

Cambio climático en el Perú

Amazonía



Lima, 2010

Cambio climático en el Perú

Amazonía



FUNDACION
M.J. BUSTAMANTE DE LA FUENTE

Cambio climático en el Perú. Amazonía

Edición General

Fundación Manuel J. Bustamante De La Fuente
/ Francisco Masías 370 San Isidro

Encargado de la publicación

Ileana Vegas de Cáceres

Coordinación

Isabel Guerrero Ochoa

Cuidado de la edición

Apus Graph Ediciones / Anel Pancorvo Pasara

Diseño y Diagramación

Apus Graph Ediciones / Mario A. Vargas Castro

Fotografía

Antonio Brack Egg

Domicilio del impresor

Lettera Gráfica / Jr. Emilio Althaus 460, Lince, Lima.

No. de edición

Primera edición

Tiraje

500 und.

Fecha de impresión

Junio 2010

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú, No. 2010-05430

ISBN No. 978-9972-2572-9-2

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, ya sea por reprografía, digitalización u otro método sin previa autorización de la Fundación Manuel J. Bustamante De La Fuente.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	7
ESTRATEGIAS REGIONALES PARA ENFRENTAR EL CAMBIO CLIMÁTICO	8
EL CONVENIO CETA – FUNDACIÓN BUSTAMANTE	14
RESUMEN EJECUTIVO	15
I. DIAGNÓSTICO REGIONAL VINCULADO AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA AMAZONÍA	22
1.1. La Amazonía y el Cambio Climático	22
1.1.1. El rol del bosque amazónico en el cambio climático global	22
1.1.2. El cambio climático a nivel mundial y sus efectos en la Amazonía	24
1.1.3. Impactos del cambio climático en la cuenca amazónica	29
1.1.4. Cambio climático y riesgos derivados	31
1.2. Factores clave del cambio climático en la Amazonía	32
1.2.1. Cobertura boscosa y deforestación	32
1.2.2. Cambio de uso de las tierras	37
1.2.3. Emisiones de CO2. El ciclo del carbono	39
1.2.4. Régimen hídrico en la Amazonía: Pulso de inundación	40
1.2.5. Comunidades y ecosistemas críticos en la cuenca del río Amazonas	44
1.2.6. Ciudades de la Amazonía	52
1.2.7. Valoración del efecto del cambio climático	53
1.3. Aproximaciones a escenarios futuros	54
II. SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS	62
2.1. Percepciones de la población local sobre el cambio climático	62
2.2. Buenas prácticas de las comunidades amazónicas	77
2.3. Experiencias nacionales sobre el cambio climático	82
2.4. Casos	87
CASO: Evaluación Local Integrada – ELI - y Estrategia de adaptación al cambio climático en la cuenca del río Mayo – Región San Martín	87
CASO: Impactos del cambio climático en la agricultura de San Martín	105
III. AGENDA DE POLÍTICA REGIONAL FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA AMAZONÍA PERUANA	114
3.1. Contexto regional relevante frente al cambio climático	114
3.2. Elementos para la construcción de una estrategia regional de incentivos positivos para la reducción de emisiones provenientes de la deforestación	123

IV.	CONCLUSIONES	126
V.	AGENDA AMAZÓNICA REFERIDA A ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	132
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	134
VII.	ANEXOS	136
VIII.	SIGLAS UTILIZADAS	142

PRESENTACIÓN

Dentro del ámbito socio-económico en el que permanentemente incursiona la Fundación Manuel J. Bustamante de la Fuente, se ha considerado relevante encomendar sendos estudios a La Universidad de Piura, al Centro de Estudios Tecnológicos de la Amazonía y al Centro de Investigaciones Labor, sobre los efectos de los cambios climáticos que estadísticamente –y de acuerdo a opiniones autorizadas– se anticipa habrán de producirse progresiva e indefectiblemente en un futuro no muy lejano. Y ello con repercusiones que, a pesar de ser difícilmente previsibles y cuantificables, nos obligan a tomar conciencia del fenómeno y anticipar medidas que pudieran mediatizar sus efectos.

Como se trata de una situación compleja con efectos diversos en distintas zonas geográficas, hemos querido centralizar nuestro análisis de este fenómeno, en una primera instancia, en las regiones Nor-Oeste, Sur y Amazónica, dejando para un futuro aportes en otros ámbitos del Perú dado que el fenómeno se producirá en forma generalizada, aún cuando con diversas repercusiones.

Queremos dejar constancia expresa, finalmente, de la valiosa colaboración recibida del ingeniero Carlos Amat y León, quien ha diseñado y orientado las líneas metodológicas de los estudios que ponemos a disposición del lector y de las autoridades pertinentes.

Lima, 28 de abril de 2010

Manuel Bustamante Olivares
Presidente

ESTRATEGIAS REGIONALES PARA ENFRENTAR EL CAMBIO CLIMÁTICO

“El cambio climático en la Tierra es un hecho indiscutible e implicará graves consecuencias para el bienestar de la humanidad” Informe Stern (2006):

- Es indudable que está en curso un proceso de calentamiento de la atmósfera y de los océanos. Durante el Siglo pasado la temperatura promedio global se ha incrementado en 0.75º C y se proyecta para el Siglo XXI un aumento entre 1.8º C a 4.0º C.
- Efectivamente, la variación de la temperatura y la alteración en la intensidad y estacionalidad de las precipitaciones, cambian la composición y la dinámica de los ecosistemas, afectan la biodiversidad territorial y el ciclo de crecimiento de las plantas, modifican la biomasa marina, alteran la oferta de agua para la agricultura y la generación eléctrica, aumenta la incertidumbre del abastecimiento del agua potable para el creciente consumo humano e industrial y agudizan la vulnerabilidad de la salud pública y el saneamiento de las ciudades, particularmente de las poblaciones marginales de las urbes. El calentamiento global también intensificará las catástrofes naturales, tales como los huracanes, las inundaciones, los huaycos, las sequías, las heladas y friajes, entre otros fenómenos naturales.
- Es un hecho reconocido por la comunidad científica internacional, que la aceleración del calentamiento global durante las últimas décadas es el resultado de la acción humana, debido a la masiva y creciente emisión de gases de efecto invernadero (GEI), especialmente por el uso de combustibles fósiles. Este proceso es la consecuencia del modelo de crecimiento económico impulsado por los países desarrollados, basada en fuentes de energía como el carbón y el petróleo, para construir y movilizar un inmenso y complejo capital productivo a fin de satisfacer una desenfrenada acumulación de bienes de consumo material. Sin embargo, recientemente, la deforestación de los bosques húmedos de la amazonía, particularmente en Brasil, contribuye en gran medida con el calentamiento global.

- El Perú es uno de los 20 países más vulnerables a las modificaciones del clima global por estar localizado en una geografía de montañas tropicales con una gran diversidad de ecosistemas. Se agrava esta situación por que la población tiene bajos niveles de ingreso –34 % de la población vive en situación de pobreza– y las economías regionales dependen en gran medida de actividades económicas sensibles a los cambios climáticos, como son la agricultura, la ganadería, la pesca, la explotación forestal y todas las cadenas productivas de la industria, servicios y comercio, que dependen del procesamiento de estos recursos naturales.
- Esta situación se torna más sensible por que la economía peruana se caracteriza en el ámbito rural por el predominio de la agricultura de subsistencia, con propiedades parceladas de pequeña extensión y, en el ámbito urbano, los microempresarios que residen en los asentamientos marginales de las ciudades. Respecto a las fuentes de energía, el 56 % proviene de las hidroeléctricas.
- La evidencia mas notable sobre lo que está ocurriendo en el Perú es la constatación de que los glaciares andinos se están derritiendo. Ya se ha perdido el 22 % de la masa de glaciares durante los últimos 30 años.
- El aumento de la población y la mayor concentración urbana aumenta la vulnerabilidad del país en la probable mayor pérdida de vidas, la destrucción de la infraestructura económica y social y la descapitalización de las actividades productivas. Las recientes catástrofes naturales han puesto en evidencia la fragilidad de las instituciones públicas y la precariedad de las organizaciones de la sociedad civil para responder con efectividad a estos fenómenos.
- Es evidente que la población tendrá que asumir los costos de la adaptación a los nuevos escenarios climáticos, no sólo modificando sus estilos de vida y patrones de consumo, sino también en la adecuación de los sistemas productivos, la infraestructura económica y su matriz energética. Indudablemente, la naturaleza e intensidad de estos cambios dependerá de las características geográficas de cada región, de la capacidad económica de los países, de la efectividad de sus instituciones y, sobre todo, de la comprensión de la población sobre estos desafíos y del liderazgo de los dirigentes y de las organizaciones de la sociedad civil para enfrentarlos.
- Por otro lado, la presencia de los Andes tropicales origina una extraordinaria mega biodiversidad. Estos recursos y los conocimientos ancestrales de su manejo son patrimonio de la humanidad, por que constituyen una reserva biológica y de conocimientos para la sostenibilidad de la vida en la Tierra. Se debe recordar, por otro lado, que las sociedades andinas tiene una profundidad histórica de mas de once mil años y crearon una civilización avanzada en un territorio sometido a sucesivos cambios climáticos. A pesar de ello, prosperaron y acumularon la mayor concentración de población en América del Sur, por que supieron comprender y manejar la diversidad de sus ecosistemas y organizarse para enfrentar la variabilidad climática. Estos conocimientos, las conductas de reciprocidad, las formas de organización comunitaria y la legitimidad de sus autoridades locales, son lecciones que deben ser reconocidas y perfeccionadas, aprovechando la ciencia y tecnología del Siglo XXI.

- El gran desafío de encarar el cambio climático es una oportunidad para movilizar a toda la sociedad para enfrentar los problemas del subdesarrollo, capitalizar la economía, superar la pobreza del 34% de la población y la desigualdad social y fortalecer las instituciones del Estado en el ámbito local, regional y nacional.
- La mega diversidad biológica es la expresión de la mega diversidad de los ecosistemas de los Andes tropicales. Por lo tanto, el análisis de sus características, la evaluación y las proyección de escenarios sobre el impacto del cambio climático y el diseño e implementación de las política para prevenir, mitigar, adaptar y superar los efectos de este fenómeno, deberán ser diferenciadas por regiones y cuencas hidrográficas.
- Las montañas andinas y los bosques de la amazonía tienen una gran importancia para la comunidad internacional por que contribuyen a formar el clima del planeta. Si se altera el círculo hídrico y el de la energía entre los Andes y los bosques de la amazonía, se alterarán los climas de América del Sur y del clima global. Por ello constituyen el “ Banco Central de Reserva de la Vida de la Tierra”, por la mega diversidad de su biología.
- La sabanización de la amazonía y la desertificación de las montañas andinas son procesos que podrían intensificarse durante este siglo, si las naciones responsables de la mayor emisión de gases de efecto invernadero no adoptan medidas sustantivas para disminuir estas emisiones.
- Tiene que haber un interés sustantivo del Estado y de la Sociedad Civil para enfrentar los efectos del cambio climático, aprender de esta experiencia y compartir este esfuerzo con la comunidad internacional. El Perú es un centro de observación temprana de lo que ocurrirá en el resto del mundo en mayores plazos; y, también, es un centro demostrativo para evaluar la aplicación de tecnologías y métodos para prevenir, mitigar y adaptarse a los diferentes aspectos que comprende este fenómeno.
- Lo que está en cuestión es el estilo de vida que induce a un desenfrenado consumo de bienes materiales, cuya producción utiliza vorazmente los recursos naturales del planeta, empleando como fuente de energía el carbón y el petróleo. Su combustión es el factor más importante de la emisión de GEI.
- Por eso el crecimiento económico de China e India, sumado a lo que producen los países industrializados, ponen en riesgo la calidad de vida de toda la población del planeta. Estos países explican el 83.5 % de las emisiones totales de GEI. El Perú, por otro lado, tiene que contribuir a evitar un mayor calentamiento global controlando la deforestación y la quema de los bosques amazónicos.
- Simplemente, los recursos de la Tierra no son suficientes para abastecer las nuevas demandas. Por eso es una necesidad imperiosa el impulsar una re-ingeniería de los procesos productivos para mejorar la eficiencia energética y el uso de los recursos naturales y promover el uso de otras fuentes de energía renovables y no contaminantes como la solar, térmica, eólica y la hídrica.

- Los estudios regionales que se presentan en esta publicación comparten la evidencia de que está en curso el cambio climático. Los hechos más evidentes son la reducción de los glaciares en las cumbres andinas, cambios en el comportamiento de las plantas, épocas de migración de las aves y peces y del apareamiento y gestación de los animales silvestres. Efectivamente, los campesinos observan que variedades de papa y maíz de climas templados prosperan a mayor altitud de lo acostumbrado, debido al aumento de la temperatura en las partes altas de los andes, así como también la época y altitud en la que florecen las plantas silvestres.

- Las estrategias regionales para adaptarse al cambio climático tienen los siguientes ejes comunes:
 1. Información e investigación focalizada por cuenca
 2. Zonificación ecológica y económica y organización del territorio
 3. Gestión de Cuenca: red de reservorios, bocatomas y canales, distribución del agua, uso y control del riego tecnificado y la reforestación masiva de las laderas andinass
 4. Agricultura moderna basada en la biodiversidad
 5. Planeamiento de los Centros Poblados: zonificación e identificación de lugares vulnerables, red de agua y desague, tratamiento de residuos sólidos y líquidos, control del transporte público.
 6. Sensibilización y educación de la población por los medios de comunicación y centros escolares.
 7. Fortalecimiento de las instituciones de la sociedad civil
 8. Espacios de concertación de las autoridades locales y regionales con las organizaciones de base.
 9. Programas masivos de reforestación
 10. Financiamiento: adecuación de los presupuestos participativos con la agenda de adaptación al cambio climático en cada localidad.

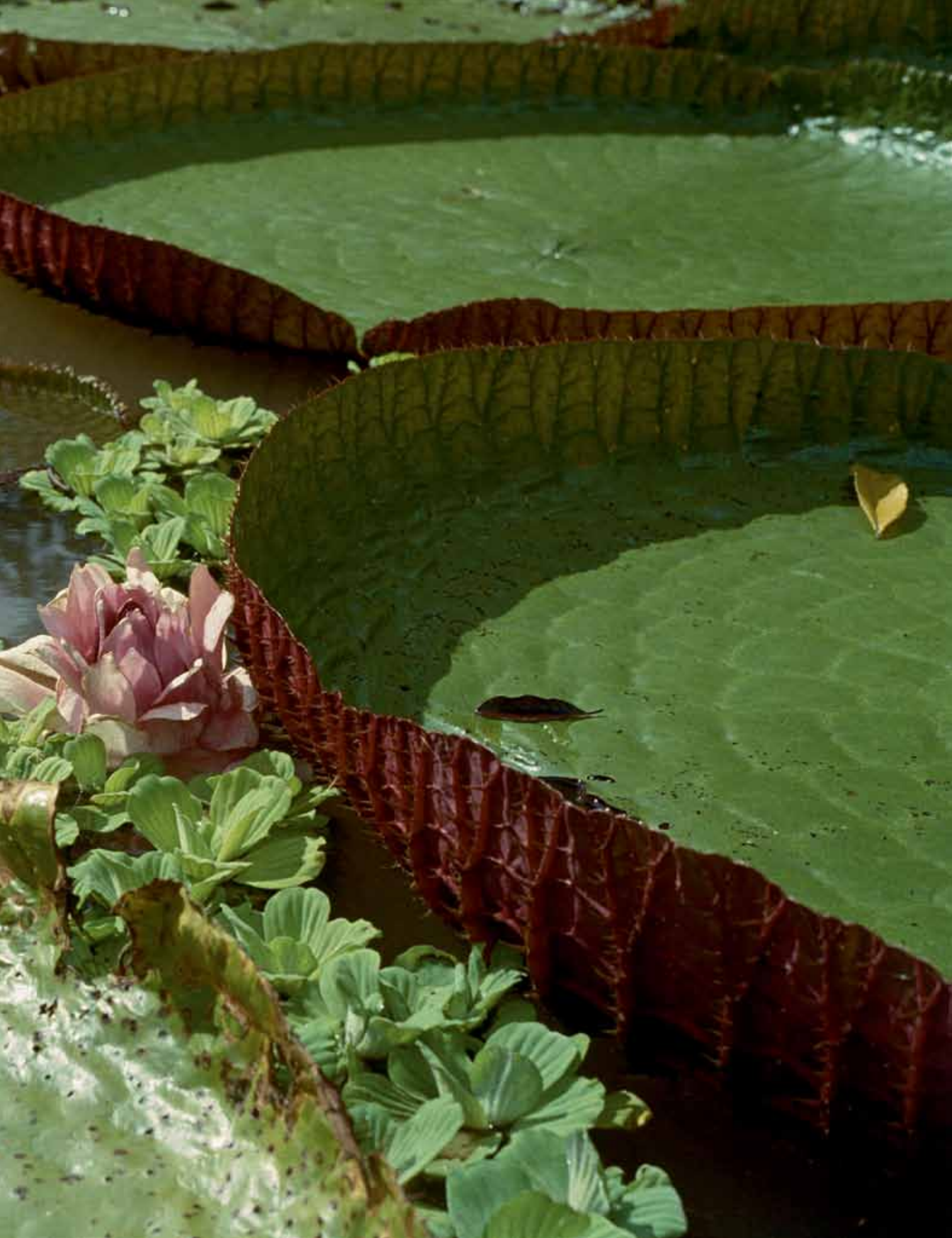
- Finalmente, se debe señalar que los tres estudios regionales presentan experiencias concretas de proyectos locales para adaptarse a los cambios de clima que están experimentando. Muchos de ellos exitosos de los cuales se obtienen lecciones que deberían imitarse. Son casos ejemplares para replicarlos masivamente en todo el país. Se comprueba que el denominador común para asegurar proyectos efectivos y sostenidos en el tiempo, es la capacidad de gestión de los mismos. Sin embargo, este liderazgo no siempre surge de las autoridades locales o regionales, sino de la iniciativa, convicción y perseverancia de personalidades con vocación de servicio de las organizaciones de la sociedad civil.

- Para emprender programas masivos, efectivos y sostenidos, es fundamental la coordinación institucionalizada de las autoridades Regionales y Locales, con las Universidades, Institutos Superiores, Centros de investigación, Instituciones especializadas del Estado, ONG's, Cámaras de Comercio, Colegios Profesionales, Organización de Productores, Comités de Regantes, entre otros. Pero el eje central es la movilización de los escolares.

Carlos Amat y León
Asesor



La victoria amazónica es el nenúfar más grande del mundo y típico de las cochas de la selva baja. Su diámetro alcanza 1.5 metros.



El Convenio CETA – Fundación Bustamante

Desde 1972, a partir de las orientaciones del Concilio Vaticano II, especialmente de la Constitución *Gaudium et Spes*, el CETA asumió una actitud de inserción en la historia con una mirada al desarrollo integral a partir de la mirada abierta y macroecuménica a la Creación, y ha venido trabajando en aspectos y dimensiones antes no tenidas en cuenta por la Iglesia, como la memoria y el imaginario históricos, los avances de la genética, el esplendor de la vida, las permanentes y profundas innovaciones de cuanto existe, la sustancialidad del agua para la supervivencia humana, la diversidad biológica, el sentido de género y la diversidad étnica, es decir, aquellos aspectos que tienen que ver con el desarrollo con rostro humano.

El CENTRO DE ESTUDIOS TEOLÓGICOS DE LA AMAZONIA (CETA) presenta un avance en la comprensión del cambio climático de la Amazonía peruana y expresa, que siendo una institución de raíz y esencia eclesial y evangelizadora, es decir espiritual, asume asuntos que aparentemente no tendrían que ver con su responsabilidad tradicional, pero sí con la vida de todos los seres. Éste es el móvil por el que asume el reto en alianza con la Fundación Bustamante, auspiciadora de la Estrategia regional para enfrentar el cambio climático en la Amazonía peruana.

Uno de los aspectos más angustiosos que sufre la humanidad está siendo y será en progresión geométrica la acelerada transformación de los ecosistemas y la variación de las temperaturas a extremos inverosímiles. ¿Qué podremos hacer para participar en la creación ante tales amenazas? ¿Cómo podremos abordar los cambios del mundo desde la responsabilidad que le concierne a esta parte de la geografía del planeta que ha sido considerada, aun sin serlo, como pulmón del mundo? Al asumir esta responsabilidad nos situamos de parte del ser humano como uno de los elementos de la acción creadora y tratamos de contribuir, a nuestro modo y medida, a la desaparición o amortiguamiento de los desastres que pudieran perjudicarlo. La omnimoda defensa de lo viviente forma parte de nuestro proyecto y estamos en línea con nuestra responsabilidad ética frente a un mundo cuya existencia pareciera tocar a su fin.

CETA con este documento quiere contribuir a una mejor comprensión del cambio climático en la Amazonía. Por ello ha convocado a diversos especialistas y ha sistematizado los saberes amazónicos, testimonios que son hoy por hoy el conocimiento más certero para la comprensión del tema.

RESUMEN EJECUTIVO

La Estrategia Regional para enfrentar el Cambio Climático en la Amazonía peruana tiene como objetivos: i) Conocer lo que ocurre y va a ocurrir en la región producto de los efectos del cambio climático, a partir de las proyecciones de un aumento de la temperatura promedio global de 0.2°C por década, para las próximas dos décadas; ii) Conocer los programas y proyectos en marcha que se está realizando en la región para enfrentar el problema de cambio climático y iii) Formular propuestas de política y de formulación de programas y proyectos que involucren a toda la sociedad para enfrentar con efectividad los desafíos que plantea el cambio climático.

Desde la región, la liberación de gases de efecto invernadero (GEI) consecuencia de la quema del bosque amazónico, alimenta el cambio climático global y en el caso del Brasil, representa el 75% de sus emisiones netas totales de dióxido de carbono; y en el caso del Perú el 47%. De los 600.000 km² de bosques amazónicos primarios destruidos, unas dos terceras partes lo han sido durante las últimas tres décadas. La quema es uno de los causantes de la emisión de GEI. La propia descomposición orgánica genera, p. ej. Metano, que es 21 veces más poderoso que el dióxido de carbono (CO₂) como GEI. La contabilidad de emisiones determina un balance entre la absorción de carbono y la emisión bruta en el bosque tropical. La deforestación, per se, altera ese balance.

El complejo de bosques de la Amazonía está íntimamente conectado al clima mundial, pues:

- Influye sobre el clima actuando como un gigantesco consumidor de calor, cerca de la tierra, absorbiendo la mitad de la energía solar que le llega a través de la evaporación del agua de su follaje. La mayor parte de la energía atrapada en el agua se libera cuando el vapor se condensa para formar nubes y lluvia, y esta es una de las principales maquinarias de circulación atmosférica global.
- Es una reserva amplia y relativamente sensible de carbono que se libera a la atmósfera a través de la deforestación, la sequía y el fuego, contribuyendo a la acumulación atmosférica de gases que atrapan el calor y que son la causa del calentamiento global.
- El agua que drena de estos bosques hacia el Océano Atlántico constituye del 15 al 20% de la descarga total mundial de agua dulce fluvial y podría ser suficiente para influir sobre algunas de las grandes corrientes oceánicas que son en sí, importantes reguladoras del sistema climático global.
- El rol de los bosques en las lluvias locales, es muy importante, pues entre 50 y 60% del total de lluvia proceden de la evapotranspiración. Esto nos indica que la deforestación masiva de la Amazonía tendría un gran efecto negativo en las condiciones climáticas de esta cuenca.

Esta sistematización tiene como principal fuente la información secundaria derivada de las reflexiones realizadas en otros países amazónicos. Complementariamente se ha levantado una in-

formación primaria mediante el registro de testimonios de urbanos, bosquesinos y líderes de las Comunidades Indígenas.

Las conclusiones más relevantes son:

1. Las manifestaciones del cambio climático en la Amazonía, y los factores clave que influyen en el cambio climático, son:

a. Cambios en la biodiversidad y en los procesos que lo sustentan

- Cambios en la fenología de algunas plantas (humarí, camu camu o pijuayo), que han florecido y fructificado en épocas del año diferentes a las habituales. El aguaje ha tenido algunos comportamientos extraños, incluyendo la infertilidad de algunos aguajes hembra en el 2006.
- El cambio en los calendarios de fructificación de algunas plantas productoras de flores y frutos puede tener consecuencias negativas para muchas especies de fauna silvestre, que poseen su reloj biológico sincronizado con la floración o fructificación, y tienen dificultad para encontrar alimento para sus crías.
- Hay cambios en el tiempo de reproducción de animales silvestres: han variado las épocas de parto y engorde de los animales. Antes los monos, sachavacas, huanganas, parían principalmente al inicio o durante la temporada de lluvias, cuando comenzaba la época de fructificación de la mayoría de las plantas en selva baja.
- Un número de aves representativas de los bosques de llanura en la selva baja, han sido registradas en los bosques de San Martín, en el límite más alto de su distribución altitudinal, de acuerdo con la información científica. Algunas se encuentran por encima de sus límites altitudinales.
- En la Región San Martín, caracterizada como selva alta, la interrelación ente la deforestación y el cambio climático se manifiesta en la variabilidad climática y consecuentemente en la pérdida de hábitat y biodiversidad, que está generando impactos importantes en la vida y la economía local, por efecto de las inundaciones de áreas de cultivo ubicadas en las zonas ribereñas, deslizamientos y afectación de la infraestructura vial y afectación a la agrobiodiversidad local.

b. Cambios en las condiciones climáticas

- Incremento de la temperatura, como el caso de Moyabamba, que en la última década se habría incrementado en un promedio de dos grados centígrados. En otros casos, , como Pucallpa, se hace referencia a los incendios no controlados en parcelas de agricultores y a la presencia de humo, mientras que en Madre de Dios, se dan los incendios de pcales en épocas de sequías, como la registrada en el 2005.
- El sol está brillando con más fuerza en los últimos tiempos, y aunque en los últimos dos o tres años ha llovido con intensidad, cuando sale el sol lo hace con tal fuerza que daña algunas plantas de sus cultivos (testimonio de algunos campesinos).

c. Cambios en el ciclo productivo de los cultivos tradicionales

- Las cosechas de los cultivos tradicionales, especialmente el café y el maíz, han disminuido significativamente. En el Valle de Juanjui, una hectárea antes producía hasta 8 toneladas de maíz. Ahora los campesinos son felices si consiguen 3.5 toneladas por ha, aún usando algunos fertilizantes que no se usaban antes.
- Variaciones en la producción del cacao, en la zona del Huallaga central, donde los campesinos testimonian que anteriormente el cacao producía en esa zona casi durante todo el año: se podía encontrar en el mismo árbol frutos maduros para cosecha y en otra parte del tronco flores o frutos muy tiernos. Ahora sólo da una vez al año, hay temporadas que no da nada.

d. Cambios en el ciclo hidrológico

- Las quebradas se secan más frecuentemente y por periodos más largos que en el pasado. Es algo inusual y preocupante, porque ocurre también en zonas donde no se ha producido ningún tipo de deforestación ni otra actividad que haya alterado el hábitat significativamente.
- Los niveles del río Amazonas en los últimos años han estado comportándose de manera anormal, disminuyendo drásticamente en época que debería ser de creciente. La vida en la Amazonía depende del ritmo del ciclo de las vaciantes y crecientes, y eso está afectando aparentemente a las pesquerías, en particular a las migraciones reproductivas de los peces.
- El pulso de inundación, factor clave en la salud de los ecosistemas acuáticos, registra alteraciones y es el de mayor influencia en el mantenimiento de la alta productividad en los llanos amazónicos.
- En el Perú los humedales son ecosistemas relevantes para la protección del régimen hídrico. El complejo de humedales del Abanico del Pastaza es un sitio Ramsar relevante de la Cuenca Amazónica, que tiene una superficie de 5'839,955 ha. y es rica en humedales permanentes (sistemas pantanosos, lagos y ríos secundarios) y estacionales o temporales (bosques inundables y pantanos herbáceos).

e. Factores Clave que generan cambio climático en la Amazonía

Los factores clave que generan el cambio climático en la Amazonía son: i) La deforestación; ii) la quema de los bosques; iii) el cambio de uso de las tierras forestales; iv) el incremento de la densidad poblacional en algunas ciudades, conjugada con una ocupación carente de un ordenamiento territorial y urbano.

2. Alertas que tenemos frente al cambio climático

Tal vez el fenómeno hidroclimático más importante que afecta a la Amazonía es la sequía, antes que las inundaciones. La sequía favorece los incendios que afectan a las poblaciones y la biodiversidad debido al humo, así como las actividades humanas. El humo también afecta la llegada de la estación lluviosa así como la duración de la estación seca y también el contenido de humedad a lo largo del año. La sequía también afecta la disponibilidad de agua en la forma de reducciones en el nivel de descarga de los ríos, afectando el transporte, la disponibilidad de agua segura y la salud humana, así también la capacidad de generar electricidad. Esto significa que la Amazonía es más vulnerable a la sequía que a las inundaciones.

En la Amazonía Andina (contrafuertes andinos de Perú y Bolivia) la vulnerabilidad es hacia una mayor precipitación en la Amazonía occidental, lo que podrá significar más lluvias, concentradas en menor tiempo, y su secuela de erosión, y otros daños aguas abajo.

3. Acciones que estamos haciendo

Existen algunas buenas prácticas tradicionales que podrían ser replicadas:

En Selva Alta

- Protección de cabeceras de cuenca y bosques relicto
- Diversificación de actividades productivas
- La Evaluación Local Integrada (ELI) y Estrategia de Adaptación al CC de la Cuenca del Río Mayo - Sub cuenca del Yuracyacu, constituye una experiencia valiosa del enfoque sistémico que genera conocimientos para la toma de decisiones, por lo que debería validarse en otras subcuencas.

En Selva Baja

- Manejo de taricayas en la RNPS
- Áreas regionales de conservación
- Fauna silvestre del Tahuayo – Quebrada Blanco
- Acuicultura
- Diversificación de cultivos
- Organización para el control del acceso y manejo de los recursos

4. Estrategias y Adaptaciones al cambio climático

La Agenda Amazónica considera que Conservar el bosque, es la mejor estrategia para enfrentar el cambio climático, no sólo por su importancia como regulador del clima mundial, sino por su valor como reserva genética y de recursos importantes para la economía de las comunidades locales. La adaptación en la Amazonía Alta y la mitigación en Amazonía Baja, para la protección de los humedales es relevante para la preservación del régimen hídrico y con ello el pulso de inundación factor que determina la productividad de los ecosistemas.

La gestión ambiental debe promover el desarrollo de incentivos para mantener los bosques amazónicos en pie, mediante mecanismos que permitan a las comunidades generar ingresos sin cambiar el uso de las tierras forestales.

5. Las acciones que debemos realizar para disminuir los impactos negativos y potenciar las nuevas oportunidades que genera el cambio climático

- a) Establecimiento de una instancia regional de sistematización y análisis de datos sobre el cambio climático en la Amazonía.
- b) Capacitación técnico – científica, asistencia y transferencia de tecnología, priorizando el tema de la energía.
- c) Realización de inventarios nacionales.
- d) Arreglos institucionales transfronterizos. En vista que muchos de los vectores de la deforestación actúan indistintamente de las fronteras nacionales, convendría que los países

miembros de la OTCA promoviesen arreglos institucionales entre los organismos de investigación y de lucha contra la deforestación a fin de actuar en conjunto contra los vectores de la deforestación:

- Vectores económicos: valorizar los productos madereros y agropecuarios certificados y los productos y servicios no madereros del bosque;
 - Vectores institucionales: fomentar las buenas prácticas de gobernanza y lucha contra la tala ilegal;
 - Vectores tecnológicos: impulsar el manejo forestal sostenible y prácticas agropecuarias sostenibles de alto rendimiento;
 - Vectores culturales y sociopolíticos: Valorar el conocimiento y los derechos de las poblaciones indígenas y tradicionales del bosque, así como la educación ambiental;
- e) Diseñar un sistema de corredores biológicos entre países (esp. Perú – Ecuador) que garanticen a largo plazo la interconexión de hábitats, el flujo de genes entre poblaciones, y las migraciones estacionales de animales para enfrentar los efectos del cambio climático.

6. La Academia y los Institutos de Investigación deben tender puentes para que el conocimiento tradicional y los saberes amazónicos sean valorados e incorporados al proceso de aprendizaje y formación de los técnicos y construir respuestas propias para la adaptación y mitigación del cambio climático.

7. Es impostergable la necesidad de incorporar el enfoque territorial a la gestión del desarrollo sostenible para facilitar el protagonismo de los pobladores en la conservación y uso sostenible de los ecosistemas amazónicos y, a la vez, incorporar la gestión integrada del recurso hídrico.



Las plantaciones de árboles se pueden combinar con cultivos de café.



1. DIAGNÓSTICO REGIONAL VINCULADO AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA AMAZONÍA

1.1 La Amazonía y el cambio climático¹

Desde la región, la liberación de gases de efecto invernadero (GEI) consecuencia de la quema del bosque amazónico, alimenta el cambio climático global y, en el caso del Brasil, representa el 75% de sus emisiones netas totales de dióxido de carbono. En el Perú, el 47%. De los 600.000 km² de bosques amazónicos primarios destruidos, unas dos terceras partes lo han sido durante las últimas tres décadas. La quema es uno de los causantes de la emisión de GEI. La propia descomposición orgánica genera, p. ej. Metano, 21 veces más poderoso que el CO₂ como GEI. La contabilidad de emisiones determina un balance entre la absorción de carbono y la emisión bruta en el bosque tropical. La deforestación, per se, altera ese balance.

1.1.1 El rol del bosque amazónico en el cambio climático global

Según Nepstad² el complejo de bosques de la Amazonía está íntimamente conectado al clima mundial, pues:

- Influye sobre el clima actuando como un gigantesco consumidor de calor, cerca de la tierra, absorbiendo la mitad de la energía solar que le llega a través de la evaporación del agua de su follaje. Pues la mayor parte de la energía atrapada en el agua se libera cuando el vapor se condensa para formar nubes y lluvia, y ésta es una de las principales mecanismos de circulación atmosférica global.

- Es una reserva amplia y relativamente sensible de carbono que se libera a la atmósfera a través de la deforestación, la sequía y el fuego, contribuyendo a la acumulación atmosférica de gases que atrapan el calor y son la causa del calentamiento global.

- El agua que drena de estos bosques hacia el Océano Atlántico constituye del 15 al 20% de la descarga total mundial de agua dulce fluvial y podría ser suficiente para influir sobre algunas de las grandes corrientes oceánicas que son en sí importantes reguladoras del sistema climático global.

- Sobre este particular, estudios de Salati³ sugieren el importante rol de la floresta en las lluvias locales, pues entre 50 y 60% del total de lluvia proceden de la evapotranspiración. Esto indica que la deforestación masiva de la Amazonía tendría un gran efecto negativo en las condiciones climáticas de la cuenca.

Como evidencia de la importancia del río Amazonas en las corrientes marinas, cabe mencionar que sedimentos del río Amazonas, constituidos por limo y arcillas (denominados localmente como “barriales”), son reportadas⁴ en las playas del mar de Guyana Francesa, afectando el uso de estos paisajes con fines recreacionales y turísticos (ver foto adjunta).

¹ Rocha, Marcelo Theoto. *La Amazonía y el cambio climático: Magnitud del problema y perspectivas de acción para los países miembros de la OTCA*. 2008.

² Nepstad, C. Daniel. 2007. *Los círculos viciosos de la Amazonía*. WWF Internacional.

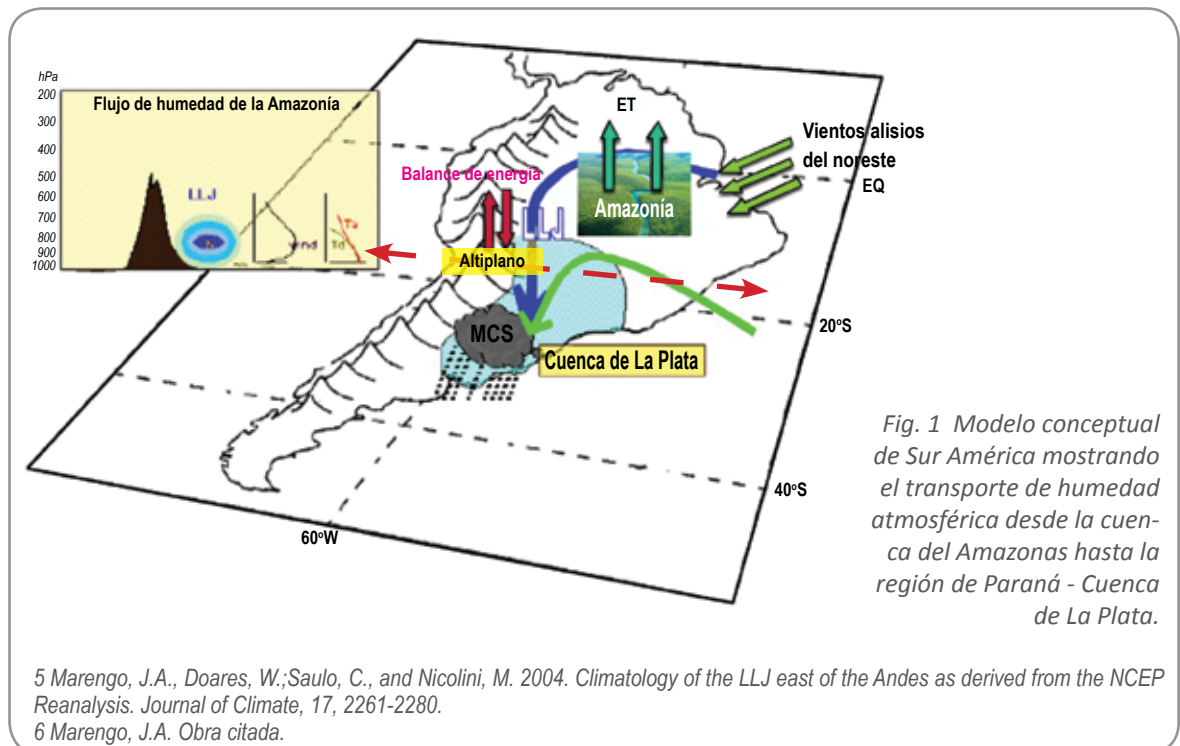
³ Salati, E. et al. 1979. *Recycling of water in the Amazon, Brazil: an isotopic study*. *Water Resources Research*, 15, n.5.

⁴ Museu Goeldi. *Variacoes da linha da costa das Guianas: o caso da Guiana francesa*. Exposición.



Sedimentos de color oscuro procedentes del río Amazonas frente a las playas arenosas de Guyana Francesa (Museu Goeldi).

Sumando a lo reportado por Nepstad, Marengo⁵ menciona que el clima de la Amazonía tiene influencia en la precipitación de la zona más productora de granos del sur de Brasil y del norte de Argentina. En la figura 1 se representa un patrón de circulación regional en Sur América que podría ser descrito como un corredor que traslada la humedad desde la cuenca del Amazonas a la región del Paraná - Cuenca La Plata, especialmente durante la estación caliente lluviosa⁶.



Por efecto de las actividades agropecuarias en la Cuenca Amazónica, basadas en la deforestación de vegetación primaria y secundaria, se dan ciclos anuales de quemas y flujo de humo, que genera alteraciones del clima.

Emisiones de carbono asociados al cambio de uso de la tierra se estimaron en 1,6 giga-toneladas de carbono (GtC) o 5,9 giga-toneladas de dióxido de carbono (GtCO₂) al año durante la década de los noventa. Como conclusiones del último informe del IPCC, se destacan:

- Un 65% del potencial total de mitigación (hasta USD 100/tCO₂-eq) está ubicado en los trópicos y cerca del 50% del total se podría alcanzar reduciendo las emisiones netas derivadas de la deforestación.
- El cambio climático puede afectar el potencial de mitigación del sector forestal (es decir, en los bosques nativos y plantados); y no debe afectar homogéneamente las diferentes regiones y subregiones, ni en magnitud ni en dirección.
- Las opciones de mitigación relacionadas con los bosques pueden ser planificadas y puestas en marcha de forma compatible y tener beneficios complementarios sustanciales en cuanto a generación de empleo y de ingresos, biodiversidad y conservación de las cuencas hidrográficas, oferta de energía renovable y reducción de la pobreza.

1.1.2 El cambio climático a nivel mundial y sus efectos en la Amazonía

El IPCC estimó rangos de cambios en temperatura y precipitación proyectados para 2020, 2040 y 2080, para tres sectores de América Latina, proveniente de estimaciones de varios modelos de circulación global y cuatro de los principales escenarios de emisiones⁷.

Para el año 2020, el aumento de temperatura en el sector de Amazonía podría variar entre 0.5 C y 1.8 C, y para 2080 entre 1.6 C y 7.5 C. Cifras que demuestran que en la Amazonía el calentamiento será más severo.

En la Amazonía el calentamiento global generará sequías, inundaciones, incremento en el nivel de sedimentos, incendios forestales, mortalidad de árboles e invasión de pasturas. En términos generales, se generará diversos impactos no solo a la biodiversidad, ecosistemas y procesos ecológicos, sino también a la sociedad en su conjunto y actividades humanas. Estas a su vez alimentarán al proceso de calentamiento global reproduciéndose el ciclo, tal como se podrá ver en la siguiente figura⁸.

⁷ Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC). 2008. Obra citada
⁸ Nepstad, C, Daniel. Obra citada.

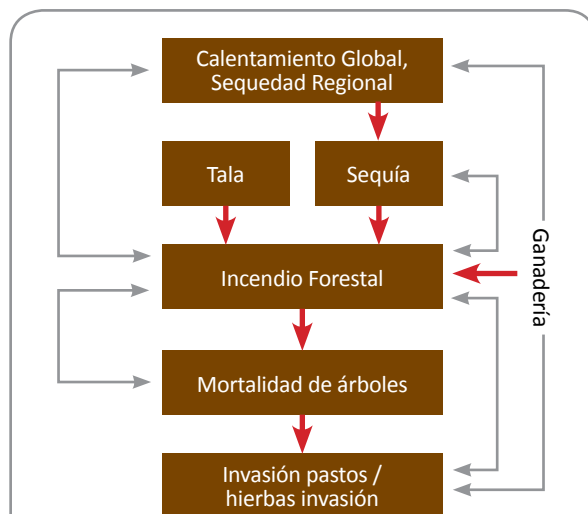


Diagrama de los procesos e interacciones que empujan al bosque amazónico más allá de sus "puntos críticos" ecológicos. Este punto crítico se alcanza cuando los organismos dominantes del bosque -sus gigantes árboles de dosel- mueren por el fuego, sequía o tala, dando lugar a una densa e inflamable vegetación en el sotobosque. Aunque aún ocurre solo raramente en la Amazonía, este proceso de degradación forestal causado por el hombre puede ser exacerbado a través de la invasión de pastos, hehlechos y bambúes altamente inflamables y de alto contenido de combustible.

Fig. 2. Diagrama de interacción entre calentamiento global, sequía, incendios e invasión de pastos o hierbas

En el Perú, el ciclo está vinculado a los procesos de deforestación extensiva, principalmente en zonas adyacentes a los ejes carreteros, donde la ocupación espontánea genera el cambio de uso de tierras forestales para la agricultura, generando degradación y la invasión de hierbas o malezas, incrementando la vulnerabilidad a incendios y con ello la muerte de árboles y otros seres vivos del ecosistema. En la Fig. 3 se presenta las interrelaciones entre el calentamiento global, la agricultura e invasión de malezas.

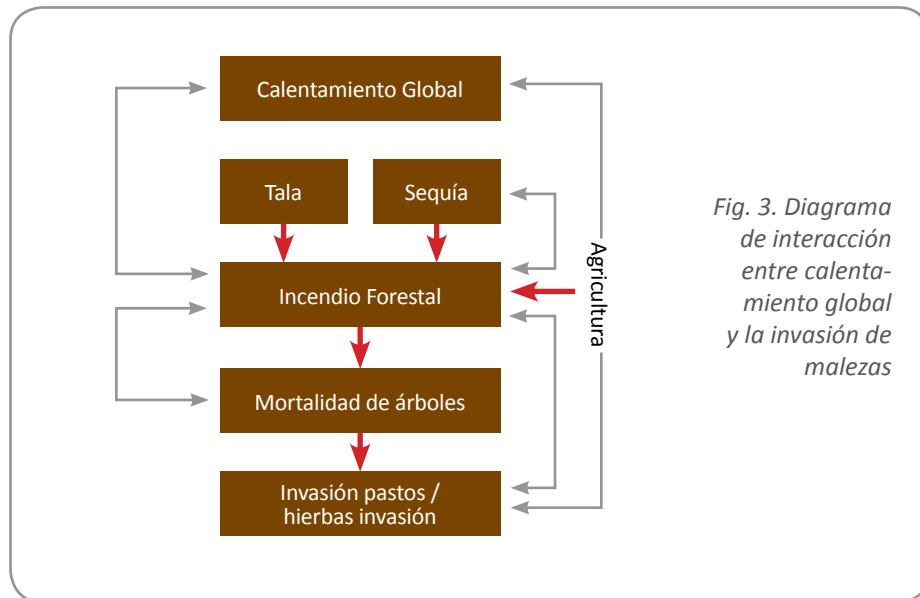


Fig. 3. Diagrama de interacción entre calentamiento global y la invasión de malezas

En síntesis, los posibles efectos del cambio climático en la Amazonía peruana podrían ser:

- Sabanización de un sector de la Amazonía.

Ante el escenario de posibles cambios climáticos, descritos por Marengo para toda la Amazonía, que sugieren que las condiciones de sequías podrían prevalecer después del 2050⁹, se estima que en el Perú el proceso de sabanización se presentaría en una parte de la Amazonía, en especial en la parte más oriental, y en las zonas donde se presenta un clima actual con déficit de agua en una época del año, como el Huallaga Central-Bajo Mayo, Pucallpa y Puerto Maldonado, como ejemplos. La sabanización significa el cambio drástico de la cobertura vegetal, de una cobertura predominantemente arbórea a una cobertura predominantemente herbácea.

En el verano del 2005, así como se han reportado sequías e incendios en el Estado del Acre-Brasil y Pando en Bolivia, utilizando imágenes de satélite CBERS, también se han constatado las mismas anomalías climáticas en el norte del departamento de Madre de Dios, cerca de Iberia, frontera con Bolivia¹⁰; como se observa en la Figura 4, hay incendios de amplia cobertura, hasta 8 km. de diámetro.

9 Marengo, J. 2006. Obra citada

10 Braun Foster et al. 2007. Avaliação dos impactos socioeconômicos dos incêndios 2005 y 2006 em la região MAP. Segundo seminario de ordenamiento territorial. Epitaciolandia. Acre-Brasil.

Estudios recientes realizados por SENAMHI¹¹ muestran que en la zona de Moyabamba, muy tradicional por su clima fresco durante las noches, durante los últimos 40 años (1965-2005) el promedio de las temperaturas mínimas se ha incrementado aproximadamente en 2° C (0.48° C/Década). (El uso tradicional de las chompas y ternos por parte de la población de Moyabamba, durante las noches, en la práctica se ha perdido). En la estación El Porvenir, cerca de Tarapoto, se reporta un incremento de solo 0.22° C/Década.



Fig. 4. Imagen satelital de la Florestas quemadas en zona aledaña a Iberia en Madre de Dios-Perú. Año 2005¹².

- Cambios en el régimen hidrológico.

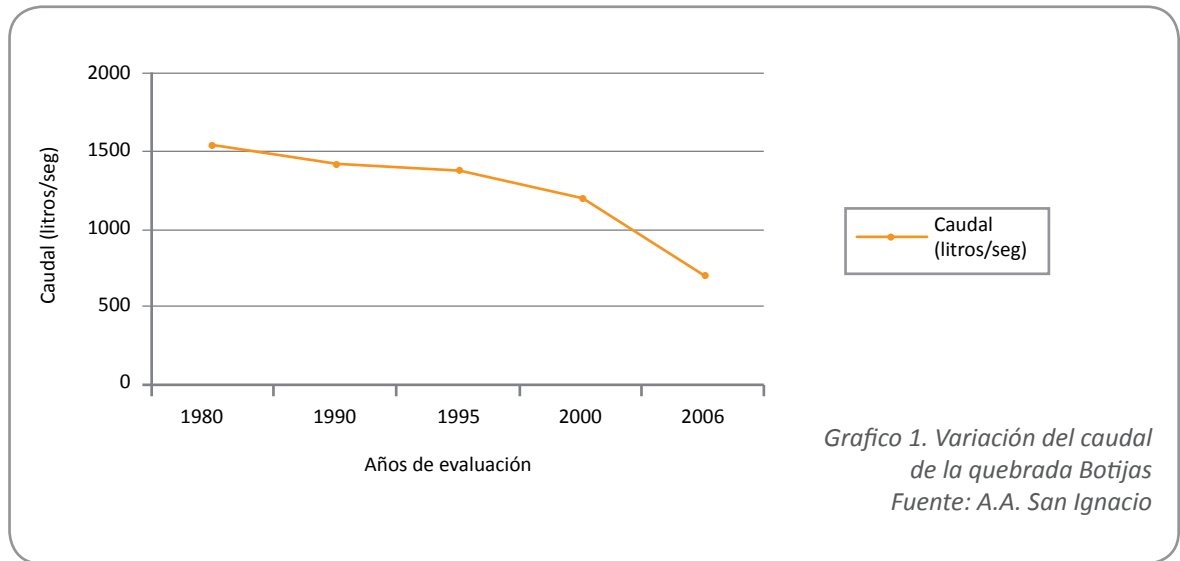
En la actualidad, muchas zonas de selva alta, como el Huallaga Central y el Alto Mayo, están registrando escasez de agua, generando problemas en los sistemas de abastecimiento a la población y a las actividades productivas, como el cultivo de arroz, debido entre otros factores, a los procesos de deforestación en las cabeceras de cuencas. En la selva baja, donde los procesos ecológicos que sustentan la economía de la población rural, como la pesca y la agricultura de playas, restingas y barriales, depende del ciclo de vaciantes y crecientes, serán afectados significativamente ante cambios en el régimen de precipitación.

