" desarrollado en el marco del Programa de Cambio Climático y Calidad del Aire del CONAM.

mayor concentración pluvial en años Niño y que concentra los mayores impactos de este.

En la sub cuenca del Bajo Piura -distritos de Piura, Cura Mori y El Tallán- se han registrado continuas inundaciones en las últimas tres décadas, lo mismo sucede en el distrito de Morropón en la cuenca Media y el distrito Chalaco en la cuenca Alta. En cada zona, hay un conjunto de distritos susceptibles de inundación y su número se va ampliando tras cada década de análisis.

En 1996, el 34% de las viviendas de la cuenca carecían de agua de red o de pozo, en tanto que un 28% ni siquiera tenía desagüe. Sin lugar a dudas, esta situación es el génesis de la vulnerabilidad a todo tipo de enfermedades, en especial durante eventos climáticos extremos.

**Desnutrición crónica +  
Carencias de saneamiento y vivienda  
adecuada  
Exposición a inundaciones y epidemias =  
Alta tasa de mortalidad infantil**

En 1996, la tasa de mortalidad infantil en la región fue de 55.3 por mil, mayor al promedio nacional, así como la más alta de la costa norte del país. Problema que está muy ligado a la alta variabilidad climática asociada al FEN. Veamos este indicador:

Investigaciones realizadas señalan que ante elevaciones de las temperaturas extremas máximas, se registra muchas veces un incremento en la tasa de mortalidad infantil, algunos precisan que a un aumento de la temperatura ambiental de 2 a 4°C, puede elevar el riesgo de mortalidad en 4 veces<sup>3</sup>.

Otra condición crítica es la desnutrición crónica, que afecta principalmente al área rural y a los sectores de pobreza, que predispone a los niños a contraer enfermedades. Sólo en el año 2000, uno de cada tres niños estaba desnutrido. Y en lo que respecta a las epidemias de malaria, éstas se hallan asociadas al FEN de 1983 y 1998.

Actualmente, la sensibilidad de la población está directamente asociada a sus condiciones de salud e influenciada por la variabilidad climática, la que por el Cambio Climático se estima será mayor y los eventos climáticos extremos más frecuente como producto de éste, por lo que es muy probable que su incidencia sobre las condiciones de salud deje de ser eventual y pase a ser más persistente y sostenida.

## Sensibilidad de las actividades económicas a la variabilidad climática

La **agricultura** de la región tiene una sensibilidad extrema a la variabilidad climática y los eventos extremos, especialmente a los FEN excepcionales, fuertes o moderados. La disminución del PBI agrícola en años Niño está directamente relacionada con la intensidad del fenómeno. Así en eventos Niño de intensidad extraordinaria, como los de 1983 y 1998, la caída de este rubro bordeó el 5%, mientras que en eventos de intensidad fuerte, como el de 1972, representó el 2%, y en el caso de eventos de intensidad moderada, como el de 1977 y 1987, fue alrededor del 1% (ver pág. 68).

En la pesca, la sensibilidad de los recursos pesqueros a las variaciones en la temperatura superficial del mar no siempre ha tenido impactos negativos en la actividad económica pesquera de la región. La intensidad de los FEN han tenido en lo económico, un impacto diferenciado, positivo en unos casos y negativo en otros. En los dos eventos Niño extraordinarios del siglo pasado, el impacto fue positivo probablemente porque la magnitud de las variaciones climáticas favoreció la aparición de nuevas especies con valor comercial que los agentes económicos supieron capitalizar (ver pág. 74).

En cambio, el sector construcción tiende a incrementar su participación en años Niño debido a la ejecución de obras de rehabilitación y reconstrucción.

Por lo general, el sector comercio en años Niño muestra un decrecimiento económico debido al impacto del deterioro de la infraestructura de transportes y comunicaciones, así como al aislamiento de las poblaciones. En el sector servicios de gobierno, hay una tendencia al crecimiento en años Niño debido al mayor gasto gubernamental en programas de emergencia y rehabilitación.

En la cuenca y la región, donde la variabilidad climática es alta y los efectos del Cambio Climático se prevén significativos, el nivel de dependencia a actividades económicas altamente sensibles al clima puede constituir un factor de vulnerabilidad para la Población Económicamente Activa (PEA) dedicada a actividades agrícolas y pesqueras.

## Niveles de Riesgo ante Eventos de Alta Pluviosidad Inusual (NRP)

Este concepto Integra niveles de vulnerabilidad con niveles de amenaza ante eventos de alta plu-

<sup>3</sup> Samalvides, Núñez, Marquiño, Cabezas y Carrillo en Cambio Climático: Evaluación de sus impactos desde la perspectiva de la Salud Pública.

vioidad inusual. Utiliza variables poblacionales, sociales, físicas y económicas.

La aplicación de los modelos antes señalados da como resultado la calificación de cada uno de

los distritos de la Cuenca del río Piura en rangos o niveles diferenciados de Amenaza Pluvial, Vulnerabilidad Global y Riesgo ante eventos de alta pluviosidad. Tal y como se muestra en la Tabla 5.

**Tabla 23**

Niveles de riesgo ante eventos de alta pluviosidad

Característica	Niveles			
	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
<b>Vulnerabilidad global ante eventos de alta pluviosidad</b>	<b>Cuenca Baja</b> Bellavista de la Unión El Tallán	<b>Cuenca Baja</b> Vice Cristo nos Valga Bernal Rinconada de Llicuar <b>Cuenca Alta</b> Yamango Santo Domingo Chalaco	<b>Cuenca Baja</b> Castilla Sechura	<b>Cuenca Baja</b> Cura Mori La Unión La Arena Piura Catacaos
	<b>Cuenca Media</b> Buenos Aires		<b>Cuenca Media</b> La Matanza Morropón Salitral San Juan de Bigote	<b>Cuenca Media</b> Chulucanas Tambogrande
<b>Amenaza pluvial</b>	<b>Cuenca Alta</b> Santa Catalina de Mossa		<b>Cuenca Alta</b> Lalaquiz San Miguel de Faique Canchaque Frías	<b>Cuenca Alta</b> Huarmaca
	<b>Cuenca Baja</b> Rinconada de Llicuar Vice Bellavista de la Unión <b>Cuenca Alta</b> San Miguel de El Faique Lalaquiz Huarmaca Chalaco Canchaque	<b>Cuenca Baja</b> La Arena Sechura	<b>Cuenca Baja</b> Cura Mori La Unión Catacaos	<b>Cuenca Baja</b> Bernal El Tallán Cristo nos Valga Castilla Piura <b>Cuenca Media</b> Tambogrande Chulucanas Morropón La Matanza
		<b>Cuenca Media</b> Buenos Aires San Juan de Bigote	<b>Cuenca Media</b> Salitral	
<b>Riesgo ante eventos de alta pluviosidad inusual</b>		<b>Cuenca Alta</b> Santo Domingo Yamango Frías Santa Catalina de Mossa		
	<b>Cuenca Baja</b> Rinconada de Llicuar Vice Bellavista de la Unión <b>Cuenca Alta</b> Canchaque Chalaco Lalaquiz	<b>Cuenca Media</b> Buenos Aires San Juan de Bigote	<b>Cuenca Baja</b> El Tallán Bernal Sechura La Arena La Unión Cristo nos Valga <b>Cuenca Media</b> Salitral	<b>Cuenca Baja</b> Cura Mori Catacaos Castilla Piura <b>Cuenca Media</b> La Matanza Tambogrande Chulucanas Morropón
		<b>Cuenca Alta</b> Santo Domingo Santa Catalina de Mossa Yamango Huarmaca San Miguel de El Faique		
			<b>Cuenca Alta</b> Frías	

### Niveles de Riesgo ante Eventos de Sequía (NRS)

Integra niveles de vulnerabilidad con niveles de amenaza ante eventos de sequía. Utiliza variables poblacionales, sociales, físicas y económicas.

La aplicación de los modelos antes señalados da como resultado la calificación de cada uno de los distritos de la Cuenca del río Piura en rangos o niveles diferenciados de Amenaza de Sequías, Vulnerabilidad Global y Riesgo a eventos de sequías. Tal y como se muestra en la Tabla 6.

**Tabla 24**  
Niveles de Riesgo ante eventos de sequía

Característica	Niveles				
	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	
<b>Vulnerabilidad global ante eventos de sequías</b>	<b>Cuenca Baja</b> Vice Cristo nos Valga Rinconada de Llicuar Bernal Bellavista de la Unión El Tallán Castilla	<b>Cuenca Baja</b> Piura Catacaos	<b>Cuenca Baja</b> Sechura La Unión	<b>Cuenca Baja</b> Cura Mori La Arena	
	<b>Cuenca Media</b> Buenos Aires	<b>Cuenca Media</b> Morropón La Matanza	<b>Cuenca Media</b> Chulucanas Salitral	<b>Cuenca Media</b> Tambogrande San Juan de Bigote	
<b>Amenaza de sequías</b>	<b>Cuenca Alta</b> Santa Catalina de Mossa <b>Cuenca Baja</b> Bellavista de la Unión Piura Castilla Catacaos Cura Mori El Tallán La Arena La Unión Vice Cristo nos Valga Bernal Sechura Rinconada de Llicuar	<b>Cuenca Alta</b> Santo Domingo	<b>Cuenca Alta</b> Yamango Chalaco	<b>Cuenca Alta</b> Frías Canchaque Lalaquiz San Miguel de El Faique Huarmaca <b>Cuenca Media</b> Tambogrande La Matanza Salitral	
		<b>Cuenca Media</b> Morropón Buenos Aires San Juan de Bigote	<b>Cuenca Media</b> Chulucanas		
<b>Riesgo ante eventos de sequías</b>	<b>Cuenca Baja</b> Bellavista de la Unión El Tallán Vice Cristo nos Valga Rinconada de Llicuar Bernal Piura Castilla	<b>Cuenca Alta</b> Santa Catalina de Mossa Santo Domingo Chalaco Yamango Lalaquiz San Miguel de El Faique	<b>Cuenca Alta</b> Frías Canchaque Huarmaca		
		<b>Cuenca Baja</b> La Arena Cura Mori Catacaos Sechura La Unión	<b>Cuenca Media</b> Chulucanas San Juan de Bigote	<b>Cuenca Alta</b> Santo Domingo Chalaco Yamango Lalaquiz San Miguel de El Faique	<b>Cuenca Media</b> Tambogrande La Matanza Salitral
		<b>Cuenca Media</b> Morropón Buenos Aires			<b>Cuenca Alta</b> Frías Canchaque Huarmaca
		<b>Cuenca Alta</b> Santa Catalina de Mossa			

## 2.2 EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA AGRICULTURA

El **desarrollo de la agricultura** en la cuenca del río Piura será muy vulnerable a las consecuencias que traerá consigo el Cambio Climático. Entre

ellas se prevé:

- Desbordes, inundaciones, precipitaciones intensas, deslizamientos y huaycos
- Eventos biológicos
- FEN más frecuentes y de mayor intensidad
- Períodos de sequía más frecuentes y de mayor intensidad

**Tabla 25**

Vulnerabilidades de la agricultura ante el Cambio Climático

Vulnerabilidades	Espacio de toma de decisiones
<b>Ante desbordes, inundaciones, precipitaciones intensas, eventos biológicos, deslizamientos y huaycos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siembra de cultivos y ubicación de infraestructura en áreas de alta exposición a inundaciones y drenaje crítico</li> <li>• Debido al déficit tecnológico y las demandas del mercado, existen pocas posibilidades de diversificar los cultivos para afrontar la variabilidad climática</li> <li>• Falta de capacidad para el manejo integrado de cultivos tomando en consideración la variabilidad climática</li> </ul>	gubernamental empresarial familiar
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conflictos entre uso y conservación de recursos naturales productivos</li> <li>• Falta de mantenimiento de la infraestructura de riego y drenaje</li> </ul>	social
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de obras de protección de infraestructura, de limpieza y mantenimiento de cauces</li> <li>• Defensas ribereñas insuficientes e inadecuadas (en extensión y características técnicas)</li> </ul>	Gubernamental empresarial
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de planes de prevención concertados entre el gobierno, los empresarios y las organizaciones de productores en el caso de riesgos de desastres por lluvias intensas</li> <li>• Interrupción de vías principales y secundarias que afectan los sistemas de transporte y comercialización, interrumpiendo la cadena productiva</li> </ul>	gubernamental empresarial social
<b>Ante períodos de sequía más frecuentes y de mayor intensidad</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de una red interinstitucional y poblacional que permita aplicar y aceptar las decisiones para establecer la reducción, asignación y consumo de agua de riego, así como la prioridad de cultivos de mayor rentabilidad y menor consumo de agua</li> </ul>	gubernamental social
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de una promoción adecuada de los sistemas de riego tecnificado y ausencia de medidas de incentivo para su adquisición y uso</li> </ul>	gubernamental
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevados costos operativos para aprovechar el potencial del agua subterránea en el área de Chulucanas</li> </ul>	gubernamental empresarial
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las organizaciones de productores carecen de los medios necesarios para la formulación de planes de contingencia y promoción frente a la sequía</li> </ul>	gubernamental
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de un adecuado acceso al uso de aguas subterráneas</li> </ul>	familiar
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La falta de organización de los productores les impide participar adecuadamente en las fases de negociación y toma de decisiones</li> </ul>	familiar social
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En materia de prevención, los esfuerzos gubernamentales, de la sociedad civil y familiar no están debidamente articulados</li> </ul>	social

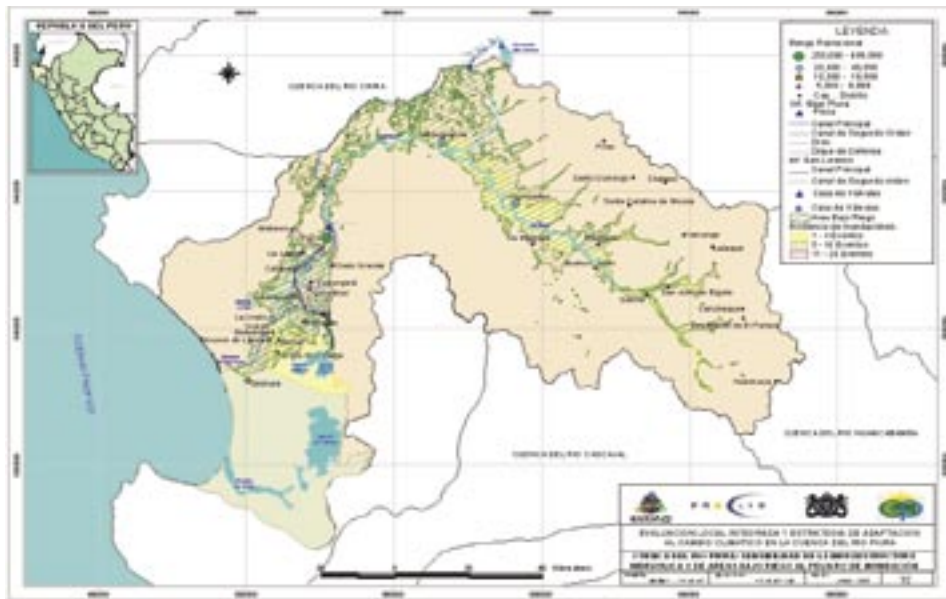
### Impactos potenciales del Cambio Climático en la agricultura:

