

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD)

Dirección de Políticas de Desarrollo

Grupo sobre Medio Ambiente y Desarrollo

**INFORME DE SINTESIS SOBRE ASUNTOS CLAVE RELACIONADOS AL
SECTOR DE LA AGRICULTURA (ADAPTACION)**

INFORME FINAL

Destinatarios principales:	Funcionarios gubernamentales de diversos organismos gubernamentales y ministeriales del sector.
Destinatarios secundarios:	Las partes interesadas pertinentes, incluidas las ONG, el sector privado y la sociedad civil.
Longitud total:	Entre 8 y 10 páginas + una presentación para el taller.

CONSULTOR:

JOSE REMIGIO ARGÜELLO.

Lima, 04 de julio de 2009.

1. ¿POR QUÉ LA AGRICULTURA ES UN SECTOR CLAVE PARA EL PAÍS?

El agro en el Perú es un sector clave, principalmente porque involucra el 31% de la PEA¹ nacional y el 65% de la PEA rural (INEI, 2008), y genera divisas por un valor de U.S. \$ 1,800 millones. La contribución de la agricultura al PBI en 1950 fue de 23,7%, al año 2000 ha disminuido a 12% y en el 2005 se reporta en un 8% (BCRP, Memorias Anuales 2005, 2008). Las ventajas comparativas, poco aprovechadas, son las de un país megadiverso con 84 de las 104 zonas de vida en el mundo, 28 de los 32 climas existentes (Clasificación climática según Thornthwaite/ SENAMHI 2009), posee el 11% de la fauna y el 8% de la flora (CONAM 2005, Primera Comunicación Nacional). Ante tales ventajas se puede aprovechar la estacionalidad y ventanas o nichos de mercado en otros países para las exportaciones. Sin embargo se tiene pocas ventajas competitivas, en lo que se refiere a competitividad, productividad, rentabilidad, sostenibilidad y equidad referida a oportunidades brindadas a los agentes económicos. Este panorama hace que económicamente el sector sea más vulnerable ante los impactos del cambio climático. Este panorama hace que económicamente el sector sea más vulnerable ante los impactos del cambio climático.

Entre 1985 a 2006, se ha tenido saldos negativos en la balanza comercial de exportaciones e importaciones, lo que incide en la seguridad alimentaria, a partir del 2002 se tiene saldos positivos, de tal forma que en el 2006 ya se tiene un saldo de U.S. \$ 8,853 millones. (BCRP, Memorias Anuales 2006).

Los principales impactos del cambio climático en el Perú se vienen dando como reflejo de su alta vulnerabilidad (el tercero en el mundo según el Tyndall Center del Reino Unido), informes internacionales advierten que la productividad de la agricultura retrocederá entre 10% a 20% durante el próximo siglo; instituciones como MINAM, SENAMHI, INRENA, IRD, IGP, ITDG, GTZ, COSUDE, advierten que el cambio climático producirá una mayor inseguridad alimentaria, producto de ello se vienen implementando proyectos de desarrollo para enfrentar el problema, estos programas y proyectos constituyen medidas de adaptación en áreas piloto, ello es insuficiente si tenemos en cuenta los efectos en las diversas regiones productivas del país.

El estudio efectuado por el SENAMHI (MINAM, 2009) para el Proyecto Segunda Comunicación Nacional del Perú a la CMNUCC, en cuencas con componente glaciar, indica que la disponibilidad hídrica a nivel nacional oscilará entre 0 a 4715 mm., para escenarios al 2020 y 2030, un incremento en la Costa Norte y una disminución en la Costa Sur, es decir que se prevén altas precipitaciones e inundaciones para la zona norte y sequías en la zona sur con mayor recurrencia. Para la cuenca del Lago Titicaca, para el 2030 se espera una disminución de la disponibilidad hídrica de 10%. Para Selva Central se espera una mayor disponibilidad hídrica aproximada del 20% en relación a los niveles actuales. Para la Cuenca del Río Santa, la mayor área con deficiencia de escurrimiento superficial se ubica en la parte media y baja. Evidentemente ello afectará la producción agrícola e infraestructura relacionada, tanto por el exceso como por periodos de escasez de agua, con mayor recurrencia en las próximas décadas.