En Cajamarca, provincia de San Ignacio, la Región Agraria reporta disminución del caudal de la Quebrada Botijas debido a la disminución de las precipitaciones y a la pérdida de cobertura bos-

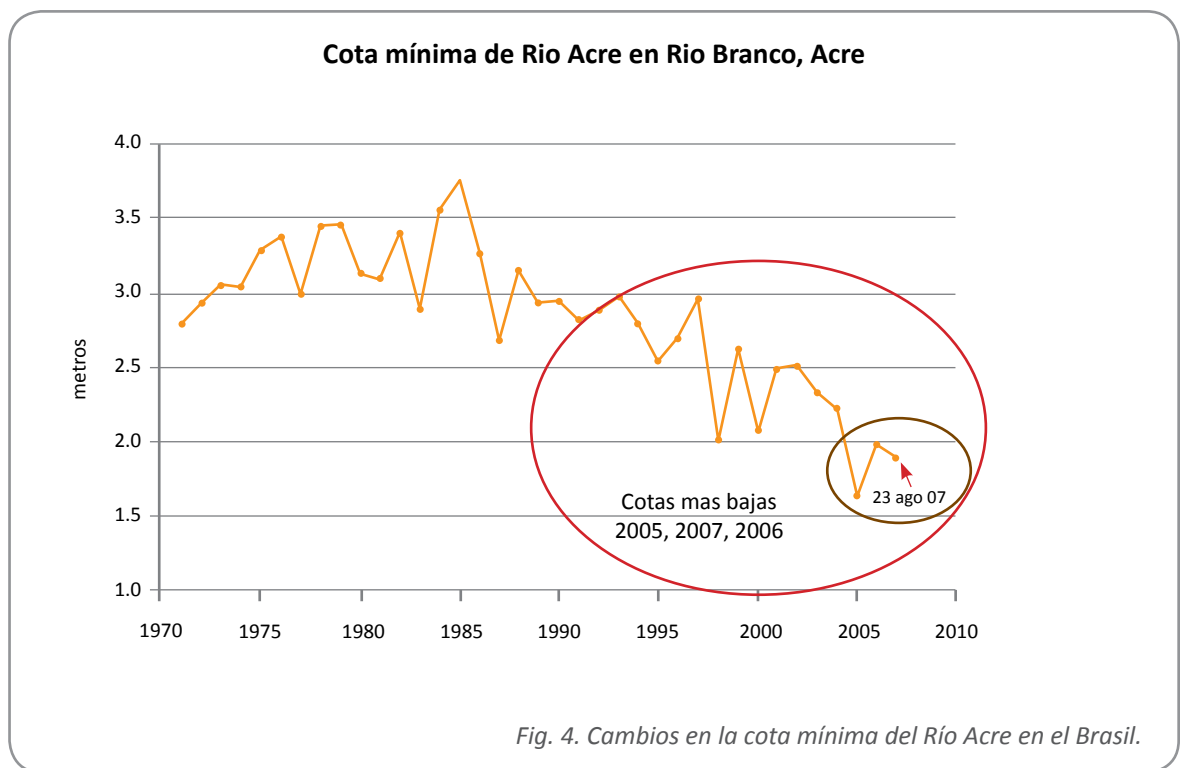
11 SENAMHI. 2008. Indicadores de cambio climático para la cuenca del Alto Mayo. Proyecto: Segunda comunicación nacional del Perú a la CMNUCC. Reporte inicial para el Gobierno de San Martín. Convenio SENAMHI-CONAM.

12 Braun Foster et al. 2007. Obra citada.

cosa. En el lapso de 25 años se ha reducido a la mitad y la tendencia es a seguir bajando (ver Gráfico 1), lo que es preocupante ya que de esta quebrada se abastece de agua potable la población de San Ignacio.



Igualmente en la Amazonía del Brasil, se registra decrecimiento del nivel del río Acre en el periodo 1985 – 2007, como se observa en la Fig. 4.



- Pérdida y cambios en biodiversidad

La población rural, en especial de la selva baja, sería la más perjudicada por el cambio climático en la Amazonía, pues casi toda la proteína animal es extraída de los ecosistemas, a través de la pesca y caza; un alto porcentaje de los materiales para la construcción de las casas (pona para el piso, irapay para el techo, madera redonda para la estructura, etc.) y de barcos para transporte por los ríos son extraídos del bosque. También el bosque es fuente importante de plantas medicinales para la población rural.

- Cambios en las actividades extractivas

Al cambiar los ecosistemas, de un bosque húmedo tropical biodiverso, por ejemplo, a una vegetación tipo sabana, con poca biodiversidad, lógicamente las actividades extractivas sufrirán un cambio total. Por ejemplo, el “humarí” que sustenta una parte de la economía de la pequeña ciudad de Tamshiyacu y el “camu camu” que también sustenta una parte de la economía de la población ribereña desaparecerán ante nuevas condiciones climáticas. También las especies forestales que sustentan parte de la economía de la Amazonía desaparecerán ante el nuevo escenario climático.

- Cambios en el uso de la tierra, nuevos cultivos, plagas y patrones de uso y de consumo

El cambio climático ciertamente afectará a todos, pero en la Amazonía las consecuencias serán mucho más perjudiciales para cientos de miles de pequeños productores, agricultores, pescadores, extractores y personas cuyas vidas dependen de los bosques o de los ciclos hidrológicos del río Amazonas y sus tributarios, y que son poblaciones ya vulnerables y expuestas a la inseguridad alimentaria.

Según la FAO¹³, se prevé que los cambios en las temperaturas y las precipitaciones, así como la mayor frecuencia de condiciones meteorológicas extremas determinarán reducciones de la producción agropecuaria y pérdidas tales de otros bienes, que pondrán en peligro no sólo la producción de alimentos sino también el acceso a los recursos alimentarios, y la estabilidad y la utilización de los mismos. El uso de los biocombustibles como solución para reducir las emisiones de carbono y depender menos de los combustibles fósiles, tiene consecuencias decisivas para la seguridad alimentaria, al generar vulnerabilidad de sustitución de cultivos alimenticios por biocombustibles en las tierras actualmente destinadas, así como para la utilización actual y futura de las tierras.

Como consecuencia del cambio climático, bajo el escenario de sabanización de la Amazonía, los productores, y en especial los agricultores arroceros, se enfrentarán con condiciones cada vez menos previsibles y de mayor variabilidad en el abastecimiento de agua y con una frecuencia creciente de sequías e inundaciones.

Hay pruebas evidentes de que el cambio climático está alterando la distribución de las plagas y enfermedades de animales y plantas, pero es difícil prever todos sus efectos. Los cambios de temperatura, humedad y gases atmosféricos pueden impulsar las tasas de crecimiento y generación de plantas, hongos e insectos, alterando las interacciones entre las plagas, sus enemigos naturales y sus anfitriones. Los cambios en cuanto a la cubierta terrestre, tales como la deforestación o la desertificación, pueden hacer que las plantas y animales restantes sean cada vez más vulnerables a las plagas y enfermedades¹⁴.

13 FAO. 2008. “La Seguridad Alimentaria Mundial: Los Desafíos del Cambio Climático y la Bioenergía”. Nota informativa.

14 FAO. 2008. Obra citada.

- Nuevas enfermedades o expansión de existentes (cólera, dengue, paludismo, etc.)

Según Informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS)¹⁵, en la década del 90 se ha registrado diversos eventos climáticos que han impactado directa o indirectamente en la salud humana. Entre los efectos más importantes se consideran:

- a) La aparición o brote de enfermedades infectocontagiosas (malaria, dengue, enfermedades diarreicas e infecciones respiratorias), agravadas por la proliferación de agentes transmisores de enfermedades como insectos (mosquitos, moscas y ácaros) y roedores,
- b) la contaminación del agua y de los alimentos,
- c) el aumento de la desnutrición,
- d) mayor incidencia de enfermedades por la polución del aire, y
- e) lesiones físicas por el estrés térmico, trauma secundario a los desastres.

El Perú se encuentra junto a Honduras y Bangladesh entre los países más vulnerables del mundo.

- Más vulnerabilidad y riesgos ante desastres naturales y antrópicos.

Por los cambios en el ciclo hidrológico, concentrándose la mayor precipitación en un período de tiempo más corto, en selva alta, los procesos de erosión del suelo y remoción en masa (deslizamiento y huaycos), y en selva baja las inundaciones y erosión lateral del río, serán más intensivos y frecuentes. También, ante un escenario más seco, los incendios forestales podrían ser más extensos y más frecuentes. La vulnerabilidad de la población y de sus actividades socioeconómicas, por exposición, será mayor ante estas amenazas incrementadas por efecto del cambio climático.

- Cambios socioculturales

La población ribereña e indígena, cuyos patrones socioculturales dependen significativamente de su relación con los ecosistemas y con los recursos de la biodiversidad, también registrará cambios socioculturales importantes en este nuevo escenario.

1.1.3 Impactos del cambio climático en la cuenca amazónica

Basado en las revisiones realizadas por el IPCC (2001a, b), Marengo y Silva Días (2006), Marengo (2006a, b), Salati *et al* (2005), Hiller (2003), entre otros, resumen los impactos posibles del cambio climático en la Amazonía:

- En la Amazonía existe una tendencia positiva de la temperatura del aire del orden de + 0.63 °C en los últimos 100 años hasta 1997 (Victoria *et al.* 1998), el que ha sido actualizado a + 0.81 °C hasta el 2002 (Marengo 2003).
- El incremento de temperatura del aire afecta el balance del agua superficial disminuyendo el almacenamiento de humedad en el suelo, incrementando la probabilidad de fuegos forestales. Los mejores ejemplos son la sequía del Amazonas durante El Niño 1998 y la reciente del 2005.
- Considerando la reciente sequía de la Amazonía en 2005, Fearnside (2006) ha vinculado este episodio al cambio climático debido a la concentración de gases de efecto invernadero y a la deforestación en la Amazonía. Es casi imposible asegurar que un fenómeno que ha durado menos de dos años se pueda adscribir al cambio climático.

¹⁵ El Comercio. 4 de abril del 2008. Declaraciones del Dr. Manuel Peña, representante de la OPS/OMS en el Perú.

- Las implicaciones que futuros climas más calientes puedan ser análogos al año durante El Niño 1997-1998 están fuera de lugar, desde que hay años secos en la Amazonía (como en 1963 – 1964 y 2005) que no estaban vinculadas al niño sino a variabilidad climática en el sector tropical del Atlántico Norte.
- Modelos de simulación del clima futuro en la Amazonía (Cox *et al.* 2004, Betts *et al.* 2004) sugieren que las condiciones de sequía prevalecerán en la Amazonía después del 2050 de una forma similar a la de El Niño pero de forma extensa, no implican que los cambios en El Niño sean el resultado del cambio climático.
- Bajos niveles del agua en el río Amazonas y sus tributarios como consecuencia de reducciones de lluvia pueden afectar el transporte a lo largo del canal principal, y esta situación fue claramente observada durante la sequía del 2005 (Marengo *et al.* 2006; Brown *et al.* 2006).
- Las proyecciones de los modelos muestran algunas reducciones de largo alcance del flujo de la corriente en la región amazónica durante la segunda mitad del siglo XXI (Milly *et al.* 2005, UK Met Office 2005). A pesar de ello las tendencias del clima no muestran ninguna tendencia unidireccional en el flujo de las corrientes en el río Amazonas y sus tributarios.
- A medida que el bosque húmedo se transforma en más seco, fuegos dañinos aparecerán en la región, dañando cientos de miles de hectáreas de bosques e inyectando en la atmósfera grandes cantidades de humo y aerosoles que pululan el aire en muchos pueblos afectando a sus pobladores.
- Los impactos ecológicos, de los incendios forestales, incluyen la posibilidad del manejo sostenible de los bosques de la región, que está avanzando como una promesa y una base para la economía regional (Brown *et al.* 2006). Previamente, en 1997 – 98, los incendios asociados con una excepcional sequía causada por El Niño devastó grandes áreas de bosque húmedo tropical en Norte y Este de la Amazonía (Nepstad *et al.* 1999).
- El cambio climático amenazará la salud humana en la Amazonía. Enfermedades contagiosas y virosis como el cólera – que mató a 159 personas desde 1991 al 1998 - el Rotavirus (latente en el sur del estado de Roraima, con 11 muertes en Ipixuna), severas enfermedades diarreicas, hepatitis A y fiebre tifoidea pueden proliferar, en función de una concentración creciente de estos patógenos causados por la drástica disminución en el volumen del agua en los ríos y lagos y debido a la escasez de agua potable, que ya ha sido confirmada en las áreas rurales del estado.
- Las pesquerías comerciales y recreacionales están particularmente en peligro debido a los climas extremos y el incremento de variabilidad debido a que las poblaciones de peces son notoriamente variables, y el rendimiento de las pesquerías son a menudo dependientes de los ocasionalmente fuertes posturas anuales. (Pitcher y Hart, 1982).
- La deforestación también provoca altas pérdidas de biodiversidad en la Amazonía, estimada en 8,000 a 34,000 especies, considerado que la deforestación aumenta en 1% anualmente (Salati *et al.* 2006).
- Las temperaturas más calientes del agua debido al calentamiento global impactará a especies que son dependientes de la temperatura. La tolerancia a la temperatura a menu-

do gobierna la distribución, local y biogeográfica, de los peces de agua dulce (Carpenter *et al.* 1992).

- La distribución de especies acuáticas podría cambiar debido a que algunas invaden el hábitat a mayor altitud o desaparecen de los límites altitudinales bajos de su distribución. Las temperaturas elevadas pueden resultar de baja concentración del oxígeno disuelto en el agua, lo que tiene inmediatos efectos en los huevos y las larvas, que dependen del oxígeno para sobrevivir (Carpenter *et al.*, 1992).
- El incremento de temperatura de las aguas y la reducción de las precipitaciones pueden reducir los hábitats durante los meses de verano seco y caliente y potencialmente incrementar las especies exóticas. Las especies de peces exóticas a menudo desplazan a las nativas del hábitat y de los recursos alimentarios y conduce a declinamientos en las poblaciones nativas y reduce la diversidad de especies (Latín y Petrere Jr., 2004).
- La reducida precipitación durante los meses secos afectará muchas corrientes de agua amazónicas y sistemas de agua fresca. Los hábitats pequeños y superficiales (lagunas, cabeceiras de cuencas, y pequeños lagos) experimentarán los primeros efectos de la reducción de la precipitación (Carpenter *et al.*, 1992).
- Aun los factores de estrés de corta duración, como los extremos climáticos temporales, pueden producir efectos en cascada a través de períodos extensos. Los peces adaptados a temperaturas más frías son más vulnerables a los extremos climáticos tales como condiciones de aguas más calientes ya que ellos dependen de temperaturas constantes.

1.1.4 Cambio climático y los riesgos derivados

La variabilidad y el cambio climático, causados por el incremento de los gases de tipo invernadero en la atmósfera debido a causas humanas, pueden tener el potencial de acelerar el ciclo hidrológico, y la región Amazónica sería una de las regiones más afectadas.

Los cambios en los patrones de uso del suelo debido a la deforestación podrían producir cambios en el clima e influenciar los patrones de uso de la tierra, de la misma manera que la deforestación por causas agrícolas o para urbanizaciones a menudo disturban la provisión de agua dulce por los cambios en el balance del agua superficial y la conversión de la precipitación en evapotranspiración, escorrentía y el flujo del agua subterránea.

El estudio pionero de Sioli (1967) y posteriormente de Salati *et al* (1979) explicita el importante rol de los bosques amazónicos en las lluvias locales y discute el hecho de que la abundante vegetación libera grandes cantidades de vapor de agua por transpiración, el que juntamente con la evaporación iguala al 50 % - 60 % del total de la precipitación en la cuenca (Salati *et al* 1979; Salati y Nobre, 1991). De hecho, parte de esta precipitación es mantenida localmente por evapotranspiración, inducida por el reciclaje de la precipitación, y otra parte viene de la humedad atmosférica transportada desde el Atlántico tropical por los vientos, especialmente durante la estación seca del verano, y otra parte debida al intenso reciclaje del vapor de agua (ver Fig. 5).

Una parte significativa de la humedad atmosférica que llega a la Amazonía peruana es retenida y precipitada en el contrafuerte andino, principalmente en la vertiente oriental de las zonas montañosas ubicadas en la zona de ceja de selva y en selva alta, donde la precipitación es mayor que en el llano amazónico.



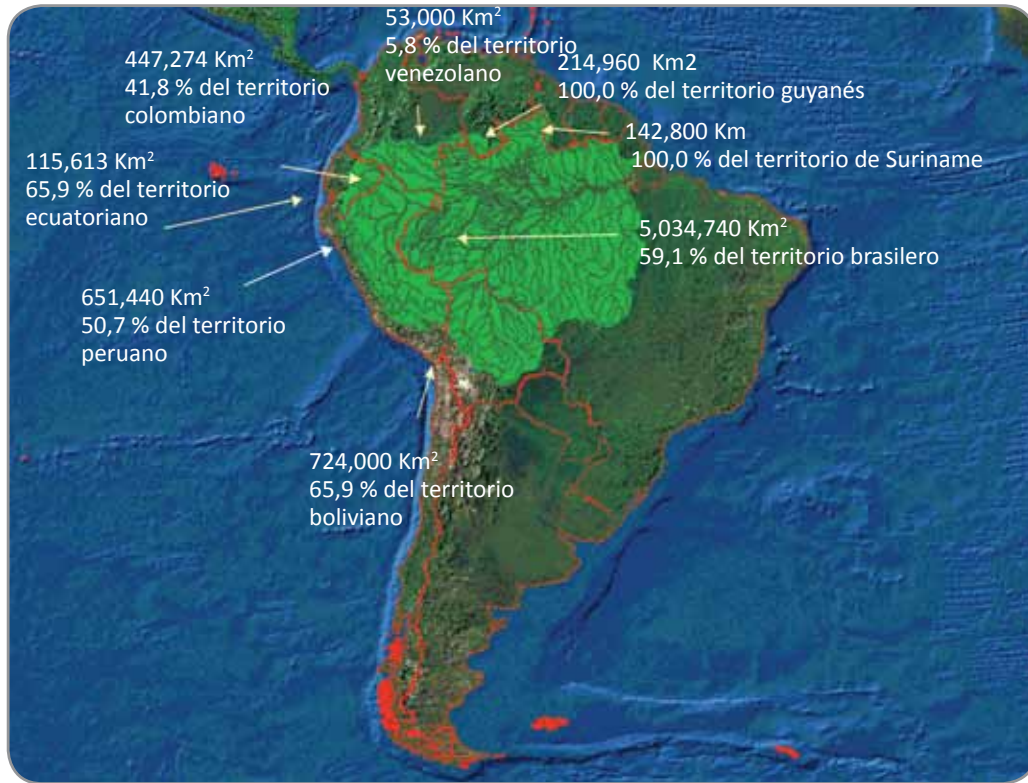
Fig. 5. Ciclo del agua
 Fuente: Cambio climático y sus impactos en la Amazonía José A. Marengo. Extraído de la exposición presentada en Clima Latino. CPTEC/INPE. 2007.

Estos hallazgos tempranos de Sioli, Salati y colaboradores ha traído a la comunidad científica a reconocer el importante rol de la Amazonía en el clima regional y global, y que la deforestación de gran escala puede de hecho afectar el ciclo hidrológico de la región, impactando el clima a diversas escalas.

1.2 Factores clave del cambio climático en la Amazonía

1.2.1 Cobertura boscosa y deforestación

La cuenca amazónica incluye a los territorios de ocho países. Según el criterio político-administrativo, la región amazónica ocupa una superficie de 7.413.827 km², que representa 54% de la superficie total de los ocho países amazónicos miembros de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA). La cobertura se observa en el mapa siguiente.



Mapa 1. Superficie total de los ocho países amazónicos miembros de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA). Fuente: PNUMA et al. GeoAmazonía. 2009

La pérdida de superficie forestal es mucho mayor en Brasil, que en las últimas semanas ofreció datos según los cuales 12 millones de hectáreas de bosque tropical desaparecen al año (<http://blog.khipu.net/?p=69>) y la tendencia al 2030 se avizora como más preocupante como se puede observar en el Mapa 2. No deseamos minimizar la magnitud de la deforestación en Perú, pero con el ánimo de tener una visión más amplia del problema, debemos conocer estos datos.

La deforestación es la mayor actividad que origina emisión de gases de efecto invernadero (GEI), y por esta actividad se pierden grandes extensiones de biomasa arbórea, lo que coloca en peligro a la biodiversidad acompañante, no sólo por pérdida de bosque sino también de refugios para la fauna silvestre y de las bondades de los servicios ambientales que brinda.

En el año 2005, como se observa en la Fig. 6, grandes superficies de la Amazonía registraron alto porcentaje de sequedad en el suelo y el cambio entre 1997 y el 2005 es evidente.

La superficie deforestada acumulada al año 2000 para la Amazonía peruana es de 7 172 554 ha, que representan el 9,25 % de la superficie de los bosques amazónicos y el 5,58 % del territorio nacional. El detalle por departamento se presenta en el Cuadro 1.

El área total deforestada en la selva amazónica durante el período 1990 – 2000, representa el 10,36% de la superficie de los bosques amazónicos. Las tasa anual de deforestación en el período 1990-2000, fue de 149 631,76. La clase mixta de deforestación, conocida como Bosque Secundario / Agricultura, presenta el mayor valor, es decir, un 44,18 % del total deforestado.

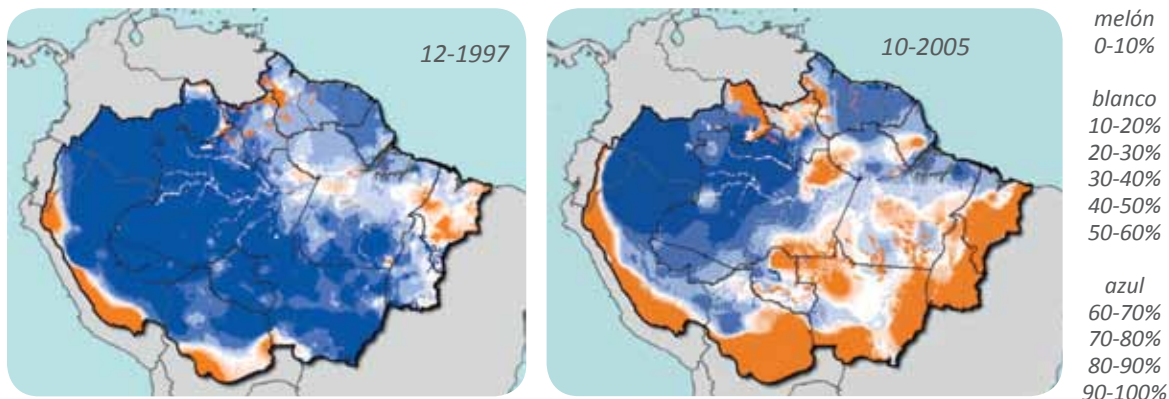


Fig. 6 Simulación del incremento de la sequía al 2005. Fuente: Fernando Rodríguez. Construyendo el marco teórico para una agenda amazónica. IIAP. 2009

El departamento de San Martín es el que presenta la mayor superficie deforestada con 1 327 668,52 ha (18,51 %). Le siguen los departamentos de Amazonas con 1 001 467,16 ha (13,96 %) y Loreto con 945 590,61ha (13,18 %).

El departamento que menor superficie deforestada presenta es La Libertad con 7 231,26ha (0,10 %). Le siguen los departamentos de Piura con 31 734,78 ha (0,44 %) y Huancavelica con 5 986,59 ha (0,72 %).

Los departamentos que presentan mayor tasa de deforestación en el período 1990 - 2000 son: Amazonas, Loreto y Cajamarca, con el 23,78 %, 20,55 % y el 10,25 %, respectivamente.

En el Perú, el bosque amazónico cubre unas 70 millones de hectáreas, lo que representa aproximadamente un 60% de territorio peruano. El porcentaje de bosques tropicales en el Perú, es más alto que en los países vecinos. El Perú es un país forestal, con las ventajas comparativas que esto representa y con los potenciales problemas, debido a las tasas de deforestación.

El área total deforestada durante el período 1990 – 2000, fue de un millón y medio de hectáreas, que representa el 10.36% de la superficie total de bosques de la selva amazónica (Fig.7)

A mayor incremento de estas actividades legales o ilegales, mayor será el número de bosque perdido, finalmente también se incrementa la cantidad de GEI que se acumulan en la atmósfera, contribuyendo así al calentamiento global.

Departamento	Superficie deforestada (ha)	% del total de superficie deforestada
San Martín	1,327,736.15	18.51
Amazonas	1,001,540.11	13.96
Loreto	945,642.15	13.18
Junín	734,303.77	10.24
Ucayali	627,096.73	8.74
Huánuco	600,654.46	8.37
Cusco	537,632.37	7.50
Cajamarca	520,061.64	7.25
Pasco	302,020.89	4.21
Madre de Dios	203,891.86	2.84
Puno	146,041.32	2.04
Ayacucho	135,373.07	1.89
Huancavelica	51,990.69	0.72
Piura	31,737.07	0.44
La Libertad	7,231.69	0.10
Total	7,172,953.97	100.00

Cuadro 1. Superficie deforestada acumulada al año 2000 por departamentos. Fuente: La deforestación en el Perú. INRENA-PROCLIM, 2005

Departamentos	*Mapa ajustado de Deforestación- 1990 (Base de Datos de RR.NN-NRENA) (ha)	**Mapa de Deforestación al año 2000 (PROCLIM-INRENA) (ha)	Incremento de la Deforestación período 1990-2000 (ha)	Promedio Anual de Deforestación 1990-2000 (ha)
Amazonas	645 581,97	1 001 467,16	355 885,19	35 588,52
Loreto	638 070,95	945 590,61	307 519,66	30 751,97
Cajamarca	366 617,55	520 030,46	153 412,91	15 341,29
Cusco	395 849,46	537 601,10	141 751,64	14 175,16
Madre de Dios	79 267,85	203 878,80	124 610,95	12 461,10
Junín	622 859,14	734 272,72	111 413,58	11 141,36
Ucayali	547 749,65	627 064,40	79 314,75	7 931,48
Huánuco	532 457,40	600 620,43	68 163,03	6 816,30
Puno	101 357,65	146 033,14	44 675,50	4 467,55
Piura	286,66	31 734,78	31 448,12	3 144,81
Huancavelica	23 560,52	51 986,59	28 426,07	2 842,61
San Martín	1 300 013,85	1 327 668,52	27 654,67	2 765,47
Pasco	287 352,54	302 007,62	14 655,08	1 465,51
Ayacucho	128 641,68	135 366,39	6 724,71	672,47
La Libertad	6 569,55	7 231,26	661,71	66,17
Total	5 676 236,41	7 172 553,97	1 496 317,56	149 631,76

Cuadro 2. Promedio anual de deforestación por departamento, período 1990 – 2000

Fuente: *INRENA, 2000. Base de Datos de Recursos Naturales e Infraestructura (Primera aproximación).

** INRENA-PROCLIM, 2005

De las actividades económicas a la deforestación

La agricultura y la ganadería vienen motivadas por la necesidad de satisfacer las necesidades de alimentación y salud. Con ese afán se han afectado grandes extensiones de bosque que se han deforestado para dar paso a las grandes extensiones de chacras o pastizales para la cría de ganado.

En este contexto podemos decir, que una serie de actividades productivas que se realizan en el bosque amazónico peruano están afectando al equilibrio de los ecosistemas, como la ganadería, que es la habilitación de grandes pastizales, creados en los bosques, mediante la quema o la roza de especies forestales.

En el caso de la agricultura, las chacras se determinan de la misma manera, teniendo en cuenta que la calidad del terreno es pobre en nutrientes -zonas de selva baja y selva alta- donde los cultivos no significan bonanza económica, ni mayor productividad para los pobladores locales, y sólo le sirven para el autoconsumo, pues sus cultivos no tienen mayor precio en el mercado, porque el comercio que practican es incipiente y las tecnologías no apropiadas.

Aproximadamente 700,000 has, en la Amazonía han sido dedicadas a la agricultura, siendo la Región Amazonas la que tiene mayor porcentaje dedicado a esta actividad, pues tiene el 31% de la superficie de pastos a nivel nacional. De otro lado, los cultivos que se reportan como permanentes en estas chacras amazónicas son: el maíz, la yuca, el arroz, cítricos, la caña de azúcar, el plátano, el pijuayo, y la palma aceitera, ninguno de ellos en la canasta de productos de exportación.



Fig. 7 Mapa de deforestación del Perú. Fuente: INRENA/PROCLIM- CONAM. 2005

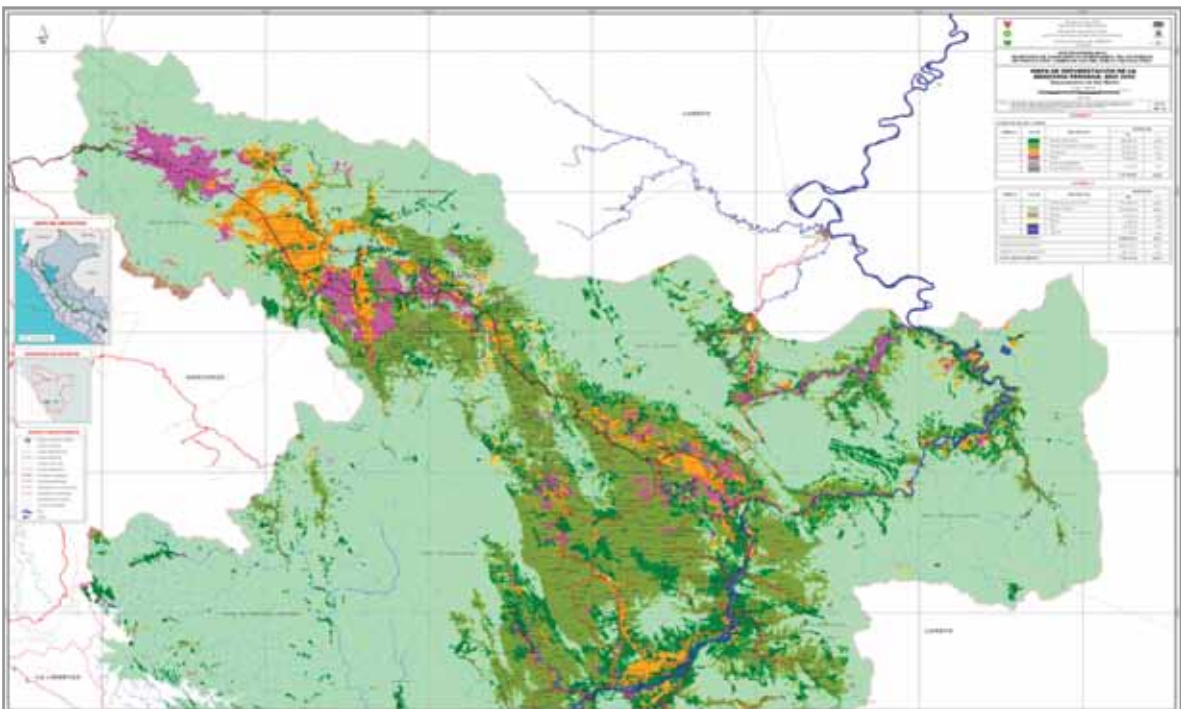
Según los estudios, una de las regiones que afronta el mayor problema de deforestación es San Martín con un millón y medio aproximadamente de área deforestada. Cuando se hace referencia a la superficie deforestada, tenemos en cuenta también, a los bosques secundarios con agricultura y bosques secundarios sin agricultura, las áreas sin vegetación, y finalmente los pastos, así como las áreas en proceso de regeneración natural luego de haber sido usadas por la agricultura que regionalmente se conocen como “purmas”.

Hay áreas semiáridas consideradas entonces como parte de la selva amazónica, tanto boscosa como intervenida, que son consideradas también como superficie deforestada.

1.2.2 Cambio de uso de las tierras

En el Perú de acuerdo al mapa generado por el Proyecto Estrategia Nacional de Desarrollo Forestal existe un total de 11`295,000 hectáreas deforestadas que están ubicadas en lugares aledaños a la cordillera de los Andes; zonas con pendientes, de la vertiente oriental, donde los efectos de la deforestación causan graves irregularidades con los regímenes del agua, a más de las emisiones de dióxido de carbono - CO₂.

El cambio de uso de la tierra constituye un factor relevante que influye en el cambio climático, no sólo por la pérdida de la cobertura boscosa como consecuencia de la tala, sino también por el humo que genera la quema, tecnología tradicional para la preparación de las tierras para la agricultura y la siembra de pastos. En la escena registrada en el ámbito trifronterizo - MAP, evidencia que en la Amazonía no sólo fluye vapor de agua, sino humo generando alteraciones del régimen local de lluvias.



Mapa 2. Deforestación del departamento de San Martín
Fuente: INRENA/PROCLIM- CONAM. 2005

El cambio de uso de la tierra ocurre cuando los bosques son talados con el fin de dedicar esas tierras a agricultura, ganadería o a vivienda, etc. La quema de los bosques, que acompaña al proceso de tala del bosque con fines agrícolas, contribuye a emisiones muy altas de CO₂ que incrementan su concentración en la atmósfera, causante principal del calentamiento global y consecuentemente del cambio climático. El contenido del CO₂ está en equilibrio en la atmósfera debido a un ciclo continuo de fijación de carbono en el proceso de fotosíntesis de las plantas y de emisión debido a los procesos de respiración de los seres vivos y, en algunos casos, quemas naturales de materia orgánica. En la Imagen 2 se observa la magnitud de la quema en época de siembra en la Región MAP (Madre de Dios - Acre - Pando) y el flujo del humo.

El cultivo de coca y la producción de cocaína están destruyendo aceleradamente estos valiosos recursos naturales. El ex INRENA estimó que el cultivo de coca es responsable de la deforestación de más de 2,3 millones de hectáreas de bosque tropical en el Perú, lo que equivale a aproximadamente la cuarta parte de toda la deforestación en el país. El problema es aún más grave en algunos departamentos: en San Martín, más del 40 por ciento de la deforestación es atribuible al cultivo de coca; en Huánuco, más del 60 por ciento, y en Ayacucho más del 65 por ciento de la deforestación está relacionada con la coca (Boletín Antidrogas. Embajada de los EEUU. Edición Nº 2. 2002 <http://usembassy.state.gov/lima/>).

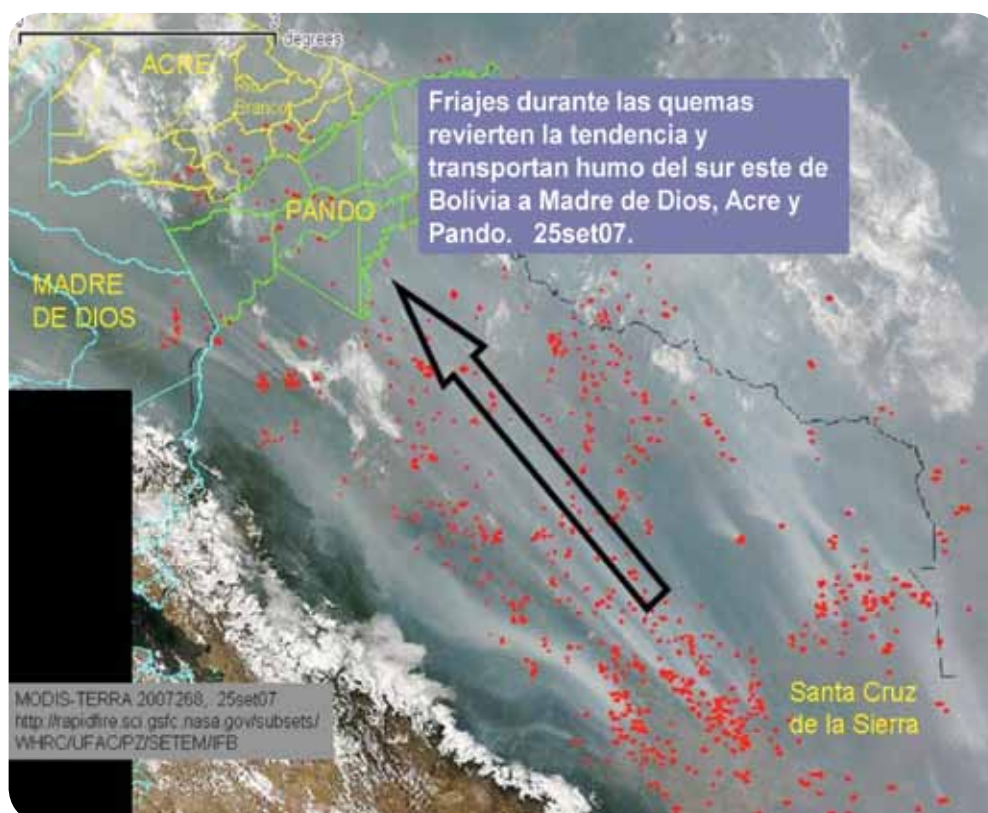
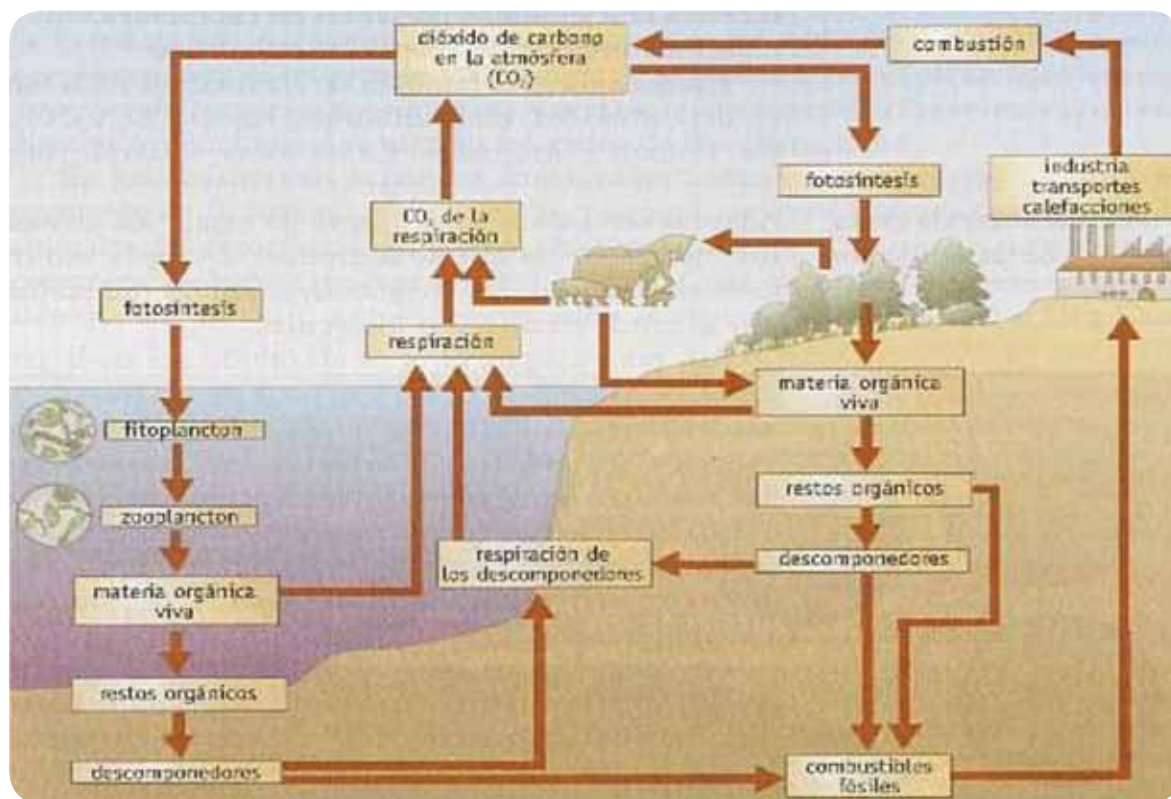


Imagen 2: Quema de bosques y flujo del humo. Fuente: Extraída de exposición Foster Brown y otros. *Perspectivas del cambio climático en la Región Madre de Dios-Perú, Acre-Brasil y Pando, Bolivia (Región MAP)*. WHRC/UFAC. Taller "La Amazonía en un mundo en transformación climática". CLIMA LATINO – Quito, Ecuador. 2007

1.2.3 Emisiones de CO₂. El ciclo del carbono

El dióxido de carbono (CO₂), es uno de los componentes fundamentales de la atmósfera terrestre. La reserva fundamental de carbono, en moléculas de CO₂ que los seres vivos puedan asimilar, está en la atmósfera y la hidrósfera. Este gas está en la atmósfera en una concentración de más del 0,03%. Cada año aproximadamente un 5% de estas reservas de CO₂, se consumen en los procesos de fotosíntesis, es decir que todo el anhídrido carbónico se renueva en la atmósfera cada 20 años. El CO₂ es el componente de la atmósfera usado en el proceso de fotosíntesis, en la producción primaria y es uno de los gases que contribuye a que la radiación solar no se escape de la atmósfera terrestre y tengamos una temperatura que promueva los procesos de vida en la tierra, cuando las concentraciones se mantienen alrededor del 0,03%. El incremento de la concentración de carbono en la atmósfera contribuye al incremento de la temperatura y causa el calentamiento global que genera el cambio climático.

La Gráfica 2 muestra todos los procesos que contribuyen al CO₂ atmosférico, dos de ellos son fundamentales en el calentamiento global a nivel planetario, las emisiones de las industrias y el transporte mediante la quema de combustibles fósiles, lo que incrementa la concentración del CO₂ en la atmósfera. Otro proceso es el de la fotosíntesis, donde el carbono es tomado de la atmósfera y almacenado en la materia orgánica que se forma, principalmente en los bosques; la deforestación, acompañada de la quema de los bosques devuelve a la atmósfera cantidades de CO₂ que contribuyen a aumentar la concentración y consecuentemente exacerban el cambio climático.



Gráfica 2. Procesos del calentamiento global.

Fuente: <http://www.tecnun.es/Asignaturas/ecologia/Hipertexto/04Ecosis/131CicC.htm>

La deforestación tiene como efecto principal el incremento de la concentración de carbono en la atmósfera, que contribuye al incremento de la temperatura atmosférica de la tierra y que causa el cambio climático.

Los esfuerzos de mitigación mediante el freno a la deforestación en el país son importantes en el contexto local por su influencia en el régimen de lluvias; sin embargo nuestra influencia de mitigación del cambio climático, a nivel global, es pequeña. Debemos tener en cuenta que los esfuerzos de adaptación deben ser priorizados en la Amazonía Alta, donde existe un importante porcentaje de áreas con cambio de uso de la tierra forestal a unidades de producción agropecuaria. Sin embargo no debemos perder de vista que es importante evitar el cambio de uso de las tierras.

En la Amazonía Baja nuestra estrategia debe ser mitigar los impactos del cambio climático en especial en el ciclo hidrológico de vaciones y crecientes, manteniendo la cobertura boscosa y recuperando la reforestación, que favorece la evapotranspiración en las áreas deforestadas.

1.2.4 Régimen Hídrico en la Amazonía: Pulso de inundación¹⁶

En la Amazonía confluyen atributos de extraordinarios valores universales. El río Amazonas, con sus 7100 Km., desde su base en el Perú hasta la costa atlántica de Brasil, constituye el sistema hídrico más grande del mundo. Está conformado por 1 100 ríos que contienen un quinto del total del agua dulce del mundo, con una descarga de aproximadamente 210 000 m³/seg. Su extraordinaria biodiversidad contiene más de 30 000 especies de plantas, casi 2000 especies de peces, 60 especies de reptiles, 35 familias de mamíferos, y aproximadamente 1800 especies de aves. En conjunto, en la cuenca amazónica, se producen bienes y servicios de alcance regional y global, como la capacidad y aporte a la regulación climática.

El cauce del río Amazonas y su planicie de inundación constituyen un sistema único integrado, conformado por una amplia red de ríos y una alta riqueza de diversidad biológica, y modos de vida para casi el 50 % de la población regional.

Los ecosistemas acuáticos amazónicos son áreas periódica o permanentemente inundadas. La interfase entre las fases terrestre y acuática es fundamental para la conservación de la biodiversidad en los bosques inundables. Los períodos de inundaciones son fuente de abastecimiento y de redistribución de nutrientes y sedimentos al sistema, pues logran movilizar materiales orgánicos e inorgánicos dentro y fuera de las planicies de inundación. Las inundaciones cumplen también una función de limpieza en la medida que expulsan toxinas que se acumulan en la zona de inundación durante la vaciante.

La inundación estacional del bosque, conocida como “pulso de inundación”, tiene mucha influencia sobre la producción acuática y una serie de servicios ambientales clave para mantener la riqueza del ecosistema y la seguridad y autonomía alimentaria de las comunidades ribereñas.

Las variaciones anuales del nivel de las aguas de los ríos pueden alcanzar entre 6 y 12 metros y producen cantidades significativas de materia orgánica que, al descomponerse, actúan conjuntamente con los sedimentos que deposita el río, proporcionando extensas áreas de tierras productivas en las riberas de los ríos que son utilizadas por la población ribereña para diferentes cultivos.

16 OTCA/GEF/PNUMA/OEA. PROYECTO GEF AMAZONAS. Actividad IV.6. Preparación de la base conceptual y términos de referencia para estudios sobre ecosistemas acuáticos y biodiversidad. 2007.

Los niveles de precipitación están relacionados directamente a la evaporación y transpiración del bosque y a la evaporación del Océano Atlántico, aportando cada uno de ellos el 50%, aproximadamente, de la precipitación total. El bosque contribuye con el 75% de la precipitación local, lo que demuestra la estrecha relación entre la vegetación y el clima dentro de la cuenca amazónica (Junk y Furch, 1985).

La vertiente del Amazonas representa el 5% de las aguas superficiales del mundo, cubriendo una extensión de 250 000 km² y recorriendo 5900 Km. de bosque tropical con los mayores índices de biodiversidad. Esta región contiene la más intrincada y voluminosa red hídrica del mundo que alberga a cerca de 2000 especies de peces, 65 000 especies de plantas (25% del total), 400 grupos humanos con lengua y cultura propia, entre otros atributos que convierten a la cuenca amazónica en el sistema fluvial de inundación más extenso, complejo e importante del planeta.

(Fittkau's, 1971), citado por (Junk y Furch, 1985) divide a la cuenca amazónica en tres regiones: (1) la andina y pre-andina, (2) el escudo arcaico de Guyana y central de Brasil y, (3) el Amazonas central. El Amazonas peruano está ubicado en la primera región donde el río contiene altas concentraciones de sedimentos y sales minerales cuyas aguas proceden de la cordillera de los Andes, aportando el 85% de los sedimentos que llegan a la parte baja de la cuenca.

Tres diferentes tipos de agua alimentan a la cuenca del Amazonas: aguas blancas, ricas en sedimentos, aguas claras, pobres en sedimentos y aguas negras, ricas en taninos (SIOLI, 1984). Las aguas ricas en sedimentos tienen origen andino y proveen con el 85%-90% del aporte total de sedimentos que llegan al océano. Los ríos que drenan la parte oriental de los Andes son de aguas claras cuyo pH puede variar de ácido a alcalino y que son aguas pobres en nutrientes.

En cambio, los ríos de aguas negras se originan en los grandes humedales, son pobres en nutrientes y en microorganismos que descomponen la materia orgánica por lo que el pH de estas aguas son mayormente bajo (4.0). Estas diferencias químicas causan un profundo efecto en la diversidad, abundancia y distribución de organismos terrestres y acuáticos a lo largo y ancho de la cuenca amazónica.

En la Amazonía, la zona de inundación es el lugar (bosque) adyacente que está influenciado por un río, quebrada, laguna u otro ambiente acuático que está sujeto a cambios periódicos en su nivel de agua y donde la vegetación juega un rol ecológico fundamental debido a que proporciona hábitat a peces y fauna silvestre, funcionando, a la vez, como estabilizador del curso de agua y las orillas, previniendo la erosión.

La zona de inundación actúa como filtro y esponja del exceso de agua que se forma durante la estación de las lluvias, incorporando a los ríos agua clara, sin sedimentos y libre de elementos químicos potencialmente tóxicos como nitrógeno, fósforo y sulfuros. Luego, al llegar la sequía, las tierras húmedas y la vegetación incorporan agua al sistema, contribuyendo de esta manera a mantener el nivel de los ríos y de las aguas subterráneas.

La cuenca del Amazonas, como otros ecosistemas tropicales, es muy compleja debido a que las condiciones físicas, químicas y biológicas son influenciadas por factores ambientales y geográficos, que cambian de una manera espacial y estacional. Debido a las fluctuaciones del nivel de agua, lagunas, quebradas, canales y grandes ríos que inundan extensas áreas de bosques durante 6 a 9 meses del año produciendo una dinámica interacción entre el suelo, el bosque y el ambiente acuático.

La inundación estacional del bosque, conocida como “pulso de inundación”, es considerada como el proceso principal que originan los sistemas fluviales de inundación y el principal mecanismo que regula los cambios estacionales en el ambiente amazónico, afectando de esta manera al desarrollo de organismos tanto acuáticos como terrestres (Lowe Mc Connell, 1975; Goulding, 1980; Junk, 1984; Junk *et al*, 1989; Bayley 1 991 y 1 995). En la Cuenca del Amazonas, el nivel de agua puede fluctuar entre 5 a 12 metros por año, ocasionando inundación de grandes extensiones de bosque

No existen dudas con respecto al beneficio del “*pulso de inundación*” sobre la producción acuática. Lugares cubiertos periódicamente de agua por el desborde lateral de ríos y cochas proporcionan excelentes lugares de crianza para una diversidad de especies debido a que disponen de mayores áreas de alimentación, dispersión y protección.

Los altos índices de crecimiento y bienestar de numerosas especies están asociados con los incrementos inusuales de los niveles del río, que a su vez están relacionados con una mayor disponibilidad de alimento al inundarse una extensa área del bosque. Por ello, el “pulso de inundación” se considera como el factor de mayor influencia en el mantenimiento de la alta productividad en el llano amazónico.

La *duración del período de inundación* parece ser también un factor crítico para la supervivencia de animales y plantas en la planicie gradualmente inundada debido a que este proceso es dos veces más lento que la retracción misma de las aguas. Por ello, una rápida retracción del flujo incrementa el peligro de aislamiento de organismos acuáticos en los cuerpos de agua temporales o permanentes.