- Pérdidas de activos productivos
- Disminución de ingresos debido a las lluvias intensas

- Pérdidas de cosecha por falta de agua
- Disminución del volumen y calidad de la producción debido a la escasez o exceso de agua u otros eventos biológicos
- Recesión económica de la actividad agropecuaria

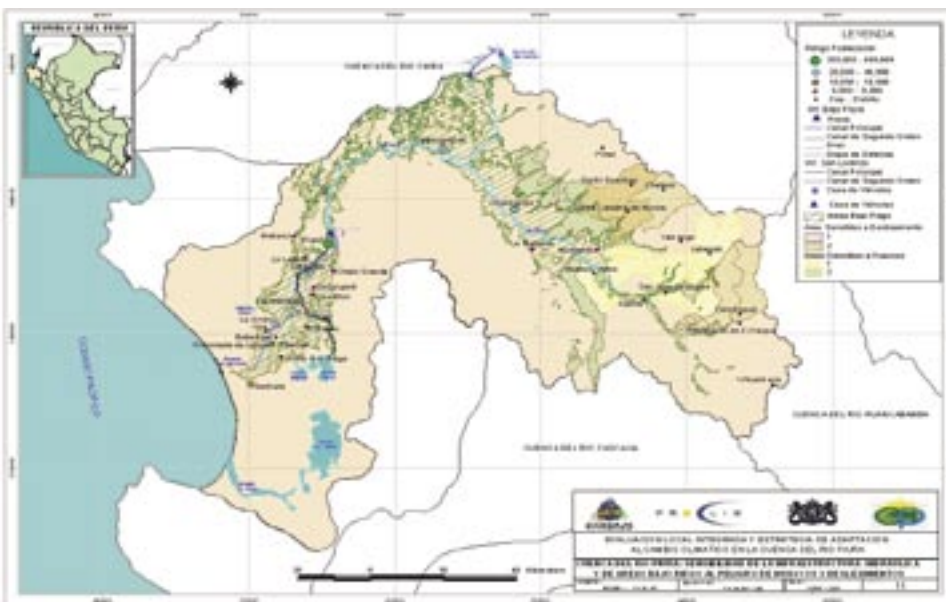
### Mapa 19

Cuenca del río Piura: Sensibilidad de la Infraestructura hidráulica y de áreas de bajo riesgo al peligro de inundación

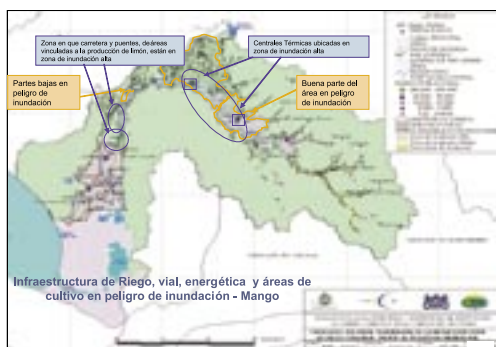


### Mapa 20

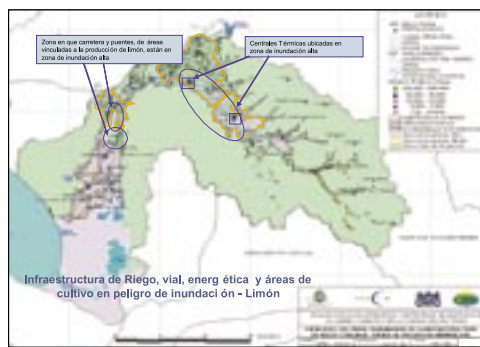
Cuenca del río Piura: Sensibilidad de la Infraestructura hidráulica y de áreas de bajo riesgo al peligro de huaycos y deslizamientos



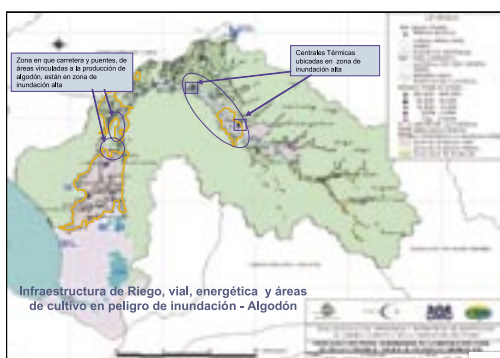
**Mapa 21**  
 Infraestructura de Riego, vial, energética  
 y áreas de cultivo en peligro de inundación  
**Mango**



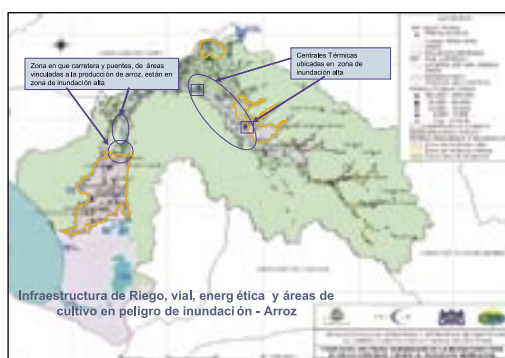
**Mapa 22**  
 Infraestructura de Riego, vial, energética  
 y áreas de cultivo en peligro de inundación  
**Limón**



**Mapa 23**  
 Infraestructura de Riego, vial, energética  
 y áreas de cultivo en peligro de inundación  
**Algodón**



**Mapa 24**  
 Infraestructura de Riego, vial, energética  
 y áreas de cultivo en peligro de inundación  
**Limón**





- Disminución de las exportaciones con la consecuente reducción de divisas y recaudación de impuestos
- Disminución de la generación de empleo
- Migraciones, incremento de la pobreza y enfermedades, así como crecimiento urbano desorganizado

#### Infraestructura agrícola amenazada<sup>4</sup>

**Tabla 26**

Infraestructura agrícola amenazada por evento climático

Riego y drenaje San Lorenzo	Zona de inundación alta Km.	Zona de deslizamientos Km.	Zona de huaycos Km.
Canal interno	2.00	2.00	1.00
Laterales	29.00	24.00	10.00

Riego y drenaje Valle del Bajo Piura	Zona de inundación alta Km.
Canal principal Biaggio Arbulú	4.1153
Canales principales	47.2551
Canales de primer orden	136.5607
Canal de segundo orden	35.7743
Diques	254.0000
Dren abierto	14.4137
Dren	42.3944

**Área bajo riego en zona de inundación alta:** 86,662 ha.

**Área bajo riego en zona de deslizamientos:** 2,769 ha.

**Área bajo riego en zona de huaycos:** 2,769 has.

**AREA POTENCIALMENTE AFECTABLE** 92,178 has (46 % del área agrícola de la cuenca).

#### IMPACTOS EN LOS CULTIVOS DE MANGO

Al igual que la agricultura, la **producción de mango** en la Cuenca del río Piura tiene sensibilidad moderada porque resiste bien la humedad excesiva y es tolerante a los efectos de una sequía de corto plazo.

Sin embargo las condiciones del cultivo en la

cuenca del río Piura se verían severamente afectadas por las condiciones climáticas con eventos Niño así como por el calentamiento o incremento de la temperatura media en las zonas de cultivo, que tiende a presentar picos de alta temperatura de hasta 5° que impide la floración del cultivo y por ende afecta la producción, así mismo se debe considerar los períodos de sequía, que tienden a ser más seguidos y más largos en condiciones de cambio climático.

Así mismo las áreas de cultivo se verían seriamente comprometidas debido a:

- Desbordes, inundaciones, precipitaciones intensas, deslizamientos y huaycos
- Eventos biológicos
- FEN más frecuentes y de mayor intensidad
- Períodos de sequía más frecuentes con mayor recurrencia y mayor intensidad

<sup>4</sup> Fuente: Sistema de Información Geográfica de la AACHCHP

**Tabla 27**

Vulnerabilidades del cultivo y producción de mango

Vulnerabilidades	Espacio de toma de decisiones
<b>Ante desbordes inundaciones, precipitación intensa, deslizamientos y huaycos y eventos biológicos.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Áreas de cultivo y activos productivos en zonas de peligro: cauces y quebradas.</li> </ul>	Gubernamental Empresarial Familiar
<ul style="list-style-type: none"> <li>Debilidades en el manejo de suelos, agua y bosques, incrementan las posibilidades de erosión en la parte media.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Poco conocimiento del ¿qué hacer? frente al incremento súbito de problemas fitosanitarios.</li> </ul>	Social
<ul style="list-style-type: none"> <li>Escasa investigación y promoción para la obtención de "patrones" y "yemas" con doble lógica: mercado y cambio climático</li> </ul>	Gubernamental
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicación de infraestructura asociada a la cadena de mango en zonas de vulnerabilidad frente a eventos de desastre de origen hidrodinámicos.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay articulación permanente de esfuerzos gubernamentales y empresariales en materia de prevención frente a las amenazas.</li> </ul>	Gubernamental Empresarial Social
<b>Ante períodos de sequía más frecuentes con mayor recurrencia y mayor intensidad</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>En Organizaciones de Regantes, Organizaciones de Productores y Empresas, no hay Planes de Contingencia y/o los existentes están desactualizados.</li> </ul>	Empresarial Social

**Posibles impactos del Cambio Climático en el mango si no actuamos ahora**

- Pérdida de activos productivos (tierra y cultivo, infraestructura de riego)
- Disminución del volumen y calidad de la producción debido a enfermedades, plagas y escasa cantidad de agua
- La interrupción de las vías, con el consecuente aislamiento, imposibilita el transporte de la producción poniendo en riesgo la oferta exportable de la zona.
- Disminución de las exportaciones
- Migraciones, incremento de la pobreza y enfermedades
- La falta de electricidad dificulta el procesamiento post cosecha (selección, empaque)
- En el año 2005 se cultiva más del doble del área de mango que existía durante el FEN 1997-1998. Los impactos podrían ser bastante mayores

La proyección de los escenarios climáticos en la sub cuenca de la quebrada San Francisco indica que en los próximos tres quinquenios las precipitaciones se incrementarían en un 5% sobre la media (con un nivel de significación de 80%) durante los meses de diciembre a mayo. Esto favorecería la actividad agrícola de la zona. Asimismo, las tem-

peraturas máximas en los meses de septiembre, octubre y noviembre oscilarían de 26° a 34°C. Siendo las tendencias de incremento positivas de 1.2° a 1.5°C/17 años.

Definitivamente, el principal problema es la mayor recurrencia de la variabilidad climática (FEN y sequías).

**IMPACTOS EN LOS CULTIVOS DE LIMÓN**

La mayor recurrencia del ENOS en las zonas productoras de limón, como efecto del Cambio Climático, traerá consigo precipitaciones intensas que saturarán el suelo y crearán condiciones de humedad propicias para la pudrición radicular, debilitamiento de la planta y mayor ataque de enfermedades, con altas posibilidades de mortalidad, especialmente cuando el patrón utilizado es el "rugoso" por ser muy sensible a alta humedad. El drenaje parcelario deficiente y/o antecedentes de una infestación patógena existente en el cultivo incrementan la mortalidad. Los efectos finales son la reducción de las áreas de cultivo y disminución de la producción presente y futura.

Largos períodos de sequía y periodos de retorno más cortos, son efectos del Cambio Climático que

podrían afectar significativamente a la planta del limonero, debido a que su sistema radicular desarrolla de forma superficial y está más expuesto a la evaporación. Esta situación se acentúa en suelos

arenosos, como los existentes en los sectores “Los Algarrobos” y “Cieneguillo”, principales zonas productoras de la cuenca del río Piura y Chira respectivamente, tal como se muestra en la tabla 10.

**Tabla 28**

Vulnerabilidades del cultivo y producción del limón

Vulnerabilidades	Espacio de Toma de Decisiones
<b>Ante desbordes, inundaciones, precipitaciones intensas, eventos biológicos, deslizamientos y huaycos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Productores de limón con pocas posibilidades de diversificar sus ingresos</li> <li>Debilidad en el control integral del cultivo</li> </ul>	gubernamental empresarial familiar
<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de investigación para la obtención de nuevos <i>patrones</i> y <i>yemas</i> tolerantes a ambientes de alta humedad</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Siembra del cultivo en áreas con drenaje crítico en suelos <i>duros</i></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de información con respecto a cómo actuar en caso de un incremento súbito de los problemas fitosanitarios</li> </ul>	gubernamental
<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de representatividad de los productores limoneros</li> </ul>	social
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cadenas productivas y comerciales frágiles o de poca envergadura</li> </ul>	gubernamental social
<b>Ante períodos de sequía más frecuentes y de mayor intensidad</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de una promoción adecuada de los sistemas de riego tecnificado y ausencia de medidas de incentivo para su adquisición y uso</li> </ul>	gubernamental
<ul style="list-style-type: none"> <li>Elevados costos operativos para aprovechar el potencial del agua subterránea en el área de Chulucanas</li> </ul>	gubernamental empresarial
<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de un adecuado acceso al uso de aguas subterráneas: Alto Piura</li> </ul>	familiar
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las organizaciones de productores carecen de los medios necesarios para la formulación de planes de contingencia y promoción frente a la sequía</li> </ul>	gubernamental familiar social

**Posibles impactos del Cambio Climático en el limón**

- Disminución del volumen y calidad de la producción debido a enfermedades y plagas. La afectación sanitaria del cultivo tiene repercusiones en el mediano plazo (3–5 años)
- Disminución de las exportaciones de aceite de limón
- Disminución del ingreso familiar, incremento de la pobreza, etc.
- Disminución del volumen y calidad de la producción por escasa cantidad de agua
- Pérdidas de infraestructura de riego (red principal y parcelaria)
- Pérdida de activos productivos (tierra y cultivo, infraestructura de riego)
- La interrupción de las vías, con el consecuente aislamiento, imposibilita el transporte de productos
- La falta de electricidad dificulta el procesamiento

**IMPACTOS EN LOS CULTIVOS DE ALGODÓN**

La mayor recurrencia del ENOS afectará al cultivo del algodón por dos efectos que se combinan: las altas precipitaciones y el incremento de la nubosidad; produciendo la llamada “tropicalización” a la que se suman suelos anegados, propiciando la proliferación de plagas y enfermedades como “gusano rosado” y “podrición radicular”.

La “tropicalización” condiciona el alargamiento del período vegetativo, y la planta crece y ramifica mucho pero con poco fruto, pudiendo ocasionar una reducción entre el 60% y 70% de la producción, tal como se muestra en la Tabla 30.

En las zonas algodonerías de alta vulnerabilidad a inundaciones y deficiente drenaje, como es la cuenca baja, podría perderse el total de las plantaciones si permanecen anegadas por más de tres días.

Los periodos de sequía largos y con periodos de retorno más cortos, pueden afectar a la actividad algodonera por disminución de las áreas sembradas. Sin embargo en la cuenca baja las plantaciones tienen diversa afectación

según el tipo de suelo y nivel freático.

En la tabla 11 se presentan las vulnerabilidades identificadas en el proceso productivo del algodón y el espacio de toma de decisiones, donde corresponde brindar la solución.