Uno de los atributos más importantes de los sistemas fluviales de inundación es el de la *conectividad*. Los ríos forman conexiones entre la cuenca hidrográfica superior e inferior, llegando a la zona costera o estuarina y desde las cabeceras hasta los cursos meándricos a través de la planicie de inundación. La red hidrográfica transporta agua y materiales a lo largo de su recorrido, produciéndose una transferencia de energía cinética desde las partes altas de la cuenca hasta su desembocadura en el mar.

La conectividad, además, proporciona un mecanismo de movimientos longitudinales y laterales de organismos río arriba y río abajo o del río hacia la planicie inundada y viceversa, que le dan características de un corredor biológico que funciona como una vía de comunicación para la migración e interacción entre especies, cadenas biológicas y ecosistemas adyacentes a lo largo de la cuenca, además de ser un medio de hibridación, flujo de genes y mantenimiento de la diversidad biológica. Por ello, es de vital importancia conservar la dinámica natural de los ríos con el fin de proteger el cauce principal que es utilizado por los peces como inmensos *corredores migratorios*.

Muchas especies forestales y frutales de importancia económica se desarrollan en lugares adyacentes a los ríos y en las zonas de inundación que, a su vez, son utilizados como vías naturales de conexión por mamíferos, aves y peces que realizan movimientos migratorios en busca de nuevos lugares de reproducción, alimentación o cría. En estos corredores, se han contado hasta 242 especies forestales lo que indica una efectiva mezcla de plantas y animales

Por esta razón, el régimen hidrológico de creciente y vaciante es vital no sólo para mantener los procesos ecológicos de los sistemas fluviales de inundación sino también para la economía de los ribereños debido a que las actividades productivas en la Amazonía están sincronizadas con la

subida y bajada de los ríos y de ello depende el abastecimiento de alimentos a las poblaciones urbanas y rurales de la cuenca.

El programa para la conservación y manejo de los humedales (PROGHUM), establece que la biodiversidad y los humedales tienen requerimientos distintos y son diferentes los criterios aplicados para ejecutar una estrategia de biodiversidad y una de humedales. En la primera se tenderá a privilegiar zonas de gran riqueza específica y endemismo. En la segunda, en cambio, estos requisitos no son tan decisivos a la hora de conservar un humedal, ya que podrían estar en peligro sólo algunas de sus funciones, por ejemplo, la mantención del régimen hídrico, lo que de por sí justificaría su conservación. Entonces, son mucho más variados los motivos que movilizan a conservar los humedales, uno de ellos es la protección de la biodiversidad. En el Cuadro 3 se precisa sobre los bienes y servicios que ofrecen los bosques y los humedales.

En síntesis, el régimen hidrológico de creciente y vaciante es vital no sólo para mantener los procesos ecológicos que ocurren en los sistemas fluviales de inundación sino también para la economía de los ribereños debido a que las actividades productivas en la Amazonía están sincronizadas con la creciente y bajada de los ríos: de ello depende el abastecimiento de alimentos a las poblaciones urbanas y rurales.

HUMEDALES	BOSQUES
<p>Suministro de agua y regulación del caudal:</p> <p>Por medio de su papel en el ciclo hidrológico, los ríos, lagos y acuíferos subterráneos constituyen una fuente importante de agua dulce. La mayor parte de los humedales almacenan, regulan y recargan los suministros de agua tanto de superficie como debajo de la misma, y también aguas subterráneas. Al funcionar como depósito y esponjas para retener agua, los humedales también suelen ayudar a nivelar la descarga de agua en el curso del tiempo. Pueden diferir y nivelar descargas pico de caudal, con lo cual atenúan las inundaciones aguas abajo. En la estación seca pueden actuar como depósito de almacenamiento e ir descargando agua en forma gradual, gracias a lo cual se mantienen los caudales.</p>	<p>Suministro de agua y regulación de caudales</p> <p>La capa forestal ayuda a debilitar el impacto de precipitaciones y la vegetación forestal absorbe el agua, lo cual significa que la filtra de manera permanente a los suelos o la vierte hacia torrentes y ríos de manera gradual. Los terrenos boscosos suelen tener una capacidad mayor de almacenamiento de agua que los no boscosos. Al aminorar la tasa de vertido, los bosques pueden ayudar a minimizar las inundaciones y a veces pueden también incrementar caudales mínimos durante la estación seca.</p>
<p>Calidad del agua:</p> <p>Muchas clases de humedales absorben, filtran, procesan y diluyen nutrientes, contaminantes y desechos. Tienen a tener una elevada capacidad de retención de nutrientes, y son eficaces en la eliminación de bacterias y microbios. Las plantas de humedales eliminan contaminantes físicos, químicos y biológicamente y capturan sedimentos; se acumulan sólidos, contaminantes y organismos patogénicos flotantes y se descomponen en sedimentos al fondo de los humedales; y los humedales ayudan a diluir los contaminantes.</p>	<p>Control de cieno y sedimento</p> <p>La cubierta de la tierra, la vegetación forestal en las partes bajas y las hojas muertas protegen el suelo del impacto de la lluvia que penetra a través de la bóveda. Sistemas extensos de raíces ayudan a retener la tierra con mayor firmeza y resistir a deslizamientos. En general ayuda a minimizar las cargas de sedimento y cieno que transportan aguas abajo los cursos de agua.</p>
<p>Productividad acuática:</p> <p>Los humedales ocupan un lugar importante en la cadena alimentaria. Proporcionan una fuente abundante de nutrientes para todas las formas de vida, incluyendo peces, y son sitios preferidos de reproducción y cría para especies tanto de agua dulce como marinas. En los humedales se cosecha una amplia gama de productos, como peces y otras especies acuáticas, materiales de construcción, combustible, alimentos y medicinas naturales, piensos y pastizales, etc.</p>	<p>Calidad del agua.</p> <p>Los suelos forestales están más saturados de agua que la mayor parte de los otros suelos y contienen más nutrientes, lo cual les permite filtrar los agentes contaminadores. La tala de bosques y el cultivo de suelos forestales tienden a acelerar la descomposición y a descargar grandes cantidades de nutrientes que lixivian hacia aguas subterráneas, derrames de agua de superficie y torrentes.</p>

Fuente: Bryer, M. VALOR. *Iniciativa de Agua dulce. EEUU. TNC. 2004. 80 p.*

En el Perú los humedales son ecosistemas relevantes para la protección del régimen hídrico y el complejo de humedales del Abanico del Pastaza. Es un sitio Ramsar relevante de la Amazonía, tiene una superficie de 5'839,955 ha., es rico en tipos de humedales permanentes (sistemas pantanosos, lagos y ríos secundarios) y estacionales o temporales (bosques inundables y pantanos herbáceos). En el Mapa 3 se observan los humedales de la cuenca amazónica.

1.2.5 Comunidades y ecosistemas críticos en la cuenca del río Amazonas (Puntos Críticos)¹⁷

Bertha Becker (2007) expresa que la densidad poblacional en diversos países, como el indicador más expresivo del uso de la tierra, permitió señalar, de modo grueso, los puntos críticos en la cuenca y los factores que los condicionan en el tiempo actual. Sin embargo, es necesario introducir otros elementos en el análisis a nivel de cuenca.

Una visión estratégica es esencial para la identificación de los puntos críticos basados en la comparación de las áreas problemáticas, su relativización y para el conocimiento de sus eventuales relaciones:

Una escala adecuada de las Unidades de Análisis. La visión estratégica también modifica la escala de las unidades del análisis. Uno está no sólo sobre el uso de la tierra en los países amazónicos, pero sí de las aplicaciones del territorio, más compatibles con la escala de la cuenca.

Los vectores actuales del impacto en la cuenca. Entendido como agregación de las fuerzas que generan un resultado, los vectores incluyen los escenarios futuros y los factores que intervienen en sus dinámicas; más allá de la densidad poblacional la definición de puntos críticos debe, por lo tanto, incluir escenarios futuros y la incidencia de factores intervinientes. Una explicitación de estos factores nos permitirá entender un poco más sobre las interrelaciones entre las comunidades humanas y los ecosistemas en la cuenca del río Amazonas, que nos permitan identificar los puntos críticos.

1º Escenarios para el futuro de la Amazonía peruana

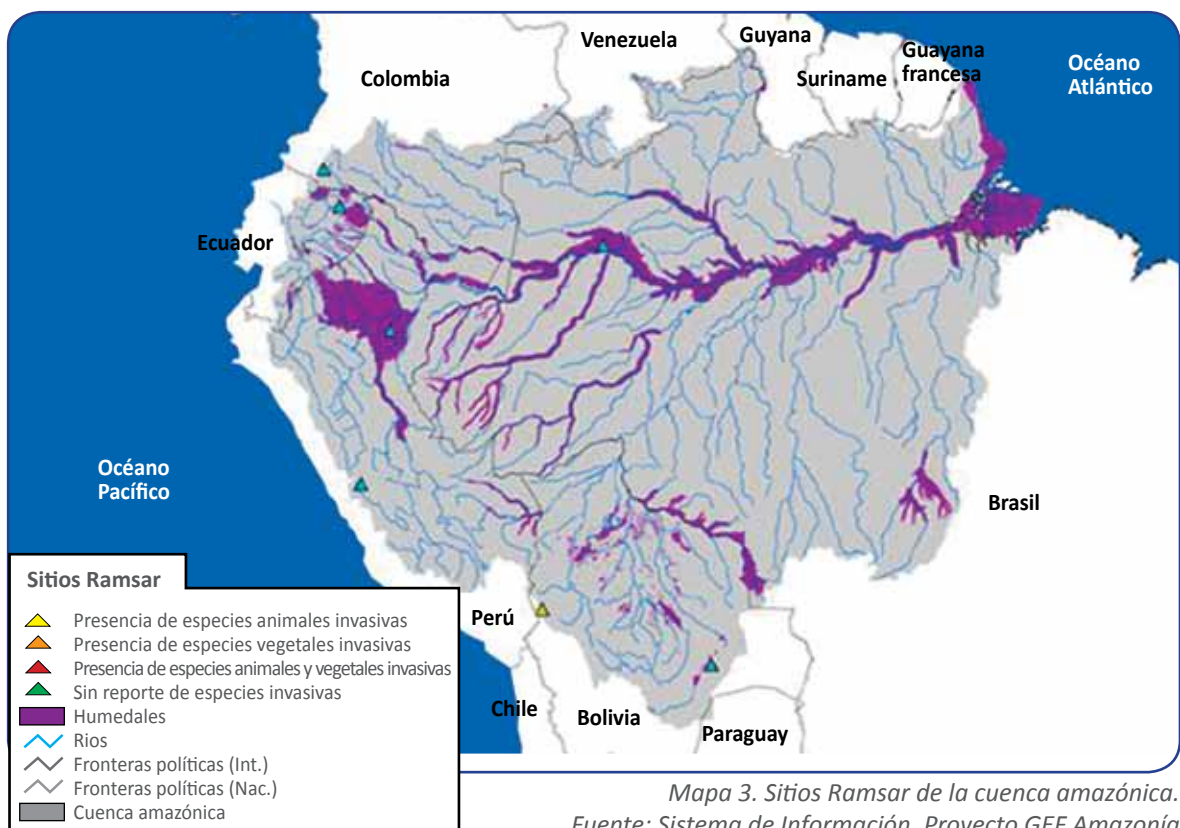
Tendencias principales en el comercio mundial de bienes¹⁸

Economía basada en el conocimiento. Una tendencia creciente es la incorporación del conocimiento a las principales cadenas de valor, donde la fuente de la productividad radica cada vez más en la tecnología de generación de conocimientos, del procesamiento de la información y de comunicación de símbolos. Más específicamente, se habla de la acción de los conocimientos sobre los propios conocimientos como principal fuente de productividad.

Controles y regulaciones. Hay una clara tendencia a los controles, sea motivada por los temas ambientales o por la seguridad alimentaria. Estas preocupaciones han generado un incremento en certificaciones de productos, principalmente agropecuarios y forestales. El desarrollo de la informática se ha hecho presente en el área de seguridad alimentaria, muy sensible a los consumidores, a través de la exigencia cada vez más importante de la incorporación de la trazabilidad en el comercio de bienes.

17 OTCA/GEF/PNUMA/OEA. Projeto manejo integrado e sustentável dos recursos hídricos transfronteiriços na bacia do Rio Amazonas considerando a variabilidade e a mudança climática. (Comunidades e ecossistemas críticos – novos mapas de uso do solo e zoneamento ambiental). Relatório final de Bertha Becker. Brasília, DF. 2006.

18 IIAP. Prospectiva de la Amazonía Continental. Documento de trabajo. 2007



Mapa 3. Sitios Ramsar de la cuenca amazónica.
Fuente: Sistema de Información. Proyecto GEF Amazonía

Concentración en las principales cadenas de valor. La globalización tiende a internacionalizar y a acrecentar la concentración en las cadenas de valor. Grandes consorcios transnacionales controlan eslabones claves de las cadenas mundiales de bienes, incluyendo los respectivos insumos, caracterizando el mercado en que deben operar los pequeños productores rurales que se insertan en éstas.

Cambios en las demandas de los consumidores. Asociado a los cambios culturales, estilos de vida, las migraciones y otras variables demográficas y sociales, sus hábitos de consumo están cambiando vertiginosamente. De ello resulta, entre otras tendencias, la aparición de un mercado de productos sofisticados de origen agropecuario en pleno crecimiento y bastante diferenciado de los llamados “commodities”. La demanda mundial de alimentos es muy exigente en calidad e inocuidad y en grupos fuertemente seleccionados (como por ejemplo los “orgánicos”), con un nivel de precios elevado.

Proceso de integración interoceánica e integración con el Asia Pacífico

A futuro se debe generar un gran corredor económico, comercial y turístico, sobre todo en el centro de Sudamérica y principalmente motivado por el desarrollo alcanzado por Brasil en el contexto global. Hay que aprovechar el peso específico de la economía brasileña y su necesidad de salir por territorio peruano a los mercados asiáticos, que en el mediano y largo plazo serán los más importantes del mundo. Perú, y sobre todo su región amazónica, debe constituirse en un “paso obligado” para el comercio brasileño que se dirige al Asia. Así podría ser la región amazónica a futuro,

un gran centro de servicios para el comercio de Brasil al Asia, donde se implementen los más modernos sistemas de gestión relacionados con el transporte multimodal, entre estos, el concepto de puerto terrestre que podría ser aplicado en puntos convenientes de las carreteras que comuniquen el río Amazonas con el Océano Pacífico.

En la Fig. 8 se presenta los tres ejes de integración IIRSA en la Amazonía.

Acuerdos comerciales con la Unión Europea (UE)

A largo plazo la Unión Europea, como bloque, se perfila como la cuarta economía del mundo con 12,5 billones de dólares, después de China, Estados Unidos y la India. A nivel de Sudamérica, la Unión Europea viene dando pasos importantes dirigidos a mejorar y consolidar los flujos comerciales entre ambas regiones, especialmente con la Comunidad Andina de Naciones (CAN), donde confluyen cuatro de los ocho países integrantes de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA).

Entorno Nacional Relevante: retrospectiva y prospectiva¹⁹

Competitividad de la Amazonía peruana. Se ha producido una profunda asimetría económica-comercial sobre todo entre los países asiáticos y los de la región amazónica, como producto de la alta capacidad negociadora alcanzada por los primeros. Los países amazónicos continúan promoviendo políticas que privilegian las exportaciones primarias. No se ha logrado desarrollar cadenas productivas de alto valor agregado en la Amazonía; los “commodities” siguen siendo la principal fuente de ingresos. No se establecen políticas de impacto para el desarrollo de industrias basadas en los recursos naturales que respondan a los cambios en los hábitos de consumo principalmente de productos orgánicos, alimentos de fácil y rápida preparación, medicamentos y productos naturales.

Gobernabilidad en el futuro de la Amazonía. La región latinoamericana mantiene una cierta tensión entre populismo y liberalismo que limita el fortalecimiento de instancias regionales de cooperación efectivos. La OTCA se mantiene pero con gran debilidad. El país no logra dar pasos importantes en el fortalecimiento de sus instituciones políticas principales, por lo que la democracia se encuentra amenazada. La descentralización avanza lentamente en base a ciclos de estabilidad y turbulencia. Se implementan políticas que permiten mantener las conquistas económicas y sociales recientes pero no hay perspectivas de solución de los problemas estructurales del país y la región. La gestión pública se ha modernizado pero todavía posee grandes deficiencias en la conducción política. Los gobiernos regionales avanzan lentamente en su fortalecimiento y todavía sufren de grandes deficiencias en sus capacidades principales.

Cambio climático y el futuro de la Amazonía. Los países amazónicos han tomado medidas para la conservación de la diversidad biológica, pero estas no se respetan y los organismos y mecanismos de control creados para estos fines no están cumpliendo a cabalidad su rol. La deforestación sigue siendo uno de los mayores problemas en la cuenca amazónica.

¹⁹ IIAP. Plan estratégico 2009 -2018. 2008

Los procesos sociales en marcha en la Amazonía. Se agranda la brecha social en las principales ciudades de la región. Se acrecientan los movimientos sociales de protesta por el desempleo y por la baja **calidad de vida**. Los movimientos ambientalistas en la Amazonía se enfrentan a las malas prácticas de la explotación petrolera y la producción de biocombustibles producidos bajo monocultivos en gran escala. Las comunidades nativas amazónicas se movilizan en defensa de sus derechos tradicionales pero no encuentran respuesta positiva a sus demandas por las autoridades.

El futuro del desarrollo científico y tecnológico. No se acometen programas de investigación importantes que permitan el **aprovechamiento sostenible de la biodiversidad**. Se han priorizado las políticas de adopción y adaptación de tecnologías. La cooperación internacional y **los recursos financieros** de investigación que son de magnitudes nunca antes vista, se orientan a los propósitos mencionados. La **biopiratería** no ha sido controlada. A pesar de que se ha privilegiado el control y la fiscalización sobre la gestión productiva de los recursos naturales de la Amazonía, no se consiguen mayores resultados.

2º Factores intervinientes

Las transformaciones en el paisaje del territorio ocurren, sobre todo, de las oscilaciones del mercado y son viabilizados por las políticas públicas con financiamiento de los grandes bancos, y por el sector privado. Pero están, también, sobre todo la política que crean factores que intervienen el grado de libertad de la acción de los mercados. Alternativamente, el nivel alcanzado por la organización de la sociedad civil en ciertas áreas, constituye otro factor de intervención significativa.

Entre las iniciativas para frenar el crecimiento desordenado, se distinguen, más allá de la legislación: i) Las áreas de protección; ii) División en zonas Ecológico-Económica o Ambientales; iii) Resistencia social.

En el Perú contamos con 60 áreas protegidas de nivel nacional que cubren aproximadamente el 15% de nuestro territorio. Estas conforman el Sistema de Áreas Naturales Protegidas – SINANPE.

En la Amazonía peruana se encuentra el 75% de las Áreas Naturales Protegidas por el Estado y adicionalmente se han concesionado 7 546 016 ha de bosque mediante 580 contratos para el manejo forestal.

Puntos críticos en territorios de alta densidad poblacional

B. Becker (2007) expresa que el poblamiento de Suramérica está dado en función de la exportación de los productos valorados en el mercado externo, dando por resultado la concentración de la población y las actividades en la zona costera. Habían permanecido así, los países de América del sur dirigido hacia el mar.

En las últimas décadas importantes transformaciones han ocurrido con la extensión del cultivo de la soya en el Brasil y de la coca en Perú/Bolivia y Colombia. El tráfico de ilícitos y los contrabandos destinados a la economía global han causado la dinamización de una economía perversa en la región. Los impactos ambientales asociados a la agroindustria de la soya, discurren no sólo en la deforestación y sus corolarios, sino en la irrigación que viene teniendo escasez del agua en el norte del Brasil.

El negocio de la cocaína, en Perú, Colombia y Bolivia, genera la tala de árboles con fuerte erosión del suelo y la contaminación de las aguas por los agroquímicos usados en el control de pla-

Ejes de integración de IIRSA en la Amazonia

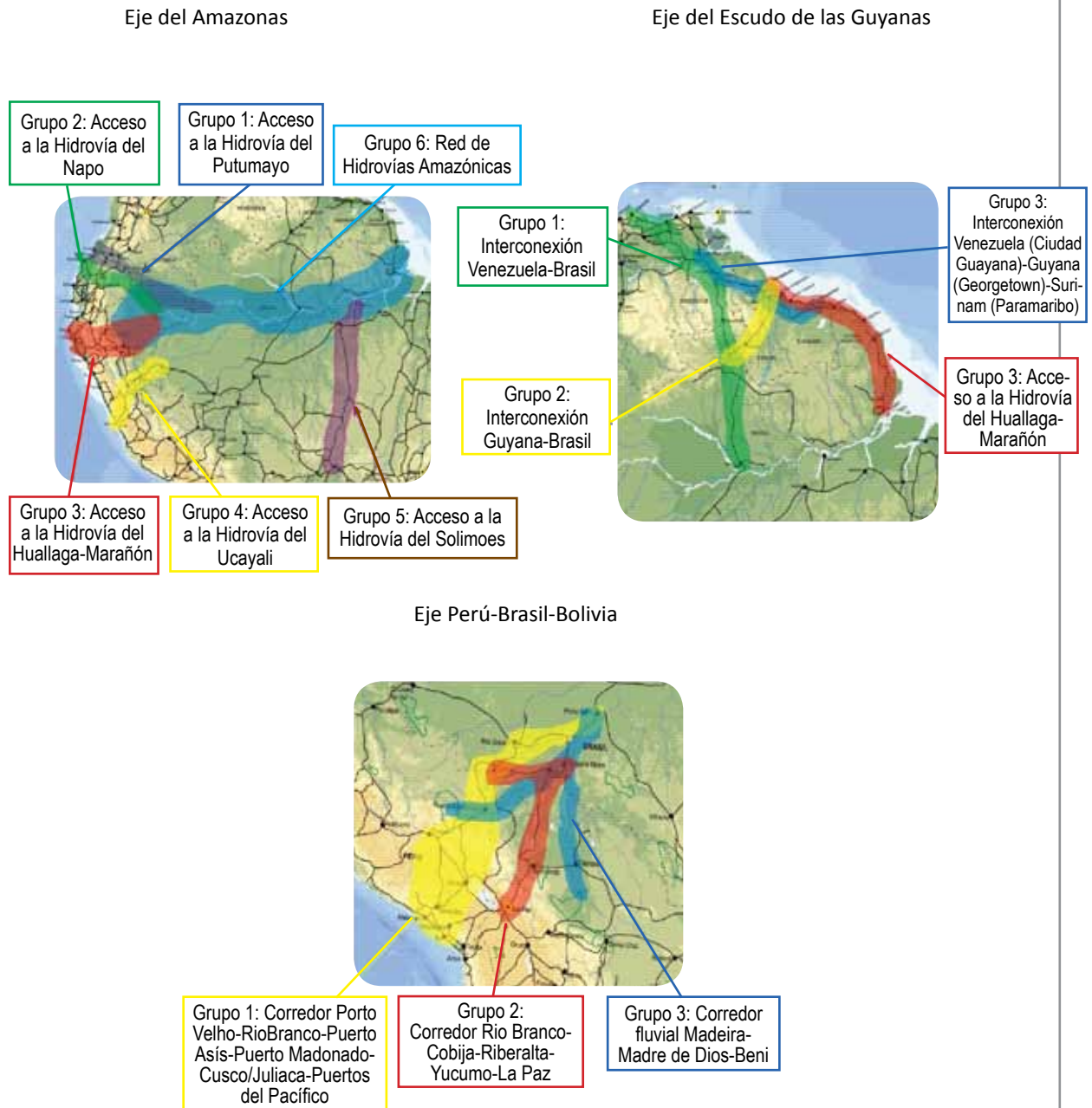


Fig. 8 Ejes de Integración IIRSA en la Amazonía
Fuente: Relatoria Final Bertha Becker. Proyecto GEF Amazonia. OTCA

gas y la preparación de la droga. Dos grandes tipos de puntos críticos existen en territorios de alta densidad poblacional: las grandes y medianas ciudades y la concentración de la tala de árboles en sub cuencas hidrográficas, como se observa en el Mapa 6.

Puntos críticos en áreas con alta densidad poblacional transfronterizas: MAP

Madre de Dios, Acre e Pando (PE, AC, BO), conforman hoy una zona emergente estratégica para la gestión de los recursos hídricos de la cuenca tripartita del río Acre. Numerosas pequeñas ciudades generadas por la migración intensa y la extensión acelerada de los pastos afectan los recursos hídricos. El corredor bioceánico de la IIRSA lo acentúa, requiriendo atención urgente.



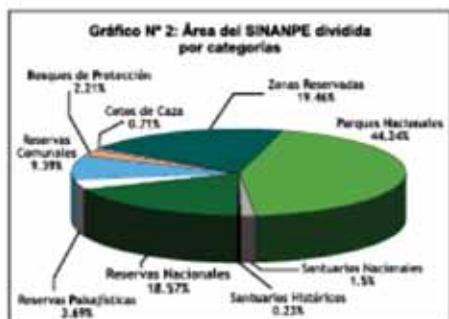
PARQUES NACIONALES	Área (Ha)
Cutervo	2,500.00
Tingo María	4,777.00
Huascarán	340,000.00
Cerros de Amotape	91,300.00
Río Abiseo	274,520.00
Yanachaga-Chemilén	122,000.00
Bahuaja-Sonene	1,091,416.00
Cordillera Azul	1,353,190.84
Manu	1,716,295.22
Oishi	305,973.05
Alto Purús	2,510,694.41
TOTAL	7,812,666.52
SANTUARIOS NACIONALES	
Huayllay	6,815.00
Calpuy	4,500.00
Lagunas de Mejía	690.60
Ampay	3,635.50
Manglares de Tumbes	2,972.00
Tabaconas-Namballe	29,500.00
Megantoni	215,868.96
TOTAL	263,982.06
SANTUARIOS HISTÓRICOS	
Chacamarca	2,500.00
Pampas de Ayacucho	300.00
Machupicchu	32,592.00
Bosque de Pómac	5,887.38
TOTAL	41,279.38

RESERVAS NACIONALES	Área (Ha)
Pampas Galeras (Barbara D'Achile)	6,500.00
Junín	53,000.00
Paracas	335,000.00
Lechay	5,070.00
Titicaca	36,180.00
Salinas y Aguada Blanca	366,936.00
Calpuy	64,000.00
Pacaya Samiria	2,080,000.00
Tambopata	274,690.00
Alpahuayo-Mishana	58,069.25
TOTAL	3,279,445.25
RESERVAS PAISAJÍSTICAS	
Nor Yauyos Cochab	221,268.48
Sub Cuenca del Colahuasi	430,550.00
TOTAL	651,818.48
RESERVAS COMUNALES	
Yanasha	34,744.70
El Sira	616,413.41
Amarakaeri	402,335.62
Ashaninka	184,468.38
Machiguenga	218,905.63
Purús	202,033.21
TOTAL	1,658,900.95
COTOS DE CAZA	
El Angolo	65,000.00
Sunchubamba	59,735.00
TOTAL	124,735.00

BOSQUES DE PROTECCIÓN	Área (Ha)
A. B. Canal Nuevo Imperial	18.11
Puzuro Santa Rosa	72.50
Pui Pui	60,000.00
San Matías-San Carlos	145,818.00
Pagalbamba	2,078.38
Alto Mayo	182,000.00
TOTAL	389,986.99
ZONAS RESERVADAS	
Laquipampa	11,346.90
Pantanos de Villa	263.27
Tumbes	75,102.00
Chancaybaños	2,628.00
Aymara Lupaca	300,000.00
Güepi	625,971.00
Santiago Comaina	1,642,567.00
Cordillera de Colán	64,114.74
Cordillera Huayhuash	67,589.76
Pampa Hermosa	9,575.09
Pucacuro	637,918.80
Sierra del Divisor	147,831.39
TOTAL ANP	19,096,654.95

Nº	Áreas Categorizadas	Extensión (Ha)
1	Parque Nacional Alto Purús	2,510,694.41
2	Reserva Nacional Pacaya Samiria	2,080,000.00
3	Parque Nacional Manu	1,716,295.22
4	Parque Nacional Cordillera Azul	1,353,190.84
5	Parque Nacional Bahuaja-Sonene	1,091,416.00
6	Reserva Comunal El Sira	616,413.41
7	Reserva Paisajística Sub Cuenca del Colahuasi	430,550.00
8	Reserva Comunal Amarakaeri	402,335.62
9	Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca	366,936.00
10	Parque Nacional Huascarán	340,000.00
11	Reserva Nacional Paracas	335,000.00
12	Parque Nacional Oishi	305,973.05
13	Reserva Nacional Tambopata	274,690.00
14	Parque Nacional Río Abiseo	274,520.00
15	Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochab	221,268.48
16	Reserva Comunal Machiguenga	218,905.63
17	Santuario Nacional Megantoni	215,868.96
18	Reserva Comunal Purús	202,033.21
19	Reserva Comunal Ashaninka	184,468.38
20	Bosque de Protección Alto Mayo	182,000.00
21	Bosque de Protección San Matías-San Carlos	145,818.00
22	Parque Nacional Yanachaga-Chemilén	122,000.00
23	Parque Nacional Cerros de Amotape	91,300.00
24	Coto de Caza El Angolo	65,000.00
25	Reserva Nacional Calpuy	64,000.00
26	Bosque de Protección Pui Pui	60,000.00
27	Coto de Caza Sunchubamba	59,735.00
28	Reserva Nacional Alpahuayo-Mishana	58,069.25
29	Reserva Nacional Junín	53,000.00
30	Reserva Nacional Titicaca	36,180.00
31	Reserva Comunal Yanasha	34,744.70
32	Santuario Histórico de Machupicchu	32,592.00
33	Santuario Nacional Tabaconas-Namballe	29,500.00
34	Santuario Nacional de Huayllay	6,815.00
35	Reserva Nacional Pampas Galeras Barbara D'Achile	6,500.00
36	Santuario Histórico Bosque de Pómac	5,887.38
37	Reserva Nacional Lechay	5,070.00
38	Parque Nacional Tingo María	4,777.00
39	Santuario Nacional Calpuy	4,500.00
40	Santuario Nacional de Ampay	3,635.50
41	Santuario Nacional Manglares de Tumbes	2,972.00
42	Parque Nacional Cutervo	2,500.00
43	Santuario Histórico de Chacamarca	2,500.00
44	Bosque de Protección Pagalbamba	2,078.38
45	Santuario Nacional Lagunas de Mejía	690.60
46	Santuario Histórico Pampa de Ayacucho	300.00
47	Bosque de Protección Puzuro Santa Rosa	72.50
48	Bosque de Protección A. B. Canal Nuevo Imperial	18.11
TOTAL	TOTAL	14,222,814.63

Nº	Zonas Reservadas	Extensión (Ha)
1	Santiago Comaina	1,642,567.00
2	Pucacuro	637,918.80
3	Güepi	625,971.00
4	Aymara Lupaca	300,000.00
5	Tumbes	75,102.00
6	Cordillera Huayhuash	67,589.76
7	Cordillera de Colán	64,114.74
8	Laquipampa	11,346.90
9	Chancaybaños	2,628.00
10	Algarrobal El Moro	320.69
11	Pantanos de Villa	263.27
12	Río Rimac	Franja de 28 km
13	Pampa Hermosa	9,575.09
TOTAL	TOTAL	3,437,397.25



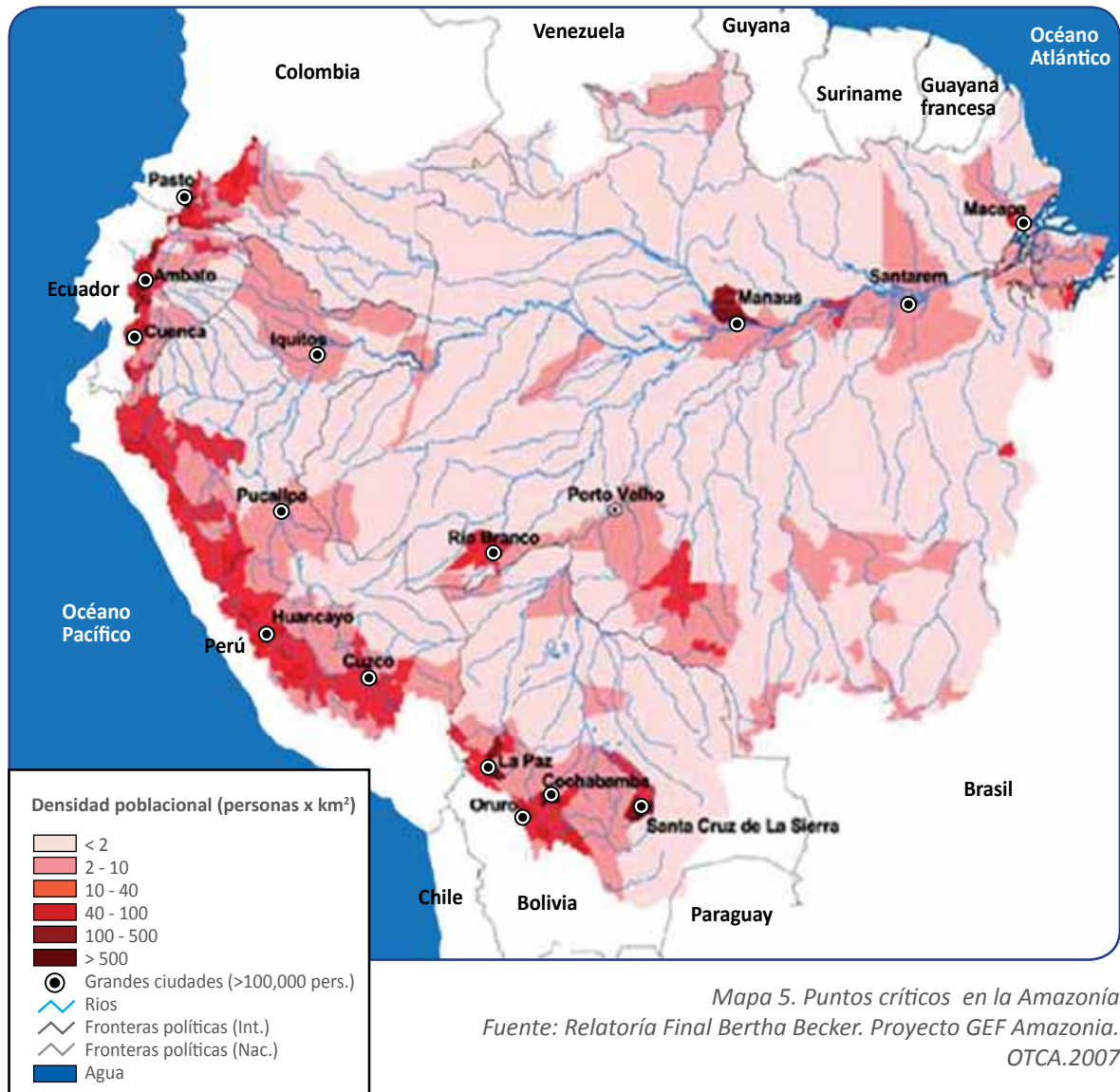
Memoria del Mapa 4.

Fuente: SPDA, 2006

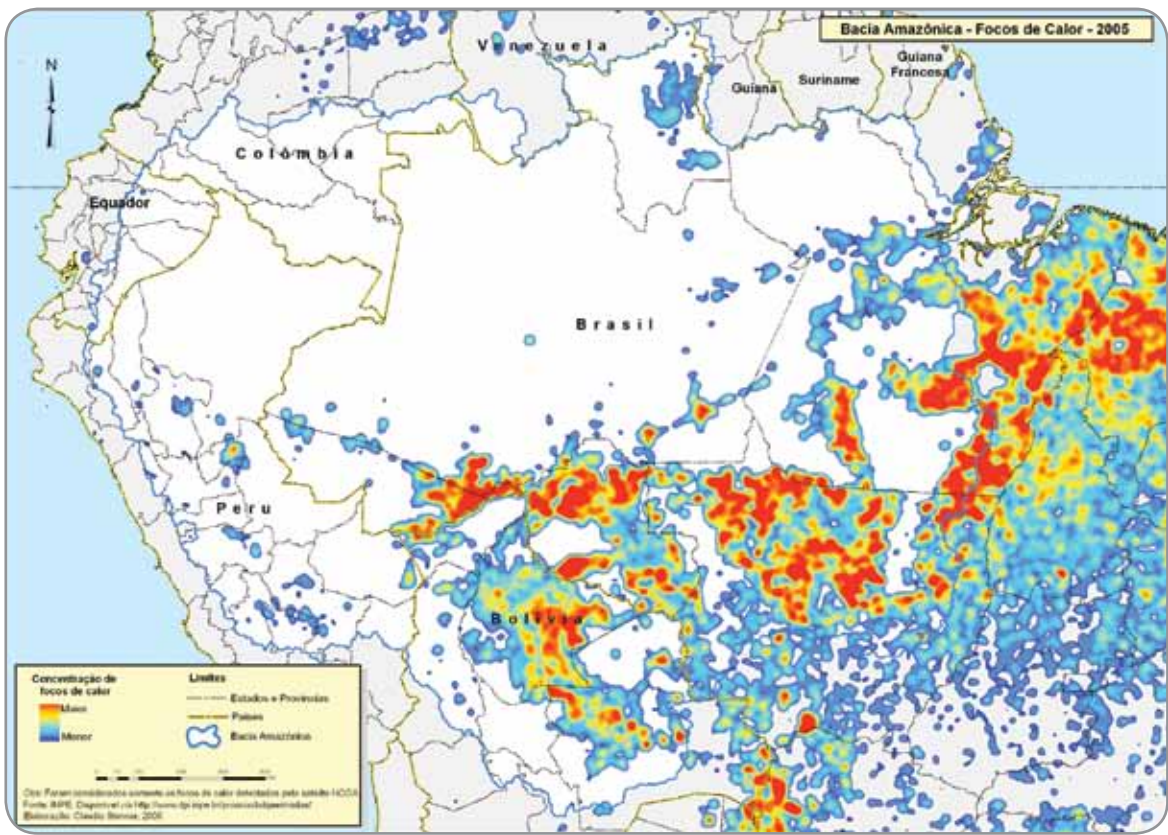
Puntos críticos urbano-rurales en territorio de alta densidad poblacional: Pucallpa

Pucallpa atrae hoy poblaciones debido a la expansión de la extracción de la madera. Presenta un fuerte crecimiento demográfico en los últimos años como centro comercial debido a la fuerte migración proveniente de la selva alta merced a la expansión de la coca. Por otro lado existe en el Acre, colindante a Pucallpa, un incremento de la densidad demográfica.

La construcción de la carretera hasta Cruceiro del Sur por el gobierno del Estado de Acre, incentivará la expansión de las fronteras madereras de la Amazonía brasilera, hacia el alto Yavarí, donde ya se practica la tala ilegal.



En el Mapa 6 se puede observar que los departamentos de Ucayali y Madre de Dios tienen proyecciones de focos de calor, por efecto de la deforestación.



Mapa 6. Focos de calor en la cuenca de la Amazonía Continental.
Fuente: Relatoría Final Bertha Becker. Proyecto GEF Amazonia. OTCA.2007

1.2.6 Ciudades de la Amazonía

El fenómeno de entonces, en el Amazonas, proporcional a la demografía del siglo XVI, se ha recrudecido. Urbes espaciosas, mega ciudades jóvenes que van expandiéndose y concentrándose en los países de América Latina, sociedades abigarradas, tienen hoy su equivalencia a orillas de la cuenca. En orden consecutivo, a contracorriente, a partir de la desembocadura, se han ido creciendo conjuntos humanos de forma precipitada: Belém do Pará, Manaus, Santarém, Tefé, Río Branco, Tabatinga, Leticia, Iquitos, Pucallpa, Tarapoto. Un rosario de urbes se mira sin alivio en la corriente, a diferencia de las sociedades halladas por los conquistadores en el siglo XVI. Todas han crecido desordenadas y caóticas, con índices de pobreza e indigencia superiores al 60 %, y un debilitamiento progresivo en su capacidad de alimentar tanta demanda. Todas ellas muestran que algo ha cambiado y es irreversible. Todas han desacreditado al modelo de desarrollo vigente. Algo revolucionario, innovador debe plantearse; una vida nueva, fresca y vigorosa tiene que surgir de semejantes despojos.

La antropología del siglo XX, romántica primero y, más tarde, tendiente a salvar culturas en trance de extinción, ha estado ocupada de los asuntos indígenas, pero ha vivido de espaldas al fenómeno de la explosión urbana y a las profundas transformaciones culturales y económicas que se han producido y se producen en ellas.

Iquitos, por ejemplo, a principios del siglo XX tenía 12 000 habitantes. En 1970, saltó a 110.000; en el 2000 alcanzó los 400 000; en el 2005 alcanzaba a los 500.000. Pucallpa, que en 1940 era un pequeño caserío dormido a la orilla del Ucayali, en 1970 alcanzó 80 000 y en el 2005 alcanzaba más de 300 000. Algunas ciudades han crecido hasta 50 veces desde 1940, desbordando todos los cálculos y previsiones.

Si en los casos de las ciudades del mundo y, especialmente latinoamericanas, se produce un desbordamiento, en las amazónicas el caos es aún mayor, ya que no existe hasta el momento posibilidad alguna de ordenamiento ni de ocupación de mano de obra. El salto de la cultura del bosque a la urbana es inconmensurable y existe una “desorganización” que está vinculada a la carencia de hábitos adaptados a la cultura urbana.

Sobre la base de un cálculo aproximado de 500 mil habitantes, Iquitos se ha constituido en los últimos años en paradigma de lo que es una ciudad de la selva amazónica: i) Asentamientos humano marginales: 80; ii) Asentamientos poblacionales: 14 y iii) Pueblos Jóvenes: 30, sumando un total de 124 poblados.

Hay adicionalmente dos señales que avanzar sobre la base de los ejes IIRSA: a) una exterior, que es la amenaza de las nuevas situaciones de construcción de carreteras y usos multimodales en el transporte que hará que se formen nuevos centros urbanos explosivos y que alcancen dimensiones las actuales no controlables; y b) otra interior a las problemáticas es el drama del ordenamiento urbano que acontecen en ciudades insulares y mediterráneas como Iquitos, donde dieciocho mil motocarros y cincuenta mil motocicletas se mueven ondulantes día y noche por insuficientes avenidas, y lo que ello implica como masa laboral y gremial que demandan lógicamente su trabajo.

1.2.7 Valoración del efecto del cambio climático

El valor de los ecosistemas amazónicos reside en los beneficios que se mantienen en el tiempo y que provienen de los diversos bienes de consumo y servicios ambientales que suministran. Los bienes son productos generados como componentes del sistema, pudiendo ser de consumo, como la pesquería, o no serlo, como la recreación y el turismo y la conservación de la diversidad biológica.

Los servicios que presta un ecosistema son de mucho valor para los seres humanos porque mantienen y mejoran su bienestar. El agua, por ejemplo, proporciona una serie de bienes y servicios para la producción y consumo humano, como peces, madera, combustible, alimentos, medicinas, cultivos y pastizales. Por otra parte, los ecosistemas naturales, como bosques, generan importante servicios económicos que ayudan a mantener la cantidad y calidad de los suministros hídricos. Además, ayudan a mitigar o prevenir desastres relacionados con el agua, como inundaciones y sequías.

La biodiversidad en su conjunto tiende a ser impactada en su conservación porque no ha sido reconocido en su totalidad el valor que tiene de acuerdo a los bienes y servicios que presta a la sociedad. Esta subvaloración se debe a lo que se denominan fallas del mercado, expresadas en precios que no reconocen el verdadero valor de este activo para la sociedad.

Superar estas fallas de mercado requiere entonces entender el concepto de Valor Económico Total (VET), en donde no solo se incluyen los valores de uso directo sino los indirectos, los usos

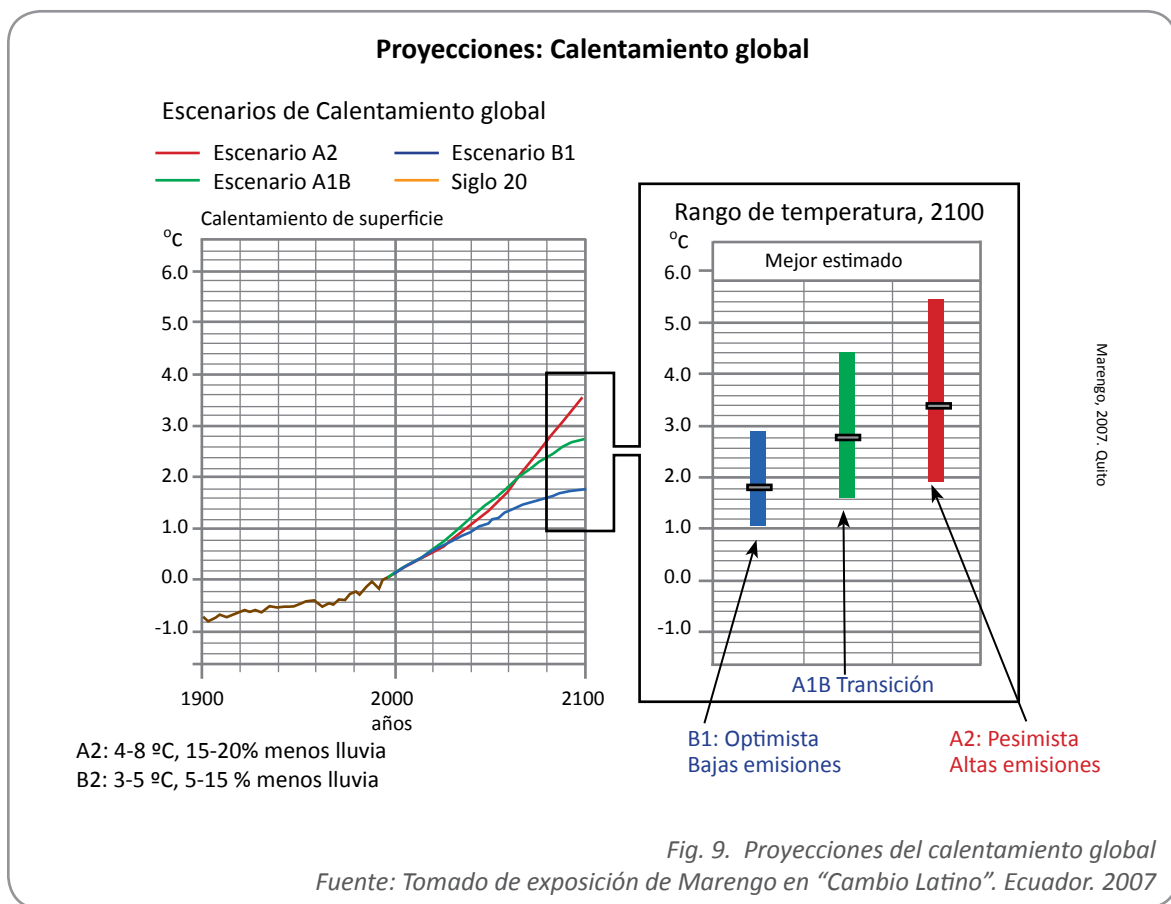
futuros o de opción y los de herencia o legado. Una estimación del VET ayudará a las decisiones de conservar y determinar el uso más apropiado del recurso.

Un efecto en la conservación y aprovechamiento de la biodiversidad que es importante señalar en la Amazonía, exacerbado por el cambio climático, es la fuerte disminución de la captura y de la población de peces, recurso clave para la seguridad alimentaria de la población ribereña, ya que de aquel depende la ingesta proteica en un 80%. Se observa en los últimos cinco años una disminución de capturas de peces de cerca del 20%, representando casi USD 20 millones. Esta importante pérdida de la capacidad productiva del ecosistema está llevando a gobiernos regionales y locales y a instituciones de investigación y desarrollo a intensificar la promoción de significativas inversiones en acuicultura de seguridad alimentaria y de bionegocios.

1.3 Aproximaciones a escenarios futuros

Los eventos climáticos extremos, tales como sequías inducidas por variabilidades naturales o por actividades humanas pueden fragmentar el bosque amazónico y transformar un área de 600,000 kilómetros cuadrados en una sabana.

Un estudio reciente de Marengo (2006b) muestra que a pesar de que todos los modelos predicen que el calentamiento de la región, hasta el 2100, llegará a 8° C en el modelo HadCM3



para el escenario más extremo. Por otro lado, no hay una tendencia clara para las anomalías de precipitación y mientras algunos modelos muestran una Amazonía más húmeda otros la muestran con sequía. La diferencia entre los modelos alcanza a 5 ° C y 2.5 mm/día hasta el año 2100 (Fig. 9).

Posibles impactos:

- Alta frecuencia de olas de calor en la Amazonía oriental e intensas lluvias en Amazonía occidental.
- Pérdida de ecosistemas naturales y biodiversidad.
- Bajos niveles de los ríos afectando el transporte y el comercio.
- Impacto en la generación de hidroenergía.
- Condiciones más favorables para la propagación de incendios.
- Impactos sobre la salud y el comercio debido al humo.