**Tabla 29**

Vulnerabilidades del cultivo y producción del algodón

Vulnerabilidades	Espacio Principal de Toma de decisiones
<b>Ante desbordes, inundaciones, precipitaciones intensas, eventos biológicos, deslizamientos y huaycos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incertidumbre. Cuál será el momento más adecuado para sembrar y evitar las consecuencias del FEN</li> </ul>	Gubernamental Empresarial
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación de infraestructura asociada a la cadena productiva del <b>algodón</b> en zonas de vulnerabilidad ante peligros de origen hidrodinámico. Interrupción de vías principales y secundarias que afectan los sistemas de transporte y comercialización.</li> </ul>	gubernamental
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de información respecto a cómo actuar en caso de un incremento súbito de los problemas fitosanitarios</li> </ul>	gubernamental empresarial social
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hace falta un consenso para enfrentar los efectos de la variabilidad climática</li> <li>• Hace falta impulsar un manejo integrado ante la variabilidad climática</li> </ul>	social
<b>Ante períodos de sequía más frecuentes y de mayor intensidad</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de una promoción adecuada de los sistemas de riego tecnificado y ausencia de medidas de incentivo para su adquisición y uso</li> </ul>	gubernamental
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No existen planes de contingencia, o hace falta renovar los ya existentes, en las organizaciones de regantes, productores y empresas</li> <li>• En materia de prevención, los esfuerzos gubernamentales, de la sociedad civil y familiar no están debidamente articulados</li> </ul>	social

**Posibles impactos del Cambio Climático en el algodón**

- No es posible sembrar a una escala normal debido a las consecuencias del FEN
- Disminución del volumen y calidad de la producción debido a la escasa cantidad de agua
- Disminución de las exportaciones
- Reducción de los ingresos familiares, incremento de la pobreza
- Pérdidas de infraestructura de riego (red principal y parcelaria)
- Pérdida de activos productivos (tierra y cultivo)
- La interrupción de las vías, con el consecuente aislamiento, imposibilita el transporte de productos
- La falta de electricidad dificulta el procesa-

miento post cosecha (desmotado, selección y empaque)

**IMPACTO EN LOS CULTIVOS DE ARROZ**

El cultivo de arroz es tolerante a condiciones de alta humedad y anegamiento, sin embargo, éstas podrían reducir la floración, dificultar la cosecha e inclusive hacer colapsar al cultivo en suelos de deficiente drenaje, debido a la saturación del suelo y nula oxigenación.

Los períodos de sequía con mayor recurrencia e intensidad, como efecto del Cambio Climático, reducirían la cantidad del área sembrada del cultivo dado el gran volumen de agua que se acostumbra a utilizar. Tal como se muestra en la Tabla 31.

**Tabla 30**

Vulnerabilidades del cultivo y producción del arroz

Vulnerabilidades	Espacio Principal de Toma de decisiones
<b>Ante desbordes, inundaciones, precipitaciones intensas, eventos biológicos, deslizamientos y huaycos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Suelos en proceso de degradación debido al salitre -mal uso del agua de riego- que incrementa los daños por pérdidas de cultivos ante la ocurrencia del FEN</li> <li>Siembra de cultivos en zonas de alto riesgo por inundación, desbordes, drenaje crítico y mal uso del agua de riego</li> <li>Debilidad en el manejo de la cosecha ante la prolongación de lluvias intensas</li> <li>Interrupción de vías principales y secundarias que afectan los sistemas de transporte y comercialización, interrumpiendo la cadena productiva</li> </ul>	gubernamental empresarial familiar
<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de una institución dedicada a la asistencia fitosanitaria del cultivo</li> </ul>	gubernamental
<b>Ante períodos de sequía más frecuentes y de mayor intensidad</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de una red interinstitucional y poblacional que permita aplicar y aceptar las decisiones para establecer la reducción, asignación y consumo de agua de riego, así como la prioridad de cultivos de mayor rentabilidad y menor consumo de agua</li> </ul>	gubernamental social

En el Bajo Piura, las precipitaciones disminuirán en 10% respecto al promedio. Es decir que se incrementarían los riesgos de sequía en los meses de diciembre, enero y febrero. No obstante, esta situación cambiará ligeramente en los meses de marzo, abril y mayo, cuando las precipitaciones se incrementarían en 5% sobre el promedio. Y ésta es una situación que exigirá una mayor eficiencia en el uso de agua para los cultivos. De otro lado, la temperatura máxima, durante los meses de diciembre, enero y febrero oscilará entre los 26° y 36°C con una tendencia de incremento positiva 1.5° a 2 °C .

**Posibles impactos del Cambio Climático en el arroz**

- Disminución de generación de empleo, incremento de la pobreza, etc.
- Disminución de ingresos debido a las lluvias intensas
- Pérdidas de infraestructura de riego
- Pérdidas de activos productivos
- La sequía ocasiona cuantiosas pérdidas
- La falta de agua amenaza la estabilidad social
- La interrupción de las vías, con el consecuente aislamiento, imposibilitan el transporte de productos
- La falta de electricidad dificulta el procesamiento post cosecha de la producción (secado y molinos)

### 2.3 EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA PESCA

El Cambio Climático conlleva una alta probabilidad de recurrencia de precipitaciones intensas, así como un incremento de la temperatura superficial del mar, factores que generalmente acompañan al FEN, si a ello se suma el incremento del nivel medio y la temperatura superficial del mar se genera un escenario que puede afectar significativamente el desarrollo de la actividad pesquera.

Como consecuencia del Fenómeno del Niño 1997/98:

- 40% de plantas de enlatado operando al 78% de su capacidad instalada
- 18% de plantas de congelado operando al 23% de su capacidad instalada
- 47% de plantas harineras operando al 72% de su capacidad instalada
- 80,000 a 100 mil personas indirectamente impactadas
- 20 mil trabajadores directamente impactados
- Desempleo y reducción de ingresos debido a la disminución de stock anchoveta

**Tabla 31**

Vulnerabilidades de la actividad pesquera

Vulnerabilidades	Toma de decisiones
<b>Ante el incremento de la temperatura superficial del mar</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de un adecuado desarrollo de mercados alternativos de crédito promovidos por el Estado para cubrir las necesidades de financiamiento, implementación o reposición de la infraestructura básica de producción</li> <li>• La evaluación de la biomasa debería ser más periódica y contar con una mejor difusión</li> <li>• Falta de un adecuado sistema de información climática articulado a los sistemas locales de información</li> </ul>	gubernamental
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sector pesquero adolece de falta de representatividad</li> <li>• Falta de conocimiento biológico y tecnología pesquera en lo que respecta al aprovechamiento de los nuevos recursos del ecosistema</li> <li>• El sector pesquero no tiene la capacidad para una adecuación tecnológica oportuna</li> </ul>	gubernamental empresarial familiar
<b>Ante la elevación del nivel medio del mar</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No existe un monitoreo adecuado de los "cambios oceanográficos" para prevenir posibles eventos de arena</li> <li>• Falta de infraestructura portuaria apropiada</li> <li>• El tramo carretero entre Constante y Parachique, así como el correspondiente al área de Bayóvar se verían afectados</li> <li>• No existen planes de investigación sobre los cambios en el hábitat de las principales especies</li> </ul>	gubernamental
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No existen planes de contingencia</li> <li>• A lo largo de la línea costera de la bahía de Sechura se ubican viviendas y fábricas de harina de pescado, aceite y conservas</li> </ul>	gubernamental empresarial familiar
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La vulnerabilidad de los muelles restringiría el embarque y desembarque de productos pesqueros</li> </ul>	gubernamental empresarial
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicadas en zonas de riesgo, las embarcaciones de pesca artesanal podrían quedar inoperativas</li> </ul>	familiar

#### Posibles impactos del Cambio Climático en la pesca:

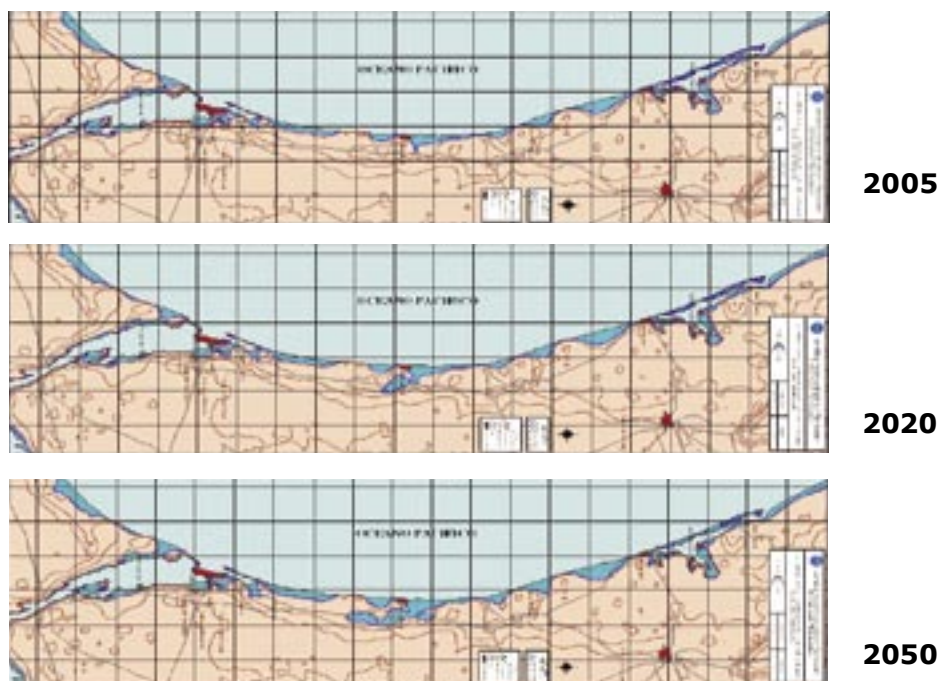
- Los pescadores no podrían aprovechar las oportunidades que traen los cambios en la biomasa pesquera (como una mayor disponibilidad de algunas especies de peces y mariscos comerciales). Por lo tanto, se verían afectados por la reducción de las especies que extraen normalmente.
- El incremento del nivel medio del mar asociado a la ocurrencia del FEN afectaría la infraestructura pesquera industrial y artesanal (capital productivo), las carreteras y aislaría las zonas pesqueras de las principales ciudades de la cuenca. También se verían mermadas las exportaciones, así como el abastecimiento del mercado nacional y local con la consecuente reducción de ingresos e incremento de la pobreza

## PESCA INDUSTRIAL

La **actividad pesquera industrial** es vulnerable a la elevación de la temperatura superficial del mar

y la elevación del nivel medio de éste. Tal y como se muestra en la Tabla 14.

**Gráfico 17** Vulnerabilidad al incremento del nivel del mar - Bahía de Sechura



**Tabla 32** Vulnerabilidades de la pesca industrial ante el cambio climático

Vulnerabilidades	Espacio Principal de Toma de decisiones
<b>Ante el incremento de la temperatura superficial del mar</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de conocimiento biológico y tecnología pesquera en lo que respecta al aprovechamiento de los nuevos recursos del ecosistema</li> <li>La evaluación de la biomasa debería ser más periódica y contar con una mejor difusión</li> <li>Falta de un adecuado desarrollo de mercados alternativos de crédito promovidos por el Estado para cubrir las necesidades de financiamiento, implementación o reposición de la infraestructura básica de producción</li> </ul>	gubernamental
<ul style="list-style-type: none"> <li>El sector pesquero adolece de falta de representatividad</li> </ul>	social
<ul style="list-style-type: none"> <li>El sector pesquero no tiene la capacidad para una adecuación tecnológica oportuna</li> </ul>	empresarial familiar
<b>Ante la elevación del nivel medio del mar</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de un adecuado control del nivel de contaminación, así como de planes de contingencia ante peligros antrópicos y naturales</li> <li>Impulsar la zonificación de las áreas más vulnerables</li> </ul>	gubernamental social
<ul style="list-style-type: none"> <li>No existe una infraestructura adecuada ante la ocurrencia del evento</li> <li>Afectación de puertos y embarcaderos, erosión de playas</li> </ul>	gubernamental empresarial

### Los posibles impactos del Cambio Climático en la pesca industrial sino actuamos ahora

#### Por elevación del nivel del mar

- Pérdida de infraestructura industrial, turística, urbana y de comunicaciones
- Pérdida de vidas humanas e instalaciones de acuicultura
- Pérdida de infraestructura portuaria
- Pérdida de recursos marinos para consumo

#### Por elevación de la temperatura superficial del mar

- Desaparición del recurso por mortandad o migración

- Baja productividad de la mano de obra
- Pérdida de infraestructura industrial, turística, urbana y de comunicaciones
- Pérdida de vidas humanas e instalaciones de acuicultura
- Pérdida de infraestructura portuaria
- Pérdida de recursos marinos, principalmente mariscos, para consumo

### Pesca artesanal

La actividad pesquera artesanal es vulnerable a la elevación de la temperatura superficial del mar y la elevación del nivel medio de éste. Tal y como se muestra en la Tabla 15.

**Tabla 33**

Vulnerabilidades de la pesca artesanal ante el cambio climático

Vulnerabilidades	Espacio Principal de Toma de Decisiones
<b>Ante el incremento de la temperatura superficial del mar</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de capacidades de captura oportuna ante la aparición de nuevas especies</li> <li>• Embarcaciones, equipos y aparejos inadecuados para contar con una capacidad de captura oportuna</li> </ul>	gubernamental empresarial familiar
<b>Ante la elevación del nivel medio del mar</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicadas en zonas de riesgo, las embarcaciones de pesca artesanal podrían quedar inoperables</li> <li>• Deterioro de infraestructura portuaria y acceso a embarcaderos y caletas</li> </ul>	familiar

### Los posibles impactos del Cambio Climático en la pesca artesanal sino actuamos ahora

- Los pescadores no podrían aprovechar las oportunidades que traen los cambios en la biomasa pesquera (como una mayor disponibilidad de algunas especies de peces y mariscos comerciales). Por lo tanto, se verían

afectados por la reducción de las especies que extraen normalmente

- El incremento del nivel medio del mar asociado a la ocurrencia del FEN afectaría la infraestructura pesquera artesanal (capital productivo) con la consecuente reducción de ingresos e incremento de la pobreza



### 2.4.1 El Cambio Climático y el sistema urbano y de articulación territorial

El sistema urbano y de articulación territorial debido a una mayor recurrencia del FEN es vulnerable a desbordes, inundaciones, precipitaciones intensas, deslizamientos y huaycos; tal y como se muestra en la Tabla 34.