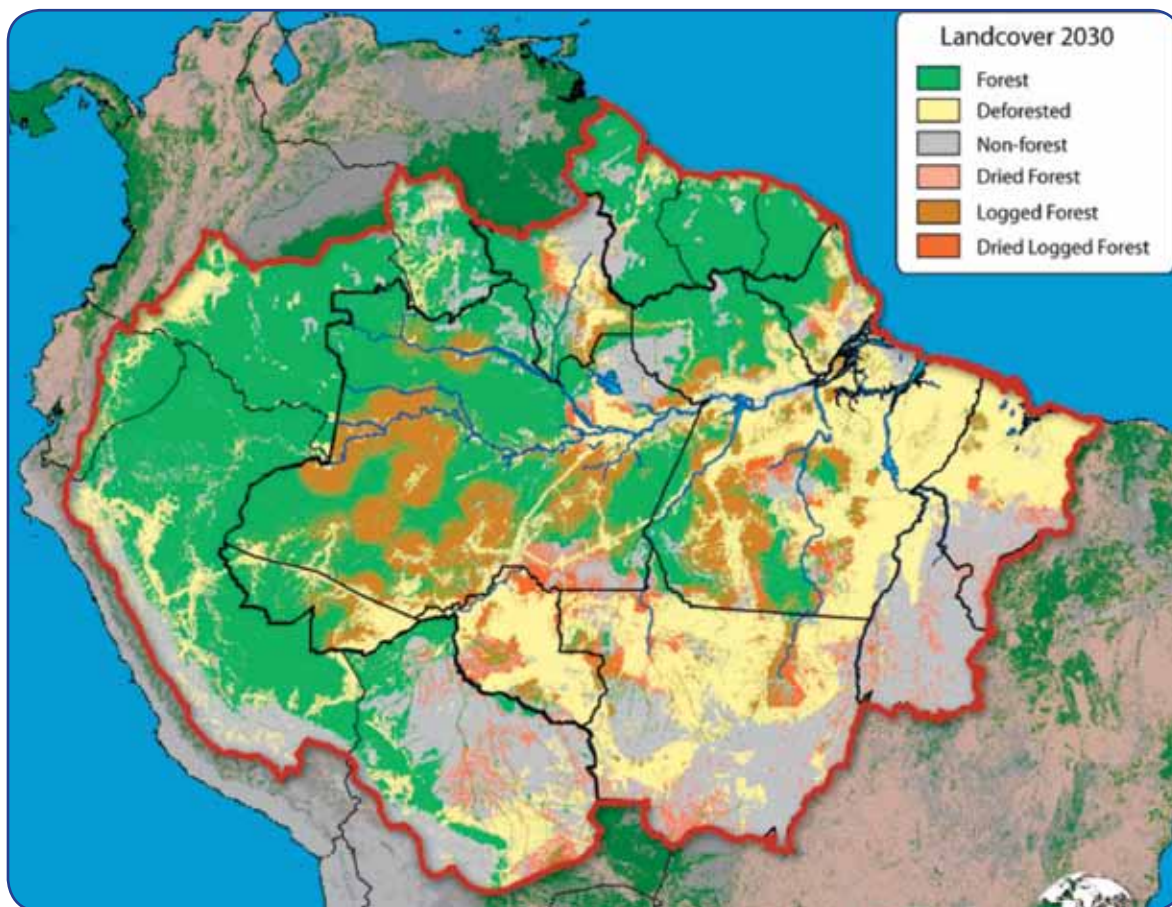
Proyecciones del cambio climático futuro hechas por el modelo del Hadley Centre muestran que un incremento en la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera producirá cambios en la vegetación de manera que la Amazonía se convertirá en una sabana para el 2050, y que la región se volverá mas seca y caliente y que la mayoría de la humedad que viene del Atlántico tropical, que normalmente produce la lluvia en la región, no encontrara el ambiente adecuado para condensarse sobre la vegetación de sabana para el 2050, y el aire húmedo se desplazará hacia el sureste de Sur América produciendo mas lluvia en esas regiones.

En consecuencia, después de 2050, la cuenca amazónica se comportará como una “fuente de carbono” para el balance de agua regional antes que un sumidero como es en estos tiempos.

Tal vez el fenómeno hidroclicmático más importante que afecta a la Amazonía es la sequía, antes que las inundaciones. La sequía favorece los incendios que afectan a las poblaciones y la biodiversidad debido al humo, así como las actividades humanas. El humo también afecta la llegada de la estación lluviosa como la duración de la estación seca y el contenido de humedad a lo largo del año. La sequía afecta también la disponibilidad de agua en la forma de reducciones en el nivel de descarga de los ríos, afectando al transporte, la disponibilidad de agua segura y la salud humana, y la capacidad de generar electricidad. Esto significa que la Amazonía es más vulnerable a la sequía que a las inundaciones. En la Amazonía Andina (contrafuertes andinos de Perú y Bolivia) la vulnerabilidad es hacia una mayor precipitación en la Amazonía occidental, lo que podrá significar más lluvias, concentradas en menor tiempo, y su secuela de erosión y otros daños aguas abajo.

El escenario para el 2030 estima una fuerte deforestación en la Amazonía, en especial en la parte de Brasil.

En la Fig. 10 se presenta la simulación de anomalías de precipitaciones y temperaturas registradas y proyectadas en la Amazonía baja del Brasil en el periodo 1890 y 2100 para los escenarios pesimista y optimista del cambio climático.



Mapa 7. De deforestación proyectada al 2030. Fuente: Fernando Rodríguez. Construyendo el marco teórico para una agenda amazónica. IIAP. 2009

Escenarios Regionales²⁰

A escala regional, especialmente en la zona tropical del Océano Pacífico, donde se presenta el Fenómeno de El Niño con mayor predominio, el escenario A2 para el período 2005 – 2050 proyecta que la Temperatura Superficial del Mar (TSM) se incrementará en el orden de los 0,8 a 1,2 °C, mientras que el escenario B2 presenta un incremento de 0,6 a 0,8 °C. Por lo tanto, considerando los 4 escenarios de emisiones, uno de ellos indica que la intensidad de los Niños futuros no variará y permanecerá sin cambios en todo el periodo de análisis, 3 de los 4 escenarios indican que los Niños incrementarán su intensidad pero no hay uniformidad en los tiempos de recurrencia en que pueda darse.

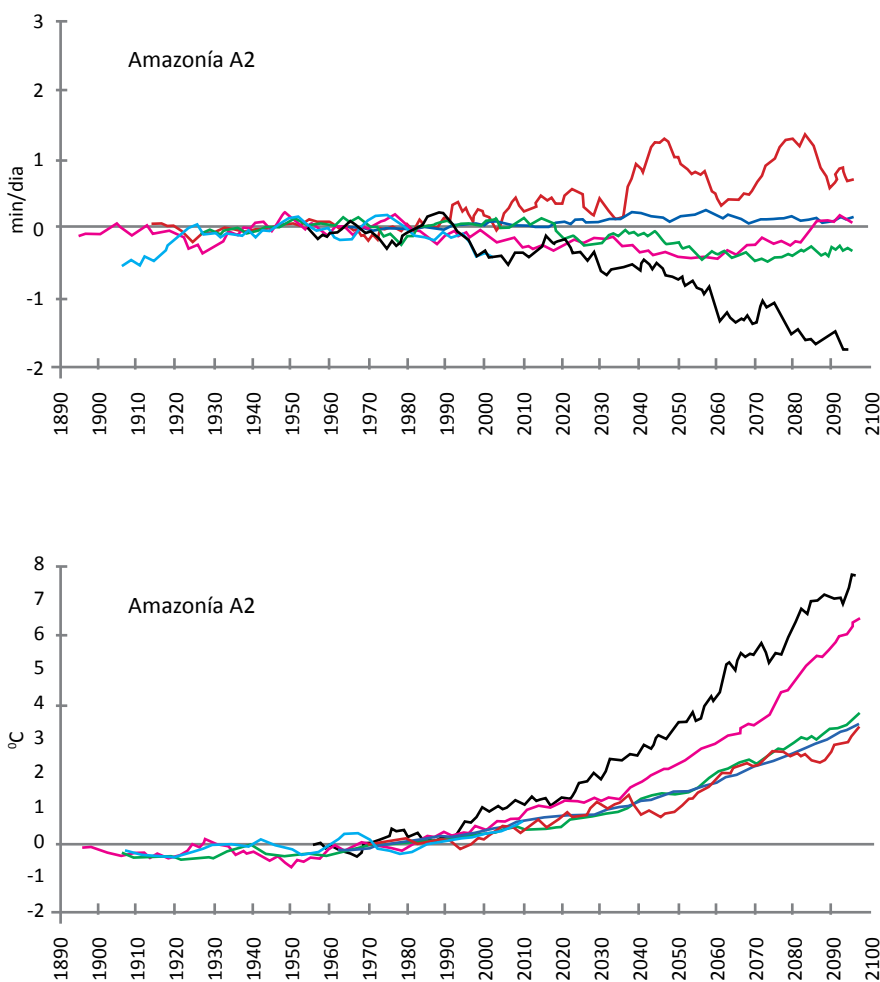
En forma general, el Estudio de “Escenarios de Cambio Climático en el Perú al 2050”, concluye que los modelos predicen una variación de la TSM media en el Niño 4 entre 27°C y 30°C, mientras que en el Niño 3 la variación oscila entre 25°C y 27°C. Las temperaturas de agua de mar en la región NIÑO 1+2 se incrementarán notoriamente desde el año 2025 especialmente en el trimestre

²⁰ GORESM/ PEAM/ MINAM/PNUD, *Evaluación Local Integrada Y Estrategia De Adaptación Al Cambio Climático En La Cuenca Del Río Mayo*. Marzo 2009.

de Enero a Marzo. El incremento máximo probable en esta zona sería de aproximadamente 1,2°C hacia el año 2050 y el incremento mínimo probable sería de 0,6°C. En las regiones de Niño 3y Niño 4 los incrementos mínimos probables serían de 0,5°C, mientras los incrementos máximos probables serían de 1,2° y 1,3° respectivamente hacia el año 2050.

Sin embargo para el período de simulación 1983 – 2035 se confirma que la TSM a lo largo de la costa de Ecuador y la Costa Norte del Perú se puede incrementar en el orden de los 0,3°C durante el período 2000 – 2020.

Fig. 10 Series en el tiempo de anomalías en la precipitación y temperatura para la región Amazónica 1890 - 2100



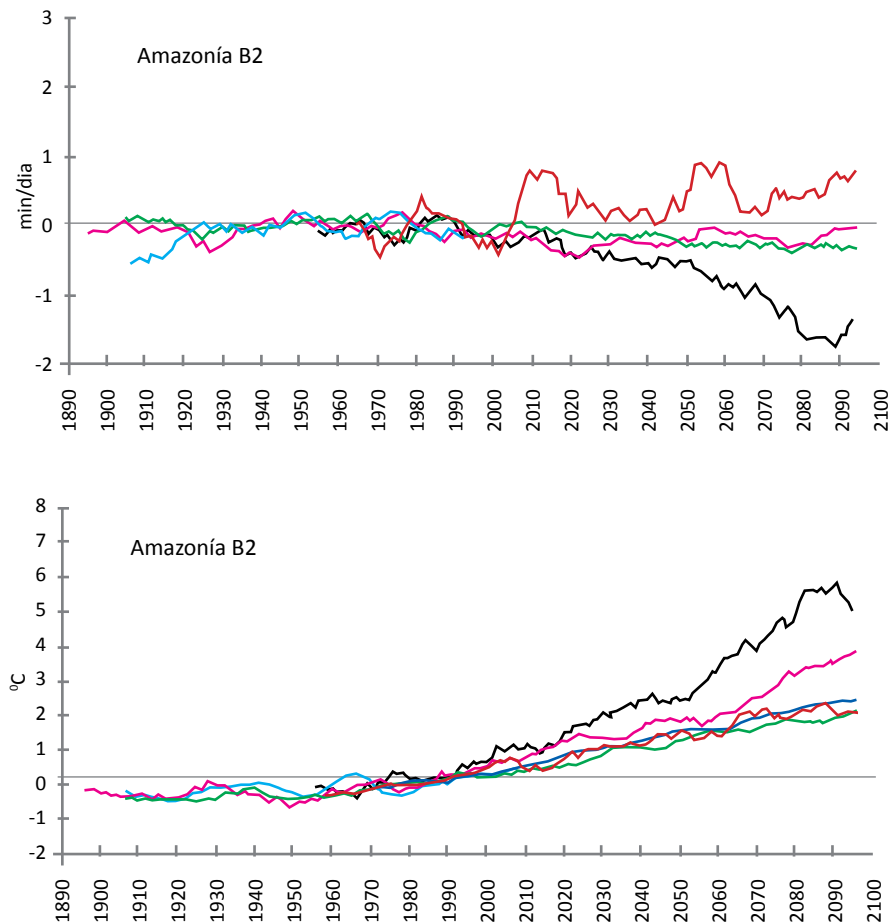


Fig. 10 Series en el tiempo de anomalías en la precipitación y temperatura para la región Amazónica desde 1890 a 2100. Las anomalías son calculadas en base cinco modelos de clima del IPCC TAR (CCCMA, CCSR/NIES, CSIRO, GFDL y HadCM3), para el periodo entre 1961-1990 y observaciones desde el CRU. Los escenarios son A2 (alto) y B2 (bajo) emisiones. Las líneas representan los 11 años de promedio de cada serie de tiempo. Las líneas de color significan diferentes modelos (Marengo 2006b).

Escenarios locales a nivel de la cuenca del río Mayo

La ubicación geográfica de la Región San Martín y en particular la cuenca del río Mayo, les hacen propensas a los efectos de anomalías climáticas, como lluvias intensas e inusuales, fuertes vientos, frías y granizadas, éstas dos presentadas en la última década. Por tanto para examinar el comportamiento del clima actual y futuro en la cuenca del río Mayo, el SENAMHI ha utilizado potentes MCG empleados por el IPCC y una consistente base de datos hidrometeorológicos (temperatura, precipitación, humedad, presión al nivel del mar) observada en la cuenca (1965 – 2005), especialmente para describir las tendencias de la climatología actual y proyectar escenarios de cambio climático al 2030.

El Downscaling estadístico concluye que la correlación del índice de precipitación de verano de la cuenca del río Mayo y las anomalías de verano de las temperaturas superficiales de mar del Océano Pacífico muestra un patrón espacial inverso al de los eventos cálidos del ENOS; es decir los incrementos o anomalías positivas de la TSM en el Pacífico ecuatorial están relacionados con anomalías negativas o disminución de los índices de precipitación en la cuenca.

Esto implica que cuanto más se calienta el mar especialmente en la parte ecuatorial se tiene la probabilidad que se presenten menores precipitaciones en promedio en la cuenca, siendo bastante sensibles a la variación que tendrían las temperaturas de los océanos, para el caso del escenario promedio (2025 – 2035) los incrementos de la TSM en las 05 áreas significativas²¹ estarían en el orden de 0,4 a 0,67°C, mientras en el escenario máximo los incrementos son del orden entre 0,5 a 1,66°C, mientras el escenario mínimo varía entre 0,18 a 0,38°C.

1º Escenarios para el futuro de la Amazonía peruana

Tendencias principales en el comercio mundial de bienes²¹

Economía basada en el conocimiento. Una tendencia creciente es la incorporación del conocimiento a las principales cadenas de valor, donde la fuente de la productividad radica cada vez más en la tecnología de generación de conocimientos, del procesamiento de la información y de comunicación de símbolos. Más específicamente, se habla de la acción de los conocimientos sobre los propios conocimientos como principal fuente de productividad.

Controles y regulaciones. Hay una clara tendencia a los controles, sea motivada por los temas ambientales o por la seguridad alimentaria. Estas preocupaciones han generado un incremento en certificaciones de productos, principalmente agropecuarios y forestales. El desarrollo de la informática se ha hecho presente en el área de seguridad alimentaria, muy sensible a los consumidores, a través de la exigencia cada vez más importante de la incorporación de la trazabilidad en el comercio de bienes.

²¹ IIAP. *Prospectiva de la Amazonía Continental. Documento de trabajo. 2007*



Niña esse'eja de Madre de Dios.



II. SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS

La relevancia del impacto del cambio climático en los ecosistemas amazónicos está determinada por la alteración de la oferta natural de bienes y servicios de los bosques, los ecosistemas acuáticos y de la interface en las zonas inundables de la Amazonía baja. En esta comprensión del comportamiento de los procesos biofísicos, el saber popular toma un valor de gran relevancia. Por ello registramos algunos testimonios y observaciones científicas, que configuran algunas hipótesis para la búsqueda del entendimiento de los procesos socio ambientales reconocidos como factores clave del cambio climático y contribuimos a la urgencia en construir una capacidad de adaptación y mitigación.

2.1 Percepciones de la población local sobre el cambio climático

En la Amazonía peruana hay signos preocupantes de impactos del cambio climático. Desde hace algunos años la población ha sido testigo de algunos fenómenos que podrían estar vinculados con el cambio climático, como la transformación en la fenología de algunas plantas (por ejemplo humarí, camu camu o pijuayo), que han florecido y fructificado en épocas del año diferentes a las habituales. También el aguaje ha tenido algunos comportamientos extraños, incluyendo la no fructificación de muchos aguajes hembra en el 2006, algo que causó mucha preocupación en Loreto. Por otro lado, se ha podido observar la ocurrencia de sequías y períodos de lluvias en temporadas diferentes a las habituales, incluyendo la gran sequía del 2005 que asoló a toda la Amazonía, fenómenos que produjeron a su vez cambios en los regímenes fluviales de muchos ríos amazónicos.

Clima más cálido

En algunos casos la población reporta el incremento de la temperatura, como es el caso de Moyabamba, donde, según datos de la Municipalidad Provincial, en la última década se habría incrementado la temperatura promedio aproximadamente en dos grados centígrados; en otros, casos, como Pucallpa, se hace referencia a los incendios no controlados en parcelas de agricultores y a la presencia de humo en la misma ciudad, mientras que en Madre de Dios, los incendios de picales en épocas de sequías, como la registrada en el 2005, completan estas anomalías en el clima.

Tanto en el valle del Mayo como en el del Huallaga medio los pobladores informan de un significativo incremento de las temperaturas en la última década. En Moyabamba la gente comenta que hace una década o dos lo habitual era ponerse una ropa de abrigo ligera en las noches, porque

la temperatura bajaba habitualmente por debajo de 20 grados centígrados y se sentía frío. En los últimos años son cada vez más raras las noches en que es necesario protegerse con ropa de abrigo, y son cada vez más frecuentes las noches en que se siente algo de “bochorno”. En el Huallaga central la gente informa que cada vez sienten más calor en las noches: antes podían dormir, todo era fresco; en los últimos años por largos meses sufren bochornos que antes nunca conocieron.

Algunos campesinos afirman que para ellos el sol está brillando con más fuerza en los últimos tiempos, y aunque en los últimos dos o tres años ha llovido con intensidad, cuando sale el sol lo hace con tal fuerza que daña algunas plantas de sus cultivos.

Algunos campesinos a los que se consultó sobre su percepción del cambio del clima en los últimos años informaron en este sentido: la gente antes sabía en qué época sembrar, sabía que ‘de tal a tal mes es verano’, ‘en tal mes comienza el invierno’, y sabía por tanto cuándo había que sembrar. En los últimos años, los campesinos no saben ya cuándo sembrar: unas veces las lluvias se adelantan, y no saben si durarán, para sembrar; otras veces se retrasan... A veces ocurren lluvias también en verano, y el maíz no produce ni madura conforme se esperaba, porque cuando engorda, si llueve, no cuaja bien. Otras veces llueve cuando se está secando en la caña, y, si llueve mucho, se puede pudrir.

Algo parecido pasa en el Huallaga central con el algodón. Según los campesinos, para producir bien, la plantación de algodón tiene que “agarrar” buen tiempo de verano. En estos últimos tiempos ha llovido varias temporadas en tiempo que el algodón estaba en flor o fruto, y se caían muchos de los frutos sin abrirse. “Estas cosas no ocurrían antes, o era muy raro que ocurriesen”, dicen con preocupación.

Otra de las percepciones es que las cosechas de los cultivos tradicionales, especialmente el café y el maíz, han disminuido significativamente. Se dice que, en el Valle de Juanjui, una hectárea producía antes hasta 8 toneladas de maíz. Ahora se muestran felices si consiguen 3.5 toneladas por ha, y eso que usan fertilizantes que no se usaban antes.

También los cítricos y otros frutales se dice que han disminuido la producción, y los frutos son de menor tamaño. El caso del cacao es curioso: algunos campesinos del Huallaga central informan que anteriormente el cacao producía en esa zona casi durante todo el año: se podía encontrar en el mismo árbol frutos maduros para cosecha y en otra parte del tronco flores o frutos muy tiernos. Ahora sólo da una vez al año y hay temporadas que no da nada.

El cambio en los calendarios de fructificación de algunas plantas productoras de flores y frutos puede tener consecuencias negativas para muchas especies de fauna silvestre, que tienen su reloj biológico sincronizado con la floración o fructificación, y pueden tener dificultades para encontrar alimento suficiente para sus crías.

Algo similar puede suceder con los cambios en los regímenes de los ríos: la mayoría de los peces y otros animales vinculados con los ecosistemas acuáticos sincronizan sus ritmos reproductivos con el ciclo de las crecientes y vaciantes. Son malas noticias para los peces o los quelonios acuáticos cuando las crecientes se producen en temporadas no usuales. Se sabe que el éxito reproductivo de ciertas especies de peces depende en buena medida de que la creciente se produzca justo cuando ellos liberan sus huevos, de modo que los alevinos encuentran en los bosques y pantanos inundados un hábitat adecuado para su desarrollo. Es posible que una causa del descenso dramático de las capturas de pescado en Loreto (además de la sobre pesca y el abuso de técnicas no selectivas

y destructivas de pesca) sea el cambio climático, agudizado por la creciente deforestación en las cabeceras de los ríos en selva alta y la contaminación de algunos cursos de agua por la minería y las actividades vinculadas con el narcotráfico.

Disminución de animales

En los últimos 10 a 15 años algunos científicos que trabajan en Selva Baja han comenzado a notar ciertos cambios en algunas poblaciones de animales. El caso más dramático es el de los anfibios y algunas especies de reptiles. Es conocido desde hace años que los anfibios están entre los animales más sensibles a los efectos del cambio climático y del debilitamiento de la capa de ozono. Algunas especies, como el Sapo Dorado de Costa Rica, se cuentan entre las primeras extintas como consecuencia del cambio climático.

Aunque de momento no se dispone de datos sistematizados, se han podido recoger testimonios de algunos científicos. El Dr. William Lamar, por ejemplo, lleva estudiando anfibios y reptiles por más de dos décadas en la Amazonía occidental, en Perú y Colombia. En algunos casos usa las mismas trochas de estudio desde hace años, en diversas localidades de la Amazonía.

Según Lamar, en los últimos 6-8 años se ha notado una disminución dramática en la abundancia de anfibios, antes abundantes en el sotobosque, sobre todo ranas de las familias *Bufo*idae, *Hylidae*, *Dendrobatidae*, y *Leptodactylidae*. Uno de los casos más llamativos es el del sapo hoja común, *Bufo typhonius*, antes abundante en los bosques no inundables de los alrededores de Iquitos: en los últimos años es muy difícil ver algún ejemplar.

Situación similar se ha notado en las llamadas “lagartijas de sombra”, pequeños reptiles adaptados al sotobosque, especialmente las de la familia Polychrotidae (género *Anolis*, principalmente). En los últimos años se hace cada vez más difícil encontrar estas antes ubicas lagartijas, en las mismas trochas usadas por científicos en la última década.

Respecto a las aves, se puede resaltar el caso de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, donde se ha estado monitoreando la abundancia de algunas especies de aves especialistas en los bosques de arena blanca o varillales. También en la última década se ha notado un descenso significativo en la abundancia de especies antes bastante comunes, especialmente algunos representantes de la familia Pipridae (ej. *Neopelma chrysocephalum*, el Tirano-saltarín de Cresta Azafrán) y de la familia Tyrannidae (ej. *Zimmerius villarejoi*, Tiranuelo de Mishana). Cabe destacar que estas especies son de distribución muy restringida, y apenas se conocen de algunos parches de bosques sobre arena blanca. Estos bosques sobre arena blanca o varillales son particularmente susceptibles a cambios en los regímenes de lluvia, por la permeabilidad de la arena y la baja capacidad de retención de humedad.

Los científicos prevén que muchas especies de plantas y animales podrían extinguirse en las próximas décadas, debido a que no podrán emigrar para enfrentar los efectos del cambio climático si no son conservados los corredores biológicos que conecten los hábitats boscosos en los distintos pisos ecológicos, de modo que sea posible la migración altitudinal de las aves y otras especies.

La percepción indígena

En entrevistas realizadas a indígenas de las regiones Loreto, Ucayali y Amazonas se informa de los siguientes indicios de cambio climático:

- Las quebradas se secan más frecuentemente y por periodos más largos que en el pasado. Esto es algo bastante inusual y preocupante, porque ocurre en zonas donde no se ha producido ningún tipo de deforestación ni otra actividad que haya alterado significativamente el hábitat.

- Variación en la época de fructificación de muchos frutales silvestres: antes la temporada de producir frutos estaba vinculada con el inicio de la temporada de lluvias, entre noviembre-diciembre y abril-mayo. Hoy se observa con frecuencia a plantas, tanto cultivadas como silvestres, que florecen y fructifican en diferentes épocas del año, y en menor cantidad que cuando lo hacían en su temporada habitual.

- Muchos nativos informan que no se ve la abundancia de frutos y flores que había antes en el bosque, y hacen observaciones como ésta: es muy frecuente que vayan a cazar a la espera (“chapanear”), elaborando una barbacoa al lado de un árbol con flores o frutos a los que acuden a comer los animales en la noche. Se quejan de que ahora, debido a la escasez de frutos, no acuden muchos animales a los lugares de caza preferidos y conocidos tradicionalmente. Muchas ‘collpas’ o lamederos (afloramientos de aguas salobres donde van a tomar agua rica en minerales) se han secado y no llegan animales. Las collpas son lugares favoritos de caza, y conocidos por generaciones, y, si hubiese noticias históricas de cambios en este sentido, es probable que se hubiesen transmitido entre los indígenas.

- Ha bajado la producción de sus cultivos: particularmente notoria ha sido la baja de producción de piña, lo mismo se habla respecto al humarí, al pijuayo, al arroz, a la yuca...

- Hay cambios en las temporadas de reproducción de los animales silvestres: han variado bastante las épocas de parición y engorde de los animales. Antes los monos, sachavacas, huanganas, parían al inicio o durante la temporada de lluvias, cuando comenzaba la época de fructificación de la mayoría de las plantas en selva baja. Los cazadores sabían que los animales se engordaban a partir de octubre – noviembre, y concentraban sus esfuerzos de caza en esta temporada, dado que tienen una gran afición a la grasa de los animales. Era frecuente escuchar a los indígenas comentar: “No vale matar ahora tal o cual animal. Está flaco. Hay que esperar a que esté gordo”. Ahora no es así, los animales no están tan gordos como solían en época de lluvias. Es posible que la escasez o el cambio de las estaciones de fructificación de algunos árboles esté afectando el éxito reproductivo de algunas especies, y por tanto, contribuyendo a disminuir la abundancia de animales, uno de los fenómenos más sentidos por los amazónicos en general, y los indígenas en particular.

Una percepción común en las comunidades ribereñas, incluídas las indígenas, es que los cultivos producen cada vez cosechas más exiguas. Es frecuente escuchar quejas de que tal o cual cultivo da menos cada vez, especialmente entre los frutales. Palta (*Persea americana*), caimito (*Pouteria caimito*), pijuayo (*Bactris gassipaes*), humarí (*Poraqueiba sericea*) son algunos de los frutales citados que llevan varios años produciendo muy poco, y de mucho menor tamaño que lo habitual.

El caso del camu camu (*Myrciaria dubia*) es dramático, porque a la excesiva presión extractiva que ha sufrido en los últimos años por la demanda del fruto se suman las magras cosechas de los últimos años, que los amazónicos describen como pobres en cantidad y tamaño. En algunos ríos, como el Tigre, el Napo y el Putumayo, que tienen sus nacientes en los Andes ecuatorianos, crecientes repentinas han echado al traste las cosechas de varios años.

Percepciones en la Selva Alta

Ríos cada vez más secos y lluvias más estacionales

En los últimos años las lluvias se han hecho más estacionales, aparentemente, e impredecibles, y esto se nota en los ríos, especialmente de porte mediano y pequeño, pero también los grandes. En décadas pasadas el Huallaga y el Mayo mantenían un caudal mínimo, y abundaba el pescado. En los últimos años, en verano baja tanto el nivel del agua que durante meses no son navegables, y hasta el Huallaga se puede cruzar a pie a la altura de Picota o Pucacaca, por algunas cashueras, algo impensable hace apenas 20 años. El pescado escasea cada vez más.

En la cuenca media del Huallaga en los últimos años han ocurrido una serie de transformaciones que podrían atentar al cambio climático. <la región tiene un clima muy particular, por estar en una zona de “sombra de lluvia”, o “rain shadow”, y las precipitaciones son muy estacionales y muy inferiores a la zona del alto y bajo Huallaga. En vegetación natural es típico el “bosque estacionalmente seco”, y abundan las cactáceas. Los campesinos han cultivado tradicionalmente maíz, yuca, arroz y otros cultivos estacionales aprovechando la temporada de lluvias, que ocurrían en los primeros meses del año. Según los campesinos, la estacionalidad de las lluvias era bastante predecible y tenían cierta garantía de obtener buenas cosechas y, con suerte, sembraban una segunda a mitad de temporada de lluvias y lograban cosechar.

Los campesinos del Huallaga central, sostienen que a principios de la década se produjeron varios años seguidos de sequías persistentes, que llevaron a muchos productores a la ruina.

En los últimos dos o tres años ha ocurrido, al contrario; un incremento de las precipitaciones en la temporada de lluvias que no permite secar al maíz, y con grandes pérdidas ya que una parte de la cosecha se pudre.

No pudieron ser sembradas decenas de miles de hectáreas de arroz bajo riego. Sólo en el valle del Mayo, durante las estaciones secas de los años 2005 y 2006, y en menor medida, en los años subsiguientes, debido a la escasez de agua para riego. Aunque entre las causas de esta escasez está la deforestación en las cabeceras de las quebradas productoras de agua, no cabe duda que el problema ha sido agravado por las crecientes sequías estacionales, que podrían ser provocadas por el cambio climático. Particularmente destructiva fue la sequía del 2005, que no sólo arrasó decenas de miles de hectáreas de cultivos, sino que dejó sin agua o con fuertes restricciones en el abastecimiento a multitud de centros urbanos de San Martín, Amazonas, Huánuco y otras regiones de la selva alta.

Cambios en la actividad agropecuaria y en la piscicultura observados por campesinos en la zona de San José de Ocol (Rodríguez de Mendoza, Amazonas)

Los campesinos comentaron a científicos del IIAP a fines del 2008 de cambios significativos que han observado en el ambiente en los últimos años, cosas nunca antes vistas.

El primer fenómeno es la aparición de plagas y enfermedades jamás vistas.

- “Antes, mi abuelo y mi padre cultivaban papas aquí abajo en el valle. Amontonaban en la tierra un poco de hojarasca y palo podrido para abonar, y se daban muy buenas papas. Hoy tenemos que buscar lugares más altos, y sólo se producen echándoles venenos muy fuertes,

porque nada más que nacen les atacan unos bichos que antes no conocíamos”, relató muy preocupado, don Pablo Chávez.

Otro signo del cambio climático es el ascenso de las temperaturas y el trastorno de los fenómenos climáticos.

- “Cuando yo era niña”, informó doña Magdalena Pinedo, “jugábamos al sol, en el patio de mi casa, por horas. Ahora mis hijos están jugando un ratito y tienen que ponerse a la sombra porque les quema. Ahora tan pronto hace un calor que no se aguanta, como vienen unas lluvias que duran días. Nadie entiende qué está pasando.”

Siendo un paisaje y un clima típicamente andinos, en San José no se daban los cultivos tropicales. Ahora hemos comprobado que los campesinos cultivaban vigorosos duraznos y naranjos, frutales que aseguran no se daban antes (los plantaban, pero no crecían más de un metro o metro y medio, y nunca daban fruta). Actualmente se puede ver ésta y otras especies de selva baja fructificando con normalidad en San José de Ocol y otros pueblos, localizados entre 2000 y 2200 msnm.

Las estaciones trastocadas preocupan a los habitantes de San José de Ocol. El agua es muy importante para dar de beber al ganado y regar algunos cultivos de panllevar, como frijoles, maíz y papas. Pero ahora, según informaron, había temporadas que no llovía y los pastos se secaban, y no corría agua por las quebradas medianas o pequeñas. El problema se está agravando con la deforestación.

Por el valle de Ocol discurre un río donde fue introducida la trucha arco iris hace décadas. Se aclimató muy bien y se convirtió en la principal fuente de proteína de la gente. La subida de las temperaturas puede estar en la raíz de la disminución drástica en la población de truchas, dados los requerimientos de estos peces de aguas muy frías y con alto contenido de oxígeno. Los habitantes de San José de Ocol recuerdan la gran abundancia de truchas que había apenas unos 10 ó 15 años atrás, y cómo ahora apenas se cogen unas cuantas y pequeñas, en una misma faena de pesca.

Indicios de cambio climático en selva baja (Loreto), en ceja de selva (San Martín) y algunos otros lugares

Los principales indicios se refieren a cambios en la fenología (floración, fructificación) de algunas especies de plantas de alto interés económico, y a fenómenos climáticos inusuales observados en Loreto y San Martín.

El Grupo regional de Manejo de Bosques hizo en el 2008 una recopilación de algunos indicios de cambio climático en la selva baja, que se indica a continuación:

En agosto de 2006 fructificó el camu camu (*Myrciaria dubia*) en Loreto. Ninguna persona de edad de la región recordaba que el camu camu hubiera fructificado jamás en agosto. Según algunos, esta fructificación se debió a cambios anómalos de los factores del clima en la estación.

La mayor parte de las palmeras de aguaje (*Mauritia flexuosa*) no fructificaron en Loreto en la primera mitad del 2006, y esta fruta tan consumida escaseó en los mercados de Iquitos durante casi medio año, algo nunca visto. El precio del saco de aguaje subió en febrero del 2006 hasta más de S/. 100 (récord histórico) y solamente recuperó sus niveles normales en abril. Nunca había escaseado el aguaje en Loreto en esa época. Una hipótesis sostiene que se debió, por lo menos en parte, a efectos del clima en la floración y fructificación de los aguajes.

El humarí (*Poraqueiba sericea*), un fruto muy apreciado por los loretanos, cultivado especialmente en la zona de Tamshiyacu, casi no fructificó en el 2007 (su época de fructificación suele ser a principios de año); algo que causó asombro y preocupación a la población, y arruinó a muchos campesinos de Tamshiyacu. En las mismas fechas el pijuayo (*Bactris gassipaes*) tuvo una cosecha ínfima, para sorpresa de todos los ribereños.

En el 2006 los gobiernos regionales de San Martín y Amazonas se vieron obligados a declarar sus respectivas regiones en emergencia ambiental, por la sequía. Este año San Martín ya va perdiendo más de 8,000 ha de cultivos de arroz y maíz por el mismo cambio.

Los niveles del Amazonas en los últimos años han estado comportándose de manera anormal, disminuyendo drásticamente en época que debería ser de creciente. La vida en la Amazonía depende del ritmo del ciclo de vaciantes y crecientes, y esto está afectando a las pesquerías, especialmente a las migraciones reproductivas de los peces.

Por primera vez en la historia, el valle del Mantaro (que forma parte de la cuenca del Amazonas) registró una helada en temporada veraniega (febrero) en este año.

Cambios en la temporada de ovoposición y en el comportamiento de quelonios acuáticos: los indígenas y ribereños de Loreto, Ucayali y Madre de Dios informan de significativos cambios en el comportamiento reproductivo de quelonios acuáticos, especialmente de la taricaya (*Podocnemis unifilis*). Esta tortuga, la más abundante de los tres que habitan los cuerpos amazónicos, solía oviponer a principios de temporada seca, hacia junio-julio, en las playas de arena dejadas por las aguas de los ríos en receso. En los últimos años ha habido tales trastornos en los regímenes fluviales que se ha observado a estas tortugas oviponiendo en números muy significativos fuera de estas playas, inundadas a veces en la temporada reproductiva. Las tortugas buscan lugares no inundados para poner sus huevos, en las orillas del bosque ribereño de la orilla del río llamada "barranco", entre la hojarasca o en la misma greda.

Estrategias y adaptación de las poblaciones locales al cambio climático

Se debe aclarar que ni los indígenas ni los colonos o las poblaciones ribereñas mestizas suelen asociar los cambios que están observando en el clima y en la naturaleza con el cambio climático. De hecho, la mayoría escucha hablar por primera vez de este fenómeno global cuando se realiza una entrevista o una encuesta sobre el tema. Sin embargo, aunque no encuentren una explicación a fenómenos de los que no guardan memoria o no encajan en su cosmovisión, sí toman algunas medidas para adaptarse o mitigar los efectos negativos e impactos de estos cambios, o para tomar ventaja cuando las circunstancias resultan favorables.

Estrategias y adaptaciones al cambio climático en la selva alta

Entre las adaptaciones y estrategias que utilizan los campesinos de San Martín y Amazonas frente a la creciente escasez de agua y a los cambios inusuales en los regímenes pluviales y fluviales, podemos citar las siguientes:

Protección de fuentes de agua

En los últimos años han surgido multitud de iniciativas para proteger los bosques remanentes, especialmente de cabeceras, bajo diferentes modalidades de conservación, desde áreas protegidas de varios niveles, hasta iniciativas locales de protección sin forma legal o formal alguna. Es

creciente la sensibilidad hacia el tema de la escasez de agua y su vinculación con el bosque. Algo quizás inconcebible hace apenas una década. Ahora es habitual en la selva alta: por ejemplo, observar carteles en las orillas de los cultivos de arroz, en las carreteras, con mensajes como “protejamos nuestros bosques”, o “cuidemos nuestras cuencas”.

Los municipios más afectados por la escasez de agua, como los de Moyobamba, Juanjui y Tarapoto, en San Martín, y el de Rodríguez de Mendoza, en Amazonas, han impulsado la creación de áreas protegidas, especialmente de conservación municipal (ACM, ahora áreas de protección ambiental, APA). Podemos citar como el ACR Cerro Escalera, para proteger las fuentes de agua de Tarapoto, o las APA Juninguillo – La Mina, y Rumiyacu-Misquiyacu-Almendra, en San Martín, para proteger las fuentes de agua de Moyabamba, y el APA de Huamanpata, para proteger las fuentes de agua del Río Huamanpata y de Rodríguez de Mendoza). También se ha impulsado en algunos lugares más afectados por la deforestación con ambiciosos programas de reforestación en las cabeceras de quebradas que abastecen de agua a centros poblados, y programas de educación ambiental y de capacitación a la población en general y a los campesinos en particular de cara a proteger los bosques.

El Cerro Escalera, en San Martín, es emblemático. Por defender las fuentes de agua de Tarapoto y de buena parte de los agricultores de arroz y acuicultores del bajo Mayo hubo una gran presión para la creación de esta área, la primera de nivel regional en el Perú. Incluso la población, con sus autoridades regionales a la cabeza, se enfrentaron con el Gobierno central para impedir que se explorase petróleo en zona tan sensible.

En la última década han sido creadas sólo en San Martín y Amazonas alrededor de 70 áreas de conservación municipal (hoy áreas de protección ambiental, según los nuevos dispositivos legales), cuyo objetivo principal fue proteger las cabeceras de la cuenca y, por consiguiente, las fuentes de agua para los cultivos, instalaciones acuícolas y ciudades de las partes bajas. Sólo en el Municipio de Moyobamba, uno de los más afectados por la sequía, se crearon en la última década 15 áreas de conservación municipal.

En los últimos años ha surgido la iniciativa de las concesiones de conservación, una figura privada que tiene un marco legal diferente a las áreas protegidas. Una iniciativa muy avanzada en este sentido es la del Bosque del Futuro, en Pucacaca, Huallaga Central), un área relicto de bosque seco, de unas 5,000 ha, en el Valle Ojo de Agua-Cedesisa.

Organización para la gestión del agua

Los campesinos están buscando diversas iniciativas locales para proteger los bosques remanentes como estrategia para enfrentar la creciente escasez de agua, que incluyen la conformación de comités de regantes (para regular el uso del recurso agua), y otras organizaciones locales (incluyendo las rondas campesinas) que buscan frenar de uno u otro modo la deforestación y la invasión de colonos en las partes altas de las cuencas.

Muchos acuicultores que tuvieron problemas en el año 2005 con la gran sequía, y siguen teniéndolos en alguna medida, debido a la escasez creciente de agua, están formando asociaciones para regular el uso del agua. Uno de los más importantes, José Chirinos (el mayor productor de camarón gigante de Malasia, y también productor de tilapia), para remediar la escasez creciente de agua tuvo que desplazar parte de sus instalaciones, relativamente cercanas a Tarapoto, a una nueva ubicación cercana a una nueva y abundante fuente de agua.

Desplazamiento de los cultivos a zonas más altas

Frente a los efectos negativos del recalentamiento en los cultivos, la estrategia más común de los campesinos es el desplazamiento de los cultivos más sensibles hacia cotas más altas en las laderas, la instalación de nuevos cultivos adaptados a las nuevas condiciones climáticas (por ejemplo, frutales), el uso de plaguicidas para enfrentar las nuevas enfermedades de los cultivos, y el uso de técnicas agroforestales (especialmente en el café), que ayudan a proteger el suelo de la erosión y de la pérdida de humedad por insolación.

El cultivo del café en el valle del Mayo es un ejemplo de los posibles efectos del cambio climático y de la adaptación de las poblaciones locales: según informan los mismos campesinos, hasta hace unos 20 años eran comunes los cultivos de café en las partes bajas del valle del Mayo, por debajo de los 1000 msnm. Comunidades como Betania o Puerto Los Ángeles tenían como principal actividad agrícola el cultivo del café. Hoy el café ha desaparecido casi totalmente de esta zona, y ha sido sustituido por el cacao. El antiguo Comité de Cafetaleros fue sustituido por el Comité de Cacaoteros.

Para los productores de café de este valle y del valle del Huallaga no es una novedad que el área “idónea” para cultivar café se está desplazando hacia mayores altitudes, y se están adaptando a ello desplazando paulatinamente sus cultivos hacia zonas más altas. Esto tiene un efecto desastroso en los bosques remanentes de la zona, que antes habían sido respetados en buena medida, en buena parte de las cabeceras de quebradas y cumbres por encima de los 1400 – 1500 msnm, y ahora están siendo talados a un ritmo alarmante para ampliar específicamente la frontera agrícola del café. En zonas más remotas ocurre lo propio con la coca, pero es mucho más difícil obtener datos sobre este cultivo por razones obvias.

Control de plagas con agroquímicos

La aparición de nuevas plagas, de insectos y hongos, en los cultivos es otro de los posibles efectos del cambio climático. Los campesinos de la zona del Mayo y de la cuenca media del Huallaga informan que hace 20 ó 30 años eran los cultivos comerciales comunes en la zona (maíz, café, cacao, arroz) sin usar pesticidas. Hoy es casi imposible obtener una buena cosecha sin el uso masivo de estos agroquímicos.

Algunos campesinos informan que solamente es posible cultivar sin el uso de pesticidas en los cultivos de café desplazados más arriba de su cota tradicional, en zonas recientemente ganadas al bosque, donde aparentemente no han llegado aún las plagas o es muy frío para ellas.

Diversificación de cultivos y actividades económicas

Para enfrentar el nuevo escenario de clima errático e imprevisible, muchos campesinos de San Martín y Amazonas se han diversificado hacia nuevas actividades. Muchos se han involucrado de forma creciente en la actividad acuícola con especies introducidas, generalmente de tilapia y carpa, aunque en algunas zonas con especies nativas, especialmente gamitana.

En el valle del Huallaga central muchos campesinos se están desplazando hacia nuevas cosechas que no son tan sensibles a la nueva inestabilidad climática: cacao, sachá inchi y, especialmente caña de azúcar, que es muy fuerte para soportar cambios de clima, incluyendo periodos largos de sequía y lluvias intempestivas. Algunos campesinos, se dedican a hacer miel de caña, otros tienen alambiques para destilar aguardiente. Para ilustrar el nuevo escenario agrícola, en solo un caserío, Huayabamba, cerca de Juanjui, en los últimos años se han instalado 15 alambiques, donde antes no había ni uno solo.

En algunas zonas, para paliar la escasez estacional de agua, han comenzado a instalar pozos o cisternas para almacenamiento estacional. En algunos lugares (por ejemplo, el Valle de Ojo de Agua-Cedasisa, en el distrito de Pucacaca) están impulsando proyectos de embalses para almacenar agua para riego para los meses de verano.

Otra estrategia usada es la reforestación, dado que cada vez los campesinos son más conscientes de que la escasez de agua está muy relacionada con la tala indiscriminada de bosques. Las especies preferidas son las de alto valor comercial, como caoba (*Swietenia macrophylla*), cedro (*Cedrela odorata*), ishpingo (*Jacaranda copaia*), y moenas (*Aniba* sp.), pero también están haciendo manejo de relictos de bosque natural de quinillas, por ejemplo.

Estrategias y adaptaciones al cambio climático en la Selva Baja

Si bien en selva baja los efectos del cambio climático no son tan evidentes como en los Andes o en la Selva Alta, y pese a que no existen investigaciones sistemáticas sobre el tema, se han podido recoger algunos testimonios entre los campesinos e indígenas de la Amazonía peruana. Un primer hallazgo tiene que ver con las reacciones ante la creciente escasez de recursos vitales para la población amazónica, escasez que tiene diversos orígenes, pero entre las cuales no se deben descartar los efectos del cambio climático.

Resultante y dramática es la escasez creciente de pescado, recurso particularmente vital en la selva baja. En la última década ha habido un descenso en los desembarques en Loreto del orden del 300% y 400%; en Ucayali y Madre de Dios el escenario es similar. Dado que el pescado representa hasta el 80% de la ingesta de proteína de origen animal en las zonas rurales, la creciente escasez se traduce en un incremento de las tasas de desnutrición, sobre todo en los niños, y especialmente en las poblaciones indígenas, más dependientes de los recursos naturales silvestres que los mestizos y colonos: en Loreto y Ucayali la tasa de desnutrición infantil alcanza hasta el 50-60%, dependiendo de las zonas y la disponibilidad de pescado; en zonas de cabecera, como alto Marañón (Provincia de Condorcanqui, Amazonas), Provincia de Datem del Marañón (Loreto), donde el pescado es más escaso, la desnutrición alcanza hasta el 70% de los niños.

Frente a un entorno que perciben de alguna forma como crecientemente hostil, porque no encuentran en su ambiente los recursos que sustentaron su modo de vida por milenios, y frente a una sociedad dominante que los ignora o, incluso, los amenaza con concesiones y invasiones de empresas y colonos foráneos, los indígenas amazónicos están tomando medidas cada vez más radicales de defensa de su modo de vida tradicional.

Las protestas indígenas de los años 2008 y 2009, que convulsionaron y convulsionan una Amazonía peruana tradicionalmente pacífica, no sólo están provocadas por el rechazo a un Estado que consideran enemigo de su causa y de su modo de vida tradicional: estas protestas son también una reacción contra la pobreza, el hambre y la desnutrición crecientes que sufren los pueblos amazónicos y esta pobreza puede estar agravada por los efectos negativos del cambio climático en los ecosistemas y recursos que fueron la base de su economía por miles de años.

Un tema interesante es la interpretación que muchos indígenas hacen de los cambios que perciben en las últimas décadas en su entorno, y especialmente los cambios relativos a la disminución de recursos vitales para su subsistencia. En el marco de su cosmovisión, los indígenas más tradicionales consideran que las “madres” o “espíritus protectores”, la Madre del Bosque, la Madre de la

Cocha, la Madre del río, o la Madre de la Quebrada, según el caso, “está molesta” y está castigando a los hombres por el maltrato a que han sometido a sus hijos los animales, las plantas y los peces en los últimos años. Sin embargo, en comunidades influenciadas por las nuevas sectas protestantes, sobre todo por las iglesias mesiánicas y milenaristas (pentecostales y adventistas, especialmente), esta interpretación tradicional es sustituida por explicaciones teológicas y moralistas.

Algunas plagas que han aparecido en los últimos años en cultivos en selva baja nunca habían sido vistas antes. Destaca una que ataca a las hojas del plátano y las marchita antes de que los racimos engorden. Muchos las atribuyen a algún castigo por parte de los espíritus de la selva, por el maltrato que se está haciendo a las madres del bosque o del río, o al Dios cristiano, por el mal comportamiento, los “pecados”, de la sociedad moderna.

Por ejemplo, en la cuenca alta del río Tigre a principios de los 90 una plaga de gusanos atacó todos los cultivos de sus chacras, especialmente la yuca, con tal virulencia que perdieron prácticamente todas sus cosechas. La gente tenía mucho miedo de que fuese el anuncio de alguna catástrofe aún mayor, y el hecho fue utilizado por las iglesias pentecostales para enfervorizar a sus fieles con anuncios de castigos y plagas debidos a los pecados de los hombres impíos.

Existen interesantes testimonios de los enfoques más tradicionales, y de las respuestas que los indígenas están tomando, que no buscan “enfrentar” a las madres del bosque o del río, sino cambiar o mitigar las acciones “negativas” de los hombres causantes de su furia y, por tanto, de la escasez creciente de recursos naturales vitales para su subsistencia a esto.

Entre las estrategias que podemos citar:

- Aplicación de medidas de gestión y manejo adaptativo: organización de grupos de control y vigilancia de las cochas comunales y de sus bosques, adopción de reglamentos internos para regular el uso de los escasos recursos (especialmente pescado, animales silvestres, y madera, pero en algunas zonas también recursos valiosos localmente como hojas de irapay, madera redonda de varillales, frutos (aguaje, ungurahui), hojas de shebón, de piassaba, etc.
- Apoyo a iniciativas de conservación de grandes áreas, vía reservas comunales, áreas de conservación regional, concesiones de conservación. Sólo en Loreto hay no menos de media docena de organizaciones o federaciones de comunidades que están impulsando la creación de áreas de conservación regional en sus territorios tradicionales, como una estrategia para mejorar el control y la gestión de los recursos básicos para su subsistencia.
- Fortalecimiento de organizaciones para mejorar el control sobre sus territorios y recursos. Hoy las organizaciones supracomunales (federaciones por cuencas, por etnias) son cada vez más frecuentes, en zonas que hasta hace algunos años no tenían ninguna experiencia previa en este sentido.
- Titulación y ampliación de territorios tradicionales para favorecer el control: existe una demanda creciente de titulación de territorios, no satisfecha por el Estado, no sólo de comunidades indígenas (la mayoría ya tituladas en los últimos 30 años), sino ribereñas y mestizas (sólo en Loreto hay unas 2000 comunidades sin titular). Las comunidades indígenas ya tituladas están gestionando la ampliación de sus territorios, e incluso la titulación de lo que llaman “territorio integral” (por cuencas completas y por pueblos), para frenar de algún modo la constante erosión que perciben en sus recursos y modo de vida tradicional.
- Búsqueda de alternativas económicas (diversificación de actividades productivas): destacan

la acuicultura para subsistencia y para el mercado, el cultivo de nuevos productos para el mercado, como camu camu, sacha inchi, y otros, cultivo de frutales para el mercado (palta, humarí, pijuayo, cítricos, etc.), cría de animales menores, agregación de valor a algunos productos (artesanías, maderas, etc.)