#### Posibles impactos del Cambio Climático en el sistema urbano y articulación territorial

- El sector transportes registró las mayores pérdidas debido a los daños ocasionados a la infraestructura vial. Sumado esto a un

prolongado proceso de rehabilitación, dada la inversión, que repercutió en la economía regional

- Pérdidas socio-económicas, estancamiento y/o desaceleración del proceso de desarrollo en la región
- Pérdidas de valor de la infraestructura
- Afectación de la producción industrial por déficit energético
- Dificultad de atención a la población ante el incremento de las enfermedades por efecto del FEN
- Disminución de la calidad de aprendizaje debido a la afectación de la infraestructura educativa

**Tabla 34**

Vulnerabilidades del sistema urbano y articulación territorial

Vulnerabilidades	Toma de decisiones
<b>Ante desbordes, inundaciones, precipitaciones intensas, eventos biológicos, deslizamientos y huaycos</b>	
<b>Sistema urbano</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación de infraestructura en zonas del alto riesgo</li> <li>• Desprotección de obras de infraestructura frente a eventos climáticos adversos</li> <li>• Falta de capacidad para la incorporación de normas de diseño adecuadas</li> <li>• Falta de capacidad institucional para incorporar planes de contingencia a planes estratégicos y estos a planes operativos</li> <li>• Falta de concertación para la puesta en marcha del proceso de zonificación urbana</li> </ul>	gubernamental
<b>Sistema urbano</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de planes de contingencia a nivel gubernamental</li> <li>• Faltan planes y medidas de emergencia que involucren y consideren la opinión de la población local para la protección de la infraestructura en la región</li> <li>• Falta identificar las áreas sensibles a inundaciones</li> </ul>	gubernamental empresarial social
<b>Infraestructura de defensas ribereñas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obras de protección ribereña inadecuadas para soportar caudales extraordinarios por lluvias extraordinarias</li> <li>• Tramos del cauce del río desprotegidos</li> </ul>	gubernamental
<b>Infraestructura de transportes: vías, carreteras y puentes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño y ubicación de vías inadecuados para soportar caudales extraordinarios</li> <li>• Falta de participación de los organismos locales en la toma de decisiones para orientar la inversión hacia infraestructura realmente adecuada</li> <li>• Desconocimiento del comportamiento hídrico de las quebradas e inadecuada orientación de las estructuras de protección y de arte</li> <li>• El mal uso de los recursos ha afectado la estabilidad de la cuenca</li> </ul>	gubernamental social
<b>Infraestructura eléctrica, salud y educación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación de infraestructura en zonas cercanas al cauce de los ríos, quebradas, etc.</li> <li>• Ubicación de infraestructura en zonas bajas con riesgo de inundaciones</li> <li>• Infraestructura sin obras de protección ante inundaciones, huaycos, etc.</li> </ul>	gubernamental

**Valores equivalentes a la carga transportada y que dejaría de transportarse por afectación del sistema vial**

**Tabla 35**

Probables pérdidas en transporte e infraestructura vial

Rubro	Volumen de carga actual movilizado (TM/ mes)	Precio promedio por TM (nuevos soles)	Valor total del transporte por mes (nuevos soles)
Transporte de carga en Piura	60, 000	500.00	30'000,000

Probables pérdidas por afectación, daño y deterioro de la infraestructura vial

TIPO DE VÍA SEGÚN SENSIBILIDAD A INUNDACIONES, DESLIZAMIENTOS, HUAYCOS	KM. DE VÍAS	PRECIO PROMEDIO DE VÍA. (NUEVOS SOLES)	MONTO ESTIMADO DE DAÑO (en miles DE nuevos)
Asfaltadas con sensibilidad alta	204.00	900,000	183600
Afirmadas con sensibilidad media o alta a inundaciones	53.00	900,000	47700
Asfaltadas con sensibilidad a deslizamientos	5.00	900,000	4500
Afirmadas con sensibilidad a deslizamientos	81.00	900,000	72900
Asfaltadas con sensibilidad a huaycos	5.00	900,000	4500
Afirmadas con sensibilidad a huaycos	81	900,000	72900
<b>Total</b>	<b>429.00</b>		<b>386,100</b>

Los mapas números x x x x, que se muestran a continuación expresan la sensibilidad de las

infraestructuras, ante la diversidad de amenazas derivadas del cambio climático.

### Mapa 25

Cuenca del río Piura: sensibilidad de la infraestructura de transportes al peligro de inundación



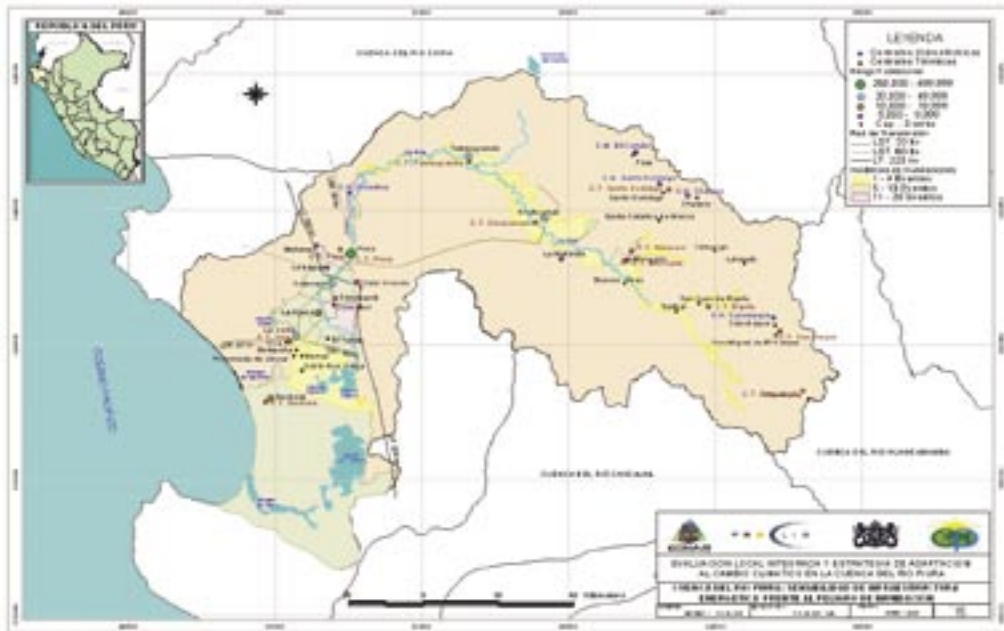
### Mapa 26

Cuenca del río Piura: sensibilidad de la infraestructura de transportes al peligro de huaycos y deslizamiento



### Mapa 27

Cuenca del río Piura: sensibilidad de la infraestructura energética al peligro de inundación



### Mapa 28

Cuenca del río Piura: sensibilidad de la infraestructura energética al peligro de huaycos y deslizamientos



## 2.5. INSTITUCIONALIDAD Y NIVELES DE GESTIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

El camino al desarrollo sostenible por parte de la población de la cuenca del río Piura podría ser afectado en su viabilidad de no tomarse en cuenta las medidas correspondientes, ante los siguientes factores climáticos:

### A. Incremento en la recurrencia del FEN y las sequías

- Lluvias intensas (avenidas, desbordes, inundaciones, deslizamientos, huaycos)
- Pérdidas en las actividades agrarias, agroindustrial y de agro exportaciones
- Pérdidas en infraestructura básica, urbana, de producción y servicios
- Monto de pérdidas mayor o menor, según las medidas de prevención aplicadas
- Incremento de la temperatura superficial del mar (cambios en la biomasa marina)
- Escenario con amenazas y oportunidades, cuyos resultados, positivos o negativos, dependerán de la capacidad de adaptación al nuevo escenario
- Sequías (deficiencia hídrica: cultivos, generación hidroeléctrica y agua potable)
- El estudio inter cuencas y de aguas subterráneas es clave para el análisis de las implicancias reales de la sequía meteorológica en una cuenca, así como para prever los procesos de adaptación

### B. Cambio Climático

- Cambios en la temperatura media: máximas y mínimas o Necesidad de procesos de adaptación agrarios
- Incremento del nivel medio del mar
  - o Pérdidas en las actividades de pesca artesanal, acuicultura e industrial
  - o Pérdidas en infraestructura básica, urbana, de producción y servicios
  - o Monto de pérdidas mayor o menor, según las medidas de prevención aplicadas

#### Vulnerabilidades existentes

#### Necesidades para el fortalecimiento del entorno institucional

La institucionalidad y sus niveles de gestión en la región actúan en un marco institucional a nivel nacional y que está actualmente asignado por el proceso de regionalización y descentralización, hacia la constitución de regiones mayores, con mayores recursos y capacidad de decisión para la instancia regional.

En todo caso, lo importante es que si este marco cambiara, como ha sucedido en los últimos 30 años, las experiencias relacionadas a la incidencia del entorno institucional como factor de reducción de la vulnerabilidad de la población se perdería continuidad y eficacia, desaprovechándose las experiencias adquiridas.

Estas experiencias podrían mostrar la mayor o menor capacidad, en un ámbito específico, para compartir un mismo objetivo, para el trabajo conjunto para hacerlo juntos, y en el camino gestionar el desarrollo sostenible con éxito. Para ello se requiere:

- Información accesible: Existen niveles de consolidación por temas en algunas instituciones y/o plataformas temáticas. La conformación de un sistema que conecte y brinde acceso a los SIG existentes en la región es un anhelo en marcha que todavía no se ha logrado
- Planificación concertada: La urgencia de las exigencias a nivel nacional, respecto a la elaboración de los documentos de planificación, ha impedido contar con planes articulados, entre temas y niveles de gobierno diferentes, y propiciar el involucramiento de actores.
- Esfuerzos permanentes para desarrollar capacidades locales y regionales
- Articulación entre los diferentes niveles: gubernamental, empresarial y familiar; en donde los temas comunes puedan jugar un papel clave en el proceso de adaptación ante el cambio climático.
- Espacios de concertación abiertos permanentemente a todas las instituciones
- Conformación de una cultura de trabajo permanente hacia el desarrollo sostenible

En Piura, estos elementos existen en mayor o menor medida, y hay intenciones serias de hacerlos realidad en un nivel adecuado para generar sinergias y acumular la masa crítica necesaria para echar a andar el proceso

Los obstáculos en el corto plazo, están en el sector político porque los procesos electorales y el cambio de autoridades generan un clima de inestabilidad, que en muchos casos abre paréntesis a la continuidad de los esfuerzos interinstitucionales, principalmente debido a la concertación de una visión común de desarrollo sostenible que comprometa a todos los actores de la sociedad regional, proceso que sin embargo entendemos está en construcción.

# PROPUESTA DE ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CUENCA DEL RÍO PIURA 2005 - 2015

Realizada por la AACCHCP, el INRENA, el ITDG, el CONCYTEC y por el Pueblo de Piura<sup>1</sup>

El mandato institucional nacional referido a la necesidad de realizar acciones de gestión de riesgos de desastres que sean compatibles con la reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático está presente en los diferentes niveles de gobierno, y constituye un elemento

esencial para la reducción de la pobreza y el desarrollo sostenible. Esto se expresa en la legislación vigente y constituye el marco legal de la presente propuesta de Estrategia de Adaptación.

Así tenemos:

<p><b>Acuerdo Nacional julio de 2002</b></p>	<p><b>Décima Política de Estado: Reducción de la Pobreza</b></p> <p>Nos comprometemos a dar prioridad efectiva a la lucha contra la pobreza y a la reducción de la desigualdad social, aplicando políticas integrales y mecanismos orientados a garantizar la igualdad de oportunidades económicas, sociales y políticas.</p> <p>Asimismo, nos comprometemos a combatir la discriminación por razones de inequidad entre hombres y mujeres, origen étnico, raza, edad, credo o discapacidad. En tal sentido, privilegiaremos la asistencia a los grupos en extrema pobreza, excluidos y vulnerables.</p> <p>Con este objetivo, partiendo de un enfoque de desarrollo humano sustentable, con equidad entre hombres y mujeres, sin discriminación, y en forma descentralizada, el Estado: (i) <b>fomentará una cultura de prevención y control de riesgos y vulnerabilidades ante los desastres, asignando recursos para la prevención, asistencia y reconstrucción.</b></p> <p><b>Decimovena Política de Estado : Desarrollo Sostenible y Gestión Ambiental</b></p> <p>Nos comprometemos a integrar la política nacional ambiental con las políticas económicas, sociales, culturales y de ordenamiento territorial, para contribuir a superar la pobreza y lograr el desarrollo sostenible del Perú.</p> <p>Nos comprometemos también a institucionalizar la gestión ambiental, pública y privada, para proteger la diversidad biológica, facilitar el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, asegurar la protección ambiental y promover centros poblados y ciudades sostenibles; lo cual ayudará a mejorar la calidad de vida, especialmente de la población más vulnerable del país.</p> <p>Con ese objetivo el Estado:(c) <b>promoverá el ordenamiento territorial, el manejo de cuencas, bosques y zonas marino costeras así como la recuperación de ambientes degradados, considerando la vulnerabilidad del territorio.</b></p>
<p><b>Plan Nacional para la superación de la Pobreza 2004 - 2006</b></p> <p><b>D.S. N° 064-2004-PCM</b></p>	<p><b>Visión</b></p> <p>Al año 2015, los hogares de menores ingresos y los grupos vulnerables habrán logrado desarrollar substancialmente sus capacidades, cuentan con activos (tangibles e intangibles) familiares y comunitarios necesarios para tener oportunidades económicas, empleo digno y productivo.</p> <p><b>Ejes y Objetivos Estratégicos 2004-2006</b></p> <p><b>Eje 3:</b> Establecimiento de una Red de Protección Social que opere ante riesgos de diferentes orígenes, ya sean estos naturales o producidos por el hombre y que afecten principalmente a los individuos familia y comunidades en situación de pobreza extrema y mayor vulnerabilidad.</p>

<sup>1</sup> La presente propuesta se ha elaborado tomando en cuenta los resultados de los estudios específicos de Vulnerabilidad Física Natural, Patrones de Riesgo de Desastres y Vulnerabilidad marino pesquera desarrollados por INRENA, ITDG y CONCYTEC, respectivamente, así como resultado de los múltiples talleres con población, técnicos y autoridades de la cuenca y de la región, que incluyó la revisión de propuestas de cada estudio antes indicado y planes, programas e iniciativas locales y en curso en la región.

<p><b>Estrategia Nacional de Desarrollo Rural</b> D.S. N° 065-2004-PCM</p>	<p><b>Objetivo</b> Impulsar el Desarrollo Humano en el espacio rural con criterios de sostenibilidad económica, social y ambiental, equidad, y democratización de las decisiones locales.</p> <p><b>Lineamiento Estratégico 2</b> c) Implementación de un Sistema Integral de Prevención y Mitigación de vulnerabilidades en la producción y la infraestructura rural ante peligros asociados a fenómenos naturales extremos, asegurando asimismo, la pronta rehabilitación de la infraestructura, así como la no reproducción de las vulnerabilidades en su reconstrucción, estableciendo como primera prioridad el impacto social de las acciones.</p>
<p><b>Estrategia Nacional de Cambio Climático</b> Decreto Supremo N° 086 -2003-PCM</p>	<p><b>Artículo 2°</b> "La Estrategia Nacional sobre Cambio Climático es de obligatorio cumplimiento y debe ser incluida en las políticas, planes y programas sectoriales y regionales en concordancia con lo establecido por el artículo 53°, literal c) de la Ley N° 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, así como con los compromisos institucionales establecidos en ella"</p> <p><b>Visión:</b> "El Perú conoce su vulnerabilidad al cambio climático y ha incorporado en sus políticas y planes de desarrollo las medidas de adaptación a los efectos adversos del mismo. Es un país que tiene una población consciente de los riesgos de estos cambios y las causas globales. Asimismo, ha mejorados su competitividad con un manejo responsable de sus recursos, así como de sus emisiones de gases de efecto invernadero sin comprometer el desarrollo sostenible."</p> <p><b>Objetivo general:</b> Reducir los impactos adversos al cambio climático, a través de estudios integrados de vulnerabilidad y adaptación, que identificarán zonas y/o sectores vulnerables en el país, donde se implementarán proyectos de adaptación. Controlar las emisiones de contaminantes locales y de gases de efecto invernadero (GEI), a través de programas de energías renovables y de eficiencia energética en los diversos sectores productivos</p> <p>Contiene 11 <b>Líneas Estratégicas</b>, de las cuales las que se indican a continuación son relacionadas a Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático</p> <p>LE1 Promover y desarrollar investigación científica, tecnológica, social y económica sobre vulnerabilidad, adaptación y mitigación respecto al Cambio Climático.</p> <p>LE 2 Promover políticas, medidas y proyectos para desarrollar la capacidad de adaptación a los efectos del cambio climático y reducción de la vulnerabilidad.</p> <p>LE 5 Difusión del conocimiento y la información nacional sobre el cambio climático en el Perú en sus aspectos de vulnerabilidad, adaptación y mitigación.</p> <p>LE 6 Promoción de proyectos que tengan como fin el alivio a la pobreza, reducción de la vulnerabilidad y/o mitigación de GEI.</p> <p>LE 7 Promoción del uso de tecnologías adecuadas y apropiadas para la adaptación al cambio climático y mitigación de GEI y de la contaminación atmosférica.</p> <p>LE 8 Lograr la participación de la sociedad para mejorar la capacidad de adaptación a los efectos del cambio climático, reducir la vulnerabilidad y mitigar las emisiones de GEI y contaminantes ambientales.</p> <p>LE 9 Gestión de los ecosistemas forestales para mitigar la vulnerabilidad al cambio climático y mejorar la capacidad de captura de carbono.</p> <p>LE 11 Gestión de ecosistemas frágiles, en especial ecosistemas montañosos para la mitigación de la vulnerabilidad al cambio climático.</p>
<p><b>Ley Orgánica de Gobiernos Regionales</b> Ley N° 27867</p>	<p><b>Artículo 53°</b> Literal c): "Formular, coordinar, conducir y supervisar la aplicación de las estrategias regionales respecto a la diversidad biológica y sobre cambio climático, dentro del marco de las estrategias nacionales respectivas".</p>

## 1. VISIÓN

Al año 2015, la población urbana y rural de la Cuenca del río Piura<sup>2</sup>, así como sus ciudades, actividades e instituciones se habrán adaptado y serán menos vulnerables a los efectos de la Variabilidad Climática y del Cambio Climático, contribuyendo de esta manera a la sostenibilidad de su proceso de desarrollo. El proceso de adaptación iniciado en la Cuenca del río Piura se ha extendido a la totalidad de la región Piura y estimuló a la región norte del Perú a iniciar acciones en este sentido.

## 2. ANÁLISIS DEL ENTORNO Y DEL INTERNO

En el entorno legal, tecnológico, financiero y climático que enmarca la aplicación de la estrategia de adaptación al Cambio Climático en la Cuenca del río Piura se identifican como oportunidades:

- Un marco institucional favorable de reciente vigencia (ver cuadro en página anterior) que presenta posibilidades para definir lineamientos de política y acciones necesarias en el marco del proceso de descentralización y regionalización que se encuentra en marcha.
- La zona norte del Perú, y especialmente la Región Piura, es conocida internacionalmente por su vulnerabilidad ante el fenómeno El Niño, y últimamente también se van conociendo sus avances en agro exportación y desarrollo pesquero. La necesidad de adaptación al Cambio Climático y su prioridad no resulta difícil de sustentar ni de dar a conocer.
- Posibilidad de recibir cooperación técnico-científica de las plataformas internacionales ligadas al Cambio Climático, y cooperación financiera multilateral y/o bilateral de agencias internacionales que manifiestan disposición favorable para apoyar acciones de prevención que reduzcan la frecuencia y magnitud de las emergencias, en una perspectiva de desarrollo sostenible.

También existen amenazas:

- Que la toma de decisiones a nivel nacional y/o regional priorice acciones políticamente “visibles” y postergue el impulso a procesos de adaptación en aquellas regiones en que la población y/o sus actividades económicas son sumamente vulnerables a la variabilidad climática y al cambio climático.
- Que se presenten eventos climáticos extremos asociados a la variabilidad climática natural,

pero con menores períodos de recurrencia y/o de mayor intensidad a lo usual.

En los espacios de gestión gubernamental, empresarial, familiar y social, donde se toman las decisiones que permitirían iniciar y sostener el proceso de adaptación, se identifican algunas fortalezas:

- Se cuenta con estudios detallados a nivel de la cuenca del río Piura y 4 subcuencas, resultado del trabajo conjunto de seis instituciones que conjugaron esfuerzos de científicos, profesionales expertos y actores locales para elaborar el conjunto de documentos que constituyen la “Evaluación Local Integrada y Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca del Río Piura”.
- Se cuenta con la Caracterización Climática de la Cuenca así como escenarios de cambio climático al año 2050, con una resolución de 20 x 20Km
- Se cuenta con una Comisión Ambiental Regional y se ha formulado la Agenda Ambiental Regional
- El Gobierno Regional y las municipalidades están comprometidas con el tema porque cuentan con mecanismos importantes como el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) para orientar la inversión pública en el marco de un proceso de adaptación.
- En Piura y en la cuenca, hay un mayor número de productores organizados empresarialmente y de empresarios privados interesados en adaptar sus actividades económicas reduciendo vulnerabilidades y aprovechando oportunidades.
- Existen espacios de decisión con mecanismos de gestión participativa para definir los presupuestos en los niveles regional y local.
- Existe una plataforma interinstitucional denominada “Equipo Técnico Interinstitucional (ETI), cuya acción permite coordinar acciones y generar en conjunto diagnósticos, planes y propuestas para el desarrollo sostenible de la cuenca.
- En la región Piura se vienen desarrollando diversas iniciativas, proyectos e investigaciones asociadas al tema de desarrollo sostenible, gestión de recursos naturales, gestión de riesgos, promoción del ordenamiento territorial, entre otras, que son un soporte y base para considerar los conceptos de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en esos procesos ya iniciados.
- Durante los dos años de realización de los estudios se ha capacitado un conjunto de pro-

<sup>2</sup> La Cuenca del Río Piura, incluye la Zona Marino Costera de la Bahía de Sechura.



fesionales de diversas instituciones en temas técnico científicos y de aplicación práctica. Asimismo han desarrollado habilidades para la comunicación y la toma de decisiones participativas con enfoque de género.

También existen debilidades:

- Falta claridad de percepción entre los actores relevantes de la cuenca sobre la relación ambiente, cambio climático, vulnerabilidad y adaptación y el desarrollo sostenible
- La población en general desconoce el tema de Cambio Climático. Su preocupación principal es la economía familiar de corto plazo.
- Los espacios de gestión gubernamental, gestión empresarial y gestión familiar están desarticulados y se carece de una visión de futuro común.
- El tema de Cambio Climático no está institucionalizado en el departamento ni en la cuenca, carece de normatividad específica sobre las modalidades de su consideración en las acciones de desarrollo, pese a tenerse el mandato de desarrollar una estrategia regional de cambio climático.
- Los Gobiernos locales están aún poco sensibilizados con el tema de Cambio Climático debido a urgencias de corto plazo.
- Rotación permanente de personal y poca continuidad de las prioridades de la gestión gubernamental.

### 3. EJES ESTRATÉGICOS Y LÍNEAS DE ACCIÓN

Promover y desarrollar acciones de sensibilización, información e incorporación de los actores al proceso regional de adaptación al Cambio Climático.

#### 3.1.1 Sensibilización e información

Dar a conocer a las autoridades, los funcionarios de gobierno, los empresarios, los líderes de organizaciones sociales y religiosas y la población en general: ¿Qué es el cambio climático? ¿Cuáles son las amenazas y cuáles las vulnerabilidades existentes en la cuenca y el departamento? ¿Cuál es la relación entre cambio climático y desarrollo sostenible?, ¿Por qué considerar la adaptación como un objetivo del desarrollo sostenible?

#### 3.1.2 Información y análisis participativo

**¿Cuáles son las mejores medidas para reducir las vulnerabilidades, adaptarse y avanzar hacia el desarrollo sostenible?**

- Consolidar información de base, incluyendo los estudios realizados en el marco del estudio

“Evaluación Local Integrada y Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca del Río Piura”; y ponerla a disposición de todos los interesados.

- Promoción de una visión estratégica regional, propiciar la participación ciudadana organizada, fomentando la participación activa de todos los actores -población, gobiernos local y regional, universidades, colegios profesionales, plataformas interinstitucionales, ONG, organizaciones de base, etc.- interesados en un desarrollo rural y urbano sostenible.
- Tomar decisiones participativas: propiciar la consideración respecto al uso de recursos (agua, suelo, sub suelo, pastos, bosques, terrenos urbanos y edificaciones públicas, infraestructura básica de apoyo a la producción y de servicios, financiamiento y otros de similar importancia) tanto de las amenazas que configuran el Cambio Climático, como la necesidad de articular puntos de vista y acciones gubernamentales, empresariales, familiares y sociales en el marco del proceso regional de adaptación al Cambio Climático y avance hacia el desarrollo sostenible.
- Incluir el tema Cambio Climático y estrategia de adaptación en la educación formal primaria y secundaria regional.
- Promover la aplicación de la estrategia en los esfuerzos de inversión y reinversión empresarial privados.
- Insertar la estrategia de adaptación al Cambio Climático en el sistema de planificación estratégica del gobierno regional y los gobiernos locales, incluyendo la promoción de inversiones y proceso de inversión pública, mecanismos de transferencias de riesgos.
- Adecuar los instrumentos de planificación regional y local vigentes a la necesidad inmediata de implementar un proceso de adaptación al Cambio Climático. Impulsar los avances en la temática de Organización del Territorio, así como la articulación de los instrumentos existentes en un solo esquema global estratégico orientado al desarrollo sostenible.
- Promover políticas, medidas y proyectos para el desarrollo de capacidades, así como para la implementación de medidas estructurales (mejoramiento, construcción de infraestructura) que contribuyan a reducir vulnerabilidades.
- Movilizar esfuerzos coordinados en el gobierno regional, y en cada uno de los Gobiernos Locales; para instrumentar el proceso de adaptación con el fin de aplicar las normas que se generen, así como para realizar el seguimiento y la evaluación de los resultados que se vayan alcanzando.

- Promover y desarrollar la investigación científica, tecnológica, social y económica sobre vulnerabilidad, adaptación y mitigación respecto al Cambio Climático.
- Promover e incentivar la realización de investigación gubernamental y privada, especialmente con las universidades, para identificar y desarrollar propuestas específicas que permitan adaptar al cambio climático, las actividades económicas y la infraestructura regional con los menores costos y la mayor eficacia posible
- Promover e incentivar la participación de las empresas privadas en el esfuerzo de investigación y desarrollo de alternativas
- Promover e incentivar el esfuerzo creativo de estudiantes y grupos de pobladores de áreas urbanas y rurales de la región para participar en el desarrollo de propuestas específicas originadas en el conocimiento tradicional transmitido de generación en generación o en la creatividad contemporánea, considerando la participación e involucramiento de población joven, hombres y mujeres, como agentes replicadores y de cambio
- Actuar permanentemente a nivel nacional e internacional para posicionar al departamento de Piura como un espacio importante para la Cooperación Internacional en la temática de Cambio Climático, como complemento a los esfuerzos nacionales y regionales que se vienen llevando a cabo
- Establecer relaciones permanentes, en el ámbito internacional, con las plataformas técnico científicas ligadas al tema de Cambio Climático, así como con los organismos de cooperación técnica y financiera interesados en el tema
- Ampliar, por medio de la capacitación y el trabajo en equipos interinstitucionales, el conjunto de profesionales calificados en temas de Cambio Climático
- Elaborar proyectos específicos de adaptación al Cambio Climático, priorizar y proponerlos para su financiamiento, sea con fondos nacionales, con ayuda internacional, en concesiones con empresas privadas o bajo esquemas mixtos
- Realizar acciones orientadas a incluir en la cultura política regional la adaptación al Cambio Climático como un objetivo del Desarrollo Sostenible
- Destacar continuamente la importancia de la gestión de riesgos (largo plazo, desarrollo de capacidades y cambio de actitudes). Ubicar los esfuerzos en la “emergencia” como el costo que hay que pagar por no haberse adaptado y no como el espacio ideal para logros políticos de corto plazo
- Concentrar los esfuerzos de la gestión gubernamental y empresarial, mediante el desarrollo de una estrategia regional común en la que los objetivos estratégicos impulsen el desarrollo regional, local y empresarial en lo que respecta a materia de desastres

#### 4. LA RUTA OPERATIVA DE LA INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA ESTRATEGIA

Hoy es una prioridad iniciar el proceso de adaptación lo más pronto posible. El Cambio Climático está en marcha y no se puede predecir con exactitud ni la ocurrencia ni la magnitud del próximo FEN, sin embargo la incertidumbre no debe ser razón para no iniciar las acciones y proceso de adaptación orientados a reducir el impacto del cambio climático y aprovechar las oportunidades que se presentan.

##### Corto plazo

- Brindar prioridad política regional para impulsar el proceso de adaptación y delegación de la responsabilidad del proceso en instancias del Gobierno Regional Piura. Esta prioridad ya tiene un precedente importante, como resultado de la ejecución de los estudios y actividades para elaborar la Evaluación Local Integrada aunada a las campañas de difusión y al compromiso de las entidades regionales en general y del Gobierno Regional de Piura en particular. Se ha expedido el Decreto Regional 014-2005/G.R.P.-PR que aprueba y oficializa los estudios realizados y encarga a la Gerencia de Presupuesto, Planificación y Ordenamiento territorial y a las Direcciones Sectoriales Regionales considerar las acciones y recursos necesarios para implementar medidas específicas de adaptación identificadas en los estudios desarrollados en la cuenca y como parte de los procesos de planificación y gestión del desarrollo regional.
- Realizar una campaña de sensibilización e información a nivel regional, nacional e internacional. Lograr apoyo explícito a nivel nacional (PCM; CONAM; CND; MEF), así como despertar el interés internacional de las plataformas técnico científico y agencias de cooperación.
- Promover el uso de los resultados de los estudios que forman parte de la “Evaluación Local Integrada y Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca del río Piura” y socializar su contenido con los principales actores regionales. En la medida de lo posible, articular hacia el objetivo de adaptación, los aportes de Tratados y Convenciones

Internacionales importantes para la Región: Plan Binacional de Desarrollo Perú-Ecuador y Convenciones Internacionales de Cambio Climático, Biodiversidad y Lucha Contra la Desertificación.