- En el alto Marañón (Amazonas, y parte de Loreto), y en Madre de Dios, algunos indígenas han diversificado sus actividades buscando nuevas fuentes de ingresos “no tradicionales”, y se han dedicado a lavar oro de forma artesanal (alto Marañón) o semindustrial (Madre de Dios). Otros se han involucrado incluso en algunos cultivos ilegales. En las zonas más cercanas a poblaciones, donde la escasez de fauna y peces es mayor, y hay buen acceso al mercado, algunos se han dedicado a producir peces con fines de autoconsumo y de comercialización en las ciudades y pueblos grandes cercanos.

Cambio climático e interculturalidad

El enfoque intercultural no puede estar ausente en cualquier estrategia o acción para enfrentar los efectos del cambio climático. La cultura indígena, como muchas culturas tradicionales, tiene una visión de la realidad bastante diferente a la occidental, y una forma de enfrentar los desafíos y amenazas que perciben en la naturaleza con estrategias más orientadas a adaptarse a los cambios que a tratar de enfrentarlos, dado que la naturaleza es algo sagrado que hay que respetar antes que cambiar.

R. Arce, explica este tema de la siguiente manera:

“Un elemento central de interculturalidad refiere a las relaciones que se establecen entre los actores respecto a la visión que existe sobre la naturaleza y específicamente sobre el clima. Mientras que para un sector la naturaleza y el clima son concebidos como máquinas o sistemas externos al ser humano, otro sector simplemente no separa la naturaleza, los dioses y los seres humanos, por lo demás categorías de construcción occidental. Esto es especialmente válido para el caso de comunidades de alta convivencia con la naturaleza donde los vientos o las granizadas son personas y por lo tanto dignos de respeto. Aquí la idea no es de controlar o dominar la naturaleza sino convivir con ella. Esta es una constatación fundamental a tener presente en el desarrollo participativo de estrategias de adaptación al cambio climático.”

“Para algunas instituciones (muchas en verdad) estar mejor preparado para la mitigación y adaptación al cambio climático pasa por conocer mejor el clima y su comportamiento, lo que significa prioridad en la inversión de talentos humanos, infraestructura, equipamiento. Esto es verdad. Todo esto es necesario. Sin embargo, incorporar un enfoque intercultural implica reconocer que hombres y mujeres del ecosistema han desarrollado saberes y reconocen señas que les permiten convivir con el clima. Lamentablemente esta gran energía cultural sufre procesos acelerados de erosión por el valor que le da la sociedad al conocimiento explícito. No obstante, debemos reconocer que no todo está perdido y mucho de este valioso capital intelectual y emocional viene a sumar en el concierto de posibilidades de estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático.” (R. Arce, 2008. *Interculturalidad y cambio climático. In litt.*)

Aunque la población amazónica no asocia esta creciente escasez de recursos con el cambio climático, sí tiene una clara percepción de que es un problema nuevo, y muy grave. Para ilustrar esto expondremos un testimonio: Durante una reunión del Consejo Superior del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – IIAP, el año 2006, luego de la gran sequía amazónica, un indígena

Kukamilla del bajo Huallaga, representante en dicho Consejo del movimiento indígena, dijo algo más o menos así: “Este año, señores, ha ocurrido una catástrofe en la Amazonía. Este año no llegó la creciente en noviembre, como debería, y por eso no habrá mucho pescado y los indígenas pasarán hambre. Los peces se cansaron de esperar al agua con su barriga llena de huevos, y el agua no llegó; han botado su huevo con el río bajo, y habrá escasez de pescado”.

La sabiduría indígena, acumulada a lo largo de miles de años de supervivencia en el ecosistema amazónico, pudo interpretar las señales de cambio en la naturaleza y sus consecuencias, aunque quizás los indígenas no tengan en su acervo cultural las herramientas para enfrentar los nuevos retos.

Los antiguos indígenas y mestizos herederos de su cultura sabían adaptarse al predecible ciclo de crecientes y vaciantes, y especialmente a las inundaciones estacionales de los ríos amazónicos, y sacar incluso ventaja de ellas. Durante la vaciante aprovechaban para cultivar abundante yuca, maíz y maní en los ricos suelos fertilizados por las aguas, y sabían preservar buenas reservas de estos productos cultivados y de otros silvestres para los tiempos de creciente. Hay numerosos registros sobre cómo conservaban el maíz en panojas y el maní en su cáscara encima de la tuchpa para que no se apolillasen, la farinilla en paneros cubiertos de hojas, el frijol y el chichlayo en tinajas... El pescado menudo, abundante en la vaciante, era cocinado por horas en inmensas ollas hasta que se convertía en una especie de “paté” de pescado, llamado “loboishma” (por su parecido, quizás, con las deyecciones del lobo de río), que era un excelente alimento como complemento de la yuca.

Incluso los primeros exploradores europeos de la Amazonía nos describen la forma cómo los indígenas que habitaban las islas inundables del Amazonas conservaban la yuca durante la creciente, enterrándola en pozos especiales antes de que la tierra fuera cubierta por el agua, donde se conservaba por meses casi como fresca. Al bajar el agua tenían reservas hasta la siguiente cosecha. De la vacamarina o manatí (abundante antaño) se elaboraba la “michira”, una especie de chicharrón de carne frita en su propia grasa, que se almacenaba por meses en enormes tinajas. También son bien conocidas las “charaperas”, piscigranjas de los antiguos indígenas donde, a decir de los cronistas de la época, guardaba cada familia de 100 charapas para arriba, que servían como reserva de carne fresca durante todo el año.

Todo este sistema ha ido colapsando con la aculturación y el ingreso de la economía de mercado y el modelo llamado “extractivo-mercantil”. Los cambios producidos en los ritmos de crecientes y vaciantes, y en la fenología de algunas plantas, presuntamente producidos por el cambio climático, pueden estar agravando esta situación y provocando más estrés sobre la naturaleza, ya muy presionada por la sobre explotación de recursos producida en los últimos ciento cincuenta años, y a su vez sobre los pueblos tradicionales que han vivido adaptados a estos ecosistemas por miles de años.

- Cambios en la temporada de ovoposición y en el comportamiento de quelonios acuáticos: los indígenas y ribereños de Loreto, Ucayali y Madre de Dios informan de significativos cambios en el comportamiento reproductivo de quelonios acuáticos, especialmente de la taricaya (*Podocnemis unifilis*). Esta tortuga, la más abundante de los tres que habitan los cuerpos amazónicos, solía oviponer a principios de la temporada seca, hacia junio-julio, en las playas de arena dejadas por las aguas de los ríos en receso. En los últimos años ha habido tales trastornos en los regímenes fluviales que se ha observado a estas tortugas oviponiendo en números muy significativos fuera de estas playas, inundadas a veces en la temporada reproductiva.

Las tortugas buscan lugares no inundados para poner sus huevos, en las orillas del bosque ribereño de la orilla del río llamada “barranco”, entre la hojarasca o en la misma greda.

Posible migración altitudinal de algunas especies de aves de selva baja: ¿primeros indicios del cambio climático?

Estudios de aves realizados en el 2008 por investigadores del IIAP en el bosques de palmeras de San José de Ocol (Rodríguez de Mendoza, Amazonas) y en el Bosque de la Biodiversidad de la Universidad de San Martín (Cerro Escalera, San Martín), y en varios lugares cercanos de Moyobamba, muestran lo que podrían ser los primeros indicios de una tendencia que ha sido predicha por los científicos respecto al cambio climático: la migración altitudinal de algunas especies como respuesta al calentamiento global. Efectivamente, numerosas especies de aves típicas de selva baja son registradas a alturas cada vez mayores en las estribaciones andinas. La migración altitudinal de algunas especies, no sólo de aves, sino de anfibios y otros organismos, ha sido demostrada en otras regiones, incluyendo algunos países de Sudamérica y Centroamérica.

Un caso particularmente llamativo es el de la aparente migración altitudinal del Mono Tocón o Tití del Mayo, *Callicebus oenanthe*, que siempre había sido registrado en la zona de Moyabamba (especialmente en la Quebrada Mishquiyaquillo y el Cerro Calzada) en torno a los 1000 msnm, en recientes estudios realizados por estudiantes de la Universidad Nacional de San Martín se ha comprobado que se registra hasta los 1500 msnm.

El ejemplo del Bosque de Biodiversidad de la UNSM: Presencia de aves asociadas con Selva Baja en hábitats más altos

Un número de aves (28) registradas en el Bosque de la Biodiversidad de la Universidad Nacional de San Martín (UNSM) son representativas de los bosques de llanura en la selva baja, y han sido registradas en este bosque en el límite más alto de su distribución altitudinal, de acuerdo con la información científica existente. Algunas de ellas se encuentran por encima de sus límites altitudinales más altos.

En la lista²² a continuación se enumeran las especies típicas de tierras bajas registradas a altitudes entre 1100 y 1200 msnm. Entre paréntesis indica la altitud máxima a la que se han registrado en Perú, según reporta la bibliografía especializada (Schulenberg *et al.* 2008):

- 1.- Perdiz de Garganta Blanca (*Tinamus guttatus*) (-1100 m),
- 2.- Halcón Montés Acollarado (*Micrastur semitorquatus*) (-800 m),
- 3.- Halcón Montés de Ojo Blanco (*Micrastur gilvicolis*) (-1000 m),
- 4.- Trogón de Cola Negra (*Trogon melanurus*) (-1000 m),
- 5.- Trogón Violáceo (*Trogon violaceus*) (-800 m),
- 6.- Monja de Frente Blanca (*Monasa morphoeus*) (-1000 m), 7.- Buco Golondrina (*Chelidoptera tenebrosa*) (-800 m),
- 8.- Tucán de Garganta Blanca (*Ramphastos tucanus*) (-1100 m),
- 9.- Tucancillo de Collar Dorado (*Selenidera reinwardtii*) (-1000 m),

²² Fuente: Avifauna del Bosque de Biodiversidad de la Universidad Nacional de San Martín. Informe técnico 2008. J. Álvarez, Programa de Biodiversidad, Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.

- 10.- Arasari de Pico Marfil (*Pteroglossus azara*) (-1200 m),
- 11.- Carpintero Verde y Dorado (*Piculus chrysochloros*) (-1100 m),
- 12.- Carpintero de Cuello Rojo (*Campephilus rubricollis*) (-950 m),
- 13.- Trepador Elegante (*Xiphorhynchus elegans*) (-700 m),
- 14.- Batará Lineado (*Cymbilaimus lineatus*) (-1000 m),
- 15.- Hormiguerito Pigmeo (*Myrmotherula brachyura*) (-1000 m),
- 16.- Hormiguerito Bigotudo (*Myrmotherula ignota*) (-1000 m),
- 17.- Hormiguerito de Flancos Blancos (*Myrmotherula axillaris*) (-1050 m),
- 18.- Moscareta de Lorum Blanco (*Ornithion inerme*) (-1000 m),
- 19.- Tirano-Pigmeo de Doble Banda (*Lophotriccus vitosus*) (-750 m),
- 20.- Espatulilla de Ceja Amarilla (*Todirostrum chrysocrotaphum*) (-1000 m),
- 21.- Pico-Ancho de Ala Amarilla (*Tolmomyias assimilis*) (-1000 m),
- 22.- Piha Gritona (*Lipaugus vociferans*) (-1150 m),
- 23.- Saltarín de Cola Bandeada (*Pipra fasciicauda*) (-1000 m),
- 24.- Verdillo de Gorro Oscuro (*Hylophilus hypoxanthus*) (-1100 m),
- 25.- Tangara Turquesa (*Tangara mexicana*) (-1000 m),
- 26.- Oropéndola de Casquete (*Clypicterus oseryi*) (-1000 m),
- 27.- Eufonia de Lores Blancos (*Euphonia chrysopasta*) (-1200 m)
- 28.- Eufonia de vientre rufo (*Euphonia rufiventris*) (-1000 m)

El ejemplo de las aves asociadas con hábitats típicos de selva baja en San José de Ocol (2000 – 2300 msnm)²³

De manera similar, se ha registrado en el Bosque de Palmeras de San José de Ocol durante una evaluación rápida realizada por el IIAP el 2008 al menos 18 especies de aves que son típicas de hábitats más bajos. Entre paréntesis indica la altitud máxima a la que se han registrado en Perú, según reporta la bibliografía especializada (Schulenberg *et al.* 2008):

- 1.- Gallinazo de Cabeza Roja (*Cathartes aura*) (2200 m)
- 2.- Garrapatero de pico liso (*Crotophaga ani*) (2100 m)
- 3.- Ermitaño Verde (*Phaethornis guy*) (-1800)
- 4.- Limpia-follaje de Lomo Rufo (*Philydor erythrocerum*) (- 1800)
- 5.- Limpia-follaje de Frente Anteadada (*Philydor rufum*) (- 1800)
- 6.- Limpia-follaje de Lomo Rufo (*Philydor erythrocerum*) (- 1800)
- 7.- Pico-lezna Rayado (*Xenops rutilans*) (- 2000)
- 8.- Hoja-Rasquero de Mejillas Oscuras (*Anabazenops dorsalis*) (-1350)
- 9.- Moscareta de Pico Rojo (*Zimmerius cinereicapilla*) (- 1800)
- 10.- Cabezón de Gorro Negro (*Pachyramphus marginatus/albogriseus*) (-1400)
- 11.- Reinita Estriada (*Dendroica striata*) (- 1000)
- 12.- Eufonia de Vientre Naranja (*Euphonia xanthogaster*) (- 2000)
- 13.- Eufonia de Pico Grueso (*Euphonia laniirostris*) (- 1200)
- 14.- Tangara Guira (*Hemithraupis guira*) (- 1500 msnm)

²³ Fuente: Avifauna del Bosque de Palmeras de Ocol. Informe técnico .2008. J. Alvarez, Programa de Biodiversidad, Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.

15.- Tangara Moteada (*Tangara punctata* (-1800)

16.- Tangara-de-Monte de Garganta Amarilla (*Chlorospingus flavigularis* (- 1600)

2.2 Buenas prácticas de las comunidades amazónicas

Entre las experiencias de adaptación a los efectos del cambio climático que podrían ser consideradas más exitosas o promisorias y deberían ser replicadas, se pueden citar:

En Selva Alta

- Diversificación de actividades productivas

En las últimas décadas muchos campesinos e indígenas amazónicos han ido progresivamente abandonando el modelo tradicional de policultivo para favorecer los monocultivos de gran demanda en el mercado. En algunos casos, hay zonas especializadas en un solo cultivo, lo que hace mucho más vulnerable a la economía rural a posibles impactos negativos del cambio climático, por malas cosechas o incluso pérdidas totales.

La diversificación hacia actividades agrícolas, o pecuarias, menos susceptibles a ser afectadas por los cambios en los regímenes climáticos ha resultado en una de las estrategias más asequibles y exitosas para pequeños campesinos, particularmente en ceja de selva.

Entre las actividades más exitosas podemos citar a la acuicultura, tanto de moluscos (churo amazónico, *Pomacea maculata*, y crustáceos (camarón gigante de Malasia), como de peces, especialmente los amazónicos (paiche, *Arapaima gigas*, paco (*Piaractus brachypomum*), y gamitana (*Colossoma macropomum*), pero también tilapia (*Oreochromis* spp.). Debe tenerse en cuenta que para garantizar la sostenibilidad y rentabilidad de esta actividad, en primer lugar, se debe garantizar el abastecimiento de agua, lo que implica principalmente la protección de los bosques en las cabeceras de cuenca proveedoras del vital elemento.

La reforestación es otra de las experiencias con mayor potencial, aunque hay que reconocer que sus resultados se percibirán más a mediano plazo que a corto plazo. Para un corto-medio plazo se puede considerar la agroforestería con frutales nativos, combinando algunos cultivos alimenticios y medicinales de ciclo corto (especialmente legumbres y verduras), con frutales de ciclo medio, y árboles maderables de ciclo medio y largo.

Algunos campesinos han reconocido que han salido de apuros en ocasiones gracias a la cosecha, por magra que fuere, de algunos de los frutales de sus fundos, como coco, palta u otro fruto con demanda en el mercado, luego de tener algún fracaso con la cosecha comercial en la que habían invertido la mayor parte de su capital y esfuerzo.

- Protección de cabeceras de cuenca y bosque relicto

Las zonas donde los pobladores locales organizados han conseguido frenar la deforestación en las cuencas altas son definitivamente mucho menos vulnerables a los efectos del cambio climático, y puede considerarse que es una de las experiencias de adaptación más exitosas y replicables en el corto plazo. Muchos campesinos entrevistados relacionan inmediatamente la abundancia o escasez de agua en las quebradas con la presencia o ausencia de bosques en las cabeceras. Algunos también asocian la escasez creciente de lluvias y el alza de las temperaturas con la creciente deforestación, y se sienten muy motivados a apoyar iniciativas de conservación de los bosques.

Aunque estos cambios en los regímenes de lluvia y en la temperatura en selva alta sean producto del efecto sinérgico del calentamiento global y de la deforestación, por el hecho de que han coincidido con la tala de extensas extensiones de bosque en las últimas dos décadas ha movido la conciencia de mucha gente y crea un ambiente muy favorable para impulsar medidas socialmente aceptadas para proteger los bosques remanentes.

En Selva Baja

- Diversificación de cultivos

Las crecientes repentinatas, cada vez más frecuentes, han obligado a algunas comunidades indígenas y ribereñas de las zonas inundables o de varzea a buscar estrategias de emergencia, diversificando sus cultivos con variedades resistentes a inundaciones (plátano, particularmente), variedades de ciclo más corto (yuca, arroz, chichayo, frijol, maní, principalmente). También se han visto forzados a diversificar las áreas de cultivo, buscando tener cultivos de “reserva” en algunas zonas menos inundables, o en la altura, especialmente de los cultivos básicos de subsistencia, yuca y plátano. Para la altura ya tienen seleccionadas variedades de ciclo largo, especialmente de yuca, que no se pudren cuando están maduras, sino que pueden durar hasta un año y varios meses.

También han buscado en el INIA variedades de cultivos adaptados a altura, de maíz, de arroz, sandía y frejol, para tener reservas en caso de inundaciones intempestivas. Esta es una estrategia de seguridad alimentaria que se podrían reforzar y replicar en multitud de comunidades que sufren los embates de una naturaleza cada vez más imprevisible.

- Organización para el control del acceso y el manejo de los recursos

Estas organizaciones suelen surgir en zonas donde existen conflictos por el uso de recursos escasos, pero vitales para la supervivencia, especialmente pescado, y en menor medida animales silvestres o productos del bosque de gran demanda (aguaje, hojas de irapay). Este es otro caso en el que es posible que la escasez de un recurso pueda ser causada por el efecto sinérgico del cambio climático con otras amenazas, como la sobre pesca, el uso de métodos destructivos de pesca, la contaminación de las fuentes de agua, y la deforestación en cabeceras.

Se tiene noticia del éxito obtenido en muchos lugares donde las comunidades organizadas han logrado controlar el acceso a pescadores comerciales foráneos (los mayores causantes normalmente de la depredación de recursos) y limitar en buena medida el uso de técnicas destructivas de pesca (tóxicos, explosivos, redes no selectivas). Particularmente notoria es la experiencia en el Yanayacu – Pucate, dentro de la Reserva Nacional Pacaya – Samiria, y del Nanay. En ambos lugares ha tenido lugar un significativo incremento de los stocks pesqueros gracias a la aplicación de medidas de control y de manejo adaptativo por parte de las comunidades organizadas.

- El caso del manejo de taricayas en la RNPS

Particularmente exitosas han sido las medidas de manejo de quelonios acuáticos, entre los que destaca la taricaya (*Podocnemis unifilis*). Esta especie había sido sometida a una extracción incontrolada (huevos en las playas de oviposición y adultos) en el último siglo, y sus poblaciones habían disminuido dramáticamente, habiendo sido extirpadas. Las comunidades organizadas en grupos de manejo en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria (RNPS) llevan unos 15 años manejando las nidadas de taricayas, recuperándolas de las playas naturales de oviposición (donde muchos se

perdían por crecientes repentinas del agua, o por depredación natural o de humanos), y transportándolos a playas artificiales protegidas de estas amenazas.

En los últimos 13 años, en la cuenca del río Pacaya, han sido liberadas 283,258 crías de taricaya. Aunque un porcentaje relativamente pequeño llevan a la etapa adulta, y toman unos 6 años en llevar a la etapa reproductiva, el incremento de cosecha de nidos de ovipositoras es impresionante: de 92 nidos recolectados en 1995 para el programa de manejo, subió a 5,025 nidos en el 2008. En el Yanayacu – Pucate, por su lado, en los últimos 12 años han sido liberadas 322,365 crías, y el número de ovipositoras (número de nidos recolectados) se ha incrementado de unos 90 nidos en 1996 a 6,216.

Las comunidades se están beneficiando desde hace años de esta espectacular recuperación de las poblaciones de taricayas: en esta última década, en cada una de las cuencas se han aprovechado para consumo y comercialización un aproximado de medio millón de huevos de taricaya. En los últimos años, los grupos de manejo organizados han obtenido ingresos económicos adicionales con la exportación (legal, con el correspondiente permiso CITES) de varias decenas de miles de crías.

Una especie que hace apenas 20 años estaba virtualmente extirpada de muchas cuencas, y cuyas poblaciones habían sido reducidas al mínimo incluso dentro de la RNPS, hoy se ha convertido en una importante fuente de alimento y de ingresos gracias al trabajo organizado de las comunidades, en coordinación con las autoridades de la reserva.

- Áreas de conservación regionales

En años recientes, un número cada vez más creciente de comunidades organizadas están buscando formas novedosas de enfrentar la creciente escasez de recursos de fauna y flora que son la base de su economía. Una de ellas es la creación de áreas de conservación regionales, que les permite un marco legal para controlar el acceso de extractores comerciales foráneos, los más destructivos, e implementar medidas de manejo y uso sostenible.

Aunque es una figura relativamente nueva, ya hay varias cuencas en que se está implementando el modelo en Loreto: Tamshiyacu-Tahuayo, Ampiyacu-Apayacu, Alto Nanay-Pintuyacu-Chambira, y Mai Huna (curso medio del Napo). Tamshiyacu – Tahuayo es particular, porque fue declarada como reserva comunal en el Gobierno Regional de 1991, y aunque no fue reconocida oficialmente por el Gobierno Central, funcionó como tal de modo informal hasta recientemente, en que fue declarada por el Gobierno Regional, a pedido de las comunidades, como área de conservación regional comunal. Analizaremos algunas de estas experiencias por separado.

- El caso de la cuenca del río Tahuayo

Hace ya 15 años que las comunidades del río Tahuayo comenzaron a organizarse para defender de los depredadores foráneos sus bosques en la cabecera de este río y de su afluente la quebrada Blanco. Con la asesoría de algunos expertos en manejo de fauna silvestre, comenzaron a aplicar medidas sencillas de manejo de fauna silvestre.

La fauna silvestre del Tahuayo – Quebrada Blanco, a diferencia de lo que ocurre en casi todo el resto de la Amazonía peruana, se ha recuperado y mantiene poblaciones saludables, de modo que los pobladores de las comunidades aledañas pueden cazar de forma sostenible una serie de animales para autoconsumo, e incluso tienen excedentes para comercialización.

Hoy el Tahuayo es una zona modelo de manejo de fauna, de modo que el Gobierno Regional de Loreto ha propuesto su declaración como Área de Conservación Regional (Área de Conservación Regional Comunal Tamshiyacu-Tahuayo), para dar un respaldo legal al esfuerzo de los comuneros

organizados. Esta experiencia de manejo de fauna silvestre es una de las experiencias más exitosas y fácilmente replicables en los miles de comunidades amazónicas que hoy sufren desnutrición por falta de proteínas, por la creciente escasez de animales silvestres y pescado.

El aguaje era uno de los productos tradicionales de extracción y comercio en esta cuenca, pero era cosechado de forma destructiva, talando las palmeras hembras. Desde hace unos 10 años las comunidades tan tomado acuerdos para prohibir esta práctica destructiva, y han repoblado varias decenas de hectáreas de aguaje en las purmas (bosques secundarios) de las comunidades. Algunas de estas plantaciones ya están produciendo, proveyendo fruta para autoconsumo y comercialización, lo que ha disminuido la presión sobre las poblaciones silvestres de aguaje.

En los últimos dos años los pobladores de las comunidades del río Tahuayo han estado explorando actividades productivas alternativas para obtener ingresos económicos, de forma que no necesitan vender su carne o su pescado (productos frecuentes de comercio) y mejoren la alimentación de sus hijos. y se han involucrado en la artesanía de la fibra chambira, de la palmera del mismo nombre.

Cerca de 100 artesanas en media docena de comunidades del Tahuayo y el Blanco se han involucrado en la artesanía de chambira con resultados promisorios. Hoy están exportando regularmente a Estados Unidos productos diseñados por las mismas artesanas (especialmente platos o canastas decorados) pero con acabados adecuados a la demanda del mercado. Han mejorado sus ingresos de forma significativa, hasta en 200 y 300% en un lapso de un año y medio a dos años, y ha mejorado su calidad de vida, dado que no sólo pueden adquirir más bienes de consumo esenciales (como ropa, implementos escolares, herramientas agrícolas y alimentos), sino que ha disminuido la presión sobre recursos como la carne de monte y el pescado (productos usualmente vendidos al mercado), de forma que ahora tienen más para autoconsumo.

El caso del Nanay y el manejo integral de cuencas

No existen muchas experiencias en este sentido. El enfoque ecosistémico es bastante reciente en los proyectos de conservación y desarrollo implementados en la Amazonía. Quizás una de las experiencias más promisorias es la del río Nanay, donde desde hace unos ocho años se ha implementado (con el Apoyo del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - IIAP, y en los últimos años, también del Proyecto de Apoyo al PROCREL, en alianza con el GOREL) de algunos proyectos fortalecimiento de la gestión comunal y manejo de recursos a nivel de toda la cuenca media y alta.

La mayoría de los recursos bajo manejo, por ser de ciclo largo (especialmente flora, pero también animales silvestres) toman muchos años en responder a los efectos del manejo, pero algunos ya están mostrando claros signos de recuperación. Particularmente saltante es el caso de las pesquerías, que al contrario de lo que ha ocurrido en el resto de la Amazonía, donde han sufrido un claro declive en la última década, en el Nanay se han estado recuperando sosteniblemente desde que se implementó una veda estacional para la pesca comercial, durante la temporada de desove de los peces (que coincide con la creciente), y algunas medidas complementarias de manejo a nivel de cada comunidad.

Entre estas medidas se puede citar la prohibición del uso prácticas destructivas de pesca, como tóxicos y explosivos, redes honderas y arrastradores (grandes redes de cerco no selectivas), la regulación del tamaño de las mallas de las redes trampa, la prohibición de la tala de frutales en los bosques inundables, y la protección de las cabeceras de ríos y quebradas como “área fuente” de reproducción de plantas y animales para redoblamiento de las zonas de caza o pesca en las cuencas media y baja.

Aunque el cumplimiento de estas normas básicas ha sido parcial en algunas zonas, sobre todo en la cuenca baja, la respuesta de las pesquerías ha sido muy buena, y se ha notado un incremento en las capturas de hasta 200-300% en los últimos años, lo que ha contribuido a mejorar la calidad de vida de la población local, que ahora nos sólo obtienen pescado para autoconsumo, sino para comercializar algunos excedentes.

El manejo integral de cuencas con enfoque ecosistémico es una de las experiencias más exitosas que podrían ser replicables a gran escala en la mayoría de las zonas de la selva baja peruana, como estrategia para mitigar los efectos negativos del cambio climático en los recursos de la biodiversidad que son esenciales para la supervivencia y bienestar de las poblaciones amazónicas.

Este enfoque se basa en algunas estrategias, ya validadas por el IIAP (Proyecto Nanay, Proyecto BIODAMAZ) y el Proyecto de Apoyo al PROCREL (GOREL – IIAP), que podemos resumir en: 1) ‘manejo adaptativo’ (adaptado a la realidad de cada zona, y mejorable en el tiempo); 2) ‘gestión comunal de recursos’ (con base en el fortalecimiento de organizaciones comunales y supracomunales para el control y el manejo); y 3) ‘conservación productiva’ (buscando rentabilizar el bosque en pie con base en el uso comercial y no destructivo de recursos).

Acuicultura

La acuicultura es una actividad novedosa que no todavía se implanta bien en las comunidades indígenas y ribereñas en selva baja, aunque ya existen algunas experiencias promisorias, especialmente en las zonas donde el pescado es particularmente escaso, y donde hay población colona, más inclinada al cultivo y a la producción agropecuaria en ambientes controlados que a la caza, pesca y recolección (que es el perfil tradicional de los pueblos indígenas).

Particularmente relevante es el desarrollo de esta actividad en el eje de las carreteras: Iquitos – Nauta y Yurimaguas - Tarapoto (Loreto), Saramiriza-Nieva-Bagua (Amazonas), Puerto Maldonado-Cusco (Madre de Dios), y Federico Basadre (Ucayali). La producción de pescado criado en piscigranjas representa ya un volumen respetable en el consumo de pescado en ciudades como Iquitos, Yurimaguas, Puerto Maldonado y Pucallpa, y está de alguna forma ayudando a mitigar la creciente escasez de pescado provocada en parte por la inestabilidad climática y el errático comportamiento de las crecientes en los ríos.

Dado que los paquetes tecnológicos que las instituciones de investigación y extensión de la acuicultura se basan normalmente en dietas balanceadas lejos del alcance de los típicos productores rurales, los acuicultores campesinos e indígenas han estado experimentando técnicas de crianza de pescado adaptadas a cada realidad, especialmente en lo que a alimentación se refiere, utilizando los recursos que tienen a mano (subproductos de la chacra, sobras de la cocina, frutos e insectos del bosque, etc.). Cada acuicultor tiene sus propias estrategias, y de alguna forma se puede decir que el éxito de esta novedosa actividad descansa en buena medida en la investigación adaptativa que realizan los amazónicos en cada uno de sus estanques.

También las especies involucradas en la actividad se han diversificado: las ‘estrellas’ de la actividad acuícola son el paco y la gamitana, que no se reproducen en piscigranjas, y cuyos alevinos deben ser adquiridos en el mercado (algo poco práctico para comunidades muy alejadas de ciudades, como son la mayoría). Frente a esto, muchos acuicultores se abastecen de alevinos del medio silvestre, y realizan una acuicultura empírica con una combinación de especies de peces “no con-

vencionales”, desde filtradores y lamedores (como carachama, lisa, maparate, boquichico, yaraquí) hasta insectívoros como bujurquis (varias especies) y acarahuazú. A esto le suman el cultivo (en el mismo estanque) de algunos quelonios acuáticos como la taricaya, y moluscos como el churo.

Frente al previsible declive de las pesquerías amazónicas agravado por los efectos del cambio climático, la acuicultura “adaptativa” de peces amazónicos se perfila como una de las actividades más promisorias para ayudar a la seguridad alimentaria y para proveer ingresos complementarios a las comunidades amazónicas (por comercialización de pescado amazónico en los mercados no sólo locales, sino nacionales e internacionales).

2.3 Experiencias nacionales sobre el cambio climático²⁴

En el Perú, en los últimos años se están desarrollando acciones orientadas a mejorar la comprensión sobre el calentamiento global y su incidencia en el cambio climático, promovidos por la entidad rectora, el Ministerio del Ambiente. En el Cuadro se presenta los casos que identificamos como experiencias de tratamiento del cambio climático en la Amazonía peruana.

En el Cuadro 4 se lista los programas asociados al cambio climático en ejecución o ejecutados en la Amazonía peruana y en el Cuadro 4 se presenta una relación de iniciativas en marcha.

Cuadro 4. Inventario de Programas

PROYECTOS	ESTUDIOS / OBJETIVOS	INSTITUCIÓN
1. Evaluación Local Integrada Y Estrategia De Adaptación Al Cambio Climático En La Cuenca Del Río Mayo	“Caracterización Biofísica de la Cuenca del Río Mayo y Sub Cuenca Yuracyacu”	GORE SM/PEAM/ MINAM/PNUD
	“Caracterización socio- económica de la Cuenca del Río Mayo y Sub Cuenca Yuracyacu”	
	“Evaluación del deterioro de los recursos naturales priorizados de la Cuenca del Río Mayo y Sub Cuenca Yuracyacu” - (Cultivos de Café y Arroz; Área de Conservación Municipal AHARAM y Aguaje; y Orquídeas)	
	“Análisis socio- económico futuro de la Cuenca del Río Mayo y Sub Cuenca Yuracyacu”	
	“Análisis de los peligros naturales de la Cuenca del Río Mayo y Sub Cuenca Yuracyacu”	
	“Evaluación del comportamiento hídrico en la Cuenca del Río Mayo y Sub Cuenca Yuracyacu”	
	“Evaluación y Seguimiento de Vulnerabilidad y Adaptación”	
	“Integración de la Vulnerabilidad Actual y Futura en la Cuenca del Río Mayo y Sub Cuenca Yuracyacu”	

²⁴ Fuentes: MINAM. 2009 y; Gallardo, Maruja. Directorio nacional. Cambio climático en el Perú: instituciones, investigadores, políticas, programas, proyectos y recopilación bibliográfica. Primera aproximación. Soluciones Prácticas-ITDG; 2008. Lima. 132 p.

2. Deforestación	Análisis de los aspectos legales que influyen en la deforestación de la Amazonia peruana y propuesta, que busque solucionar el problema	MINAG / DIRECCIÓN GENERAL DE FORESTAL Y FAUNA
	Propuesta del sistema de monitoreo de la deforestación	IIAP
	Propuesta del sistemas de cómputo para el sistema de monitoreo de la deforestación	
	Proyecto de Silvicultura en el Dpto. San Martín	IIAP
	Sistemas agroforestales	ITDG, CEDISA, IIAP
3.HYBAM Hidrología e Hidrodinámica de la cuenca amazónica	Estudia los regímenes hidrológicos, sedimentarios y geoquímicos de los ríos de la amazonía peruana para conocer factores de erosión alteración actual de los Andes por los ríos, balance de transferencia de materia en la planicie amazónica y eventuales trampas sedimentarias en zonas húmedas, rol de la variabilidad climática actual (FEN) sobre transferencias de agua y de materia. Impacto de la presión antrópica sobre el funcionamiento hidrosedimentario de la cuenca amazónica.	SENAMHI/IRD Entidades colaboradoras: Cemagref, CNES, CNRS, universidades de Tolosa, Burdeos y París.
4.Alto Mayo (San Martín) Biodiversidad y cambio climático	Promover investigaciones en la cuenca alta del río Mayo (San Martín), orientadas obtener información que permita incorporar algunos recursos de la biodiversidad en las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático.	Financiado por GTZ Desarrollado en cooperación con diversas universidades peruanas
5.Desarrollo de capacidades técnicas y organizativas de las poblaciones rurales pobres para reducir la pobreza y el impacto ambiental negativo de la agricultura migratoria sobre el bosque amazónico	Implementar sistemas agroforestales sostenibles, incrementando las capacidades de acceso a mercados y generación de ingresos seguros en los pequeños agricultores en la provincia de El Dorado. Periodo de ejecución: 2006 - 2008	Soluciones Prácticas-ITDG con la colaboración de la Comisión Europea, Capirona y la Cooperativa de ahorro y crédito San Martín de Porres

<p>6. Programa binacional para la conservación y gestión participativa de los bosques tropicales de la cuenca del Chinchipe</p>	<p>Desarrollar un modelo de gestión sostenible de bosques en la cuenca binacional del Chinchipe con plena participación de la población local.</p> <p>Periodo de ejecución: 2005-2009</p>	<p>Soluciones Prácticas-ITDG con la colaboración de la Comisión Europea, Oikos, Fundación de apoyo comunitario y social de Ecuador (FACES) y Cáritas Jaén</p>
<p>7. Programa Desarrollo rural sostenible (PDRS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sitio web: http://www.gtz-rural.org.pe 	<ul style="list-style-type: none"> • El objetivo del PDRS es que la población pobre de áreas rurales seleccionadas eleve sus niveles de vida mediante un manejo sostenible de los recursos naturales. Sus actividades se realizan en el marco de tres componentes: gestión del riesgo para el desarrollo en el área rural, cadenas de valor sostenibles (producción, comercialización y agroexportación) y conservación de recursos naturales. <p>Contempla el tema de cambio climático como eje estratégico en sus diversos proyectos (locales y globales).</p>	<p>Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ),</p>
<p>8. Acuicultura</p>	<p>Piscicultura con especies amazónicas.</p>	<p>IIAP, Gobiernos Regionales y Locales.</p>
<p>9. Proyecto de zonificación ecológica y económica (ZEE) para el desarrollo sostenible de la amazonía peruana (ZONAM)</p>	<p>Ampliación de conocimientos estratégicos sobre potencialidades y limitaciones del territorio y de los recursos naturales de la Amazonía peruana.</p> <p>Periodo de ejecución: 2007 - 2009</p>	<p>Ejecutado y financiado por el IIAP</p>
<p>10. Programa de Investigación "Cambio climático, Desarrollo Territorial y Ambiente"</p>	<p>El objetivo es generar conocimientos y comprensiones para orientar la formulación de políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo sostenible con enfoque territorial, y con criterios de ordenamiento ambiental, descentralización, competitividad y adaptación al cambio climático de la Amazonía peruana.</p> <p>Las líneas de investigación son: Zonificación Económica Ecológica para el ordenamiento Territorial, Cambio climático y gestión de riesgos, Monitoreo y evaluación ambiental estratégica, Políticas de Ordenamiento y Desarrollo Territorial.</p> <p>Periodo de ejecución: 2009 - 2018</p>	<p>IIAP</p>

Inventario de iniciativas

INICIATIVA	OBJETIVO	INSTITUCIÓN
<p>Biofuel Producción de plantas oleaginosas y comercialización de aceites vegetales naturales como combustible en sustitución del diésel para el transporte público</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sitio web: http://www.cfc-dedbiofuel.com/ 	<p>Utilizar energía renovable para reducir las emisiones de GEI del Perú.</p>	<p>PEAM y Servicio alemán de cooperación social-técnica (DED), con el financiamiento del Common Fund for Commodities (CFC).</p>
<p>Clima de cambios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sitio web: http://www.pucp.edu.pe/climadecambios/ 	<p>Concientizar a la ciudadanía sobre impactos del cambio climático en el Perú y el mundo.</p> <p>Periodo de ejecución: 2008</p>	<p>PUCP</p>
<p>Comisión especial de cambio climático y biodiversidad (CECCB)</p> <p>Página web:</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://www.congreso.gob.pe/comisiones/2007/cambio_biodiversidad_integrantes.htm 	<p>Formar políticas y estrategias nacionales sobre temas de cambio climático y biodiversidad.</p> <p>Periodo de ejecución: 2007 al presente.</p>	<p>Comisión especial del Congreso de la República.</p>
<p>Comisión nacional de cambio climático (CNCC)</p>	<p>Elaborar la estrategia nacional de cambio climático con el objetivo de realizar estudios sobre la vulnerabilidad y adaptación a los impactos del cambio climático y las emisiones locales de GEI.</p>	<p>Creado por el Gobierno del Perú</p>
<p>Understanding and Mitigating the Impacts of the Southern InterOceanic Highway: Development and Conservation Policy in Perú</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sitio web: http://www.conservation.org.pe/index.html 	<p>Ayudar a los gobiernos locales con la gestión de los recursos naturales para reducir su explotación insostenible en la zona de influencia de la carretera interoceánica sur en las regiones Cusco y Madre de Dios.</p> <p>Periodo de ejecución: 2008</p>	<p>Conservación internacional (CI) con el financiamiento de la Fundación Friedman.</p>

Red Andina de Universidades en Gestión del Riesgo y Cambio Climático.	Es un espacio de cooperación académico - científica y de coordinación de acciones entre las redes nacionales y las universidades de la región interesadas en trabajar en los temas que le dan su nombre.	La Red Andina de Universidades en Gestión del Riesgo y Cambio Climático trabajará en alianza estratégica con el Consejo Universitario Andino (CONSUAN) y en coordinación con la Secretaría General de la Comunidad Andina (SGCAN), para promover la integración andina en el ámbito de la educación superior.
Red amazónica de inventarios forestales (Rainfor) • Sitio web: http://www.geog.leeds.ac.uk/projects/rainfor/esp_index.html Parte de Carbonsink, contribución europea para el experimento a gran escala de la biósfera-atmósfera en la amazonía (LBA).	Entender y predecir cómo los diferentes bosques amazónicos y la cuenca amazónica responderán a un cambio climático. Busca entender los patrones espaciales y temporales de la dinámica y biomasa en relación con el clima y el suelo.	Es financiado por el Fifth Framework Programme de la Unión Europea (EU).
Sistema de alerta temprana comunitario de la cuenca del río Alto Inambari.	Implementar la gestión de riesgo para prevenir desastres naturales resultantes del cambio climático. Periodo de ejecución: 2007	Predes y Oxfam América con el financiamiento de la Ayuda humanitaria de la Comunidad Europea (ECHO).
Conservación de Bosques Amazónicos.	Orientado a la conservación de 54 millones de hectáreas de bosques en territorios indígenas Periodo de ejecución: En diseño	MINAM
Pago de Servicios Ambientales en CCII.	Orientado a la aplicación de incentivos a Comunidades Indígenas para la protección de bosques de cabecera de cuencas.	MINAM

Fuente: Gallardo, Maruja. Directorio nacional. Cambio climático en el Perú: instituciones, investigadores, políticas, programas, proyectos y recopilación bibliográfica. Primera aproximación. Soluciones Prácticas-ITDG; 2008. Lima. 132 p.

2.4 Casos

CASO: Evaluación Local Integrada – ELI -. Estrategia de adaptación al Cambio Climático en la cuenca del río Mayo (Región San Martín)²⁵

Marco contextual

El departamento de San Martín no está exento de las manifestaciones, efectos e impactos del cambio climático - CC. El Estudio “Caracterización Climática y Escenarios Futuros de Cambio Climático en la Cuenca del Río Mayo”, elaborado por el SENAMHI como parte del Sub Proyecto ELI, concluye que la zona baja de la cuenca presenta altas temperaturas mientras que, en la zona media sucede lo contrario; evidenciándose anomalías en la temperatura²⁶ que podrían estar influyendo en el desarrollo humano de la Región y Cuenca. Asimismo, las lluvias más intensas se registran en la zona baja y las de menor intensidad en las zonas alta y media.

Ciertas anomalías atmosféricas se confirman más aún con indicadores biológicos, donde la población local e institucionalidad regional percibe las modificaciones del clima (altas y bajas temperaturas, ausencia y lluvias intensas) y su impacto en la baja productividad y pérdida de principales cultivos (arroz, café, maíz), disminución del caudal de los ríos Mayo y otros tributarios principales de la cuenca, derrumbes e interrupciones de las carreteras Central (Lima – La Oroya – Tingo María – Tarapoto) y Fernando Belaúnde Terry, generándose cuantiosas pérdidas debido a la interrupción en la dinámica del flujo comercial.

El Sub Proyecto “Evaluación Local Integrada (ELI) y Estrategia de Adaptación al CC de la Cuenca del Río Mayo”, corresponde al resultado R1.2 “Evaluaciones de V&A Integradas en cuencas ribereñas y sectores priorizados que proporcionen una muestra representativa de los impactos del Cambio Climático y las respuestas de acuerdo con la diversidad del Perú” de la SCNCC, y está orientado a evaluar la vulnerabilidad y capacidad de adaptación al CC, con énfasis en la Sub cuenca del Río Yuracyacu, priorizada en base a criterios²⁷ de orden técnico, económico y eco sistémicos.

La experiencia se desarrolla contextualizada en las políticas que se presentan en el Cuadro 4

El marco conceptual y metodológico del desarrollo de la experiencia es la **Evaluación Local Integrada (ELI)²⁸** que es como “un proceso que combina, interpreta y comunica el conocimiento desde diversas disciplinas científicas, provenientes de las ciencias naturales y sociales para investigar y entender las relaciones causales entre sistemas complejos. Los enfoques metodológicos empleados incluyen modelación apoyada por computadoras, análisis de escenarios socioeconómicos y climáticos, simulaciones y evaluaciones integradas participativas, así como evaluaciones cualitativas basadas en la experiencia existente y la opinión de expertos”.

²⁵ GORESAM/PEAMMINAM/PNUD. *Evaluación Local Integrada Y Estrategia De Adaptación Al Cambio Climático En La Cuenca Del Río Mayo*. 2009

²⁶ El estudio también afirma que, el ENSO ('82/'83, '97/'98) ha influido en el aumento de la temperatura a nivel de la cuenca, y disminución de lluvias en las zonas media y baja. Sin embargo, durante La Niña '88/'89, las temperaturas y lluvias nos han experimentado cambios significativos.

²⁷ Localización geográfica, potencial de recursos forestales, productividad agrícola (arroz, café, orquídeas), dinámica y flujo comercial, recursos hídricos, turismo, etc.

²⁸ El START, *Network News* (Mayo 2002),

En el Gráfico 2 y el Cuadro 7 se expresa el Flujograma de Diseño y Ejecución de Actividades y el Proceso de Integración del Proyecto ELI Cuenca del Río Mayo.

Caracterización de la cuenca del río Mayo y subcuenca Yuracyacu

Localización de la cuenca y subcuenca

La Cuenca del Río Mayo forma parte de la cuenca del río Huallaga, y se ubica entre las coordenadas 05° 25' 06" – 06° 36' 20" de Latitud Sur y 76° 18' 00" – 77° 42' 20" de Longitud Oeste y una altitud que varía desde los 300 a 3.800 m.s.n.m, cubriendo una superficie de 9.792,4 Km². Limita por el Norte con la zona baja de la cuenca del río Marañón, por el Este con las cuencas de los ríos Huallaga, Shanushi y Cainarachi, por el Sur con las cuencas de los ríos Sisa, Saposoa, Huayabamba y Utcubamba, y por el Oeste con las cuencas de los ríos Imaza y Nieva, pertenecientes a la Región Amazonas (ver Mapa 8).

Políticamente²⁹ la cuenca del río Mayo forma parte del ámbito administrativo de los departamentos de San Martín y Amazonas, y se localiza en la parte septentrional de la Selva del Perú. Se encuentra comprendida en el ámbito de 04 Provincias del departamento de San Martín (Rioja, Moyobamba, Lamas, San Martín, que representan 29 Distritos en la cuenca) y 02 Provincias (El Dorado y Rodríguez de Mendoza) del departamento de Amazonas, como se detalla en el Cuadro 6.

La sub cuenca del río Yuracyacu nace en las cumbres de la Cordillera Oriental y forma parte de la cuenca del río Mayo, con una extensión de 266,15 Km² (2,71% del área de la cuenca) y un recorrido de 35 Km. en la dirección N – S y SO – NE hasta confluir por su margen derecha. Se ubica entre las coordenadas geográficas 5°55'58" a 5°56'082 de Latitud Sur y 77°15'03" a 77°18'21" de Longitud Oeste, y entre los 804 a 3.422 m.s.n.m. Geográficamente limita por el norte con la Sub cuenca del río Soritor, por el Este con las Subcuencas de los ríos Negro y Avisado, por el Oeste con la naciente de la Sub cuenca del río Naranjillo y por el Sur con las Sub cuenca del río Salas y la naciente de la Sub cuenca del río Negro. Ver Mapa 8.

Cuadro 6. Provincias y Distritos ubicados dentro de la Cuenca del Río Mayo

Provincias	Distritos
Rioja	Awajun, Elías Soplin Vargas, Nueva Cajamarca, Posic, Pardo Miguel, Rioja, San Fernando, Yorongos, Yuracyacu.
Moyobamba	Calzada, Habana, Jepelacio, Moyabamba, Soritor, Yantalo.
Lamas	Alonso de Alvarado, Cuñumbuque, Lamas, Pinto Recodo, Rumisapa, San Roque de Cumbaza, Shanao, Tabalosos, Zapatero.
San Martín	Cacatachi, Juan Guerra, La Banda de Shilcayo, Morales, San Antonio, Shapaja, Tarapoto.

Fuente: "Caracterización Socioeconómica de la Cuenca del Río Mayo", Julio de 2008. No incluye las Provincias de El Dorado y Rodríguez de Mendoza, por pertenecer al departamento de Amazonas.

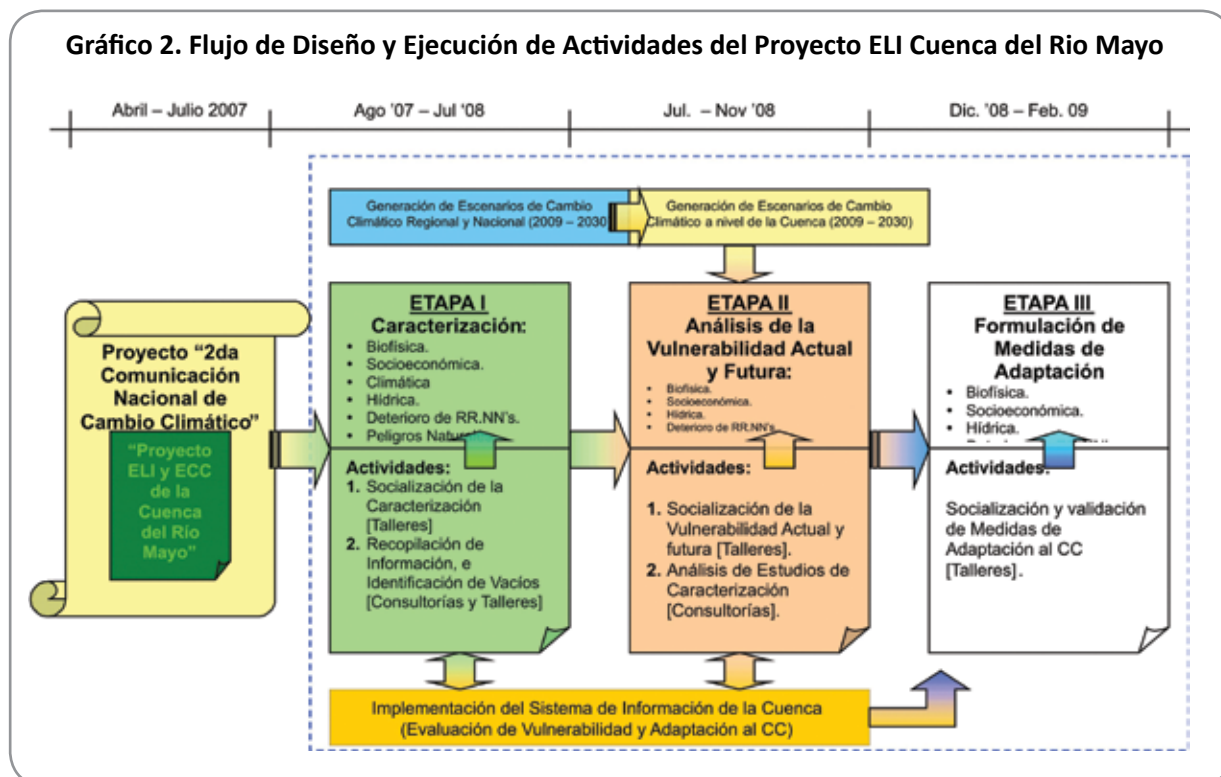
²⁹ Merece destacar que, el Perú está dividido en Departamentos y transita por un importante proceso de conformación de Regiones y macro Regiones, las cuales constituyen la base para la legislación y administración pública de los recursos naturales. Por tanto la organización institucional, competencias y políticas de desarrollo están diseñadas y se implementan bajo criterios de orden político.