- Adecuar los instrumentos de planificación regional y local vigentes y aplicar las propuestas de la estrategia de adaptación a los procesos de inversión pública con financiamiento nacional y/o internacional, de modo que se puedan generar instrumentos para identificar y priorizar proyectos que reduzcan vulnerabilidades. Asignar las partidas de presupuesto necesarias para elaborar proyectos e implementarlos en el contexto de la adaptación al Cambio Climático, y como parte de los procesos de planificación concertada del desarrollo regional, sectorial y local.
- Insertar el criterio de reducción de vulnerabilidades ante los efectos del Cambio Climático en los procedimientos para la definición del Presupuesto Participativo y en el Sistema de Inversión Pública (SNIP).
- Adecuar los principales proyectos regionales, actualmente en etapa de pre-inversión, a los resultados de los estudios de Cambio Climático y a las necesidades del proceso de adaptación.  
Crear Bancos de Proyectos orientados a la adaptación al Cambio Climático en los niveles de gobierno regional y local.
- Organizar un sistema de información accesible a todas las instituciones.  
Potenciar los esfuerzos para la conformación de la “Red de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la Región Piura” y para la elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial Regional.
- Impulsar y apoyar el inicio de procesos provinciales y municipales de adaptación al Cambio Climático, motivando y preparando su articulación programática en los planes de desarrollo de las municipalidades y en los espacios de toma de decisiones.
- Incrementar, mediante la capacitación y trabajo en equipos técnicos interinstitucionales, el número y la calidad de los profesionales calificados en temas de Cambio Climático Promover la capacitación profesional para que la formulación y ejecución de proyectos incorpore el conocimiento de amenazas y factores de vulnerabilidad, posibilitando inversiones seguras.
- Realizar un proceso de evaluación permanente de ejecución de actividades, cumplimiento de metas, obtención de resultados esperados y prospección de impactos para realimentar permanentemente el proceso.

### Mediano plazo

En el mediano plazo es necesario articular los esfuerzos de adaptación al Cambio Climático con los del desarrollo sostenible. Si bien, hay varias posibilidades de estructurar institucionalmente esta opción, en todos los casos existen incertidumbres por estar inscritas en el marco institucional aún frágil del proceso de descentralización, regionalización y de integración regional en curso.

Las propuestas principales son tres:

1. Creación de un espacio permanente de orientación, coordinación y propuesta denominado “Comisión Técnica Interinstitucional para el Desarrollo Sostenible”. Este espacio permanente puede ser el mismo que se viene utilizando en la Región tal como el Equipo Técnico Interinstitucional, aprovechando la institucionalidad actual en la región, quizás sólo ampliando su mandato.
2. La participación y la concertación son el mejor camino para lograr consensos que permitan sumar esfuerzos y lograr objetivos en una situación de escasos recursos. Se aprovecha la sinergia del Cambio Climático para reforzar el avance hacia el desarrollo sostenible.
3. Se tiene a favor la experiencia regional de trabajo interinstitucional fogueada en las emergencias que permanece con pocos recursos, pero con mucha creatividad en plataformas que contribuyen permanentemente al desarrollo regional.

### Funciones

- Soporta técnicamente la revisión y actualización e integración permanente de los instrumentos regionales de planificación.
- Orienta los esfuerzos gubernamentales, empresariales y de gestión social hacia objetivos comunes. Una de sus principales prioridades, en el mediano plazo, es impulsar el proceso de adaptación al Cambio Climático para mantener la posibilidad de lograr un Desarrollo Regional Sostenible.
- Coordina información y actividades que posibilitan una base común sobre la cual cada uno de los actores toma sus propias decisiones
- Conjuga esfuerzos para formular propuestas conjuntas.

Se organiza a través de “mesas de trabajo”, que se constituirán sobre la base de la experiencia interinstitucional regional, aprovechando los esfuerzos realizados anteriormente.

Se espera que la constitución oficial de esta Comisión Técnica sea respaldada por los dife-

rentes espacios de concertación permanente que actualmente existen en diversos temas, y que algunos de ellos se integren definitivamente en esta nueva estructura.

En un diseño preliminar, se considera que las mesas de trabajo podrían ser las siguientes:

#### **Mesa Ambiental**

La Secretaría Técnica sería asumida por la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión de Medio Ambiente del Gobierno Regional con la participación de la Comisión Ambiental Regional (CAR PIURA), direcciones sectoriales involucradas con la temática ambiental, las plataformas temáticas ambientales y de gestión de riesgos y las ONG involucradas con la temática ambiental.

#### **Mesa Económica**

La Secretaría Técnica sería asumida por la Gerencia Regional de Desarrollo Económico con la participación de las gerencias de Planeamiento e Infraestructura del Gobierno Regional, representantes de las municipalidades, Cámara de Comercio, colegios profesionales, universidades, ONG, empresa privada, organizaciones empresariales de productores.

#### **Mesa Social**

La Secretaría Técnica sería asumida por la Gerencia Regional de Desarrollo Social del Gobierno Regional con la participación de las Mesas de Concertación de Lucha contra la Pobreza y representantes de las municipalidades, universidades y ONG.

#### **Mesa de Integración**

La Secretaría Técnica sería asumida por la Gerencia Regional de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial del Gobierno Regional con la participación de las Plataformas de Gestión de Cuencas: ETI Cuenca Piura; ETI Cuenca Catamayo Chira (por crearse con apoyo PECHP y PE Catamayo-Chira). Posteriormente se integrarían representantes de la Cuenca Huancabamba y de la Zona Marino Costera. Como apoyo, también formarían parte de esta mesa, la “Red del Sistema de Información Geográfica (SIG) en la Región Piura”.

Cabe destacar la creación de un Panel Interinstitucional, donde se aprovecha las plataformas interinstitucionales ya creadas en la Región Piura para que se inserten dentro de las agendas de trabajo y presupuestos el tema de Cambio Climático y medidas de adaptación. En este nivel deben estar representadas todas las entidades involucradas en

el tema. Aprovechamiento del espacio institucional que podría crear procesos en marcha tales como:

- La Junta de Coordinación Interregional del Nor Oriente del Perú.
- El inicio de la propuesta de integración y conformación de la “Región Norte del Perú”.
- La creación del Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico y del Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN) Ley N° 28522 Mayo 2005.
- La disposición que prioriza el apoyo del CEPLAN a las Juntas Interregionales y al proceso de integración en regiones en las que, una vez creadas, se instalará un Centro Regional de Planeamiento Estratégico.
- La creación del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (Ley 28245) y la aprobación de la Ley General del Ambiente (Ley 28611).

El espacio institucional que se abra para alojar las tareas de planificación estratégica deberían quedar vinculadas a éste, las propuestas de institucionalización de la estrategia, sin perder de vista la participación de los actores.

## **5. PROPUESTAS POR NIVELES DE GESTIÓN Y ESPACIOS TERRITORIALES**

La información que se presenta a continuación tiene como origen las propuestas acordadas y/o expresadas en:

- Taller Técnico 14 y 15 de abril 2005, Piura
- Talleres con autoridades y población: Chulucanas, Tambogrande, Frías, Bajo Piura-La Unión y Sechura
- Estudios elaborados para lograr la Evaluación Local Integrada de la Cuenca del Río Piura del componente Vulnerabilidad y Adaptación (V&A) del Programa de Cambio Climático calidad del Aire del Consejo Nacional del Ambiente-PROCLIM-CONAM; INRENA, ITDG, CONCYTEC, CENTRO, AACHCHP, SENAMHI
- Presentaciones multimedia realizadas en diferentes espacios por profesionales que han intervenido en los estudios, tales como: funcionarios, consultores de las instituciones participantes
- Reuniones con la Gerencias de Recursos Naturales y Medio Ambiente del GR Piura, PDRS-GTZ, la AACHCHP y representante del PROCLIM – CONAM-

Las propuestas han sido revisadas y clasificadas, en algunos casos se han integrado varias en una sola, y en otros se ha complementado la redacción.

Constituyen el punto de partida de las ideas respecto a la adaptación al Cambio Climático.

### Grupo I

Son propuestas útiles a los niveles de gestión gubernamental y social para orientar, analizar, priorizar y adecuar proyectos específicos en el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública y/o en el marco de la Cooperación Técnica Internacional.

#### I-A Aportes a las políticas regionales de desarrollo y al Análisis de Riegos (ADR) a nivel macro

Cultura de prevención frente a la recurrencia de la variabilidad climática y de adaptación al Cambio Climático como uno de los pilares del Desarrollo Regional Sostenible.

**Finalidad: Orientar**

#### I-B Planificación: Aportes para actualizar instrumentos de Planificación y Monitoreo

La estrategia de adaptación al Cambio Climático cruza transversalmente al sistema de planes regionales de mediano plazo: Plan de Desarrollo Regional Concertado, Plan de Exportaciones, Plan de Competitividad Regional, Plan de Prevención ante Desastres, etc. y contribuye a actualizarlos frente al escenario climático previsto.

**Finalidad: Analizar**

#### I-C Criterios: Aportes que hagan evidente la Reducción de Vulnerabilidades y sean útiles para el ADR a nivel local

En proyectos propuestos al SNIP y/o en programas de inversión, planes operativos anuales, presupuestos participativos a nivel regional y local etc.

La estrategia de Cambio Climático se deberá reflejar directamente en las propuestas tecnológicas y de desarrollo de capacidades, en proyectos de infraestructura, de apoyo a la producción y de servicios sociales.

**Finalidad: Priorizar y Adecuar proyectos específicos**

### Grupo II

Son propuestas útiles a los niveles de gestión empresarial y familiar para tomar decisiones de adaptación en sus actividades económicas.

Se presentan ordenadas de la siguiente manera:

#### II-A Agricultura

1. Mango
2. Limón
3. Algodón
4. Arroz

#### II-B Pesquería

1. Industrial
2. Artesanal

#### II-C Forestería y Silvicultura

# Grupo I

Propuestas útiles a los niveles de gestión gubernamental y social<sup>1</sup> para orientar, analizar, priorizar y adecuar proyectos específicos en el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública y/o en el marco de la Cooperación Técnica Internacional.

I-A Políticas	GESTIÓN GUBERNAMENTAL
Recurso / Sector	Aportes para el Análisis del Riegos (ADR) a nivel macro
<b>Conocimiento e información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar un Sistema Integrado de Información accesible a todas las organizaciones, donde se integren la información económica, de recursos naturales, población, infraestructura, y territorio de la cuenca, así como estudios sobre CC y Gestión de Riesgos. Vincularlo a la institucionalidad pública y privada.</li> <li>• Implementar un sistema de información desagregado del PIB de las principales actividades económicas, a nivel regional, provincial, municipal y unidades menores, por tipo de productores/ pescadores y la aportación de sus actividades productivas al PIB correspondiente.</li> <li>• Equipar y dar mayor cobertura a los observatorios meteorológicos e hidrológicos en la Cuenca del río Piura.</li> <li>• Instalar sistemas de monitoreo de las variables más importantes, a cargo de instituciones responsables en coordinación con Defensa Civil</li> <li>• Mejorar los modelos de pronóstico estacionales.</li> <li>• Promover estudios detallados sobre vulnerabilidades en diferentes actividades productivas de la región y de zonas sensibles.</li> <li>• Interiorizar, extrapolar metodología y replicar los resultados del estudio de CC en la Cuenca del río Piura hacia las otras cuencas con el fin de tener una propuesta integrada regional.</li> </ul>
<b>Socioeconómico e institucional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear un fondo económico intangible regional para desastres (% de canon).</li> <li>• Potenciar al Comité de Gestión de la Bahía de Sechura encargado de estudiar, analizar y proponer los mecanismos necesarios para mejorar las condiciones ambientales de la bahía. Elaborar un Plan de Manejo Integrado de la Zona Marino Costera de la Bahía de Sechura e incorporar en su misión, aspectos relativos a la adaptación al CC.</li> <li>• Incorporar al Comité de Gestión de la Bahía de Sechura en el Equipo Técnico Interinstitucional de la Cuenca del río Piura.</li> <li>• Crear un Panel Interinstitucional, donde se aprovecha las plataformas interinstitucionales ya creadas en la Región Piura para que inserten en sus agendas de trabajo y presupuestos el tema de CC y medidas de adaptación. Cabe destacar que deben estar representadas todas las entidades involucradas en el tema.</li> <li>• Apoyar la creación de espacios locales de concertación sobre el CC, incluyendo la participación organizada de mujeres y jóvenes.</li> <li>• Incluir una mesa de CC en la mesa de concertación.</li> </ul>
<b>Agropecuario y agroindustrial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar sistemas de seguro para la agricultura (cultivos de exportación).</li> <li>• Identificar especies resistentes a la sequía (vegetales y animales).</li> </ul>
<b>Pesquería e infraestructura pesquera</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer legalmente áreas protegidas marino costeras para la conservación de las especies marinas sensibles al calentamiento.</li> <li>• Formular el Plan de Gestión de la Bahía de Sechura.</li> <li>• Establecer normas para reducir la contaminación por efluentes y desechos sólidos en las áreas costeras y marinas.</li> <li>• Capacitar a las autoridades locales en la orientación del proceso de adaptación en la zona marino costera y, de ser el caso, implementar medidas de emergencia ante la variabilidad climática.</li> </ul>

continúa en la pág. siguiente

<sup>1</sup> Las presentes Propuestas de Adaptación se diseñaron en base a las necesidades de las cuatro zonas de la cuenca del río Piura: Marino costera, cuenca baja, cuenca media y cuenca alta. Si bien la mayoría de estas propuestas son transversales a todas las zonas, algunas de ellas se aplican en zonas específicas.

viene de la pág. anterior

<b>I-A Políticas</b>	<b>GESTIÓN GUBERNAMENTAL</b>
<b>Recurso / Sector</b>	<b>Aportes para el Análisis del Riesgo (ADR) a nivel macro</b>
<b>Sistema urbano, hábitat e infraestructura básica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Adecuar la normatividad técnica sobre diseño, uso de materiales y sistemas constructivos a condiciones de CC para nuevas edificaciones y a la necesidad de reducir vulnerabilidades frente a las amenazas hidrodinámicas y geodinámicas.</li><li>• Institucionalizar una política de Estado que fomente la incorporación de la Variabilidad Climática en los procesos de evaluación de factibilidad de proyectos de inversión, principalmente en los de infraestructura.</li></ul>
<b>Educación y Educación ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Incluir en el currículo educativo, los temas de desarrollo sostenible, CC y gestión de riesgo.</li><li>• Sensibilizar a las autoridades locales y lograr que incluyan en sus agendas el tema de CC.</li><li>• Utilizar el nivel escolarizado y no escolarizado, escolarizado para la población joven y no escolarizado para la población adulta con el fin de incorporar en la cultura de la población el tema de CC.</li></ul>

<b>I-B Planificación</b>	<b>GESTIÓN GUBERNAMENTAL</b>
<b>Recurso / Sector</b>	<b>Aportes para actualizar instrumentos de planificación y monitoreo</b>
<b>Sistema de Planes: Regional y local</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inclusión en el sistema de información de mapas de riesgos a fin de utilizarlos en los planes de desarrollo regional.</li> <li>• Los planes de desarrollo regionales, locales y de inversión deben considerar el CC.</li> <li>• El análisis de series históricas de cambios climáticos vs. productividad respalda la incorporación de medidas de adaptación.</li> <li>• El presupuesto regional y local debe considerar la implementación de la estrategia de adaptación.</li> <li>• Desarrollar capacidades en el gobierno regional y otros sectores para el análisis desde la perspectiva del CC y su incorporación en el desarrollo de planes y proyectos.</li> <li>• Elaboración de planes de operaciones de emergencia incluyendo supuestos y enfoque de CC. Sin olvidar, atender eventos de período largo como la sequía.</li> <li>• Incluir el factor CC en cada uno de los objetivos del Plan Estratégico de Piura.</li> <li>• Incluir el enfoque de género en cada uno de los objetivos del Plan Estratégico de Piura.</li> </ul>
<b>Pesquería e Infraestructura pesquera</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los usos industriales de alto valor agregado de las potenciales especies tropicales con el fin de atenuar la presión extractiva sobre las poblaciones nativas de valor comercial.</li> <li>• Establecer un plan de manejo que promueva la regulación (plan de cuotas y vedas) y diversificación de la pesca asegurando el uso sostenible.</li> <li>• Contar con un plan de contingencia ante eventuales desastres que impida la interrupción de las actividades de la cadena productiva (vías, infraestructura de exportación, de procesamiento, etc).</li> <li>• Establecer un plan de manejo de los recursos pesqueros que asegure el uso sostenido tomando en consideración las condiciones climáticas.</li> </ul>
<b>Sistema urbano, hábitat e infraestructura básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuar la planificación urbana para orientar el crecimiento hacia zonas seguras, sin afectar, en lo posible, áreas agrícolas, así como adecuar los AA.HH. a condiciones de mayor calor, vientos y eventuales lluvias extremas.</li> <li>• Desarrollar las capacidades en municipios para la formulación y aplicación de la normatividad para adaptación de edificaciones y AA.HH. a condiciones de CC.</li> <li>• Adecuar la planificación territorial destacando las zonas vulnerables.</li> </ul>
<b>Educación y Educación ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilizar y desarrollar capacidades referidas al CC, sus efectos, las evidencias de su ocurrencia y las perspectivas entre los actores que participan en el desarrollo de planes.</li> </ul>



<b>I-B Planificación</b>	<b>GESTIÓN SOCIAL</b>
<b>Recurso / Sector</b>	<b>Aportes para actualizar instrumentos de planificación y monitoreo</b>
<b>Sistema de Planes: Regional y Local</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar en la implementación y uso del Sistema Integrado de Información sobre CC, Gestión de riesgos. Planes de desarrollo regionales y locales y Programas de inversión.</li> <li>• Participar en el análisis que permita sustentar la incorporación de medidas de adaptación.</li> <li>• Participar en reuniones de presupuesto participativo tomando en cuenta las necesidades del proceso de adaptación.</li> <li>• Desarrollar capacidades en plataformas interinstitucionales, ONG y organizaciones sociales, para analizar la perspectiva del CC y su incorporación en el desarrollo de planes y proyectos.</li> </ul>
<b>Gestión de RR.HH. e Infraestructura de riego</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de la producción agrícola sobre la base de la disponibilidad hídrica.</li> <li>• Sistemas de control de riego sobre la base del balance hídrico del territorio y los requerimientos de los cultivos y áreas sembradas.</li> <li>• Incluir en los planes de operación y mantenimiento de los sistemas de riego y drenaje urbano y rural, el CC.</li> </ul>
<b>Agropecuario y agroindustrial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sectorizar y especializar áreas que física y ecológicamente permitan el cultivo de grupos de especies vegetales, tanto para el mercado interno como de exportación.</li> <li>• Zonificar áreas de cultivos alternativos y adaptables.</li> <li>• Utilizar la información generada en los estudios de Vulnerabilidad y Adaptación-Cuenca del río Piura en el planeamiento y desarrollo de los principales cultivos.</li> </ul>

I-C Criterios	GESTIÓN GUBERNAMENTAL
Recurso / Sector	Aportes que hagan evidente la reducción de vulnerabilidades y sean útiles para el análisis de riesgo a nivel micro
<b>Conocimiento e información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer el monitoreo de los cambios oceanográficos para la prevención oportuna de posibles eventos de arenamiento.</li> <li>• Establecer programas de monitoreo de contaminación que alerten acerca de los niveles de riesgo para la biodiversidad marina y el ser humano, ante el CC.</li> <li>• Establecer programas de monitoreo que generen información oportuna sobre el cambio y stock de los recursos pesqueros tradicionales y las nuevas especies, a fin de reorientar la actividad pesquera.</li> <li>• Difundir información sobre la biología y comportamiento de las nuevas especies que se incorporan al ecosistema.</li> <li>• Establecer programas de desarrollo tecnológico e innovación que fomenten la ejecución de proyectos de adaptación o generación de tecnologías para la explotación eficiente de los nuevos recursos.</li> <li>• Promover el desarrollo de sistemas de alerta temprana a los eventos episódicos relacionados al CC y El FEN; así como establecer una clara delimitación de la responsabilidad de las instituciones públicas y privadas y la ciudadanía en el manejo de dichos sistemas.</li> <li>• Monitorear los cambios oceanográficos asociados al CC global y los eventos de El FEN, a fin de implementar medidas de contingencia oportunas.</li> <li>• Integrar los resultados de monitoreo como aporte al manejo sostenible de los recursos pesqueros.</li> <li>• Fortalecer las capacidades de las entidades de control y monitoreo.</li> </ul>
<b>Agropecuario y agroindustrial Gestión de RR.HH. e Infraestructura de riego</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonificar las mejores áreas aptas para el pastoreo empleando la modalidad de rotación.</li> <li>• Difundir los pronósticos estacionales a través de los medios locales de comunicación orientando a los agricultores.</li> <li>• Promover las experiencias en el Manejo Integral de Plagas y programas de mejoramiento genético en cultivos como: algodón, menestras, arroz.</li> <li>• Promover cultivos diversos y alternativos como el tamarindo y las menestras en la Cuenca Baja, y opciones productivas en el Bosque Seco.</li> <li>• Adecuar la cédula de cultivos (reducir arroz). Y en el caso del arroz realizar la rotación con cultivos precoces como menestras de exportación: pallar bebé, sarandaja o frijol de palo.</li> <li>• Normar y promover el cultivo en las zonas media y alta de la cuenca para atenuar la degradación de los suelos en la parte baja.</li> <li>• Atender los puntos críticos del sistema de riego e infraestructura básica necesarios para la producción, transformación y transporte de productos agropecuarios.</li> <li>• SENASA aplica control integrado de plagas y enfermedades de mango.</li> <li>• Dar un impulso mayor al re-equipamiento de pozos y reconversión energética en el área de Chulucanas.</li> <li>• Equipamiento y mayor cobertura de pozos para el abastecimiento de agua potable y de riego.</li> <li>• Atención especial al funcionamiento eficiente del sistema de regulación de riego del Chira-Piura para superar la irregularidad del río Piura y reducir la vulnerabilidad a la ocurrencia de sequías.</li> <li>• Promover las experiencias de riego tecnificado (PSI, empresas privadas y ONG) donde aún no es posible impulsar técnicas de riego por surcos u otros métodos de riego parcelario que ahorren agua.</li> </ul>

continúa en la pág. siguiente

viene de la pág. anterior

<b>I-C Criterios</b>	<b>GESTIÓN GUBERNAMENTAL</b>
<b>Recurso / Sector</b>	<b>Aportes que hagan evidente la reducción de vulnerabilidades y sean útiles para el análisis de riesgo a nivel micro</b>
<p><b>Agropecuario y agroindustrial Gestión de RR.HH. e Infraestructura de riego</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación, gestión y ejecución de proyectos para el mejoramiento de la infraestructura de riego, drenaje y protección ribereña.</li> <li>• Realizar protección ribereña, construcción y/o revestimiento, reforzamiento de diques y espigones, infraestructura de riego y drenaje, cobertura arbórea contra riesgos de erosión lateral de los ríos e inundaciones.</li> <li>• Limpieza de cauces en canales. Bajo Piura: Canal Biaggio Arbulú, La Bruja, Puyuntalá, Palo Parado, Cumbibirá, Sinchao, Casarana, San Andrés.</li> <li>• Limpieza de drenes: Dren Sechura, Dren 13.08, drenes primarios y secundarios.</li> <li>• Manejo de información técnica de catastro rural y urbano para la elaboración de proyectos de drenes fluviales.</li> <li>• Mantenimiento del cauce del río.</li> <li>• Encauzamiento de los ríos en las partes inundables.</li> <li>• Ejecución de pequeños embalses en algunas cuencas.</li> <li>• Rehabilitación y electrificación de pozos.</li> <li>• Implementar proyectos de conservación de suelos y aguas con énfasis en el manejo integral de cuencas.</li> <li>• Zanjas de infiltración en zonas de alta vulnerabilidad: Hacienda Zapallal, Peña Blanca, Cerro Tunal, Cachiris, Chonta, Algarrobal, Huamingas, Liza.</li> <li>• Cortacorrientes zona cárcavas: Totoral Alto, Carrizo Alto, Las Puertas Alto, Carrizalillo Alto, San Pedro Alto, Platanal Alto y Bajo, El Huabo.</li> <li>• Revegetación y/o arborización. Diques de control de sedimentos: Chililique.</li> <li>• Impulsar mecanismos de gestión para la formulación y ejecución de proyectos de inversión destinados a la protección del medio ambiente, en especial contra la erosión hídrica.</li> <li>• Conservación de suelos: estabilización de cárcavas y taludes, uso de acuerdo a su potencial.</li> <li>• Implementar proyectos de conservación de suelos y aguas con énfasis en el manejo integral de cuencas.</li> <li>• Hacer uso adecuado de los suelos en base a su capacidad productiva para reducir vulnerabilidades.</li> </ul>
<p><b>Forestería y Silvicultura</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar la cobertura vegetal en zonas deforestadas.</li> <li>• Agroforestería y forestaría de protección y producción.</li> <li>• Forestación en la sierra con especies nativas.</li> <li>• Manejo productivo de los bosques.</li> <li>• Forestación urbana.</li> <li>• Construcción de trochas rompe fuegos con participación de las comunidades para reducir el riesgo de incendios forestales.</li> <li>• Conservación y uso racional del bosque seco.</li> <li>• Establecimiento de programas agro silvo pastoriles en zonas identificadas con potencial para ello.</li> <li>• Conservación y uso racional del bosque húmedo en la cabecera de la cuenca.</li> <li>• Prioridad a proyectos de reforestación con especies nativas, especialmente en las cabeceras de cuencas.</li> <li>• Apoyar a la población para conservar la flora y la fauna.</li> </ul>

continúa en la pág. siguiente

viene de la pág. anterior

<b>I-C Criterios</b>	<b>GESTIÓN GUBERNAMENTAL</b>
<b>Recurso / Sector</b>	<b>Aportes que hagan evidente la reducción de vulnerabilidades y sean útiles para el análisis de riesgo a nivel micro</b>
<p><b>Pesquería e Infraestructura pesquera</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoción y desarrollo de la acuicultura de mariscos y peces costeros de aguas cálidas y la acuicultura oceánica de atún y otras especies.</li> <li>• Identificación, desarrollo y difusión de nuevas tecnologías de cultivo menos vulnerables a ocurrencias de El FEN y el CC.</li> <li>• Capacitación pesquera descentralizada sobre el uso de nuevos recursos pesqueros potenciales con tecnologías adecuadas.</li> <li>• Fomentar y difundir la información sobre las posibilidades de reconversión del sistema productivo de la industria pesquera hacia nuevos usos de la anchoveta con mayor valor agregado, y la utilización de nuevos recursos.</li> <li>• Identificar usos industriales de alto valor agregado para las potenciales especies tropicales.</li> <li>• Promover la diversificación de actividades en los pescadores y la población del litoral (pesca, agricultura, ganadería, comercio, turismo y servicios).</li> <li>• Construcción de barreras de protección o defensas en las zonas bajas, por donde es altamente probable la incursión de las masas de agua. En su defecto, trasladar la infraestructura industrial previo estudio de factibilidad económica y la magnitud de las áreas inundables.</li> <li>• Construcción de barreras y espigones para evitar el arenamiento en áreas de alta vulnerabilidad, como Parachique.</li> <li>• Plantar “muertos” en rivera del frente (al otro lado del estuario).</li> <li>• Promover la planificación urbana con una adecuada ubicación de la infraestructura industrial ante problemas ocasionados por el CC y los efectos de El FEN recurrentes, en particular los cambios del nivel del mar.</li> <li>• Desarrollar una infraestructura y equipamiento adecuado para la óptima extracción o pesca de especies inmigrantes al sistema costero.</li> <li>• Establecer un fondo de apoyo para los pescadores artesanales a fin de adaptar los instrumentos de pesca a la captura de nuevas especies.</li> </ul>
<p><b>Sistema urbano, hábitat e infraestructura básica</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de capacidades en municipios para formular y aplicar la normatividad en la adaptación de edificaciones y asentamientos a condiciones de CC.</li> <li>• Difusión y capacitación de sistemas y tecnologías de construcción apropiadas a condiciones de CC.</li> <li>• Adaptación de los sistemas de construcción locales a condiciones de mayor calor y/o frío, vientos y pluviosidad extrema eventual.</li> <li>• Promoción de programas de vivienda en zonas no inundables.</li> <li>• Mejoramiento de infraestructura vial para afrontar condiciones de pluviosidad extrema eventual.</li> <li>• Mejoramiento y construcción de sistemas de drenaje para evacuación de aguas pluviales.</li> <li>• Elaboración de planes de contingencia, vía Defensa Civil.</li> <li>• Levantamiento topográfico de los caseríos y caletas, señalando las zonas vulnerables (mapas de riesgo).</li> <li>• Desvío de la carretera a zonas fuera de la elevación del nivel medio del mar.</li> <li>• Prevención de inundaciones en la zona del Mercado Central, y otras áreas críticas de la ciudad de Piura.</li> <li>• Capacitación y asistencia técnica para mejorar las condiciones de seguridad de infraestructura de las viviendas en ladera (reubicación, refuerzo u otros).</li> <li>• Impulsar alternativas energéticas limpias en áreas rurales.</li> <li>• Impulsar alternativas en el transporte: conversión de taxis a gas licuado de petróleo, restringir a la antigüedad de los vehículos, revisiones técnicas periódicas, carriles exclusivos para transporte público, restricciones a la circulación vehicular.</li> </ul>

continúa en la pág. siguiente

viene de la pág. anterior

<b>I-C Criterios</b>	<b>GESTIÓN GUBERNAMENTAL</b>
<b>Recurso / Sector</b>	<b>Aportes que hagan evidente la reducción de vulnerabilidades y sean útiles para el análisis de riesgo a nivel micro</b>
<p><b>Educación y Educación Ambiental</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación docente en el tema de CC para poder asesorar a los alumnos.</li> <li>• Organización de campañas de educación y calidad ambiental para concienciar a la ciudadanía ante el CC.</li> <li>• Sensibilizar a la sociedad civil acerca de los efectos e impactos del CC.</li> <li>• Diseñar e implementar un programa de capacitación sobre CC dirigido a la sociedad civil.</li> </ul> <p><b>En educación escolarizada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos básicos de recursos naturales, Manejo integral de los recursos naturales, Cambio Climático sus causas y efectos, Mecanismos de Adaptación al Cambio Climático; Formulación, gestión y ejecución de proyectos de inversión para prevenir, mitigar, rehabilitar y adaptarse a los efectos del cambio climático.</li> </ul> <p><b>En educación no escolarizada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Democracia y género para enfrentar los efectos del Cambio Climático (enfocando los niveles de participación, desde los diferentes grupos etáreos como de género), Campañas de manejo racional del bosque, Campañas de manejo eficiente del agua, Campañas de educación en reforestación: viveros comunales, plantación y mantenimiento de especies forestales, Campañas de educación en control de erosión, Campañas de difusión a través de medios (televisión, radio, diarios, boletines, emisoras locales, etc.), Campañas de prevención en Defensa Civil, Protección de infraestructura productiva, vivienda y servicios, Campañas de prevención contra incendios forestales, Campañas de prevención y educación de la población para evitar zonas de alto riesgo.</li> <li>• Difusión y capacitación en caseríos y poblados sobre el CC, con la participación de mujeres y jóvenes, así como impulsar la formación de brigadas juveniles para prevenir los desastres.</li> <li>• Capacitación de hombres y mujeres acerca de las desventajas de la dependencia femenina, con las opiniones y propuestas de ambos.</li> <li>• Promoción de la visión de futuro en las familias, todas las organizaciones locales y los proyectos de apoyo al desarrollo.</li> <li>• Desarrollo de la visión de empresa familiar.</li> <li>• Capacitación familiar sobre el potencial de los jóvenes de ambos sexos en el desarrollo local y de programas de capacitación técnica y liderazgo.</li> </ul>