Cuadro 5. Políticas Internacionales y Nacionales sobre adaptación al Cambio Climático

Nivel	Política de ACC	Objetivo Central de la Política de ACC	Mecanismos y Medidas de Adaptación al Cambio Climático
Inter-nacional	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC)	"Lograr la estabilización de concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera,... y en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al Cambio Climático...".	Conferencia de Partes (COP), Montreal, Foros del IPCC, etc.
	Protocolo de Kyoto (PK)	Reducir las emisiones de seis gases provocadores del calentamiento global (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O) y tres gases industriales fluorados (Hidrofluorocarbonos, Perfluorocarbonos y Hexafluoruro de azufre) en un porcentaje aproximado de un 5.2%, dentro del periodo 2008 al 2012, en comparación a las emisiones al año 1990.	
Nacional (Perú)	Política de Estado "Desarrollo Sostenible y Gestión Ambiental"	"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,..., especialmente de la población más vulnerable del País".	PROCLIM ¹ , Proyecto Regional Andino de Adaptación, Proyecto Andino de CC, Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático.
	Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) ²	"Reducir los impactos adversos al Cambio Climático, a través de Estudios Integrados de Vulnerabilidad y Adaptación, que identificarán zonas y sectores vulnerables en el País, donde se implementarán Proyectos de Adaptación..."	
Regional (San Martín)	Zonificación Ecológica Económica (ZEE) de la Región San Martín.	"Proceso de investigación, planificación y negociación para el uso adecuado del territorio"	Sub Proyecto "Evaluación Local Integrada y Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca del Río Mayo".
	Plan Forestal Regional de San Martín.	"Orienta la gestión del patrimonio forestal de la Región y contribuye al desarrollo humano, a través de la generación de empleo, desarrollo de cadenas de valor y conservación de ecosistemas".	
	"Sistema Bi regional de Áreas de Conservación y Servicios Ambientales de San Martín y Amazonas".	"Establecer principios, políticas y herramientas de manejo y conservación de ecosistemas, para el aprovechamiento de servicios ambientales".	
	"Plan de Desarrollo Regional Concertado de La Región San Martín".	"Promover el desarrollo humano sostenible..., con desarrollo económico sustentado en un territorio ordenado y el manejo sostenible de sus recursos naturales, culturales y reconocido como destino turístico".	
	"Planes Sectoriales de Prevención y Atención de Desastres en la Región San Martín"	"Ejecutar acciones de prevención, mitigación y respuesta, ante peligros naturales"	
	"Plan Maestro del Bosque de Protección Alto Mayo"	"Recuperar y conservar la biodiversidad del Bosque de Protección Alto Mayo y brindar a la población servicios ambientales y uso sostenible de recursos naturales".	
	"Plan Maestro de la Asociación Hídrica Aguajal Renacal del Alto Mayo"	"Manejo sostenible del ecosistema AHARAM, a través de la co gestión eficiente de la población local y autoridades competentes".	

Fuente: Mecanismos Internacionales y nacionales relacionados con el Cambio Climático. Procesamiento: Consultoría de Integración.

Gráfico 2. Flujo de Diseño y Ejecución de Actividades del Proyecto ELI Cuenca del Río Mayo

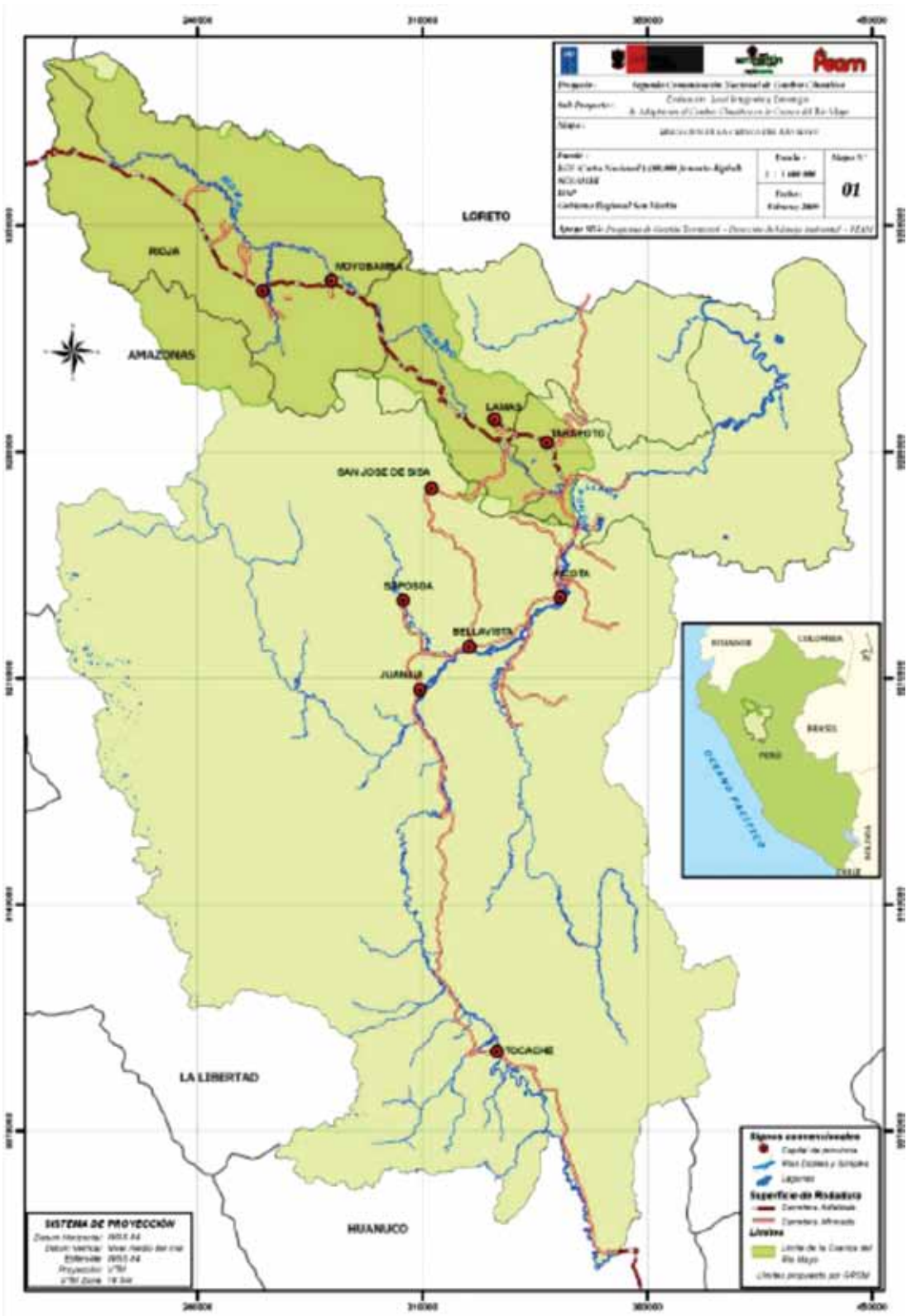


Sub cuenca del río Yuracyacu

Políticamente la Sub cuenca del río Yuracyacu se inscribe en la jurisdicción de los Distritos de Nueva Cajamarca, San Fernando y Yuracyacu, que representan 29 Caseríos y/o Centros Poblados.

Cuadro 7. Proceso de Integración de la ELI de la Cuenca del Río Mayo

Variable Climática Intensificadas por el Cambio Climático	Peligro a considerarse en el Documento ELI	Variable Productiva Afectada	Sectores Afectados y Tomadores de Decisión	Procesos de Adaptación
Temperaturas Máximas	Temperaturas altas	- Cultivos (arroz, Café, orquídeas) - Ecosistema AHARAM	- Agricultura	Ordenamiento Territorial (OT) y ZEE
Temperaturas Mínimas	Temperaturas bajas	- Cultivos y ecosistema AHARAM - Población	- Agricultura - Salud	
Lluvias Intensas	- Deslizamientos - Inundaciones	- Cultivos y AHARAM - Infraestructura de Servicios. - Población	- Agricultura - MTC, Vivienda y Construcción, Gob. Loc., Salud, Educación	
Sequías	- Sequía meteorológ. - Sequía Hidrológica	Sequías	- Agricultura - Salud - MINEM	
Vientos	Vientos	- Cultivos y ecosistema AHARAM - Vivienda	- Agricultura - Vivienda y Const.	

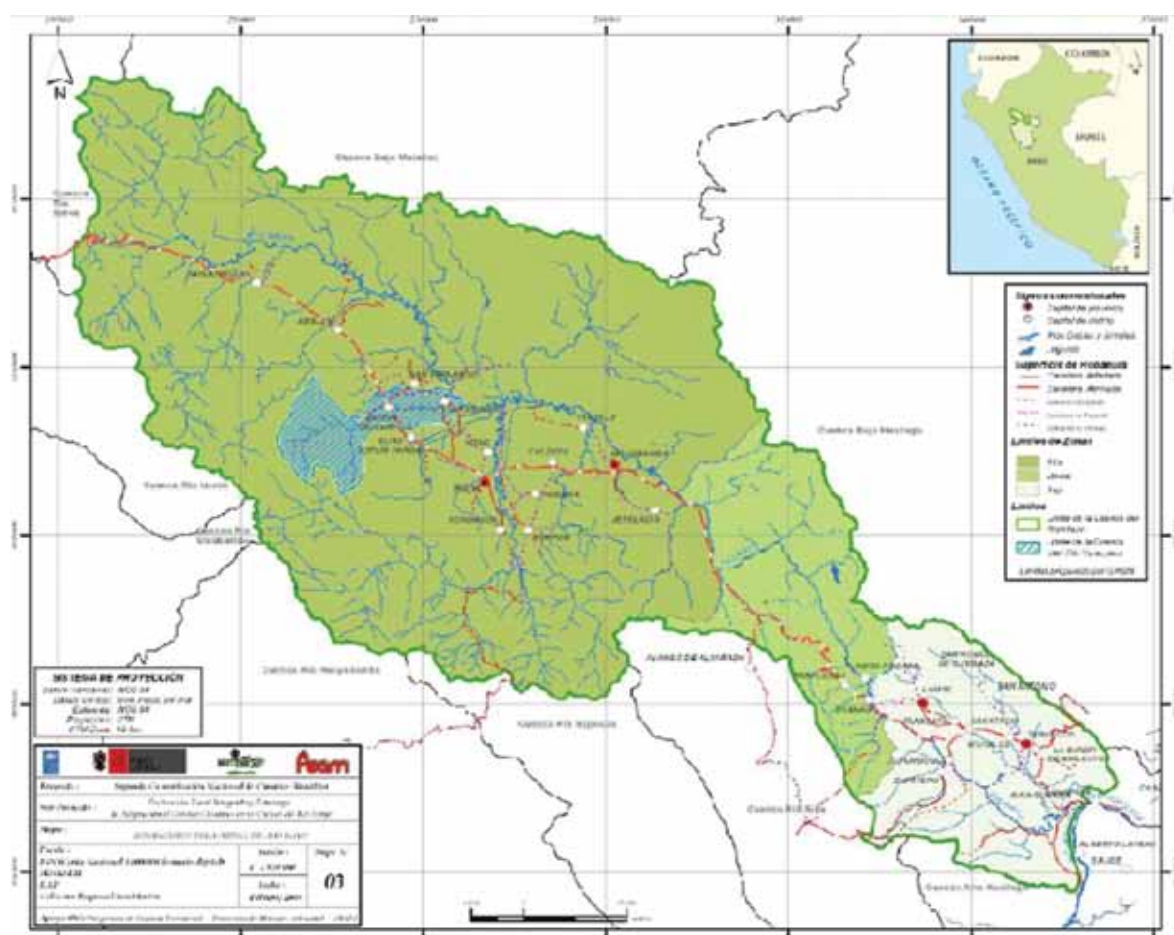


Mapa 8. Localización de la sub cuenca Yuracyacu.

Fuente: GORESAM/PEAM/MINAM/PNUD. Evaluación local Integrada y Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca del Río Mayo. 2009

Con el objetivo de profundizar el análisis y evaluación de la vulnerabilidad, impactos y establecer medidas de adaptación al Cambio Climático, en la población, actividades económicas, infraestructura de servicios y cultivos principales, las instituciones involucradas en el diseño y ejecución del Sub Proyecto “ELI de la Cuenca del Río Mayo”, conjuntamente con los actores regionales y locales, en un Taller Participativo (con actores nacionales y regionales, 2006) priorizaron la Sub Cuenca del río Yuracyacu, en base a los siguientes criterios:

- Ubicación estratégica.
- Aloja el Distrito de mayor auge económico y comercial (Nueva Cajamarca) de la Provincia de Rioja.
- Posee y vincula los diferentes pisos altitudinales y biodiversidad de la cuenca.
- Provee beneficios por servicios ambientales de ecosistemas.
- Tiene la mayor cantidad de zonas de vida existentes en la cuenca.
- Importancia hidrológica anual y estacional.
- Vocación y productividad agropecuaria.
- Desarrollo de Proyectos de carácter social y productivo.
- Implementación de procesos – Ordenamiento Territorial (OT), Zonificación Ecológica Económica (ZEE) – de planificación y desarrollo local en el Distrito de Nueva Cajamarca.



a) Clima actual de la cuenca

El estudio de “Caracterización Climática y Escenarios Futuros de Cambio Climático en la Cuenca del Río Mayo” adscrito al Sub Proyecto “ELI de la Cuenca del Río Mayo”, elaborado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), describe y sustenta el comportamiento temporal, estacional y espacial de los parámetros climáticos³⁰ de temperatura y precipitación, a lo largo de la cuenca y Sub cuenca del río Yuracyacu. Según el referido estudio el clima de la cuenca tiene 8 tipos de clima³¹, influenciada por factores orográficos locales, altitud y otros fenómenos meteorológicos como variaciones de temperaturas, humedad relativa, horas sol, nubosidad, lluvias y fuertes vientos, estos últimos provienen de la parte noreste, atraviesan los Andes y se manifiestan con una estación fría inusual, mayormente en la zona alta de la Cuenca (Rioja y Moyobamba), entre los meses de Diciembre a Mayo, y con mayor presencia de precipitaciones.

a.1) Temperatura

- La temperatura media anual en la zona alta (Alto Mayo) de la cuenca registra 22,57 °C, mientras que en la zona media y baja alcanza un valor promedio anual de 25,5 °C; mostrando pequeñas variaciones en su comportamiento multinacional (1965 – 2005) como se observa en el Gráfico 4. Sin embargo, a partir del 2005 en la zona alta se ha registrado un inusual incremento en su valor promedio del orden de 0,8°C (PEAM, 2007).
- Las temperaturas máximas medias anual en la cuenca del río Mayo varía entre los 16 a 36°C, observándose la menor temperatura de 32 °C a lo largo del valle alto y bajo mayo, excepto un pequeño núcleo de 30 a 32 °C en la zona baja, comprendida desde los distritos de Shapaja hasta Juan Guerra. En la zona alta sigue una tendencia decreciente a razón de -0,25°C/década, sin embargo en la zona media y baja presenta una tendencia incremental del orden de +0,43°C/década
- Las temperaturas mínimas medias anuales en la cuenca del río Mayo alcanzan valores entre 10 a 20°C, observándose el menor valor (10°C) en las altas montañas de la cuenca (desde su nacimiento hasta el lugar de Shapaja) y el mayor valor (20°C) en el valle del alto y bajo Mayo (ver Gráfico N° a, b, c y d de Temperaturas Mínimas Estacionales y Mapa N° 07 de Temperatura Mínima Promedio del año 1983). Sin embargo a lo largo de la cuenca su comportamiento tendencial es positiva y gradual, con valores de +0,48°C/década en la zona alta y +0,22°C/década en la zona baja. El menor valor registrado de la temperatura mínima anual ha ocurrido durante el período 1988/1989, con valores del orden de los 8°C en la zona alta (alto Mayo) y 18°C en la zona media y baja. En la Fig. 12, se presenta las temperaturas máximas y mínimas registradas en el periodo

30 Determinados en base a una serie de registro de 42 años (1965 – 2006) de 10 estaciones existentes en la cuenca (Naranjillo, Rioja, Moyobamba, Soritor, Jepelacio, Pacaysapa, Tabalosos, Cuñunbuque, San Antonio y El Porvenir), particularmente las estaciones de Moyobamba y El Porvenir por ser las únicas que cuentan con registros diarios de temperatura. Para ello se ha utilizado métodos de mayor significancia estadística y para evaluar tendencias lineales del clima se ha empleado los métodos de Sen – Hish et al y Mann – Kendall.

31 Húmedo – semi cálido (en algunos meses se presenta excedentes de humedad), ligero a moderadamente húmedo (sin falta de agua durante todo el año y con baja concentración térmica en verano), muy húmedo – semi cálido, muy húmedo – templado cálido y muy húmedo – templado frío (en todos los meses se presentan excedentes de humedad), semi húmedo (sin falta de agua durante todo el año), semi seco (sin exceso de agua durante todo el año) y super húmedo – semi cálido (con excedentes de humedad durante todos los meses).

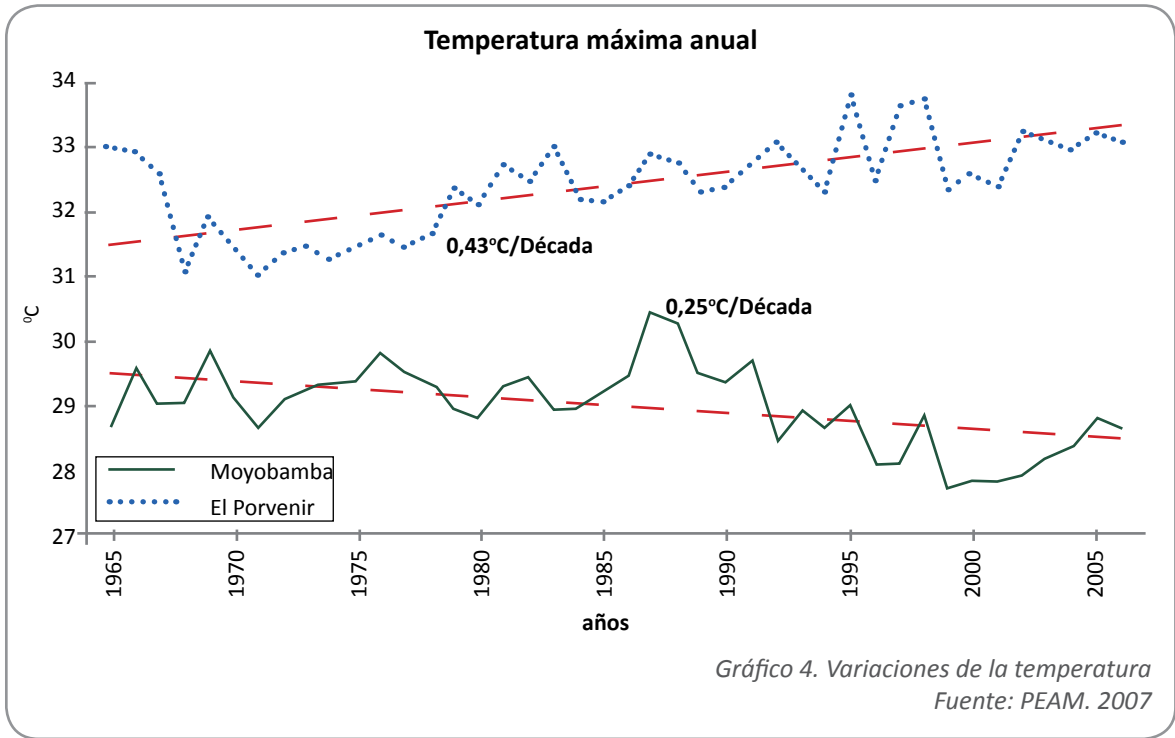
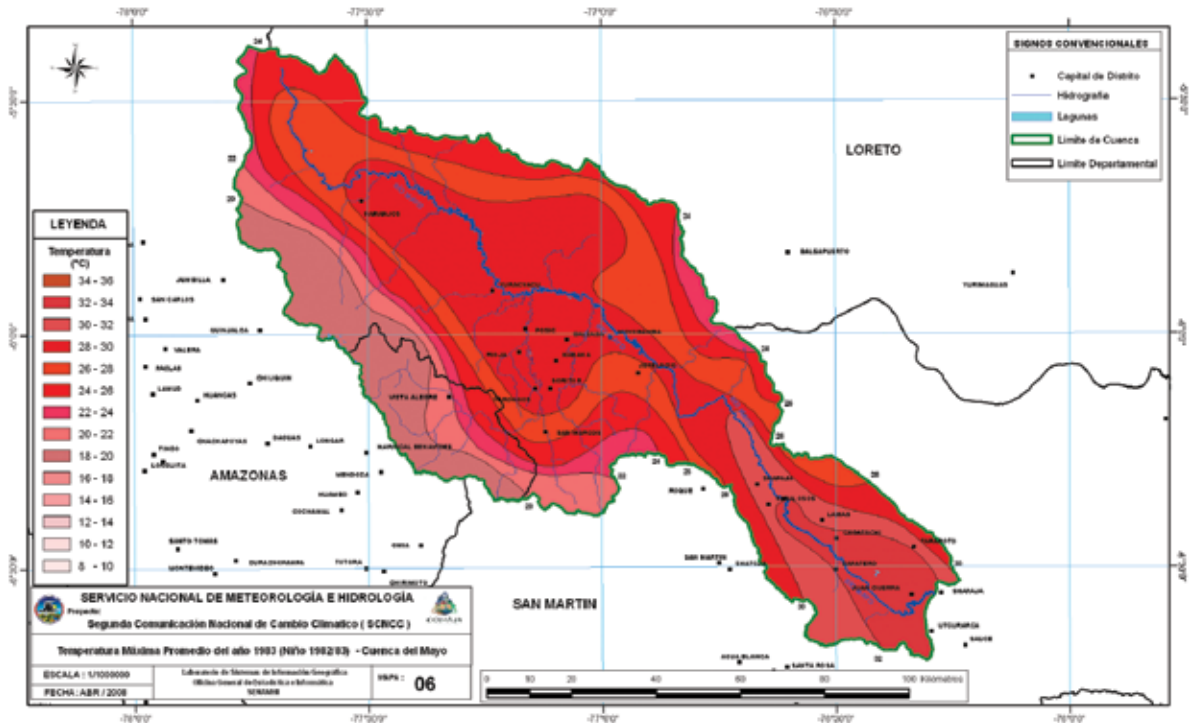
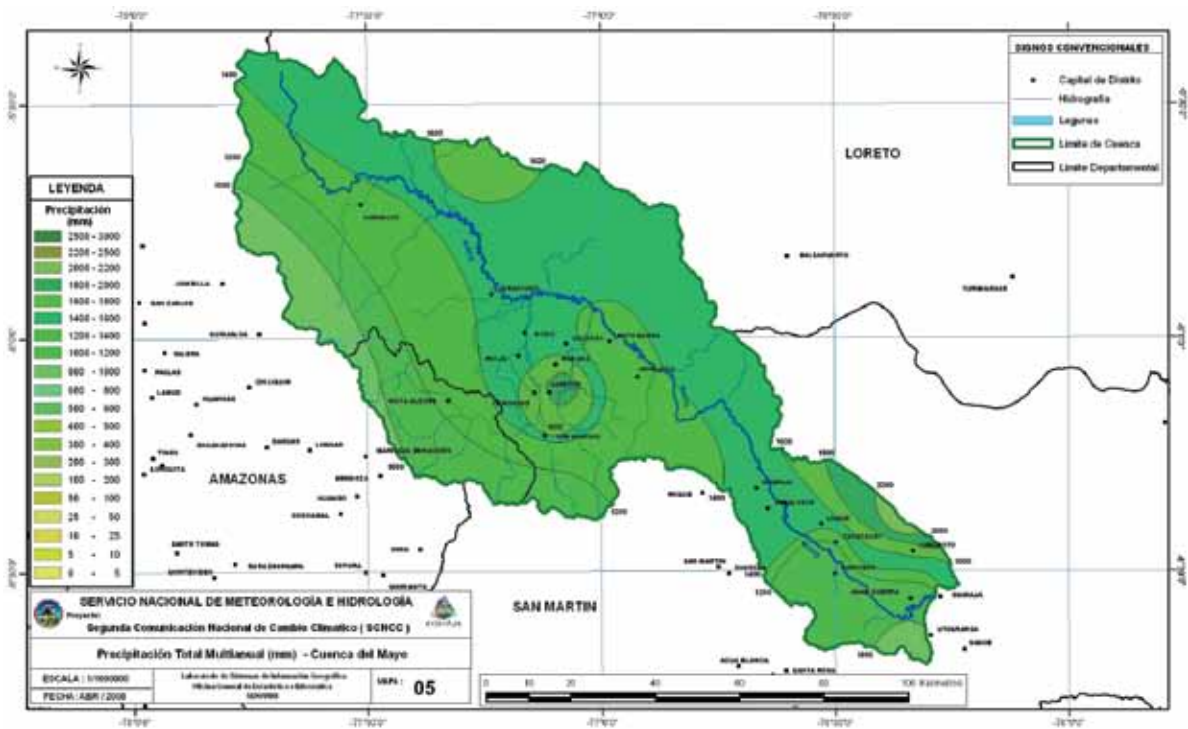
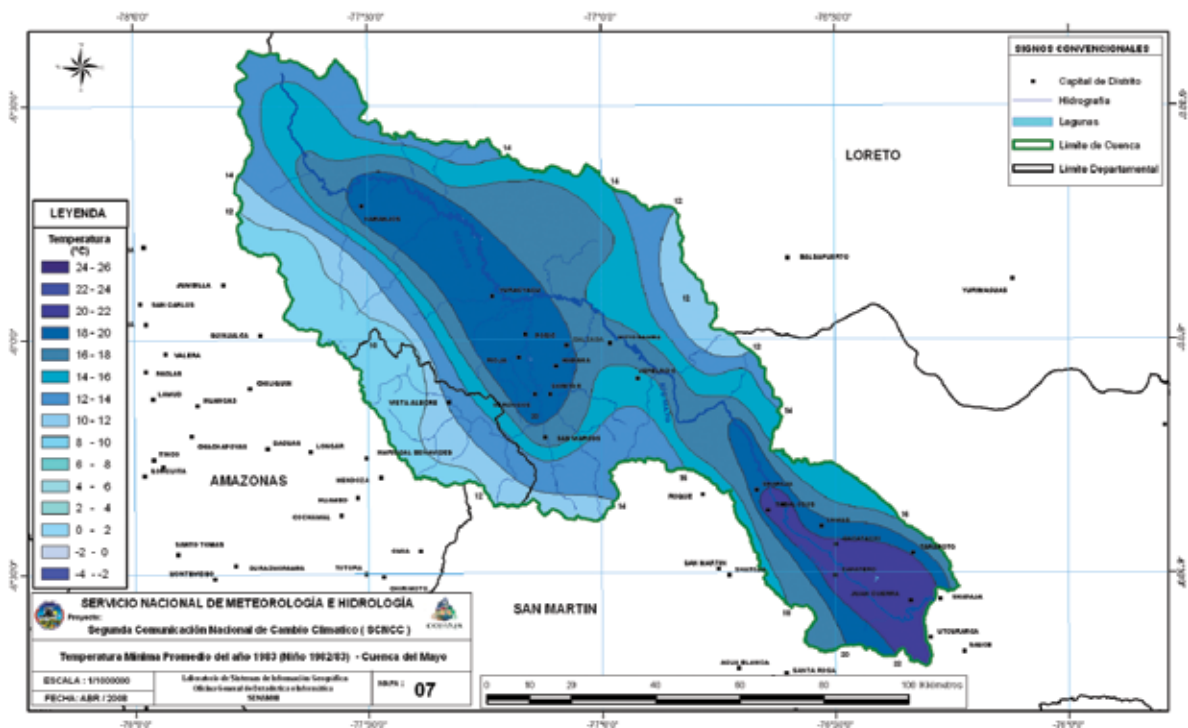


Fig.11 Variaciones de la temperatura en la sub cuenca del Yuracyacu.





a.2 Lluvias

Durante el período 1965 – 2005 la precipitación total anual ha mostrado una tendencia significativa especialmente en la zona baja (Tabalosos y Pacaysapa) con valores que varían entre 40 – 50% y 90 – 100%, sin embargo en la zona media y alta las lluvias han registrado una tendencia de +/-20%, evidenciándose variaciones (+/-) insignificativas en el patrón normal de lluvias. Sin embargo, en la estación de verano (Diciembre – Enero – Febrero) en la zona media (Pacaysapa) la tendencia es muy alta variando entre 110 a 120%, mientras que en la zona alta (Moyobamba) presenta una tendencia positiva de 30 a 40%, y en la zona baja la tendencia es negativa e insignificante. Sin embargo, durante la estación de invierno la zona alta muestra una tendencia negativa que oscila entre – 40 a – 50%, similar comportamiento ocurre en la zona baja con tendencias positivas de significancia estadística.

Vulnerabilidad actual de la cuenca y medidas de reducción

Vulnerabilidad actual en el sistema biofísico

El análisis, en su mayor parte “cualitativo”³², de la vulnerabilidad actual en este componente de la cuenca del río Mayo y Sub cuenca del río Yuracyacu, ha comprendido dos ejes temáticos de evaluación frente a peligros climáticos subyacentes (variabilidad climática) del cambio climático, el primero está referido al componente *Ecológico Ambiental (flora, fauna y medio ambiente)* y el segundo a *infraestructura de servicios productivos (vial, hidráulica³³, educación y salud)*; asimismo se ha estimado la valoración y pérdidas económicas en la infraestructura de servicios, causada por lluvias intensas, inundaciones y deslizamientos.

Asimismo, cabe destacar que “la principal causa de fondo y de mayor impacto en el presente siglo, que ha provocado el desequilibrio ambiental, ecosistémico y climático en la cuenca del río Mayo, es la deforestación³⁴, atribuyéndosele directamente el inicio de la presentación de sequías y las evidencias del cambio climático, debido a que al derribar los árboles se recorta la humedad del aire e incrementa la penetración de la luz solar a la tierra, incrementando la temperatura, reduciendo el régimen de lluvias normales y contribuyendo al calentamiento local por la emisión de CO₂ y NH₃”.

Vulnerabilidad ecológica ambiental

El componente ecológico ambiental de la cuenca posee una vulnerabilidad de nivel alto – especialmente en la hoya hidrográfica que representa el valle alto y bajo Mayo, evidenciándose un conjunto de debilidades en el plano institucional y poblacional y, a la vez, significa un desafío que

32 La inexistencia de indicadores específicos ha dificultado la cuantificación y valoración económica. Este mismo análisis se ha realizado para aproximar la vulnerabilidad futura de la cuenca en los dos componentes, Biofísico y Socioeconómico. Para ello, en ambos casos se ha relacionado la flor, fauna e infraestructura y el tipo y dominio espacial de las temperaturas extremas (máximas y mínimas), lluvias intensas, vientos fuertes, inundaciones y deslizamientos.

33 Comprende bocatomas de captación de agua para uso agrario y poblacional, tuberías de impulsión de agua potable, canales de riego y drenaje, y diques de defensas ribereñas (no georeferenciados en los Mapas por la inexistencia de base de datos).

34 En la actualidad existen 417.696,6 ha deforestadas (equivalente al 42,7% del área de la cuenca), ubicadas en la zona de relieve plano y con una fuerte tendencia de expansión hacia las laderas de los cerros, especialmente en el Alto Mayo, contribuyendo a incrementar la tasa de erosión hídrica y arrastre de sedimentos, colmatación de cauces de los principales ríos, fragilidad de los suelos de laderas y el desencadenamiento de deslizamientos.

debe ser abordado de manera compartida entre los diferentes actores de la cuenca. Las principales vulnerabilidades e impactos ante el Cambio Climático de las especies vegetales nativas, animales vertebrados e invertebrados, peces, microorganismos, líquenes y musgos existentes en el bosque amazónico de la cuenca, se describen en el Cuadro N° 8.

Cuadro 8. Vulnerabilidad Actual de la Flora y Fauna frente a Peligros de Origen Climático

Vulnerabilidad Actual de la Flora y Fauna	Riesgos e Impactos
Ante Lluvias intensas, Inundaciones, vientos fuertes, sequías, granizadas, incremento de temperaturas máximas (0,25 a 0,42 °C/década) y mínimas (0,22 a 0,48 °C/década)	
<ul style="list-style-type: none"> • Baja sensibilidad biológica de especies de flora y fauna, a altas y bajas temperaturas, lluvias intensas, inundaciones y sequías. • Desconocimiento, por parte de las comunidades y población, de las características fisiológicas y eco climáticas de las especies nativas de flora y fauna (especialmente las que habitan en zonas boscosas), debido a la inexistencia de estudios. • Escaso conocimiento de las bondades y potencialidades de los ecosistemas, especialmente por brindar diferentes tipos de servicio ambiental. • Inundación de aguajales y rencales, pastos y cultivos en el Alto Mayo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desplazamiento de especies de fauna hacia ecosistemas de mayor altitud, debido a frecuentes inundaciones y presentación de sequías. • Afectación de los ciclos de reproducción biológica de la flora y fauna por sequías y granizadas. • Mortandad de peces por ausencia de oxígeno y turbidez del agua del río Mayo, en periodos de máximas avenidas. • Mortandad y extinción de aprox. 115 especies de flora y fauna por exceso de humedad, bajas temperaturas, friajes y estrés hídrico (sequía).

Por otra parte, las vulnerabilidades e impactos de las mismas especies de flora y fauna y ecosistemas (BPAM y AHARAM), señaladas en el párrafo anterior, ante peligros de origen antrópico se detallan en el Cuadro 7.

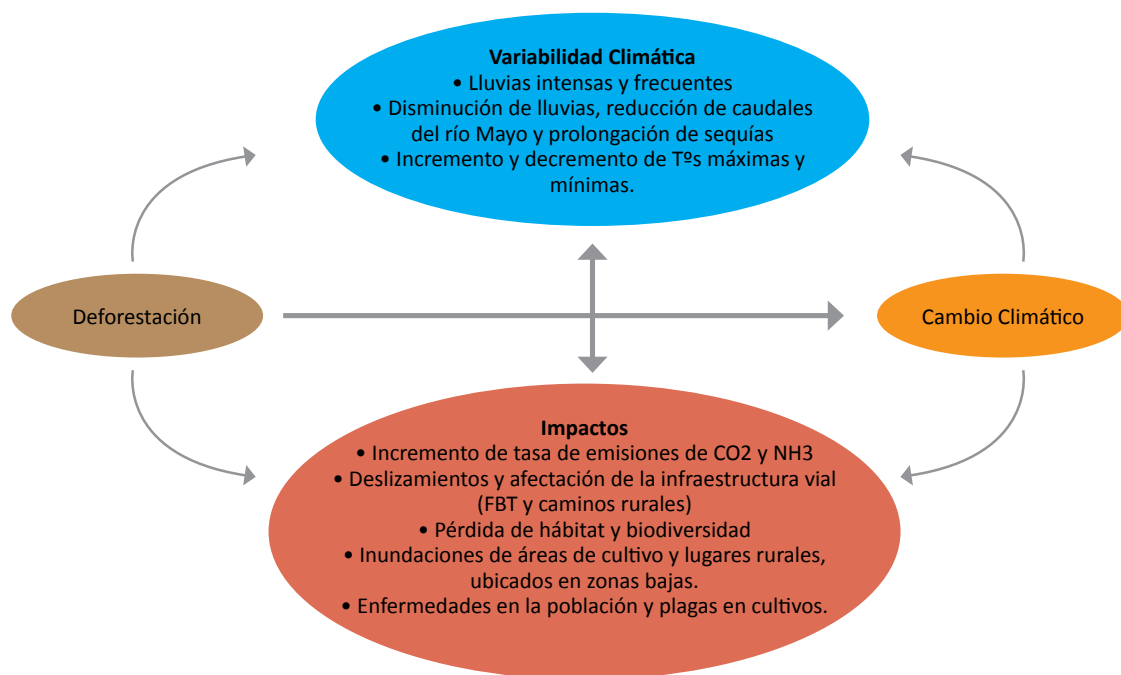
En la Región San Martín, caracterizada como selva alta, la interrelación ente la deforestación y el cambio climática se expresa en la variabilidad climática y consecuentemente la pérdida de hábitat y biodiversidad, que ya está generando impactos importantes en la vida y la economía local por efecto de las inundaciones de áreas de cultivo ubicadas en las zonas ribereñas, deslizamientos y afectación de la infraestructura vial y afectación a la agrobiodiversidad local.

Cuadro 9. Vulnerabilidad Actual de la Flora, Fauna y Ecosistemas BPAM y AHARAM ante peligros de origen antrópico

Vulnerabilidad Actual de la Flora y Fauna	Riesgos e Impactos
Ante la Inmigración de Colonos, Concesiones Forestales y Extracción Ilegal de Madera, e Incendios Forestales	
<ul style="list-style-type: none"> • Poblaciones ubicadas cercanas a zonas de reserva y bosques naturales. • Bajo nivel educativo en la mayoría de la población • Uso de técnicas productivas, inadecuadas e incompatibles con la conservación del ecosistema amazónico y los Bosques de Protección. • Escaso conocimiento de las potencialidades de los ecosistemas de la cuenca. • Tecnologías depredantes y extracción irracional de recursos naturales del bosque: orquídeas, madera y caza indiscriminada de animales nativos. • Escasos guardabosques para el control del tráfico de especies de fauna. • Deforestación³ mediante tala y quema de bosques naturales, practicada y promovida por inmigrantes de la sierra de Cajamarca, convertida en costumbre que involucra las comunidades campesinas. • Incongruencia e incumplimiento del marco legal existente, debido a que por un lado promueve la “tala selectiva de bosques” y por otro se promueve la conservación de la biodiversidad y protección de bosques naturales, y explotación minera. • Débil organización de las comunidades nativas y población local, contribuye en decisiones equivocadas (ejemplo, alquiler de tierras para la extracción ilegal de madera) y limita su accionar para la negociación y concertación de medidas de manejo sostenible de los recursos naturales. • Limitada intervención del Gobierno Regional y Gobiernos Locales para implementar medidas de control para la protección de los bosques amazónicos, especialmente el BPAM, donde se ubica la Sub cuenca del río Yuracyacu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de cobertura boscosa de las zonas altas y de laderas. • Fragmentación del bosque y por lo tanto desconexión de corredores biológicos. • Disminución significativa de especies maderables tales como: cedro de altura Cedro de altura (<i>Cedrela fassilis</i>), cedro (<i>Cedrela odorata</i>), tornillo (<i>Cedrelinga cataeniformis</i>), y algunas moenas, (<i>Aniba sp.</i>). • Menor posibilidad de recuperación de especies por tala indiscriminada de árboles semilleros. • Reducción de la biodiversidad del bosque por extracción irracional: orquídeas, helechos, bromelias. • Pérdida del hábitat de aves, mamíferos, batracios, reptiles e insectos. • Pérdida del hábitat de aves endémicas como: “lechucita bigotona” (<i>Xenoglaux loweryi</i>), gallito de las rocas (<i>Rupicola peruviana</i>) • Pérdida de especies de peces nativos por crianza de especies introducidas como la tilapia. • Peligro de extinción de especies como: Oso de anteojos (<i>Tremarctos ornatus</i>), puma (<i>Puma concolor</i>), el ya casi extinto armadillo gigante (<i>Priodontes maximus</i>) sachavaca (<i>tapirus terrestres</i>), ronsoco (<i>Hydrocharis hydrocharis</i>), nutria de río (<i>Lontra longicaudis</i>), armadillo gigante (<i>Priodontes maximus</i>) ronsoco (<i>Hydrocharis hydrocharis</i>), mono choro de cola amarilla (<i>Oreonax flavicauda</i>), Majaz (<i>Agouti paca</i>), añuje (<i>Dayprocata fuliginosa</i>).

El Gráfico 5 expresa las interrelaciones entre deforestación y cambio climático.

Gráfico 5. Interrelaciones entre la deforestación y el cambio climático



Fuente: Programa "Fortalecimiento de Capacidades Nacionales para Manejar los Impactos del Cambio Climático y Calidad del Aire". Ejecutado entre el 2003 – 2005, bajo la coordinación nacional del ex Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) y auspiciado por la Embajada Real de los Países Bajos.

Impactos y oportunidades del cambio climático

Impactos

- Incremento de las temperaturas máximas (actual: +0,25 a +0,42°C/década y futuro: +1,0 a +1,2°C) mínimas (actual: +0,22 a +0,48°C/década y futuro: +0,30 a 0,70 °C).
- Aumento de la velocidad y tasa de evapotranspiración (aprox. 1,5 veces en períodos de temperaturas máximas y fuertes vientos) de la flora y/o cobertura vegetal, suscitando estrés hídrico y sequía de algunas especies.
- Reducción del proceso de fotosíntesis de la flora por incrementos de las temperaturas extremas (máximas y mínimas).
- Variación del régimen, intensidad y duración de lluvias, con ausencia y/o mínimas precipitaciones en las estaciones de invierno y verano (200 y 400 mm).
- Disminución del volumen de agua anual en 10,5% (648,9 MMC) durante el período de ausencia de lluvias estacionales en invierno y primavera (sequías).
- Pérdida por inundación de aproximadamente 16 mil ha de arroz en el Alto Mayo.
- Pérdida por deslizamientos de aproximadamente 1.348 ha de cultivo de café.

- Recurrencia y prolongación de sequías meteorológicas e hidrológicas, con mayor incidencia en el bajo Mayo.
- Desabastecimiento de agua potable de las ciudades de Rioja, Moyobamba y Tarapoto.
- Sequía de extensas áreas de cultivo de arroz por falta de agua durante las estaciones de invierno y primavera.
- Expansión de enfermedades infecto contagiosas e IRA's en las zonas rurales.

Oportunidades

- Lluvias intensas y máximas descargas del río Mayo y de sus principales tributarios durante las estaciones de verano y otoño (1.100 y 1.200 mm).
- Incremento adicional de 5.241 MMC (367 m³/s) del caudal del río Mayo en períodos de lluvias intensas, durante las estaciones de otoño y verano.
- Mercados de carbono para la venta de reducción de emisiones y secuestro de CO₂.
- Cooperación técnica y financiera de organismos internacionales que trabajan el tema de cambio climático.

Potencialidades y vulnerabilidades de la cuenca

La cuenca del río Mayo aún ofrece excelentes potencialidades que exigen de “políticas y propuestas efectivas” para la reducción de vulnerabilidades que se describen a continuación:

Potencialidades

- Posee una cobertura de bosque natural de 561.544 ha caracterizado por más de 1.277 tipos de especies vegetales, concentrado en su mayor parte en la zona alta ó tradicionalmente conocido como el Alto Mayo.
- Existencia de importantes especies de fauna silvestre e ictiológica, que habitan en el BPAM y otros importantes ecosistemas.
- Establecimiento de más de 20 importantes ecosistemas de conservación (65% de las existentes en la Región San Martín), que generan servicios ambientales hidrológicos, biodiversidad, ecoturismo, entre otros.
- 56 unidades de suelos, caracterizados por sus importantes propiedades físicas y químicas de suelos y la excelente actividad microbiana.
- El bosque natural existente permite regular un flujo de escorrentía promedio anual de 196,5 m³/s (6.197 MMC) y capturar aproximadamente 1'965.406 TM de CO₂.
- Favorables condiciones climáticas y medio ambientales.
- Existencia de un importante tejido institucional con un sólido marco de competencias para promover y ejecutar acciones de manejo y conservación de recursos naturales y gestión ambiental.
- Vigencia de un importante marco jurídico para la protección y conservación de la biodiversidad en el Bosque de Protección Alto Mayo (BPAM).
- Vigencia de tres procesos de planificación y gestión de la cuenca: ZEE – OT, Biodiversidad y Gestión Ambiental, que promueven el ordenamiento del territorio y la formulación de

instrumentos de planificación para orientar la gestión del uso sostenible de los recursos naturales y conservación de la biodiversidad.

- Alberga uno de los ejes viales (carretera Fernando Belaúnde Terry) de mayor importancia económica que permite articular la cuenca con otros espacios geopolíticos y el flujo comercial de mercancías.
- Concentra la segunda actividad económica regional, la agricultura, basada en tres cultivos promisorios, arroz, café y cacao.
- Alberga el 57,1% (382.253 hab.) de la población departamental asentada en 04 provincias de mayor emergencia regional (Rioja, Moyobamba, Lamas y Tarapoto).
- Desempeño de importantes espacios de diálogo, concertación y debate técnico de propuestas y políticas para la planificación del desarrollo, destacando entre ellos: El Grupo Técnico de ZEE – OT que facilita el proceso de la macro zonificación departamental, el Grupo Técnico de Diversidad Biológica de San Martín que impulsa y plantea propuestas para la gestión de la biodiversidad, la Mesa de Concertación para la Lucha Contra la Pobreza (MCLCP) como espacio de diálogo y acuerdos entre estado y la sociedad civil, la Comisión Ambiental Regional de San Martín (CAR – SM) cuyo rol es coordinar y concertar la política ambiental regional; entre otros excepcionales espacios de concertación y de trabajo que propician y consolidan propuestas de gestión de la cuenca.

Vulnerabilidades

- Deforestación y tala ilegal de los bosques naturales, a razón de 4,2% anual.
- Instalación de áreas de cultivo de arroz en zonas inundables y áreas de café en zonas de alta pendiente.
- Ubicación de ciudades urbanas y rurales en zonas inundables y de derrumbes.
- Construcción de viviendas con materiales rústicos y sin considerar criterios técnicos y aspectos normativos.
- Ubicación inapropiada, escaso mantenimiento y limitado mejoramiento de infraestructura de servicios productivos (vías principales, energética, tomas de captación de agua potable y riego, canales de riego, tuberías de impulsión de agua potable, defensas ribereñas, drenes agrícolas) y sociales (infraestructura educativa y de salud, redes de agua potable y alcantarillado, energía eléctrica).
- Construcción y rehabilitación de infraestructura de servicios productivos y sociales sin considerar criterios de análisis del riesgo, análisis de vulnerabilidad y cambio climático.
- Fuerte presión social del Bosque de Protección del Alto Mayo y Áreas de Conservación Municipal Local (ecosistemas).
- Sensibilidad y estrés hídrico de cultivos (arroz, café, cacao y maíz) a altas temperaturas y sequías.
- Ausencia de planes de mantenimiento y contingencia para mitigar ó recuperar daños en la infraestructura de servicios sociales, causada por la variabilidad climática y el cambio climático.
- Inexistencia de una agenda regional y local, común que oriente un trabajo compartido.
- Sensibilidad de la fauna silvestre a excesiva y déficit de humedad.

- Limitada prioridad de inversión pública, por parte de instituciones del estado, para la gestión del uso sostenible de los ecosistemas y recursos naturales de la cuenca.
- Limitadas capacidades técnicas del GORESAM y Gobiernos Locales, en temas ambientales, gestión del riesgo, cambio climático, entre otras.
- Fragilidad de suelos de laderas a altas tasas de erosión y derrumbes continuos, por escasa cobertura vegetal y fuertes pendientes.
- Escasa limpieza de cauces de ríos, induce a procesos de erosión local y de riberas, y sedimentación.
- Contaminación de las aguas del río Mayo y sus tributarios por vertimiento de residuos sólidos y líquidos.
- Uso indiscriminado de agroquímicos para la producción agrícola.
- Debilidad institucional en el accionar de la gestión de los recursos naturales y gestión ambiental.
- Dispersión de esfuerzos del sector privado en las dos principales actividades económicas, agricultura y servicios.

Prioridades: Ejes Estratégicos y Transversales

Para coadyuvar a una adecuada administración de la oferta de recursos naturales que posee la cuenca del río Mayo y reducir el grado de vulnerabilidad, así como también priorizar e implementar oportuna y concertadamente “medidas de adaptación frente al Cambio Climático”, se han definido 06 ejes estratégicos y dos ejes transversales, cuyos objetivos estratégicos se describen líneas abajo.

Los ejes estratégicos han sido priorizados en base a los siguientes criterios:

- Interés y voluntad política institucional de cambiar en el corto y mediano plazo el actual escenario de riesgos, asociados al cambio climático, y evitar ó menguar impactos negativos.
- Mejorar la institucionalidad existente y afianzar el diseño e implementación de políticas para la gestión del uso sostenible de los recursos hídricos, biodiversidad e infraestructura de servicios de la cuenca.
- Incrementar la eficacia de las actuales medidas de rehabilitación y mejoramiento de la infraestructura de servicios productivos y sociales.
- Fortalecer y aprovechar los esfuerzos relacionados con la protección y conservación de la biodiversidad en los ecosistemas establecidos en la cuenca (BPAM, AHARAM, etc.).
- Fortalecer y consolidar cadenas de valor en los cultivos promisorios, café y arroz.
- Reducir vulnerabilidades en los ecosistemas de conservación, infraestructura de servicios productivos y sociales, recursos hídricos y producción agrícola.