I-C Criterios	GESTIÓN SOCIAL <sup>2</sup>
Recurso / Sector	Aportes que hagan evidente la reducción de vulnerabilidades y sean útiles para el análisis de riesgo a nivel micro
<b>Agropecuario y agroindustrial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover sistema de gestión eficiente de recursos hídricos.</li> <li>• Sensibilizar a los usuarios y establecer normas y sistemas de vigilancia que garanticen un acceso al agua para riego con equidad para todos los usuarios.</li> <li>• Mejorar la organización de los usuarios para hacer un buen uso del agua.</li> <li>• Fortalecer la organización de productores, capacitar a los agricultores para reducir vulnerabilidades y promover líderes juveniles con capacitación técnica para adaptación al CC.</li> <li>• Producir y difundir información meteorológica: orientar decisiones del productor.</li> <li>• Rentabilidad de la producción como la mejor forma de garantizar eficiencia: organización de cadenas productivas.</li> <li>• Experimentos de siembras de cultivos alternativos, manejo integral del cultivo, agricultura orgánica: ONG /organizaciones.</li> <li>• Bosque seco como opción de diversificación.</li> <li>• En sequía: promover la siembra de cultivos de corto período vegetativo y de poca demanda de agua como: frijol, pallar, garbanzo caupi, zarandaja, cajanus.</li> <li>• Promoción de alternativas de uso de menores láminas de agua que disminuyen hasta el 40% del volumen usado.</li> <li>• Gobiernos municipales con propuestas para el sector agrícola: Tambogrande, Frías, Santo Domingo, etc.</li> <li>• Organizaciones de regantes incorporan inversiones de protección de infraestructura en sus planes anuales de su organización.</li> <li>• Universidades, organismos especializados del Estado (SENASA) y empresas privadas deben promover la investigación para afinar planes de contingencia.</li> </ul>
<b>Gestión de RR.HH. e infraestructura de riego</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adopción de nuevos sistemas de riego para reducir consumo de agua.</li> <li>• Inventario anual del sistema.</li> <li>• Implementar el ordenamiento de la administración y uso eficiente del agua en forma coordinada con las juntas de usuarios, comisiones de regantes y grupos de productores organizados.</li> <li>• Promover, capacitar y prestar asistencia técnica en prácticas agronómicas orientadas a la protección de los suelos como: terrazas de formación lenta, surcos y cultivos de contorno y agroforestería.</li> </ul>
<b>Pesquería e infraestructura pesquera</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación de las áreas con mayor vulnerabilidad y organización de un plan de contingencia con la participación de los gremios, las organizaciones productivas y el apoyo de instituciones públicas de responsabilidad directa u otros organismos especializados de cooperación internacional.</li> <li>• Implementación y seguimiento permanente de buenas prácticas y medidas de prevención de daños por contaminación de fosfatos (La contaminación, incluso leve, podría ocasionar la reducción de la productividad y calidad de los recursos pesqueros).</li> <li>• Vigilancia organizada de gremios de pescadores a la implementación y cumplimiento de las medidas del control del nivel de contaminación y de la existencia de planes de contingencia ante eventuales accidentes que generen derrames.</li> <li>• Mantenimiento organizado de las obras a cargo de los gremios u otras organizaciones.</li> </ul>

<sup>2</sup> La gestión social impulsa una acción gubernamental eficaz en temas tales como: conocimiento e información, gestión de RR.HH. e infraestructura de riego, forestería y silvicultura, pesquería e infraestructura pesquera

# Grupo II

Son propuestas útiles a los niveles de gestión empresarial y familiar para tomar decisiones de adaptación en sus actividades económicas.

<b>II-A Agricultura</b>		<b>MANGO</b>
<b>Ante desbordes inundaciones, precipitaciones intensas, eventos biológicos, deslizamientos y huaycos</b>		<b>Espacio de toma de decisiones</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las empresas deben aplicar análisis de riesgo de infraestructura y activos ante la posibilidad de recurrencia del FEN e implementar programas para reducir vulnerabilidades.</li> <li>Evaluar la posibilidad de contar con fondos de emergencia y seguros para disminuir riesgo frente a eventos extraordinarios.</li> </ul>		empresarial
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener y activar drenes parcelarios (convertir canales en drenes de agua de escorrentía para conectarlos a las quebradas).</li> <li>Promover la articulación de las familias a sus organizaciones.</li> </ul>		familiar
<b>Ante períodos de sequía más frecuentes y de mayor intensidad</b>		<b>Espacio de toma de decisiones</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar y poner en práctica (a través de programas de inversión) planes de reducción de demanda de agua y contingencia.</li> <li>Plantones de calidad, resistentes al Cambio Climático.</li> <li>Tecnologías de riego presurizado validadas y con experiencias exitosas para aliviar la demanda de agua.</li> <li>Evaluar la posibilidad de contar con fondos de emergencia y seguros.</li> </ul>		empresarial
<ul style="list-style-type: none"> <li>Incorporación de rastros o mulch a las pozas de frutales para retener la humedad después de cada riego.</li> <li>Aplicar medidas de reducción de riesgos a nivel parcelario (reservorios pequeños protegidos de la evaporación y conservación de la humedad).</li> <li>Incrementar la participación familiar en las organizaciones de regantes y empresas.</li> </ul>		familiar

<b>II-A Agricultura</b>		<b>LIMÓN</b>
<b>Ante desbordes inundaciones, precipitaciones intensas, eventos biológicos, deslizamientos y huaycos</b>		<b>Espacio de toma de decisiones</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Impulsar el manejo integrado del cultivo y la zonificación de áreas no vulnerables a altas precipitaciones.</li> <li>Buscar nuevas opciones de mercados alternativos.</li> </ul>		empresarial y familiar
<ul style="list-style-type: none"> <li>Impulsar la asociación de las organizaciones de productores para la transformación del producto en aceite.</li> </ul>		familiar
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fortalecer PRO LIMON a través del desarrollo de capacidades considerando el Cambio Climático.</li> </ul>		empresarial
<b>Ante períodos de sequía más frecuentes y de mayor intensidad</b>		<b>Espacio de toma de decisiones</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tecnologías de riego presurizado validadas con experiencias exitosas alivian la demanda de agua.</li> <li>Elaborar y poner en práctica (a través de programas de inversión) planes de reducción de demanda de agua y contingencia.</li> </ul>		empresarial
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar medidas de reducción de riesgos a nivel parcelario (reservorios pequeños protegidos de la evaporación y conservación de la humedad, incorporación de rastros en pozas de riego, materia orgánica, etc.).</li> <li>Incorporación de rastros o mulch a las pozas de frutales para retener la humedad después de cada riego.</li> <li>Tecnificación del cultivo en asociación con mango, uso de riego presurizado.</li> </ul>		familiar

<b>II-A Agricultura</b>		<b>ALGODÓN</b>
<b>Ante desbordes inundaciones, precipitaciones intensas, eventos biológicos, deslizamientos y huaycos</b>		<b>Espacio de toma de decisiones</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentos de siembras posteriores al período normal de lluvias realizadas por la Fundación Algodonera.</li> </ul>		empresarial
<b>Ante períodos de sequía más frecuentes y de mayor intensidad</b>		<b>Espacio de toma de decisiones</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologías de riego presurizado validadas con experiencias exitosas alivian la demanda de agua.</li> <li>• Elaborar y poner en práctica (a través de programas de inversión) planes de reducción de demanda de agua y contingencia.</li> </ul>		empresarial

<b>II-A Agricultura</b>		<b>ARROZ</b>
<b>Ante desbordes inundaciones, precipitaciones intensas, eventos biológicos, deslizamientos y huaycos</b>		<b>Espacio de toma de decisiones</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siembra de 2 campañas en años de precipitaciones intensas o siembra de 1 campaña alternada con frijol para promover el buen uso del agua de riego y áreas con buen drenaje.</li> <li>• Rotación con cultivos precoces como menestras de exportación: pallar bebé, sarandaja o frijol de palo.</li> </ul>		familiar
<b>Ante períodos de sequía más frecuentes y de mayor intensidad</b>		<b>Espacio de toma de decisiones</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencias en el cultivo de variedades de arroz de corto período vegetativo, por lo tanto con menor demanda de agua. etc.</li> <li>• Semillas de menor período vegetativo para sembrar al final del período lluvioso.</li> </ul>		familiar



<b>PESCA INDUSTRIAL</b>	<b>II-B Pesca</b>
<b>Propuestas</b>	<b>Espacio de toma de decisiones</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de nuevas tecnologías de cultivo de especies menos vulnerables al FEN y al CC.</li> <li>• Fomentar proyectos de adaptación para la explotación eficiente de los nuevos recursos, mediante programas de desarrollo tecnológico.</li> <li>• Promover prácticas sostenibles de aprovechamiento del recurso hidrobiológico.</li> <li>• Evaluar la construcción de barreras o defensas en las zonas bajas, por donde es altamente probable la incursión de las masas de agua, o trasladar la infraestructura industrial, previo estudio de factibilidad económica y la magnitud de las áreas inundables, integrando esta actividad al Plan de Manejo Integrado de la Zona Marino Costera.</li> <li>• Cambio de algunas artes de pesca para facilitar la captura de nuevas especies. Por ejemplo, uso de mallas menudas en los boliches "a la muestra" y cortina de redes de cerda para pescar pota.</li> <li>• Identificar usos industriales de alto valor agregado para las potenciales especies tropicales, a fin de atenuar la presión extractiva sobre las poblaciones nativas de valor comercial.</li> <li>• Elaborar planes de contingencia a nivel industrial.</li> <li>• Cumplir con las medidas del control del nivel de contaminación.</li> <li>• Adaptar el sistema industrial. Estudiar la disponibilidad de conversión del sistema productivo.</li> </ul>	empresarial

<b>PESCA ARTESANAL</b>	<b>II-B Pesca</b>
<b>Ante el incremento de la temperatura superficial del mar (FEN) y/o ante el lento incremento del nivel medio y la temperatura superficial del mar (CC)</b>	<b>Espacio de toma de decisiones</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversificación de la actividad familiar (agricultura temporal y ganadería por incremento de las pasturas).</li> <li>• Intercambio de tareas y trueque de alimentos en familias numerosas.</li> <li>• Durante y después del FEN1997-1998, los buzos que extraen y/o cultivan conchas de abanico utilizaron sus habilidades para la extracción de pulpo y concha de pala.</li> <li>• Tratar de acceder (como familia o grupo de familias) a embarcaciones adecuadas para la pesca de especies tropicales.</li> <li>• Adaptar las artes de pesca para la captura de nuevas especies.</li> <li>• Diversificar la actividad pesquera y aprovechar integralmente los recursos hidrobiológicos.</li> <li>• Explorar las posibilidades de la acuicultura.</li> </ul>	familiar

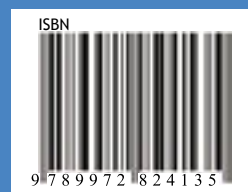
<b>Forestería y Silvicultura</b>	<b>II-C</b>
<b>Ante desbordes inundaciones, precipitaciones intensas, eventos biológicos, deslizamientos y huaycos</b>	<b>Espacio de toma de decisiones</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservación y manejo de la regeneración natural</li> <li>• Reforestación con especies nativas como hualtaco y charán, en época de lluvias</li> <li>• Reforestación con plantas nativas, en la Cuenca Alta</li> <li>• Introducción de nuevas especies forestales, de aprovechamiento productivo y resistentes a la sequía para la reforestación del bosque seco, como el tamarindo</li> <li>• Sembrar en los cercos: higuierón, sauce, pajul, paltón, achira</li> <li>• Sembrar plantas de cabuya para fortalecer el suelo</li> <li>• Implementar sistemas agroforestales en las parcelas Aprovechamiento sostenible de los recursos del bosque para el desarrollo de la ganadería, apicultura y producción asociada al algarrobo, en las Cuencas Media y Baja</li> <li>• Diversificación de actividades productivas de los pequeños agricultores, con la introducción de crianza de animales menores, apicultura, desarrollo de plantas medicinales, entre otros</li> <li>• No talar los bosques</li> </ul>	familiar





**CONAM**  
POR EL DESARROLLO SOSTENIBLE

*El Consejo Nacional del Ambiente - CONAM es la Autoridad Ambiental Nacional creada mediante Ley N° 26410 en 1994 para promover el Desarrollo Sostenible, propiciando un equilibrio entre el desarrollo socio económico, la protección del ambiente y el bienestar social. Su finalidad es planificar, promover, coordinar, controlar y velar por el ambiente y el patrimonio natural de la Nación.*



La Cuenca del Río Piura tiene relevante importancia para la economía del país, con un potencial de desarrollo agroexportador, pesquero y turístico que genera importantes divisas al país. Sin embargo, ha estado expuesta a eventos extremos, como el fenómeno El Niño y sequías recurrentes, lo que implica una alta vulnerabilidad ante los impactos del Cambio Climático.

Esta investigación, coordinada por el Consejo Nacional del Ambiente - CONAM en el marco del Programa de Cambio Climático y Calidad de Aire - PROCLIM, es un importante aporte para el conocimiento de los procesos del cambio climático y una herramienta para incorporar la variable climática en los procesos de planificación y gestión del desarrollo de la cuenca, hacia un verdadero desarrollo sostenible.

La presente “Evaluación Local Integrada y Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca del Río Piura” analiza la vulnerabilidad actual y futura de esta cuenca y plantea una estrategia de adaptación como elemento esencial para priorizar la lucha contra la pobreza y la reducción de la desigualdad social.



Este trabajo se realizó en el marco del PROCLIM, Programa de Cambio Climático y Calidad del Aire que fue desarrollado entre 14 instituciones públicas y privadas en 3 regiones priorizadas del país. El programa fortaleció capacidades nacionales para una gestión efectiva de los recursos humanos y financieros ante el Cambio Climático. El PROCLIM contó con el apoyo de la Cooperación Holandesa y fue coordinado por el CONAM.