Ejes estratégicos:

1. Conservación de la biodiversidad y recursos naturales: Orientado a implementar eficaces medidas de adaptación al cambio climático conducentes a reducir vulnerabilidades, proteger, conservar e incrementar el capital genético de la biodiversidad y recursos naturales (flora, fauna, suelos) existentes en la cuenca del río Mayo.

2. Gestión multisectorial del agua: Referido a establecer e implementar concertadamente medidas de adaptación al cambio climático, dirigidas a promover y realizar la gestión del uso sostenible y multisectorial de los recursos hídricos en la cuenca del río Mayo.

3. Cadenas de valor agrícola y ecosistemas sostenibles: Se orienta a definir y aplicar adecuadas medidas de adaptación al cambio climático con la finalidad de consolidar y fortalecer cadenas de valor agrícola en los cultivos de arroz y café, establecer medidas de compensación de ecosistemas que contribuyan a reducir vulnerabilidades y superar condiciones de pobreza de los productores organizados de la cuenca del río Mayo.

4. Políticas e inversión pública para la adaptación al Cambio Climático (ACC). Consiste en que la institucionalidad de la cuenca del río Mayo, especialmente el Gobierno Regional de San Martín (GORESAM) y Gobiernos Locales (Municipalidades Provinciales y Distritales), defina, norme e implemente políticas coherentes y mecanismos eficaces de inversión pública para el financiamiento de medidas de adaptación al cambio climático en el campo de los recursos naturales, biodiversidad, recursos hídricos y productividad agrícola.

5. Fortalecimiento de la institucionalidad para la Aplicación de Medidas de ACC: Orientada a fortalecer y consolidar la intervención de la institucionalidad de la cuenca del río Mayo en el desarrollo de capacidades técnicas en temas medio ambientales y climáticos, referidos a: Gestión de cuencas, biodiversidad, recursos hídricos, cambio climático, gestión del riesgo y ordenamiento territorial; que coadyuve a definir, priorizar inversiones y ejecutar medidas de adaptación al cambio climático y reducción de vulnerabilidades en los sistemas productivos de la cuenca.

6. Protección de infraestructura de servicios productivos y sociales: Se refiere a incorporar criterios de gestión del riesgo y cambio climático en el diseño e implementación de medidas de adaptación al cambio climático para la reducción de vulnerabilidades en la infraestructura de servicios productivos (vial, hidráulica, energética) y sociales (educativa y salud), frente a la probable ocurrencia de lluvias intensas, inundaciones y deslizamientos.

Ejes Transversales:

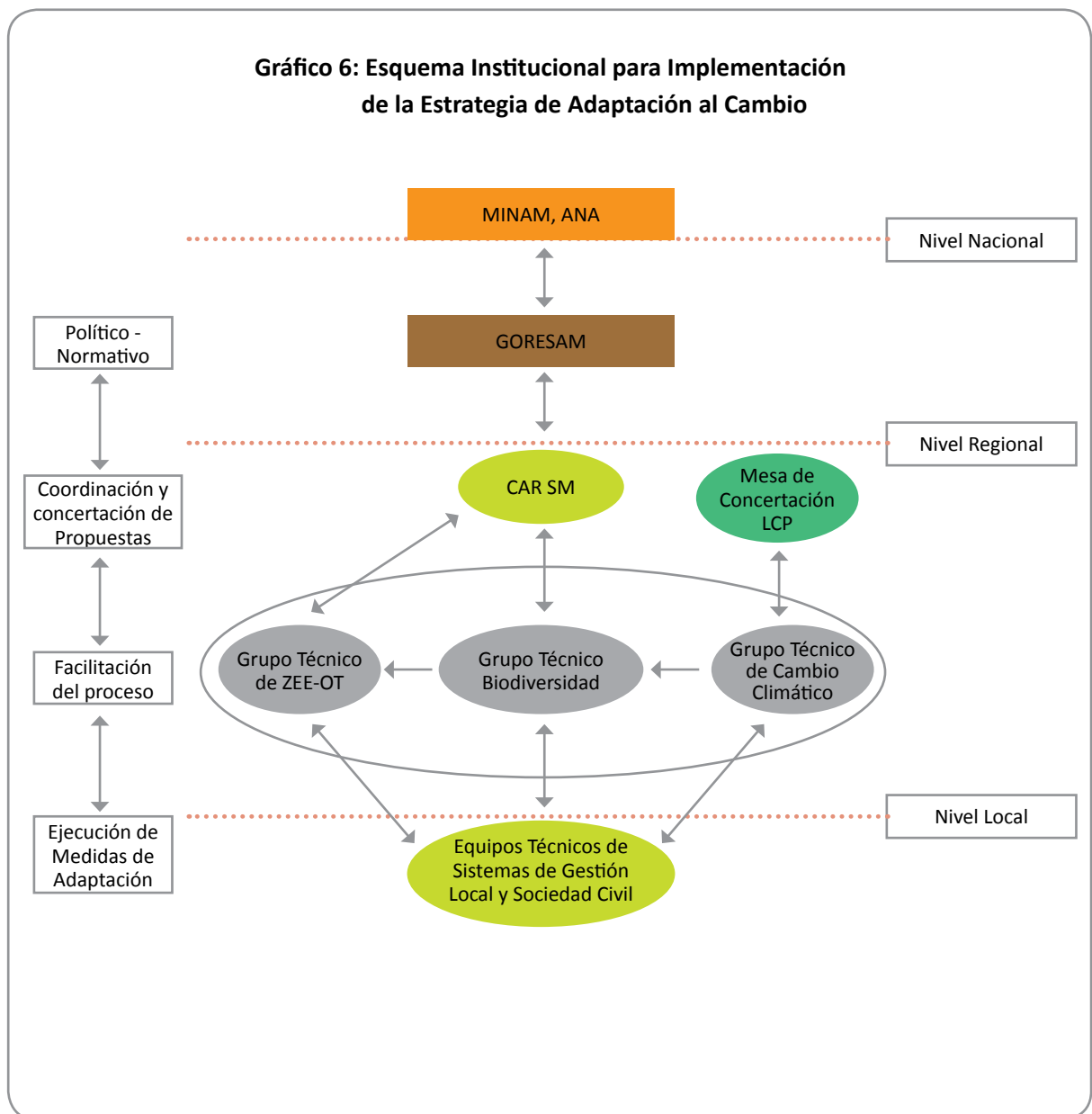
1. Gestión del conocimiento: Incluye los temas de capacidades, investigación, información y comunicación, y se refiere explícitamente a desarrollar acciones conducentes a promover la formación y desarrollo de capacidades técnicas e institucionales en temas de interés regional, promover el desarrollo de investigación de las características y bondades de la flora, fauna, biodiversidad, etc., para disponer de información actualizada y oportuna que faciliten la toma de decisiones. Asimismo, preparar instrumentos de comunicación efectiva, complementada con materiales de difusión colectiva para el desarrollo de conciencia y sensibilización en los diferentes actores locales de la cuenca, y lograr que los “procesos” e “instituciones” logren legitimidad y reconocimiento.

2. Gestión del riesgo: Constituye otro de los ejes transversales e integrador de la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático, que tiene como objetivo garantizar que las medidas de adaptación dirigida, proyectos, actividades y procesos de planificación y desarrollo de la cuenca, que se promuevan en el mediano y largo plazo, se ejecuten en condiciones óptimas de seguridad posible.

Políticas y gobernanza: institucionalidad para la estrategia de ACC

Con el objetivo de socializar, implementar y evaluar la efectividad de la Propuesta de Estrategia de Adaptación al Cambio Climático se plantea el siguiente esquema organizacional e interinstitucional (ver Gráfico 6), basado en el marco de competencias de las instituciones, de nivel nacional, regional y local, y roles de espacios de concertación y la participación de la sociedad civil.

Para ello se plantea roles específicos para cada instancia vinculada con la estrategia, que sólo complementan su ejercicio y desempeño institucional; es decir no se trata de crear/constituir nuevos espacios para abordar el tema de cambio climático, sino articular esfuerzos y adecuar roles e innovación de agendas compartidas para posicionar e institucionalizar un tema de interés mundial. Dichos roles se describen a continuación:



CASO 2: Impactos del Cambio Climático en la agricultura de San Martín

El *Análisis socio- económico futuro de la Cuenca del Río Mayo y Sub Cuenca Yuracyacu*”, realizado por el Gobierno Regional de San Martín en Convenio con el MINAM, que incluye a los Distritos de Nueva Cajamarca, San Fernando y Yuracyacu, con 29 Caseríos y/o Centros Poblados, evidencia los impactos del Cambio Climático en la agricultura en la actualidad, especialmente en los cultivos de arroz y café, cuya producción dinamizan la economía regional y local. Dichos impactos están relacionados principalmente a endemismo de plagas y enfermedades, estrés hídrico por ausencia de lluvias e incrementos de las temperaturas máximas y mínimas que aceleran el metabolismo y la evapotranspiración de los cultivos; afectando directamente el volumen de la producción normal y economía de los agricultores, y la caída de la participación del PBI Sectorial.

En promedio se estima que la incidencia de plagas y enfermedades causan caídas en la producción de los tres cultivos del orden del 15%, representando un volumen de pérdidas económicas, con valor de venta en chacra, ascendente a US\$ 711,4/ha³⁵. Sin embargo, los peligros hidrodinámicos (inundaciones y deslizamientos) afectan en ambos cultivos se generan cuantiosas pérdidas económicas.

Cultivo de Café

Las principales enfermedades favorecidas por el cambio climático son la broca, ojo de pollo y araño – prosperan en condiciones de exceso de humedad y bajas temperaturas – e incrementan la sensibilidad del cultivo y afectan la producción normal del cultivo de café en un 15%, sin embargo en la última década dichas plagas se han vuelto más endémicas, causando pérdidas en la producción de hasta el 30 a 80%, es decir vulnerabilidades e impactos del Cambio Climático en este cultivo se especifican en el Cuadro 9.

El total del área del cultivo de café en la cuenca del río Mayo presenta diferentes grados de vulnerabilidad por deslizamientos, donde el 57,5% (19.977 ha) presenta un nivel de vulnerabilidad media, 22,86% (7.942 ha) vulnerabilidad alta, 15,78% (5.482 ha) vulnerabilidad baja y 3,88% (1.348 ha) en vulnerabilidad muy alta.

En la Sub cuenca del río Yuracyacu aprox. el 70% (2.800 ha) del área instalada de cultivo de café presenta un nivel de vulnerabilidad muy alta ante deslizamientos, con un valor estimado de pérdidas de US\$ 2'276.400, y el 100% (4.605 ha) del área del cultivo de arroz es inundable con un valor económico de pérdidas de US\$ 12'672.960. Las pérdidas de los dos cultivos representan un total de US\$ 14'949.360, equivalente al 4% del PBI del sector agrícola.

35 Pérdidas de producción calculadas en base a rendimientos promedios y precios de venta en chacra ó mercado local: Café (2,25 qq/ha = US\$ 54,2/qq = US\$122/ha), Cacao (0,54 qq/ha = US\$ 47/qq = US\$ 25,4/ha), Arroz (24 qq/ha = US\$ 17,2/qq = US\$ 412,8/ha) y Maíz (12 qq/ha = US\$ 12,6/qq = US\$ 151,2/ha).

Cuadro 10. Vulnerabilidad Actual e Impactos del Cambio Climático en el Cultivo de Café de la Cuenca del Río Mayo

Vulnerabilidad Actual	Riesgos e Impactos	Medidas de Reducción de Vulnerabilidades
Ante Lluvias intensas (1.400 a 2.200 mm) e incrementos de temperaturas		
<ul style="list-style-type: none"> Excesiva humedad favorece el incremento de plagas y enfermedades fungosas (broca). Sensibilidad del cultivo a plagas y enfermedades. Estrés hídrico del cultivo en períodos de ausencia de lluvias. Limitadas prácticas de manejo agronómico. 	<ul style="list-style-type: none"> Expansión de plagas y enfermedades en la zona alta de la cuenca. Disminución súbita de la producción hasta el 80%. Pérdidas económicas del cultivo de hasta US\$ 650,4/ha (80% de la producción \approx 12 qq/ha) por plagas y enfermedades fungosas. 	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de Manejo Integrado de Plagas (MIP). Desarrollo oportuno de prácticas culturales. Aplicación de riegos oportunos. Renovación de mínimas áreas de cultivo en zonas de menor pendiente y humedad (bosque). Organización y desarrollo de Cadenas de Valor entre el productor, comerciante y exportador. Agoste del cultivo de café en fechas apropiadas para aprovechar condiciones favorables del clima.
Ante Deslizamientos y vientos fuertes		
<ul style="list-style-type: none"> Instalación de áreas de cultivo en zonas de alta pendiente, tierras en conflicto de uso y suelos frágiles (Yuracyacu, Cacatachi, Morales, Banda de Shilcayo, Shapaja, San Fernando, Nva Cajamarca). Inadecuadas tecnologías de producción y post cosecha. Plantaciones antiguas de café y escasa poda y deshierbo. Debilidad organizacional de las Asociaciones de Productores Cafetaleros para la gestión de medidas de reducción de vulnerabilidades. 	<ul style="list-style-type: none"> Pérdidas del 3,88% (1.348 ha) de la superficie instalada de café, por deslizamientos, equivalente a un monto de US\$ 1'095.924 (T.C = S/. 3,20). Caída de plantaciones por fuertes vientos, deslizamientos y lluvias intensas. Activación de conflictos sociales por uso del suelo para fines de expansión urbana y otras actividades 	

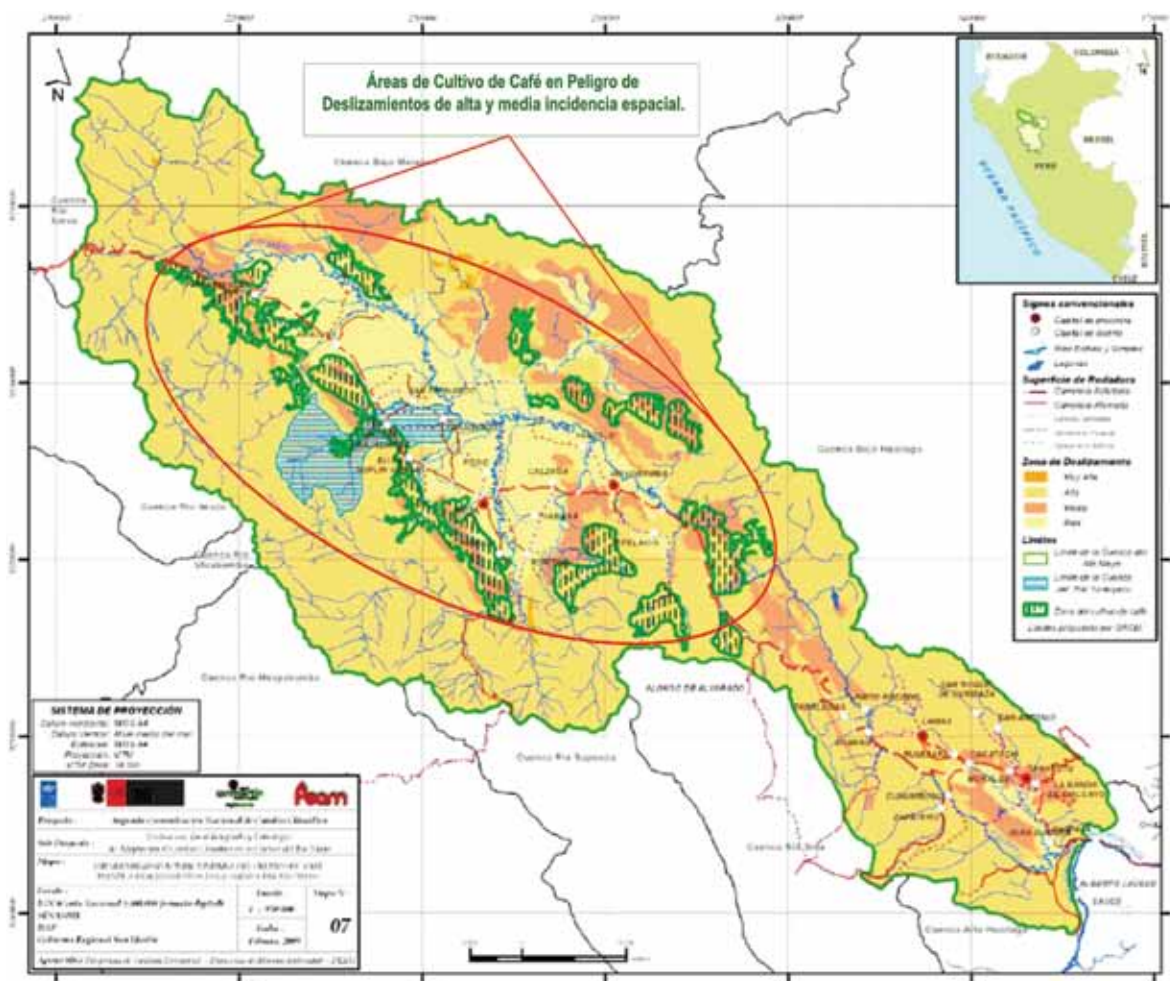
Cultivo de arroz

Este cultivo es severamente afectado por inundaciones, debido a que su mayor extensión se instala en zonas de baja pendiente y depresiones que favorecen la incidencia del peligro hidrodinámico. Durante la ocurrencia de cada evento pluvial e hidrológico, a nivel de la cuenca se inundan aproximadamente 10.986 ha, de las cuales el 69,2% (7.603,5 ha) se ubican en la zona alta (alto mayo), distribuidas en los valles de los ríos Tónchima e Indoche, y el complemento en la zona baja (3.382,2 ha).

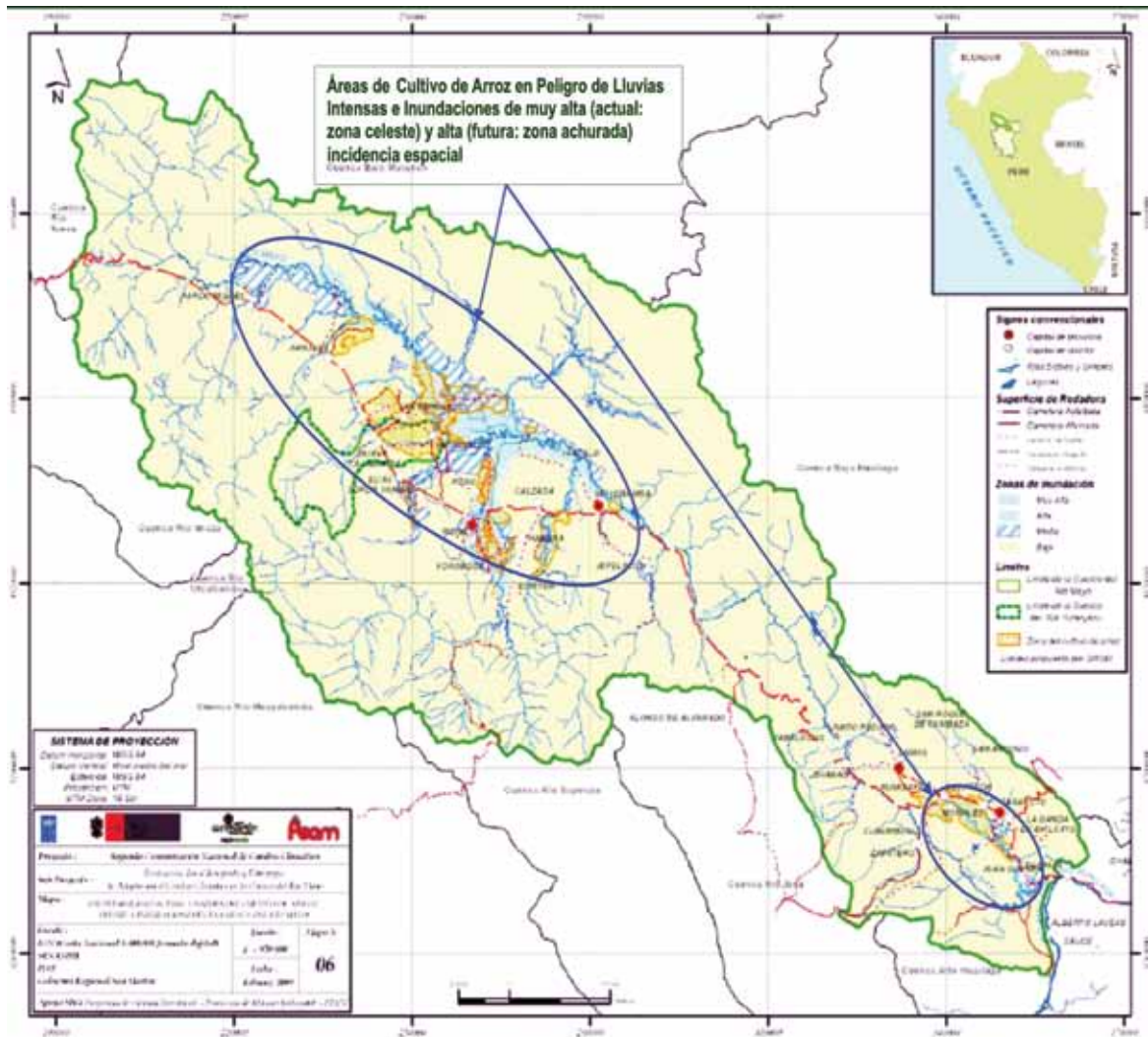
La pérdida del volumen de producción de arroz se estima en 87.888 t (8 t/ha), equivalente a un valor económico de US\$ 30'233.472, que representa el 8,1% del PBI del Sector Agrícola, es decir sólo por concepto de pérdidas de este cultivo el sector deja de percibir dicha cifra económica, que a la vez incluye pérdidas en la economía del agricultor y la movilización de recursos en las cadenas de valor establecidas. Las principales vulnerabilidades se citan en el Cuadro 11.

Cuadro 11. Vulnerabilidad actual del cultivo de arroz en la cuenca del Río Mayo ante lluvias intensas, inundaciones y fuertes vientos

Vulnerabilidad Actual	Riesgos e Impactos	Medidas de Reducción de Vulnerabilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Instalación en zonas bajas e inundables, cerca de las riberas de los ríos. • Deficiente sistema de drenaje agrícola. • Aplicación de tecnologías inadecuadas de manejo agronómico. • Debilidad organizacional de los productores para ejecutar medidas de control. • Excedencia del área programada. • Desprogramación del calendario de siembra. • Incremento de la tasa y velocidad de evapotranspiración. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inundación de grandes extensiones de cultivo de arroz. • Degradación de suelos agrícolas. • Pérdidas económicas de US\$ 6.880/ha del cultivo de arroz. • Acame (caída) y pérdida del cultivo de arroz por fuertes vientos. • Incremento de la pobreza de familias campesinas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Protección de defensas ribereñas con materiales rústicos. • Limpieza de drenes agrícolas. • Riegos frecuentes y aplicación de excesos volúmenes de agua. • Organización y funcionamiento de Cadenas de Valor. • Fortalecimiento Organizacional en tecnologías productivas.



Mapa 9. Áreas de Cultivo de Café en Peligro de Deslizamientos de alta y media incidencia espacial.



Mapa 10. Áreas de Cultivo de Arroz en Peligro de Lluvias Intensas e Inundaciones de muy alta (actual: zona celeste) y alta (futura: zona achurada) incidencia espacial

Escenarios Futuros de la agricultura en la Sub Cuenca de Yuracyacu

Las vulnerabilidades y efectos futuros del cambio climático en la agricultura de la cuenca estarán relacionados estrictamente a lluvias intensas que producirán deslizamientos e inundaciones, temperaturas máximas y mínimas, y ausencia de lluvias que provocarán sequías.

El cultivo de arroz será afectado severamente por inundaciones, debido a su expansión hacia zonas altas durante periodos lluviosos y en el caso del cultivo del café será afectada por deslizamientos de flujos en masa de tierra. Los principales efectos y vulnerabilidades futuras se describen a continuación para los cultivos priorizados, arroz y café.

Cultivo de Café

- Probable pérdidas de una superficie aproximada de 8.259 ha de cultivo de café, afectadas por deslizamientos ó derrumbes hidrodinámicos, con un volumen de pérdidas probables del orden de los US\$ 6'714.567.
- Incremento de las plagas de broca y ojo de pollo, por favorables condiciones de humedad y bajas temperaturas.
- Disminución de la producción entre el 30 a 80% por endemismo de plagas fungosas (broca y ojo de pollo).
- Prosperidad fenológica del cultivo e incremento de la producción por condiciones favorables de humedad y mínimas temperaturas (14 a 17°C).
- Reducción de la producción por deficiencia de lluvias y agua superficial (sequías) durante las estaciones de invierno y primavera (200 y 400 mm).

Cultivo de arroz

- Inundación de aproximadamente 5.224 ha, adicionales a las 10.986 ha, en el valle Alto Mayo, causando un nivel de pérdidas en la producción de US\$ 14'376.448.
- Limitaciones en el desarrollo fenológico del cultivo (vanidad de granos), baja concentración de almidones por temperaturas mínimas estacionales (< 14 a 16°C) y caída en la producción.
- Aproximadamente el área total de arroz de la Sub cuenca del río Yuracyacu, sería inundada durante períodos lluviosos e inundaciones por máximas crecidas del río Yuracyacu.
- Incremento de plagas durante mínimas temperaturas y lluvias frecuentes afectarán el desarrollo vegetal del cultivo y disminución de la producción.
- Sequía del cultivo de arroz por ausencia de lluvias y caudal disponible durante la segunda campaña agrícola (Agosto – Diciembre), particularmente en la zona del Bajo Mayo.
- Incremento de temperaturas (> 30 °C) favorecerán el desarrollo fenológico del cultivo, incremento y calidad de su producción.

**Cuadro 12. Medidas de Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca del Río Mayo
Cultivos de Arroz y Café**

Cultivos de Arroz y Café				
Escenario Climático	Medida de Adaptación	Ejes Transversales		Sector Responsable
		Gestión del Riesgo	Gestión del Conocimiento	
Eje Estratégico : Gestión Multisectorial del Agua				
Ante lluvias intensas (1.800 a 2.000 mm), incremento de temperaturas máximas (+1 a +2 °C), ausencia de lluvias (< -3% de lluvias normales) y sequías	Expansión del área agrícola de arroz en el Alto Mayo, durante lluvias intensas estacionales de verano y otoño.	Evaluar la vulnerabilidad y aptitud agrícola de los suelos para la expansión del cultivo de arroz y evitar inundaciones urbanas y rurales.	Realizar estudios de salinidad de los suelos y capacidad de recarga del acuífero del Alto y Bajo Mayo. Investigar variedades de arroz cáscara más resistentes a excesiva humedad. Evaluación de la emisión de metano (NH3) hacia la atmósfera por expansión del área. Formalizar derechos de uso de agua durante el período de lluvias intensas (estaciones de otoño y verano).	Dirección Regional Agraria San Martín (DRASAM), Autoridades Locales de Aguas (ALA's) del Alto Mayo y Tarapoto.
Ante ausencia de lluvias (< -3% de lluvias normales) y sequías	Reducción del Área Programada del cultivo de arroz en la Campaña Chica y definición de cédulas de cultivos alternativos de menor demanda de agua y resistentes a sequías hidrológicas.	Cambio de cultivos alternativos de menor consumo de agua. Reprogramación de calendarios de siembra y turnos de agua. Reducción de módulos de riego.	Uso y aplicación de tecnologías y métodos de riego de mayor eficiencia. Definición oficial de mecanismos de aprobación, seguimiento y supervisión de Planes de Cultivo y Riego (PCR).	DRASAM, ALA's, Juntas de Usuarios del Alto Mayo y Tarapoto, IIAP.

Cultivos de Arroz y Café				
Escenario Climático	Medida de Adaptación	Ejes Transversales		Sector Responsable
		Gestión del Riesgo	Gestión del Conocimiento	
Eje Estratégico : Gestión Multisectorial del Agua				
Eje Estratégico : Cadenas de Valor Agrícola y Eco sistémicos Sostenibles				
	Fortalecer y consolidar cadenas de valor de los cultivos de café y arroz.	<p>Evaluar la sensibilidad de los cultivos de arroz y café ante inundaciones y deslizamientos.</p> <p>Evaluar la vulnerabilidad y riesgos de las zonas productoras de los cultivos de arroz y café.</p> <p>Establecer estrategias de cooperación técnica y financiera del sector privado para afianzar la inversión pública y social, y consolidar cadenas de valor de café y arroz.</p> <p>Evaluar vulnerabilidades de articulación de nuevos agentes de mercado para consolidar las cadenas de valor de café y arroz (agro veterinarias, comerciantes, empresas de transporte terrestre, banca financiera, etc.).</p> <p>Evaluar la sensibilidad de los canales de comercialización para la evacuación de la producción durante lluvias intensas.</p>	<p>Formulación de instrumentos de gestión organizacional (estatutos, planes de negocios, planes de competitividad, planes operativos, planes estratégicos de desarrollo).</p> <p>Elaborar estudios de nuevos mercados para la colocación de producción.</p> <p>Proveer a productores cafetaleros y arroceros los estudios de mercados y planes de gestión para la toma de decisiones.</p> <p>Difusión de modelos exitosos de cadenas de valor agrícola de café y arroz.</p> <p>Articular programas de paquetes tecnológicos para incrementar producción de cultivos de café y arroz.</p>	DRASAM, Juntas de Usuarios, Organizaciones de Productores de Café y Arroz, Empresa Privada, IIAP.
	Reservar determinados volúmenes de producción de café y arroz para regular mercados en periodos de sequía y lluviosos.	Diseño de ambientes apropiados y uso de tecnologías apropiadas para la conservación del café y arroz.	Evaluar el comportamiento de mercados para regulación de oferta.	Organizaciones de Productores, DRASAM, IIAP
Ante ausencia de lluvias (< -3% de lluvias)	Diversificación de cultivos (piñón blanco, palma, caña de azúcar) para la producción de biocombustibles.	Evaluación de impactos ambientales del cultivo bioenergético. Zonificación de áreas apropiadas para la instalación y producción de cultivos bioenergéticos para evitar conflictos.	Fortalecer el Programa de Biocombustibles de la Región San Martín (PROBIOSAM). Difundir a la sociedad civil las bondades del PROBIOSAM.	GORESAM, DRASAM, ALA's, Juntas de Usuarios, IIAP, Empresas Privadas.



Hongos en forma de copa en el estrato del suelo en la selva baja.



III. AGENDA DE POLÍTICA REGIONAL FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA AMAZONÍA PERUANA

3.1 Contexto regional relevante frente al cambio climático

De acuerdo a una investigación realizada por científicos brasileños, en 1990 los países desarrollados eran responsables del 80% de la concentración de dióxido de carbono y los países en desarrollo del restante 20%. Además, los incrementos de temperatura para este año fueron en un 88% responsabilidad de los países desarrollados y sólo 12% de los países en desarrollo.

Para la elaboración de políticas y medidas que eviten el incremento proporcional de los gases de efecto invernadero, se debe considerar que las emisiones en los países en desarrollo provienen de situaciones distintas:

- Crecimiento de emisiones por razones de pobreza, en el caso peruano, principalmente provenientes de la deforestación de la Amazonía o antigüedad del parque automotor.
- Aumento de emisiones por crecimiento económico, fundamentalmente en los procesos industriales, mayor consumo energético por disponer con plantas industriales obsoletas, expansión de los sistemas de electricidad, transporte, etc.

Según el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de 1994, las mayores emisiones del Perú provienen por la deforestación del cambio de uso del suelo. Sin embargo, el crecimiento de emisiones proyectado para el año 2025 implicará un cambio en el peso relativo de esta fuente, con los del sector energético, transportes y procesos industriales. Es prioritario para el desarrollo sostenible del Perú formular y concertar una política de ciencia y tecnología para el largo plazo, como una estrategia.

Si los países en desarrollo en los próximos años tuvieran que asumir compromisos cuantificados o cualitativos de control de emisiones, las inversiones más significativas para el Perú estarían en el sector energético, por lo que más allá del cambio climático como enfoque priorizado, la inversión en ciencia y tecnología relacionada al transporte y la energía (generación y consumo) es estratégica desde el punto de vista, competitivo, ambiental y social.³⁶

La entrada en vigor del Protocolo de Kyoto en febrero del 2005 marcó el inicio formal de una serie de acciones para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero por parte de los países industrializados (Anexo I de la Convención), con la finalidad de mitigar los efectos e impactos del cambio climático.

36 MINAM. 2008. *Estrategia Nacional de Cambio Climático. Decreto Supremo N° 086-2003-PCM, actualizado a Octubre 2008. Fuente: Ada Alegre Consultores SAC.*

De acuerdo al Protocolo de Kyoto, los países deberán reducir durante el primer periodo de compromiso (entre el 2008 y el 2012) aproximadamente un 5% con respecto a sus emisiones de GEI de 1990. Para contribuir a ello, el protocolo estableció tres mecanismos de reducción: el Comercio de Emisiones, la Implementación Conjunta y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).

El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) se basa en la ejecución de proyectos de reducción de emisiones en países en vías de desarrollo, y fue creado como una alternativa para que los países adquieran reducciones certificadas de emisiones (denominadas CERs, por sus siglas en inglés) a menores costos que en sus mercados. La condición para estos proyectos es que contribuyan al mismo tiempo al desarrollo sostenible de los países anfitriones. De esta manera, los gobiernos y las empresas de los países Anexo I pueden cumplir con parte de sus compromisos de reducción de manera más rentable, mediante inversiones en proyectos de reducción de emisiones o captura por sumideros en un país en vías de desarrollo, recibiendo de esta forma CERs que servirán como suplemento a sus reducciones internas.

El Protocolo de Kyoto entró en vigor el 16 de febrero de 2005 y con él, los mecanismos de flexibilidad. La entrada en vigor de Kyoto dio pie a que posteriormente se adoptaran los Acuerdos de Marrakech, que tuvo lugar en diciembre del 2005, en Montreal, Canadá, donde se definieron las modalidades y procedimientos para el funcionamiento del MDL.

Los objetivos del MDL consisten en: a) ayudar a los países en desarrollo a alcanzar su desarrollo sostenible; b) contribuir al objetivo último de la Convención; y c) ayudar a los países incluidos en el Anexo I a dar cumplimiento a sus compromisos cuantificados de reducción de emisiones.

En la Décima Conferencia de las Partes (COP 10), desarrollada en Buenos Aires en diciembre del 2004, se decidió que los proyectos de MDL Forestal se dividan en proyectos de pequeña escala y proyectos de gran escala. Los proyectos de pequeña escala de MDL Forestal deben cumplir con algunas características mínimas por definición. En principio no deben generar reducciones que excedan un máximo de 8000 toneladas de CO₂ equivalente por año, de un promedio de 5 años. Adicionalmente, estos proyectos deben ser desarrollados por individuos o comunidades de bajos ingresos o pobres (definidos como tales por el país huésped), y deben demostrar que no son componentes separados de un proyecto mayor. Es importante recalcar que al igual que para otros proyectos de pequeña escala en el marco del MDL, existen reglas simplificadas para los pequeños proyectos de MDL Forestal. Tierras aptas para desarrollar proyectos de A/R-MDL se definen como aquellas áreas que no hayan tenido bosques al 31 de diciembre de 1989.

Post Bali³⁷

Como resultado de las negociaciones, se decidió entre otros temas, que:

1. La fase piloto deberá denominarse fase de *actividades de demostración*, las que contarán con una lista de orientaciones indicativas;
2. Las mejoras de las reservas de carbono de los bosques fue incluida por medio de la referencia al manejo sostenible de los bosques en lo que anima a las Partes a explorar una serie de acciones para tratar los vectores de la deforestación;

³⁷ Rocha, Marcelo Theoto. *La Amazonía y el cambio climático: Magnitud del problema y perspectivas de acción para los países miembros de la OTCA*. 2008.

3. El proceso de degradación se relaciona con el proceso de deforestación y por consiguiente, estos temas deben tratarse conjuntamente;
4. La necesidad urgente de emprender más acciones significativas encaminadas a reducir las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación forestal en los países en desarrollo;
5. La deforestación en el contexto de las acciones cooperativas a largo plazo discutidas en el marco de la convención fue objeto de mención en la *Hoja de Ruta de Bali* y se incluyó una referencia a “*enfoques políticos e incentivos positivos sobre cuestiones relacionadas con la reducción de las emisiones de la deforestación y la degradación de los bosques en los países en desarrollo (REDD); y la consideración del papel de la conservación, el manejo sostenible de los bosques y la mejora de la reserva de carbono en los países en desarrollo.*”
6. La *Hoja de Ruta de Bali* determina cuatro pilares fundamentales: mitigación, adaptación, transferencia de tecnología y financiamiento.

Mercado del Carbono

El mercado de carbono comprende dos tipos de transacciones:

- **El Comercio de Derechos de Emisión:** En este tipo de transacciones el comprador adquiere derechos de emisión creados y asignados por los organismos reguladores, ya sea que se hayan determinado por la fijación de límites e intercambio de emisiones o los derechos de emisión del Régimen del Comercio de Emisiones de la Unión Europea.

- **Las transacciones basadas en proyectos:** Son las transacciones en donde el comprador adquiere CERs o ERUs de un proyecto que produce reducciones cuantificables de GEIs en comparación con un escenario sin proyecto. A julio del 2007, aproximadamente 63 millones de CERs han sido expedidos y vienen siendo transados, además también existen transacciones comerciales basadas en proyectos realizados a través de contratos de compraventa futura de CERs (ERPA, por sus siglas en inglés).

El Mercado de Carbono ha sido impulsado por el Banco Mundial a través de los distintos fondos que administra, por un monto total de U\$S 850 millones de dólares, entre ellos:

- **El PCF - Prototype Carbon Fund¹²:** es el primer fondo de carbono cuya misión fue ser el pionero en el mercado de reducción de emisiones basadas en proyectos promoviendo el desarrollo sostenible y brindando la oportunidad a los actores de ser parte de un proyecto “aprender haciendo”.

- **El CDCF - Community Development Carbon Fund¹³:** apoya el desarrollo de proyectos que combinan el desarrollo comunitario con las emisiones reducidas para mejorar el estilo de vida en los lugares más pobres de los países en desarrollo.

- **El BioCF - Bio Carbon Fund¹⁴:** este fondo busca la promoción de proyectos de reducción de GEI forestales y de agrobiodiversidad promoviendo la conservación de la biodiversidad y la reducción de la pobreza.

Otros fondos existentes son: el **CERUPT¹⁵** y **ERUPT** del Gobierno Holandés; el Fondo Italiano de Carbono; el **Fondo Español de Carbono**; el Fondo Danés de Carbono y el Fondo Sombrilla de Carbono.

La demanda y el tamaño del Mercado del Carbono

El Sistema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea (SECE) que comenzó a funcionar el 1 de enero de 2005; el Sistema de Comercio de Emisiones del Reino Unido (The UK Emissions Trading System) que comenzó sus operaciones en marzo de 2002; el Sistema de Comercio de Nueva Gales del Sur (The New South Wales Trading System) en Australia que inició sus operaciones el 1 de enero de 2003; y el Chicago Climate Exchange en los Estados Unidos.

Estos mercados están conectados, pero no completamente. El único que acepta las unidades de Kyoto es el Sistema de Comercio de la UE, pero con ciertas restricciones. El tamaño del mercado está en relación con las emisiones de GEI del año 1990, donde cada país incluido en el Anexo B del PK se compromete a limitar y reducir sus emisiones. Así se tiene que el tamaño mundial al 2002 fue de 1.092 M tCO₂, de acuerdo a la información oficial reportada por los países a la CMNUCC al 2004 y con el supuesto de que tanto los Estados Unidos como Australia formasen parte de este.

El mercado europeo es el primer mercado para créditos de reducción de emisiones puesto en operación y representa un alto potencial de demanda para CERs de proyectos MDL. En su primer año de operación se transaron más de 10 mil millones de euros en compras y ventas de créditos de carbono. Es importante resaltar que en este esquema de mercado para su primer periodo bianual de operaciones (2005 – 2007) no se incluye la posibilidad de transar créditos provenientes de proyectos MDL forestal, pero se prevé que se dé para el segundo.

Los volúmenes transados provenientes del Esquema de Emisiones Europeo y de los proyectos bajo los llamados mecanismos flexibles creados por el Protocolo de Kyoto crecieron de 199 millones de toneladas de CO₂ equivalentes en el año 2004 a 696 millones de toneladas de CO₂ equivalentes en el 2005.

Esta tendencia ha continuado en el año 2006, ya que según el último reporte del Banco Mundial y el IETA *“durante el 2005, 374 millones de tCO₂eq –principalmente de Reducciones Certificadas de Emisiones (CERs)-, fueron transadas a un valor de US\$ 2.7 miles de millones, con un precio promedio por encima de los US\$ 7.23. Estos números reflejan un incremento de más de tres veces sobre los volúmenes de años anteriores provenientes de transacciones basadas en proyectos, y de más de cinco veces sobre el valor del año anterior”*.

Además, mencionan en su análisis que los países en desarrollo ya han empezado a participar en el mercado. El mercado del MDL proveniente de países en desarrollo en los tres primeros meses del 2006, alcanzó un nivel de participación de cerca de 27.2%.

Oferta del MDL Forestal: situación actual y potencial en la Comunidad Andina

En la CAN hay un total de 262 proyectos MDL en cartera, el 17% de los cuales son Proyectos Forestales.

Principales barreras a superar para el MDL forestal

Algunas de las principales barreras que deben superarse para la efectiva utilización del MDL como incentivo para el desarrollo de proyectos de forestación y reforestación se presentan a continuación; sin embargo precisa mencionar que está en proceso de ajuste y elaboración del nuevo mecanismo REDD;

- a. El MDL aplicado al sector forestal generó una gran expectativa en los diversos actores locales y regionales, como una forma de canalizar transferencias de recursos económicos, tecnológicos y de conocimiento a proyectos de desarrollo forestal. Sin embargo, el diseño

de un proyecto MDL requiere del conocimiento y entendimiento profundo de las reglas y modalidades de este mecanismo, definidos bajo el Protocolo de Kyoto y la Junta Ejecutiva del MDL.

- b. El aspecto técnico de la formulación de proyectos en el sector forestal es sumamente complicado, lo que ha hecho que sean pocas las metodologías aprobadas por la Junta Ejecutiva.
- c. En el caso de proyectos de pequeña escala, estos son de una escala aún más pequeña que en el caso de los proyectos de reducción de emisiones (< 8kt año¹) y además, deben estar vinculados directamente a la pobreza.
- d. Los proyectos MDL forestales no generarán CERs como los proyectos de reducción de emisiones, sino que generarán créditos precederos. Por ello, el precio de los ICER y tCER será menor que el de otros créditos que no vencen (p. e. CERs, AAUs). El hecho además de que estas unidades no puedan ser utilizadas para el cumplimiento en otro periodo de compromiso diferente al que fue generado, les resta valor.
- e. Largos periodos de acreditación, de 30 años o 20 años renovables hasta 2 veces. La tasa de remoción es relativamente lenta, lo que genera pocos tCERs y ICERs para el primer período de compromiso comparado a otro tipo de actividades en el marco del MDL (p. e. proyectos energéticos).
- f. El financiamiento de los proyectos en la etapa temprana de formulación es clave y a veces insuficiente.
- g. La identificación de tierras elegibles es una tarea complicada, especialmente en los países con historia de poco desarrollo de Sistemas de Información Geográfica.
- h. Existe la dificultad adicional que implica la identificación de fugas fuera del ámbito del proyecto.
- i. Muchos países de la región tienen problemas debidos al proceso de titulación de la tierra y derechos colectivos sobre ella.
- j. Hay altos riesgos para la inversión en el sector forestal asociados con fuegos, plagas y estabilidad social de las áreas del proyecto.

En síntesis, los proyectos MDL en la Comunidad Andina se caracterizan por tener problemas de financiamiento, lo que se complica aún más para el caso de los proyectos forestales. Algunos países de la región como Ecuador y Perú enfrentan una serie de barreras adicionales en relación a aspectos vinculados a la tenencia de la tierra, con énfasis en sus aspectos sociales relacionados. Asimismo, para muchos proyectos forestales, la falta de metodologías -y la dificultad para aplicarlas- representa un freno adicional en la fase de desarrollo y aprobación de sus propuestas.

Estrategias de la Comunidad Andina - CAN

En la Agenda Ambiental Andina 2006-2010, la Comunidad Andina de Naciones (CAN) ha incluido al cambio climático como uno de los tres ejes temáticos (junto con biodiversidad y recursos hídricos). Es posible afirmar que la Secretaría de la CAN ha sido uno de los más grandes promotores de la inclusión del cambio climático en las agendas nacionales y regionales en América del Sur, así como de la divulgación y capacitación sobre sus impactos y alcance a nivel de la sociedad civil. Como resultado, en el año 2007, se realizó en Quito el Encuentro Internacional Clima Latino, donde se reunieron alrededor mil quinientos cincuenta representantes de la sociedad civil, organismos de

investigación científica, autoridades nacionales y municipales, gremios, pueblos indígenas, universidades, ONG y estudiantes.

En seguimiento a Clima Latino, la CAN junto con la Agencia de Cooperación Española y el PNUMA, publicó un estudio sobre las prioridades de la Comunidad Andina ante el cambio climático. En este libro, la CAN reconoce la importancia de las emisiones por deforestación en sus países, remarcando que el cambio en el uso del suelo (especialmente la deforestación) constituye la mayor fuente de emisiones de CO₂ equivalente en Bolivia (83%), Ecuador (69.5%) y Perú (42%). En este contexto, reconociendo el compromiso de los países andinos a contribuir a la estabilización del clima, recalca la necesidad de *incentivos efectivos para controlar las emisiones de GEI (principalmente en el sector energético y las emisiones provenientes de la deforestación) sin comprometer el crecimiento económico, a la vez que se activan mecanismos efectivos de apoyo y financiamiento para incrementar los niveles de resiliencia de los países de la CAN a los riesgos e impactos del Cambio Climático* (CAN et al. 2007).

Al mismo tiempo, la CAN también hace énfasis en el valor de los conocimientos ancestrales indígenas y en la importancia de la participación de las comunidades en el diseño e implementación de las estrategias locales, nacionales y regionales de adaptación y mitigación al cambio climático (CAN et al. 2007).

Clima Latino, presenta *21 propuestas para el Siglo XXI*, como una estrategia de América Latina para ser presentada en los distintos eventos sobre Cambio Climático, (ver Anexo 1).

Estrategia Nacional de Cambio Climático del Perú³⁸

La Estrategia Nacional, actualmente en proceso de ajuste al nuevo escenario político del Perú, explicita la VISION DE LA ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMATICO como “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 mejorado su competitividad con un manejo responsable de sus recursos, así como de sus emisiones de gases de efecto invernadero sin comprometer el desarrollo sostenible. Una síntesis se presenta en el Anexo 2.

Declaración de Pucallpa sobre Cambio Climático y Amazonía Sur Occidental³⁹

Reconoce la urgencia de implementar mecanismos que permitan la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y que, de forma simultánea promuevan el desarrollo sostenible regional. La declaración expresa;

En el ámbito político y socio-económico

1. Los gobiernos nacionales y locales, unidos en una alianza amazónica, deben generar una propuesta común con la finalidad de **buscar compensación financiera por la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provenientes de la deforestación**; esta

³⁸ MINAM. 2008. *Estrategia Nacional de Cambio Climático. Decreto Supremo N° 086-2003-PCM*, actualizado a Octubre 2008. Fuente: Ada Alegre Consultores SAC.

³⁹ Taller Sub Regional sobre Cambio Climático y Amazonía, realizado en Pucallpa –Perú en Mayo del 2007.

propuesta debe concretarse antes de la reunión de la Conferencia de las Partes del Convenio Marco de Cambio Climático de las Naciones Unidas (COP-14) en diciembre de 2007 en Bali, Indonesia.

2. Los gobiernos nacionales y locales, unidos en una alianza amazónica, deben **desarrollar sistemas de compensación por servicios ambientales al interior de los países y entre éstos**, como por ejemplo, los recursos hídricos en cuencas transfronterizas.

3. Las sociedades amazónicas reconocen que las consecuencias del Cambio Climático agudizarán los problemas de salud e incrementarán los niveles de pobreza existente, además de los producidos por desastres, por lo que deben tomar provisiones adecuadas.

4. Los gobiernos nacionales, locales y sociedades civiles, con la finalidad de potenciar el trabajo conjunto de mitigar y adaptarse a los efectos del Cambio Climático, deben utilizar los siguientes mecanismos: Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA), Parlamento Amazónico y Consejo Interregional Amazónico del Perú.

5. Los gobiernos nacionales, locales y organizaciones no gubernamentales deben diseñar e implementar programas de educación dirigidos a los sectores políticos, sociales y económicos, además de promover intercambios de experiencias como las del Gobierno de Amazonas del Brasil y de los ECODIALOGOS en Perú (agenda común institucional con compromisos asumidos por sus actores) y el mini-MAP de la Cuenca del Alto Rio Acre.

En el ámbito de actividades científicas y técnicas

6. **La participación de los actores sociales** (campesinos, pueblos indígenas, pueblos del bosque y grupos urbanos **en la toma de decisiones** debe asegurarse implementando reuniones locales temáticas transfronterizas (mini-MAPs) como Servicios Ambientales, Agroforestería, entre otras.

7. Los gobiernos nacionales, locales y organizaciones no gubernamentales deben **ayudar a las ciudades, pueblos y comunidades**, donde se concentra la mayoría de la población Amazónica, **a adaptarse al cambio climático**.

8. Las sociedades civil y política deben implementar programas de educación ambiental con énfasis en temas del cambio climático a todo nivel.

9. Los actores sociales locales deben ser informados sobre los impactos del cambio climático, respetando su libre determinación.

10. Los organismos gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, institutos de investigación y universidades deben realizar alianzas estratégicas para articular y socializar resultados sobre el cambio climático en la Amazonía.

11. Las experiencias transfronterizas de colaboración, como la Iniciativa MAP, el Forum Perú – Brasil y otras, deben ser difundidas, tanto por las organizaciones e individuos firmantes de este documento, como por los gobiernos regionales.

12. Los gobiernos nacionales, locales y sociedades civiles de la Amazonía son los indicados para desarrollar **estrategias transfronterizas de evaluación de vulnerabilidad, de adaptación, de mitigación de desastres y de innovaciones tecnológicas para mantener los ecosistemas**, los recursos hídricos, la agricultura y la salud humana. Además, deben **implementar sistemas de alerta temprana** de inundaciones, sequías, incendios y epidemias.

13. Las instituciones científicas gubernamentales y no gubernamentales deben, a corto plazo, **elaborar una línea de base de las emisiones y de la capacidad de secuestro y almacenamiento de carbono para implementar la reducción compensada de tasas de deforestación** con metodologías uniformes y compartidas.
14. Las instituciones gubernamentales deben **implementar y coordinar los planes de ordenamiento territorial fronterizo**, priorizando la gestión de cuencas transfronterizas y porosas, considerando las estrechas relaciones entre el agua y el bosque.
15. El Comité Científico *ad hoc* de la Región MAP + Ucayali debe identificar los grupos políticos, científicos e instituciones que están trabajando en cambio climático y los tipos de trabajos que se están realizando para facilitar la integración de actividades
16. El Comité Científico *ad hoc* de la Región MAP + Ucayali, en estrecha colaboración con los gobiernos nacionales, locales, sociedades civiles, universidades y organizaciones de investigación y de desarrollo, **impulsará la elaboración de una agenda común de investigación científica** sobre el cambio climático a través de redes de generación e intercambio de conocimiento.
17. El Comité Científico *ad hoc* de la Región MAP + Ucayali promoverá, con las instituciones de la región, **el fortalecimiento y la integración de los sistemas de información ambiental**, especialmente de monitoreo de clima, ciclo hidrológico, deforestación e incendios, a nivel nacional, regional y local.
18. Las instituciones gubernamentales y no gubernamentales deben evaluar los posibles impactos socioambientales de los proyectos bioenergéticos.
19. Los gobiernos nacionales de la Amazonía deben promover y regular el biocomercio, la biotecnología y la bioprospección entre países fronterizos y el mundo globalizado.

Declaración de Tarapoto⁴⁰

Por un compromiso y un plan de acción para la Reducción de Emisiones Derivadas de la Deforestación y Degradación de Bosques en el Perú

Declaratoria:

- El Mecanismo de Reducción de Emisiones Derivadas de la Deforestación (REDD) es una oportunidad real, concreta y a nuestro alcance que puede contribuir a mejorar la efectividad de la conservación y el manejo sostenible de los bosques en el Perú. Para aprovechar mejor esta oportunidad es necesario resolver, previamente, aspectos de índole legal, institucional, técnica, social y financiera para lograr darle viabilidad a estas iniciativas.
- Es necesario construir - con la más amplia participación del sector público, privado, la sociedad civil y otros actores interesados - una posición nacional respecto a la problemática de la deforestación, su implicancia en el cambio climático y los mecanismos de implementación de REDD en el país, la cual pueda ser presentada en los procesos de negociación internacional en las que nuestro país participa.

⁴⁰ Suscrito por autoridades nacionales, regionales y representantes de la sociedad civil - reunidos en la Ciudad de Tarapoto, convocados por el Seminario Taller sobre Estrategias para Implementar Mecanismos de Reducción de emisiones Derivadas de la Deforestación y Degradación REDD en el Perú (15, 16 y 17 de Octubre de 2008), organizado por el Gobierno Regional de San Martín y el Grupo REDD Perú.

- Es necesario implementar proyectos piloto de REDD en escenarios amazónicos y no amazónicos, con diferentes tipos de actores (poblaciones locales, pueblos indígenas, concesionarios, dueños de predios, etc.). Estas experiencias deben generar lecciones aprendidas y conocimiento que contribuyan positivamente en la construcción de la estrategia nacional de implementación de REDD en el Perú, asimismo deben servir de base para fomentar la replicabilidad de experiencias positivas. Cualquier actividad que propicie la generación de información respecto a cómo superar los retos metodológicos, financieros, políticos, legislativos, sociales y técnicos de estas actividades, debe ser priorizada.
- Es necesario implementar un sistema de monitoreo de la deforestación a nivel nacional y regional, que permita cuantificar el Carbono no emitido.
- La participación de las comunidades locales debe ser priorizada desde las primeras etapas del diseño de las actividades REDD, y debe ser mantenida durante todo el proceso de implementación de los proyectos, enfatizando su participación en las actividades de monitoreo. REDD debe respetar los derechos de los pueblos indígenas, quienes deben tener la oportunidad de decidir su participación en REDD con conocimiento previo, basado en sus planes de vida y de la zonificación económica y ecológica de sus territorios.
- REDD debe ser visto como una de las opciones de sostenibilidad financiera para la conservación de los bosques en el Perú. REDD contribuiría a asegurar los beneficios económicos, sociales y ambientales derivados de la conservación de los bosques, tanto para las poblaciones locales como para el país y el planeta. Para alcanzar el financiamiento necesario que solvete los esfuerzos por conocer de manera holística las implicancias de REDD, las asociaciones público-privadas deben ser fomentadas.
- Se requiere identificar, cuantificar y mitigar los factores que amenazan la cobertura boscosa del país. En esta dirección, las regiones más amenazadas por la deforestación en el país deben ser priorizadas para la implementación de proyectos piloto.
- Es necesario fortalecer capacidades respecto a REDD a nivel local, regional y nacional como factor clave de gestión y negociación. Además, se debe fortalecer la institucionalidad desarrollando una cultura organizacional para la gestión y negociación efectivas.

Compromisos asumidos:

1. Promover políticas públicas favorables a REDD articuladas a políticas sectoriales.
2. Promover la construcción de la posición de país en las negociaciones internacionales. Este proceso debe ser ampliamente participativo considerando una articulación entre el nivel nacional, regional y local.
3. Fortalecer los procesos de ordenamiento territorial, Zonificación Ecológica y Económica, ordenamiento forestal y catastro con la finalidad de hacer un mejor uso de la tierra. En esta misma dirección, a consolidar el proceso de descentralización para la democratización de la gestión de bosques articulado al desarrollo sostenible.
4. Promover y priorizar la conservación y manejo sostenible de los bosques en el Perú, puesto que su conversión a otros usos no sostenibles es una pérdida tangible de oportunidades para el desarrollo sostenible del País.
5. Desplegar un esfuerzo sostenido y conjunto para contar con una institucionalidad descen-

tralizada y normatividad coherente para darle viabilidad a las iniciativas REDD en el país.

6. Fortalecer las capacidades a nivel nacional, regional y local en la implementación de iniciativas REDD.

3.2 Elementos para la construcción de una estrategia regional de incentivos para la reducción de las emisiones provenientes de la deforestación⁴¹

La propuesta para el periodo 2008 – 2012 está orientada a:

- Establecimiento de una instancia regional de sistematización y análisis de datos sobre el cambio climático en la Amazonía.
- Capacitación técnico – científica, asistencia y transferencia de tecnología, priorizando la energía.
- Realización de inventarios nacionales.
- Arreglos institucionales transfronterizos: En vista de muchos de los vectores de la deforestación actúan indistintamente a las fronteras nacionales, convendría que los países miembros de la OTCA promoviesen arreglos institucionales entre las diversas instituciones de investigación y de lucha contra la deforestación de los países a fin de actuar en conjunto contra los vectores de la deforestación:
 - a. Vectores económicos: valorizar los productos madereros y agropecuarios certificados y los productos y servicios no madereros del bosque;
 - b. Vectores institucionales: fomentar las buenas prácticas de gobernanza y lucha contra la tala ilegal;
 - c. Vectores tecnológicos: impulsar el manejo forestal sostenible y prácticas agropecuarias sostenibles de alto rendimiento;
 - d. Vectores culturales y sociopolíticos: Valorara el conocimiento y los derechos de las poblaciones indígenas y tradicionales del bosque, así como la educación ambiental;
 - e. Vectores demográficos: promover políticas públicas de expansión demográfica adecuadas acordes a la zonificación ecológica económica de cada región.
- Expansión de programas y actividades en curso y fortalecimiento de las prácticas de las comunidades tradicionales de la Amazonía.
- Actuación en el contexto macroeconómico: los Países Miembros de la OTCA deberían formular y aplicar políticas macroeconómicas regionales de corto, medio y largo plazo dirigidas a explotar de forma sostenible los recursos forestales y los *commodities* agropecuarias.

Uno de los principales desafíos que representa poner en marcha la estrategia regional continuará siendo el obtener los recursos financieros. Se deberán buscar fuentes de financiamiento regionales e internacionales, dentro y fuera de la CMNUCC. Una fuente potencial la constituyen las **alianzas público privadas**, en especial con compañías del sector maderero y agropecuario. Estas empresas se harían cargo de buscar nuevos mercados y de desarrollar nuevos productos, a la vez que asumirían sus responsabilidades socioambientales.

41 Marengo. MUDANÇAS HIDROCLIMÁTICAS E OS RISCOS DECORRENTES PARA COMUNIDADES HUMANAS E ECOSSISTEMAS VULNERÁVEIS. Proyecto GEF Amazonía. 2006

PROGRAMA DE CAMBIO CLIMATICO

- Elaboración de un **Mapa Integrado de Vulnerabilidad**, a nivel de las cuencas determinantes de la Amazonía peruana, referido a los posibles impactos del Cambio Climático en: salud, pesquería, forestales, agricultura, ecosistemas, energía, transporte fluvial, etc., identificando poblaciones y áreas de mayor riesgo.
- Programa de **divulgación** sobre el cambio climático a la población en general y especialmente orientada a mejorar el involucramiento de las Universidades, Institutos de Investigación y salud pública.
- Programas de **investigación** Científica, con integración del sector salud con otras áreas de conocimiento (climatología, agricultura, ambiente, economía, demografía, etc.), determinando escenarios de impacto.
- Instalación de esquemas direccionados de vigilancia ambiental, epidemiológica y entomológica en áreas de mayor riesgo. Detectando señales y generando alertas sobre los efectos biológicos de cambio climático (fenología, distribución geográfica de especies, etc.)

ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Adaptación en salud

- Fortalecimiento de los Programas de Control de Malaria y Dengue.
- Reducción de las condiciones de vulnerabilidad social de la población por medio de políticas económicas, educación y vivienda.
- Sistemas de alerta precoz, conjugando-se la previsión de eventos climáticos extremos con mapas de vulnerabilidad y planos de contingencia que involucramiento de asistencia social de salud especial.

Adaptación en agricultura

- Con instrumentos de gestión para la previsión de impactos y adaptación de las actividades agrícolas a los CC, resaltando la importancia de integración de la zonificación económica ecológica y edafoclimáticos para orientar el uso sostenible de los recursos naturales y de los ecosistemas terrestres y acuáticos, en áreas de riesgo.
- Tecnologías apropiadas para adaptación a los diferentes escenarios de Cambio climático.

MITIGACIÓN

¿Cómo puede reducirse las emisiones - Sector Forestal?⁴²

Tecnologías y prácticas clave para la mitigación que son comerciales actualmente

- Forestación, reforestación.
- Gerencia de bosques.
- Deforestación reducida.
- Gerencia de los productos de la madera (+ cultivos energéticos).

Tecnologías y prácticas clave para la mitigación que se proyecta sean comerciales antes del 2030

- Mejora de las especies arbóreas.
- Tecnologías mejoradas de los sensores remotos para mapeación, cambio en el uso de la tierra y potencial para el secuestro de Carbono.

Tecnologías y prácticas clave para la mitigación que son comerciales actualmente

- Recuperación de metano de rellenos sanitarios y aguas residuales.

Tecnologías y prácticas clave para la mitigación que se proyecta sean comerciales antes del 2030

- Biotecnología avanzada.

IV. CONCLUSIONES

1) Las manifestaciones del cambio climático en la Amazonía, y los factores clave que influyen en el cambio climático, se expresan en los hechos siguientes:

a. Cambios en la biodiversidad y en los procesos que lo sustentan

- Desde hace algunos años la población ha sido testigo de algunos fenómenos que podrían estar vinculados con el cambio climático, como el cambio en la fenología de algunas plantas (por ejemplo el humarí, el camu camu o el pijuayo), que han florecido y fructificado en épocas del año diferentes a las habituales. También el aguaje ha tenido algunos comportamientos extraños, incluyendo la no fructificación de muchos aguajes hembra en el 2006, algo que causó mucha preocupación en Loreto. Por otro lado, se ha podido observar la ocurrencia de sequías y periodos de lluvias en temporadas diferentes a las habituales, incluyendo la gran sequía del 2005 que asoló a toda la Amazonía, fenómenos que produjeron a su vez cambios en los regímenes fluviales de muchos ríos amazónicos.
- El cambio en los calendarios de fructificación de algunas plantas productoras de flores y frutos puede estar teniendo consecuencias negativas para muchas especies de fauna silvestre, que tiene su reloj biológico sincronizado con la floración o fructificación, y pueden tener problemas para encontrar alimento suficiente para sus crías.
- Hay cambios en las temporadas de reproducción de los animales silvestres: han variado las épocas de parición y engorde de los animales. Antes los monos, sachavacas, huanganas, parían principalmente al inicio o durante la temporada de lluvias, cuando comenzaba la época de fructificación de la mayoría de las plantas en selva baja. También los cazadores sabían que los animales se engordaban a partir de octubre – noviembre, y concentraban sus esfuerzos de caza en esta temporada, dado que tienen una gran afición a la grasa de los animales.
- Un número de aves representativas de los bosques de llanura en la selva baja, han sido registradas en los bosques de San Martín, en el límite más alto de su distribución altitudinal, de acuerdo con la información científica existente. Algunas de ellas se encuentran por encima de sus límites altitudinales más altos.
- En la Región San Martín, caracterizada como selva alta, la interrelación ente la deforestación y el cambio climático se expresa en la variabilidad climática y consecuentemente la pérdida de hábitat y biodiversidad, que ya está generando impactos importantes en la vida y la economía local por efecto de las inundaciones de áreas de cultivo ubicadas en las zonas ribereñas, deslizamientos y afectación de la infraestructura vial y a la agrobiodiversidad local.

b. Cambios en las condiciones climáticas

- En algunos centros poblados la gente reporta un incremento de la temperatura, como es el caso de Moyabamba. En la última década se habría incrementado un promedio en dos grados centígrados; en otros, como Pucallpa, se hacen visibles a los incendios no controlados en parcelas de agricultores y a la presencia de humo en la misma ciudad. En Madre de Dios, los incendios de pacales en épocas de sequías, como la registrada en el 2005, complementan estas anomalías sobre el clima.
- Algunos campesinos afirman que para ellos el sol está brillando con más fuerza en los últimos años, y aunque en los últimos dos o tres años ha llovido con mucha intensidad, cuando sale el sol lo hace con tal fuerza que daña algunas de las plantas de sus cultivos.

c. Cambios en el ciclo productivo de los cultivos tradicionales

- Otra de las percepciones es que las cosechas de los cultivos tradicionales, especialmente el café y el maíz, han disminuido significativamente. Se dice que, en el Valle de Juanjui, una hectárea producía antes hasta 8 toneladas de maíz. Ahora los campesinos se muestran felices si consiguen 3.5 toneladas por ha, y eso que usan algunos fertilizantes (que no se usaban antes).
- Los campesinos del Huallaga central informan que anteriormente el cacao producía en esa zona casi durante todo el año: se podía encontrar en el mismo árbol frutos maduros para cosecha y en otra parte del tronco flores o frutos muy tiernos. Ahora sólo da una vez al año, hay temporadas que no da nada.
- Variación en la época de cosecha de muchos frutales silvestres: antes la temporada estaba vinculada claramente con el inicio de la temporada de lluvias, entre noviembre-diciembre y abril-mayo. Hoy, con frecuencia se observa a plantas, tanto cultivadas como silvestres, que florecen y fructifican en diferentes épocas del año y en menor cantidad que cuando lo hacían en su temporada habitual.

d. Cambios en el ciclo hidrológico

- Las quebradas se secan mucho más frecuentemente y por períodos más largos que en el pasado. Esto es algo bastante inusual y preocupante, porque ocurre también en zonas donde no se ha producido ningún tipo de deforestación ni otra actividad que haya alterado significativamente el hábitat.
- En décadas pasadas el río Huallaga y el Mayo mantenían un caudal mínimo, y abundaba el pescado. En los últimos años, en verano baja tanto el nivel del agua que durante meses no son navegables, y hasta el Huallaga se puede cruzar a pie a la altura de Picota o Pucacaca, por algunas cashueras, algo impensable hace apenas 20 años.
- Los niveles del Amazonas en los últimos años han estado comportándose de manera anormal, disminuyendo drásticamente en época que debiera ser creciente. La vida en la Amazonía depende del ritmo del ciclo de las vaciantes y crecientes, y esto está aparentemente afectando a las pesquerías, especialmente a las migraciones reproductivas de los peces.
- El *pulso de inundación* factor clave de la salud de los ecosistemas acuáticos registra alteraciones y es el factor de mayor influencia en el mantenimiento de la alta productividad en el llano amazónico.

- En Perú los humedades son ecosistemas relevantes para la protección del régimen hídrico y el complejo de humedales del Abanico del Pastaza, es un sitio Ramsar relevante de la Amazonía, tiene una superficie de 5'839,955 ha. es rica en tipos de humedales permanentes (sistemas pantanosos, lagos y ríos secundarios) y estacionales o temporales (bosques inundables y pantanos herbáceos).

e. Factores Clave que generan cambio climático en la Amazonía

Los factores clave que generan el cambio climático en la Amazonía son: i) La deforestación; ii) la quema de los bosques; iii) el cambio de uso de las tierras forestales; iv) el incremento de la densidad poblacional en algunas ciudades de la Amazonía, conjugada con una ocupación carente de un ordenamiento territorial

2) Alertas que tenemos frente al cambio climático

Tal vez el fenómeno hidroclimático más importante que afecta a la Amazonía es la sequía, antes que las inundaciones. La sequía favorece los incendios que afectan a las poblaciones y la biodiversidad debido al humo, así como las actividades humanas. El humo también afecta la llegada de la estación lluviosa así como la duración de la estación seca y también el contenido de humedad a lo largo del año. La sequía también afecta la disponibilidad de agua en la forma de reducciones en el nivel de descarga de los ríos, afectando el transporte, la disponibilidad de agua segura y la salud humana, así también la capacidad de generar electricidad. Esto significa que la Amazonía es más vulnerable a la sequía que a las inundaciones. En la Amazonía Andina (contrafuertes andinos de Perú y Bolivia) la vulnerabilidad es hacia una mayor precipitación en la Amazonía occidental, lo que podrá significar más lluvias, concentradas en menor tiempo, y su secuela de erosión, y otros daños aguas abajo.

3) Acciones que estamos haciendo

Estrategias y adaptaciones al cambio climático en la selva alta

Entre las adaptaciones y estrategias que utilizan los campesinos de San Martín y Amazonas frente a la creciente escasez de agua y a los cambios inusuales en los regímenes pluviales y fluviales, podemos citar las siguientes: Protección de fuentes de agua, Organización para la gestión del agua, Desplazamiento de los cultivos a zonas más altas, Control de plagas con agroquímicos, Diversificación de cultivos y actividades económicas

La Evaluación Local Integrada (ELI) y Estrategia de Adaptación al CC de la Cuenca del Río Mayo - Sub cuenca del Yuracyacu, constituye una experiencia valiosa del enfoque sistémico que genera conocimientos para la toma de decisiones, por lo que debería validarse en otras subcuencas.

Estrategias y adaptaciones al cambio climático en la selva baja

Si bien en Selva Baja los efectos del cambio climático no son tan evidentes como en los Andes o en la Selva Alta, y, pese a que no existen investigaciones sistemáticas sobre este tema, se han podido recoger algunos testimonios entre los campesinos e indígenas de la Amazonía peruana. Un primer hallazgo tiene que ver con las reacciones ante la creciente escasez de recursos vitales para la

población amazónica, escasez que tiene diversas causas, pero entre las cuales no se deben descartar los efectos del cambio climático.

Las acciones identificadas son:

- Aplicación de medidas de gestión y manejo adaptativo: organización de grupos de control y vigilancia de las cochas comunales y sus bosques, adopción de reglamentos internos para regular el uso de los recursos escasos, especialmente pescado, animales silvestres, y madera, pero en algunas zonas recursos valiosos localmente como hojas de irapay, madera redonda de varillales, frutos (aguaje, ungurahui), hojas de shebón, de piassaba, etc.
- Apoyo a iniciativas de conservación de grandes áreas, vía reservas comunales, áreas de conservación regional, concesiones de conservación.
- Fortalecimiento de organizaciones para mejorar el control sobre sus territorios y recursos.
- Titulación y ampliación de territorios tradicionales para favorecer el control.
- Búsqueda de alternativas económicas (diversificación de actividades productivas): destacan la acuicultura para subsistencia y para el mercado, el cultivo de nuevos productos para el mercado, como camu camu, sacha inchi, y otros, cultivo de frutales para el mercado (palta, humarí, pijuayo, cítricos, etc.), cría de animales menores, agregación de valor a algunos productos (artesanías, maderas, etc.).

4) Las experiencias exitosas que podrían ser difundidas y replicadas son:

En Selva Alta

- Protección de cabeceras de cuenca y bosques relicto.
- Diversificación de actividades productivas.

En Selva Baja

- Manejo de taricayas en la RNPS.
- Áreas de conservación regionales.
- La fauna silvestre del Tahuayo – Quebrada Blanco.
- Acuicultura.
- Diversificación de cultivos.
- Organización para el control del acceso y el manejo de los recursos.

5) Estrategias y Adaptaciones al cambio climático

La Agenda Amazónica considera que **Conservar el bosque, es la mejor estrategia para enfrentar el cambio climático**, no sólo por su importancia como regulador del clima mundial, sino por su valor como reserva genética y de recursos importantes para la economía de las comunidades locales. La adaptación en la Amazonía Alta y la mitigación en Amazonía Baja, para la protección de los humedales es relevante para la preservación del régimen hídrico y con ello el pulso de inundación factor que determina la productividad de los ecosistemas.

La gestión ambiental debe promover el desarrollo de incentivos para mantener los bosques amazónicos en pie, mediante mecanismos que permitan a las comunidades generar ingresos sin cambiar el uso de las tierras forestales.

6) *Las acciones que debemos realizar para disminuir los impactos negativos y potenciar las nuevas oportunidades que genera el cambio climático*

- a. Establecimiento de una instancia regional de sistematización y análisis de datos sobre el cambio climático en la Amazonía.
- b. Capacitación técnico – científica, asistencia y transferencia de tecnología, priorizando la energía.
- c. Realización de inventarios nacionales.
- d. Arreglos institucionales transfronterizos. En vista de muchos de los vectores de la deforestación que actúan indistintamente a las fronteras nacionales, convendría que los países miembros de la OTCA promoviesen arreglos institucionales entre los organismos de investigación y de lucha contra la deforestación a fin de actuar en conjunto contra los vectores de la deforestación:
 - Vectores económicos: valorizar los productos madereros y agropecuarios certificados y los productos y servicios no madereros del bosque;
 - vectores institucionales: fomentar las buenas prácticas de gobernanza y lucha contra la tala ilegal;
 - vectores tecnológicos: impulsar el manejo forestal sostenible y prácticas agropecuarias sostenibles de alto rendimiento;
 - vectores culturales y sociopolíticos: Valorara el conocimiento y los derechos de las poblaciones indígenas y tradicionales del bosque, así como la educación ambiental;
 - vectores demográficos: promover políticas públicas de expansión demográfica adecuadas acordes a la zonificación ecológica económica de cada región.
- e. Diseñar un sistema de corredores biológicos entre países (esp. Perú – Ecuador) que garanticen a largo plazo la interconexión de hábitats, el flujo de genes entre poblaciones, y las migraciones estacionales de animales para enfrentar los efectos del cambio climático.

7) La Academia y los Institutos de Investigación deben tender puentes para que el conocimiento tradicional y los saberes amazónicos sean valorados e incorporados al proceso de aprendizaje y formación de los técnicos y construir respuestas propias para la adaptación y mitigación del cambio climático.

8) Es impostergable la necesidad de incorporar el enfoque territorial a la gestión del desarrollo sostenible para facilitar el protagonismo de los pobladores en la conservación y uso sostenible de los ecosistemas amazónicos y, a la vez, incorporar la gestión integrada del recurso hídrico.

9) Expansión de programas y actividades en curso y fortalecimiento de las prácticas de las comunidades tradicionales de la Amazonía.

10) Actuación en el contexto macroeconómico: los Países Miembros de la OTCA deberían formular y aplicar políticas macroeconómicas regionales de corto, medio y largo plazo dirigidas a explotar de forma sostenible los recursos forestales y las *commodities* agropecuarias.

11) Implementar un programa de cambio climático, orientado a:

- Elaboración de un **Mapa Integrado de Vulnerabilidad**, a nivel de las cuencas determinantes de la Amazonía peruana, referido a los posibles impactos del Cambio Climático en: salud, pesquería, forestales, agricultura, ecosistemas, energía, transporte fluvial, etc., identificando poblaciones y áreas de mayor riesgo.
- Programa de **divulgación** sobre el cambio climático a la población en general y especialmente orientada a mejorar e involucrar a las Universidades, Institutos de Investigación y salud pública.
- Programas de **Investigación** Científica, con integración del sector salud con otras áreas de conocimiento (climatología, agricultura, ambiente, economía, demografía, etc.), determinando escenarios de impacto y promoviendo la investigación propia en procura de la incorporación de los saberes para la comprensión y respuesta del proceso.
- Instalación de esquemas direccionados de vigilancia ambiental, epidemiológica y entomológica en áreas de mayor riesgo, detectando señales y generando alertas sobre los efectos biológicos del cambio climático (fenología, distribución geográfica de especies, etc.)

12) Institucionalidad apropiada a nivel local y regional para gestionar la adaptación y mitigación al cambio climático

Gestionar el cambio climático a nivel de la Amazonía requiere de una institucionalidad en torno al desarrollo sostenible con enfoque territorial, que permita la gestión con políticas públicas integradas y soportada en un tejido social.

V. AGENDA AMAZÓNICA REFERIDA A ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Conservar el bosque, la mejor estrategia

Hoy se sabe que la Amazonía es el único ecosistema en el Planeta capaz de regular su propio clima. La razón está en el bosque amazónico: alrededor de la mitad de la lluvia que cae en la Amazonía es producida por el mismo bosque, por condensación del vapor de agua de la evapotranspiración. Otro 25% de lluvia no se condensaría si no existiese el colchón térmico del bosque en la superficie terrestre, que mantiene una temperatura inferior en varios grados a la del dosel, y una humedad mucho más alta. Los científicos calculan que si más de un 40-50% del bosque amazónico fuese talado o alterado podría colapsar el ecosistema Amazónico tal como lo conocemos hoy, y convertirse en una sabana, un paisaje dominado por hierbas y arbustos.

Ahora bien, si la Amazonía se convirtiese en sabana, la mayor parte del carbono almacenado en su vegetación actual y en sus pantanos sería liberada a la atmósfera, lo que incrementaría entre 1 y 2 grados la temperatura del Planeta, agudizando los efectos del cambio climático. Un estudio reciente en la Amazonía brasileña demostró que las lluvias decrecieron en un 15.7% en zonas donde el bosque había sido sustituido por biocombustibles o soya (AFP News 18.04.2007; Moutinho & Schwartzman 2005). De ahí la importancia estratégica de conservar el bosque amazónico, no sólo por su importancia como regulador del clima mundial, sino por valor como reserva genética y de recursos importantes para la economía de las comunidades locales.

Numerosos recursos forestales, tanto maderables como no maderables, pueden ser aprovechados sosteniblemente en el bosque amazónico y los lagos y pantanos asociados, sin alterar la estructura y conservando las funciones esenciales de los ecosistemas. Varios proyectos del IIAP y otras organizaciones, como los Proyectos Nanay, BIODAMAZ y el Proyecto de Apoyo al PROCREL (GOREL, IIAP, NCI, Moore F.) han demostrado que las poblaciones locales pueden incrementar de forma substancial sus ingresos aprovechando el bosque sin destruirlo, con manejo -y dando eventualmente valor agregado- recursos tales como fibra de chambira, frutos de ungurahui, madera, fauna silvestre y pescado, de consumo y ornamental. Hay miles de potenciales fuentes de ingreso en los recursos de nuestra fauna y flora silvestres, que sólo esperan algo de apoyo para ser puestas en marcha por las comunidades locales.

Se deberían gestionar proyectos que promoviesen el aprovechamiento sostenible del bosque amazónico en pie, y el subsidio a los usuarios tradicionales del bosque a través de mecanismos como el *pago por los servicios ambientales* que éstos proveen para beneficio de toda la humanidad. Actualmente, las comunidades locales son las que cargan con el costo de la conservación en las áreas protegidas, mientras que todos se benefician de sus servicios.

La gestión ambiental debe promover el desarrollo de incentivos para mantener los bosques amazónicos en pie, mediante mecanismos que permitan a las comunidades generar ingresos sin cambiar el uso de las tierras forestales.

La academia y los Institutos de investigación deben tender puentes para que el conocimiento tradicional y los saberes amazónicos sean valorados e incorporados al proceso de aprendizaje y formación de los técnicos y construir respuestas para la adaptación y mitigación al cambio climático

Es impostergable la necesidad de incorporar el enfoque territorial a la gestión del desarrollo sostenible para facilitar el protagonismo de los pobladores en la conservación y uso sostenible de los ecosistemas amazónicos e incorporar la gestión integrada del recurso hídrico.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Álvarez, José. 2008. Avifauna del Bosque de Biodiversidad de la Universidad Nacional de San Martín. Informe técnico 1008. Programa de Biodiversidad, Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.
2. Banco Interamericano de Desarrollo/Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo/ Tratado de Cooperación Amazónica. 1992. AMAZONIA SIN MITOS.
3. BERNEX, Nicole “¿Contra el hombre o para la vida? Un viejo dilema agustiniano”, en *El Mundo Político-Económico. Una perspectiva desde San Agustín*. México: OALA, 1999.
4. Braun Foster et al. 2007. Avaliação dos impactos sócio-economicos dos incêndios 2005 y 2006 em la región MAP. Segundo seminario de ordenamiento territorial. Epitaciolandia. Acre-Brasil.
5. Foster Brown. Exposición - Perspectivas del Cambio Climático en la Región Madre de Dios-Perú, Acre-Brasil y Pando, Bolivia (Región MAP). Clima Latino. Ecuador. 2007
6. FAO. 2008. “La Seguridad Alimentaria Mundial: Los Desafíos del Cambio Climático y la Bioenergía”. Nota informativa.
7. Grupo de trabajo II del Grupo de Intergubernamental de expertos sobre el cambio climático. Cambio Climático 2001: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resumen para responsables de políticas
8. Grupo Intergubernamental de expertos sobre cambio climático. Tercer informe de evaluación. Cambio climático 2001. La base científica. Resumen para responsables de política y resumen técnico. OMM-PNUMA.
9. HOBBSBAUM, Eric. *Guerra y Paz en el Siglo XXI*. Crítica. Barcelona: 2007.
10. INEI. Loreto. Encuesta demográfica y de salud familiar 2000. Lima: 2001.
11. IPCC. 2001. Third Assessment Report Climate Change 2001. The Scientific Basis. Contribution of working groupe 1 to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change 2001. Cambridge University Press.
12. IPCC, 2007: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. enhen, M. Marquis, K.B. Averyt, M.Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United New York, NY, USA.

13. KANATARI. *Maynas y sus distritos*. Iquitos: CETA, 2001.
14. LIMACHI, Luis; VIGO, Manuel y MATUTE, Eva Lucía. *Estudio de pobreza urbana en Iquitos*. Iquitos: IIAP/DGISE, 1995.
15. Marengo, J.A., Doares, W.;Saulo, C., and Nicolini, M. 2004. Climatology of the LLJ esat of the Andes as derived from the NCEP reanalysis. *Journal of Climate*, 17, 2261-2280.
16. Marengo, J.A. Obra citada Marengo, J.A., Doares, W.;Saulo, C., and Nicolini, M. 2004. Climatology of the LLJ esat of the Andes as derived from the NCEP reanalysis. *Journal of Climate*, 17, 2261-2280.
17. MINAM. Estrategia Nacional de Cambio Climático. Decreto Supremo N° 086-2003-PCM , actualizado a Octubre 2008. Fuente: Ada Alegre Consultores SAC. 2008.
18. Moutinho, Paulo & Stephan Schwartzman. *Tropical Deforestation and Climate Change*. Amazon Institute for Enviromental Research. Ford Institution. 2005.
19. Museu Goeldi. Variacoes da linha da costa das Guianas: o caso da Guiana fracesa.
20. OTCA/GEF/PNUMA/OEA. PROYECTO GEF AMAZONAS . Actividad IV.6. Preparación de la base conceptual y términos de referencia para estudios sobre ecosistemas acuáticos y biodiversidad. 2007
21. PNUD. Informe sobre desarrollo humano 2007/2008. La lucha contra el cambio climático: Solidaridad ante un mundo dividido. PNUD.
22. REFLEXIONES PASTORALES EN TORNO AL MEDIO AMBIENTE EN LA AMAZONIA PERUANA. Iquitos: Obispos de la Amazonía Peruana, 1997.
23. Rocha, Marcelo Theoto. *La Amazonía y el cambio climático: Magnitud del problema y perspectivas de acción para los países miembros de la OTCA*. 2008.
24. Reid Ana y Krystyna Swiderska. 2008. Biodiversidad, cambio climático y pobreza: una exploración de los vinculos. Nota Informativa del IIED.
25. Rodríguez A. F. 2009. Cambio climático y Amazonía: Construyendo el marco teórico para una agenda amazónica. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Programa de Cambio Climático, Desarrollo Territorial y Ambiente (PROTERRA).
26. Rodríguez, A. F. 2007. Documento base sobre las Restingas en la Amazonía peruana. IIAP
27. Salati, E. *et al.* 1979. Recycling of water in the Amazon, Brazil: an isotopic study. *Water Resources Research*, 15, n.5.
28. San Roman, Víctor. *Estudio socioeconómico de los ríos Amazonas y Napo*. 2v. Iquitos: CETA, 1974? . *Perfiles históricos de la Amazonía peruana*. Iquitos: CETA/CAAAP/IIAP, 1994.
29. Schulenberg, T. S., Douglas F. Stotz, Daniel F. Lane, John P. O'Neill y Theodore A. Parker III. 2008. *Las Aves del Peru*. Princeton University Press, Princeton-Oxford.
30. Taller Sub Regional sobre Cambio Climático y Amazonía, realizado en Pucallpa –Perú en Mayo del 2007.

VII. ANEXOS

Anexo 1. Clima Latino – 21 Propuestas para el Siglo XXI

21 PROPUESTAS PARA EL SIGLO XXI

1. Es evidente que el actual modelo de desarrollo basado en el crecimiento económico ilimitado es inviable e incompatible con la sustentabilidad del planeta, por lo que es obligación de la sociedad en general y sus gobiernos, definir un nuevo modelo de desarrollo donde primen los valores que garanticen el desarrollo integral del ser humano y su relación armónica con la naturaleza.

2. La emergencia climática por la que atraviesa el planeta demanda la inmediata acción de los gobiernos y la sociedad civil a fin de elaborar políticas y estrategias de cambio climático con prioridad en la adaptación que consideren las características propias y particulares de distintas ciudades, regiones y territorios. Para este efecto sugerimos que el foro de Ministros de Medio Ambiente de Latinoamérica y el Caribe establezca un mecanismo de consultas permanentes con el apoyo técnico entre otros de los organismos de Naciones Unidas y de cooperación regionales.

3. El que contamina debe pagar, todos somos responsables pero unos más que otros. Los países desarrollados económicamente y responsables de la mayor cantidad de emisiones tienen el deber moral y ético de cumplir a cabalidad con sus compromisos internacionales de reducción de emisiones de gases efecto invernadero y establecer mecanismos financieros y de transferencia tecnológica para garantizar la implementación de estrategias de adaptación y mitigación que contribuyan a la protección de los recursos naturales y al desarrollo armónico y sostenible de sus sociedades.

4. Los glaciares andinos presentan un proceso acelerado de retracción, creando graves consecuencias por la falta de agua para el uso humano, agrícola y energético. Estos territorios deben ser declarados en emergencia y aplicar de inmediato las medidas que demanda la comunidad científica.

5. Los ecosistemas terrestres y marinos se caracterizan por su rica biodiversidad y constituyen reservorios importantes de carbono. Los páramos, bosques altoandinos, amazónicos y bosques secos, así como arrecifes de coral, son de los ecosistemas más vulnerables en América Latina actualmente. Es necesario fortalecer la investigación científica y diseñar sistemas para el seguimiento de los efectos del cambio climático y tomar medidas que aseguren la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, así como de los servicios ambientales que los ecosistemas proveen.

6. Millones de ciudadanos de América latina sufrirán a consecuencia de los desastres causados por el cambio climático que aumentan cada año. Para la toma de decisiones, es indispensable fortalecer los sistemas de observación climática y de formación de profesionales en esta área. Así mismo se recomienda que la política existente de prevención de desastres se articule con las estrategias de cambio climático de manera que ofrezca soluciones integrales para la prevención del riesgo y el manejo de los desastres.

7. Las lluvias serán más fuertes, frecuentes e impredecibles. Las sequías más extremas, esto aumentará los costos de suministros para el consumo humano, la agricultura y la generación de energía. Se deben desarrollar estrategias para manejar de forma integral el uso del agua desde la fuente, consumo, disposición final y reutilización.

8. Respaldamos plenamente la propuesta del gobierno de Ecuador, llamada ITT, que tiene como fin lograr que la comunidad internacional contribuya financieramente por los recursos que no recibirá el gobierno por dejar de explotar el petróleo en el Parque Nacional de Yasuní y conservar de esta manera un patrimonio natural de invaluable riqueza biológica. Este caso debe servir de ejemplo para que los países desarrollados otorguen recursos no reembolsables en cantidades suficientes a los beneficios que la conservación de bosques y la biodiversidad ofrecen a la estabilidad del clima y a la humanidad. Con este incentivo, los países de América Latina y el Caribe deben comprometerse de forma decidida a reducir en forma significativa sus tasas de deforestación. Un buen ejemplo es el plan nacional de familias de guardabosques de Colombia.

9. Las empresas privadas y públicas son actores fundamentales para enfrentar el calentamiento global por lo que es indispensable promover las iniciativas de responsabilidad social y ambiental de ese sector.

10. Los representantes del sector salud reunidos en Clima Latino alertan sobre el aumento de muchas enfermedades y el peligro de desarrollo de epidemias como las de transmisión por mosquitos; por lo que se convoca a la Organización Panamericana de la Salud y al Convenio Hipólito Unanue, entre otras instituciones de la región, al permanente monitoreo y coordinación con las autoridades de salud para prevenir esta grave situación.

11. El aumento del nivel del mar amenaza, según criterios científicos, a cientos de millones de personas que serán desplazadas, creando la migración más grande en la historia de la humani-

dad con catastróficas consecuencias humanas, económicas, sociales y ambientales. Muchas de las poblaciones afectadas serán latinoamericanas por lo que los municipios y regiones costeras deben desarrollar de inmediato estrategias y unidades medioambientales.

12. La educación, en todos los niveles, debe constituirse en la principal herramienta para concienciar a los ciudadanos sobre el problema del calentamiento global y promover un cambio de conducta a fin de lograr un desarrollo integral de los seres humanos en armonía con la naturaleza.

13. Las comunidades indígenas son poseedoras de una gran riqueza proveniente de su sabiduría ancestral, la misma que debe ser valorizada, protegida y auspiciada por los gobiernos nacionales y organismos internacionales. Su voz debe ser escuchada y sus propuestas incluidas en las estrategias locales, nacionales y regionales de adaptación y mitigación al cambio climático.

14. Los cultivos se desplazarán, la productividad disminuirá y aparecerán nuevas plagas, comprometiendo de esta manera la seguridad alimentaria. Por ello se requiere planificar los sistemas agrícolas con base en herramientas de ordenamiento territorial, monitoreo y uso apropiado de tecnologías modernas y tradicionales para garantizar la producción y soberanía alimentaria. Las políticas agrarias deben incluir la vulnerabilidad del territorio y asegurar la producción agropecuaria.

15. Al igual que las ciudades de Guayaquil y Quito, muchos gobiernos municipales de América Latina y el Caribe, han iniciado un compromiso para monitorear su huella ecológica y desarrollar nuevos sistemas de transporte limpio, control de emisiones y calidad del agua, reforestación, etc. Estos ejemplos deben ser promovidos e implementados en todos los municipios de la región.

16. Los proyectos Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) constituyen una oportunidad para proteger el medio ambiente y una contribución para disminuir el daño a la atmósfera. Es necesario fortalecer la capacidad de los gobiernos y el sector empresarial para la formulación de estos proyectos, que además debe considerarse para la conservación de las áreas naturales. También los recursos provenientes del MDL deberían orientarse en el desarrollo social y la conservación de áreas naturales.

17. Los biocombustibles se han convertido en productos estratégicos a nivel mundial. Sus impactos pueden variar positiva o negativamente dependiendo del tipo de cultivo, la tecnología y las particularidades de cada país. Es necesario trabajar indicadores de sostenibilidad económica, social y ambiental, así como sistemas de certificación y promover el diálogo intersectorial público-privado.

18. Los medios de comunicación tienen una gran responsabilidad. Deben establecer secciones y programas especiales dedicados al cambio climático y revisar todas aquellas políticas y mensajes que promuevan el consumismo, causante directo del crecimiento económico irracional e ilimitado. Es indispensable orientar a las audiencias hacia la construcción de una sociedad más justa, responsable y respetuosa del medio ambiente.

19. Todos los países y fuentes de financiamiento internacional deben dar prioridad al financiamiento y promoción de fuentes de energía alternativa. Se debe exigir a la comunidad internacional la transferencia tecnológica gratuita en este campo.

20. Los participantes en Clima Latino saludan la presencia de destacados líderes espirituales de diversas latitudes; así como de los shamanes, amautas y líderes indígenas que se han hecho presentes con su mensaje de paz y desarrollo espiritual para proponer un profundo cambio en la actitud de los seres humanos a fin de entender que la Tierra no pertenece a los hombres sino que los hombres pertenecen a la Tierra.

21. Consideramos de urgente necesidad que, los gobiernos latinoamericanos, la Comunidad Andina, las Naciones Unidas y todas las instituciones participantes en este evento, constituyan una comisión para que Clima Latino se lleve a cabo en diferentes países de la región.

Anexo 2. Estrategia Nacional de Cambio Climático - Síntesis

Principios de la Estrategia Nacional de Cambio Climático

El manejo racional del aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero y desarrollar opciones de adaptación a los eventos climáticos, requiere basarse en los siguientes principios:

Principios internacionales

1) Los Estados son soberanos en la explotación de sus recursos naturales para lograr sus políticas ambientales y de desarrollo y, son responsables de asegurar que sus actividades dentro de su jurisdicción no causen daños al ambiente de otros Estados o las áreas más allá de los límites de su jurisdicción nacional.

2) En razón de su diferente contribución a la degradación del ambiente mundial, los Estados tienen responsabilidades comunes pero diferenciadas. Los países desarrollados reconocen la responsabilidad que les toca en el logro del desarrollo sostenible en vista de las presiones que sus sociedades han ocasionado en el ambiente mundial y las tecnologías y recursos financieros con que cuenta.

Principios nacionales

3) Aplicar el principio cautelar, cuando haya amenazas de daño serio o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no debe usarse como razón para posponer la utilización de medidas costo efectivas para evitar la degradación del ambiente.

4) El aire como recurso natural, constituye Patrimonio de la Nación. Todos tienen la obligación de proteger la calidad del aire.

5) Reducción de la vulnerabilidad del país al cambio climático, incrementando nuestra capacidad de adaptación.

6) Inversión en la mejora de el conocimiento del retroceso de los glaciares para formular y ejecutar acciones de adaptación a los impactos sobre hidroeléctricas, abastecimiento de agua para actividades productivas y las ciudades.

7) Fortalecimiento de sinergia entre las políticas y medidas para aliviar la pobreza con las

medidas para evitar el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes del aire, como es el caso de la agroforestería en actividades de forestación y reforestación; la electrificación rural con energías renovables; la descontaminación del aire con tecnologías limpias en el transporte público y en el interior de los hogares, entre otros.

8) Promoción del desarrollo de cultura y conciencia ambiental que proteja la calidad del aire y la atmósfera, así como propiciar el conocimiento, la información y educación sobre el cambio climático.

9) Transferencia de tecnología para propiciar saltos tecnológicos que signifiquen acelerar el esfuerzo de mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes del aire.

10) Propiciar la participación pública y del sector privado para implantar innovaciones en la utilización de tecnologías poco contaminantes y con bajo contenido de carbono.

11) El uso eficiente y racional de energía es estratégico para disponer de más recursos energéticos en el país y elevar la competitividad en el mercado mundial, tendiendo a un proceso de descarbonización de las fuentes de energía, promoviendo el empleo de energías renovables.

12) Promover la participación de la sociedad civil en la protección de la atmósfera y vigilancia de la calidad del aire.

13) Disminuir la deforestación buscando controlar la agricultura migratoria y los asentamientos humanos no planificados en áreas boscosas no apropiadas que origina cambios de uso del suelo.

Objetivo General de la estrategia Nacional de Cambio Climático

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.

Líneas Estratégicas

En orden de prioridad son las siguientes:

1) Promover y desarrollar investigación científica, tecnológica, social y económica sobre vulnerabilidad, adaptación y mitigación respecto al Cambio Climático.

2) Promover políticas, medidas y proyectos para desarrollar la capacidad de adaptación a los efectos del cambio climático y reducción de la vulnerabilidad.

3) Activa participación del Perú en las negociaciones internacionales de cambio climático, para defender los intereses del país y proteger la atmósfera mundial.

4) Desarrollo de políticas y medidas orientadas al manejo racional de las emisiones de GEI, otros contaminantes del aire y la reducción del impacto del cambio climático, considerando los mecanismos disponibles en el Protocolo de Kyoto y otros instrumentos económicos.

5) Difusión del conocimiento y la información nacional sobre el cambio climático en el Perú en sus aspectos de vulnerabilidad, adaptación y mitigación.

6) Promoción de proyectos que tengan como fin el alivio a la pobreza, reducción de la vulnerabilidad y/o mitigación de GEI.

7) Promoción del uso de tecnologías adecuadas y apropiadas para la adaptación al cambio climático y mitigación de GEI y de la contaminación atmosférica.

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.

9) Gestión de los ecosistemas forestales para mitigar la vulnerabilidad al cambio climático y mejorar la capacidad de captura de carbono.

10) Explorar la posibilidad de lograr una compensación justa por los efectos adversos del cambio climático generados principalmente por los países industrializados.

11) Gestión de ecosistemas frágiles, en especial ecosistemas montañosos para la mitigación de la vulnerabilidad al cambio climático.

VIII. SIGLAS UTILIZADAS

Sigla utilizada	Significado
AACHCHP	Autoridad Autónoma de Cuencas Hidrográficas del Chira Piura.
AdapCC	Adaptación al Cambio Climático para los Pequeños Productores.
ADS	Asociación para el Desarrollo Sostenible.
AIDER	Asociación para la Investigación y Desarrollo Integral.
APAFA	Asociación de Padres de Familia.
ATDR	Administración Técnica del Distrito de Riego.
CaPP	Proyecto Sectorial de Protección Climática (Climate Protection Programme).
CC	Cambio Climático.
CEPESER	Central Peruana de Servicios.
CEPICAPE	Central Piurana de Cafetaleros.
CERs	Certificado de Reducción de Emisiones.
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
CONAM	Consejo Nacional del Ambiente.
CONCYTEC	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.
CONDESAN	Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina.
COPASA	
COSUDE	Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación.
CP	Corriente Peruana.
ECOBONA	Programa Regional para la gestión social de ecosistemas forestales andinos de Bolivia, Ecuador y Perú.
ELI	Evaluación Local Integrada y Estrategia de Adaptación al Cambio Climático. en la Cuenca del Río Piura.
ENFEN	Estudio Nacional de El Fenómeno El Niño.
ENSO	El Niño Oscilación del Sur.
ERC	Equipo Regional de Competencias
FEN	El Fenómeno El Niño.
FONAM	Fondo Nacional del Ambiente.
FONDEPES	Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero.
GEF	Global Environment Facility.
GEI	Gases de Efecto Invernadero.
GIR	Grupos de Intervención Rápida.
GRP	Gobierno Regional de Piura.
GRRNGMA	Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente.

GTZ	Cooperación Alemana al Desarrollo (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit).
IHHS	Instituto de Hidráulica, Hidrología e Ingeniería Sanitaria.
IMARPE	Instituto del Mar del Perú.
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática.
INRENA	Instituto Nacional de Recursos Naturales.
INS	Instituto Nacional de Salud.
IPCC	Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change).
ISO	Índice de Oscilación del Sur.
ITDG	(Intermediate Technology Development Group).
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio.
MINAM	Ministerio del Ambiente.
NCI	Naturaleza y Cultura Internacional (ONG).
OMM	Organización Meteorológica Mundial.
ONG	Organización no Gubernamental.
ONU	Organización de las Naciones Unidas.
OPS	Organización Panamericana de la Salud.
PBI	Producto Bruto Interno.
PDRS - GTZ	Programa de Desarrollo Rural Sostenible.
PEPS	Proyección de Escenario en el Ecosistema del Perú.
PGRD -COPASA	Proyecto Gestión de Riesgo de Desastres.
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente..
PPA	Proyecto Páramo Andino.
PROCLIM	Programa de Fortalecimiento de Capacidades Nacionales para manejar el Impacto del Cambio Climático y la Contaminación del Aire.
PSA	Pagos por Servicios Ambientales.
RISOE	
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad Agraria.
SIEC	Sistema de Información Climática y Etnoclimática.
TLC	Tratado de Libre Comercio.
TSM	Temperatura Superficial del Mar.
TUV	Panel de Control Técnico (Technischer Überwachungs-Verein).
UDEP	Universidad de Piura.
UNFCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (United Nations Framework Convention on Climate Change).
UNFPA	Fondo de Población de las Naciones Unidas (United Nations Population Fund).