La Evaluación Local Integrada del Río Santa (MINAM, 2009), concluye que habrá un incremento de 0,67°C/década en la temperatura máxima promedio anual, lo que ya se

¹ Población económicamente activa

percibe en la ampliación de cultivos a mayores altitudes y la migración de plagas y enfermedades de los cultivos a pisos ecológicos de mayor altitud. El número de días secos consecutivos tienen una tendencia creciente en los distritos de Quiruvilca, Mollepata y Recuay, presentando sequías con mayor recurrencia. Los agricultores indican que el mayor daño en el cultivo de papa son las frecuentes heladas agro meteorológicas y granizadas, seguidas por la ranca ante un exceso de humedad. En el caso de sequías, la plaga “pulguilla de la papa” (*Epitrix* sp) es el factor de daño mas importante.

Nuestra economía es muy sensible a la disponibilidad de agua. Actualmente en el interior del país existen más de cien conflictos por su utilización. El tratamiento de los conflictos se da a través de mecanismos como mediación, negociación o arbitraje, cuyos procesos deben derivar en acuerdos válidos que se ejecuten bajo la vigilancia de los propios actores sociales, aun no se tienen resultados efectivos de resolución, Se puede citar ejemplos, como el conflicto del Canal Tayme en Lambayeque, entre las cuencas Chira y Piura en la Región Piura y el del canal Sendamal El Toro en Cajamarca (ITDG, 2007). La escasez cada vez mayor representa una compleja vulnerabilidad al calentamiento global afectando gravemente la agricultura. Esta situación se explica por la dependencia hídrica de la costa, por los nevados y los páramos en los Andes, lamentablemente muchos glaciares están en un acelerado retroceso —como el Pastoruri que en los últimos 10 años ha perdido alrededor del 40% de su superficie glacial—. Según el Seminario Permanente de Investigación Agraria (SEPIA, 2009), el 81% de la producción agrícola de los ocho cultivos alimentarios principales —entre ellos, oca, quinua, habas y especialmente la papa, que muchas de sus más de 5,000 variedades podrían desaparecer— así como 21 de las 25 regiones, presentan vulnerabilidad agrícola muy crítica ante sequías. De otro lado, en cada campaña agrícola se pierden más de 15,000 hectáreas de cultivos por efectos climáticos —cada vez más continuos e intensos— como sequías, heladas y exceso de lluvias. (MINAG, 2007).

2. DESCRIPCION DEL SECTOR AGRICOLA.

En el Perú podemos clasificar a la agricultura en 4 tipos, que representa la producción de 133 cultivos en un área de 2,687,711 hectáreas; la agricultura extensiva (II) y de mercado interno (III) son las de mayor cobertura en área (82%) y las que aportan en mayor medida al valor bruto de la producción (86%), tal como se aprecia en la Tabla 1. Todos los cultivos, sin excepción son afectados por diversos aspectos relacionados con el cambio climático.

Tabla 1. Tipos de agricultura, principales cultivos, áreas y contribución al Valor Bruto de la Producción (VBP) en el Perú.

Tipo	Descripción	Principales cultivos	Ha	%	VBP (%)
I	Exportación no tradicional	Espárrago, mango, pimiento paprika, olivo, marigold	80,714	3,00	9,00
II	Agricultura extensiva	Papa, arroz cascara, maíz amarillo duro, café, caña de azúcar	1,371,900	51,00	49,00
III	Agricultura de mercado interno	Plátano, yuca, maíz choclo, cebolla, alfalfa, tomate	831,390	31,00	37,00
IV	Agricultura de subsistencia	Trigo, cebada grano, olluco, haba grano seco, oca	403,707	15,00	5,00
Total (133 cultivos a nivel nacional)			2,687,711	100,00	100,00
Valor Bruto de la Producción (2004) = S/. 10,033'000,000					

La vulnerabilidad de la agricultura en el Perú en el sector rural, condicionada por los bajos niveles tecnológicos, carencia de información, desconocimiento del proceso de cambio

climático, poco acceso al financiamiento y seguros, y sus efectos, carencia de semilla de variedades resistentes a situaciones de estrés climático. Finalmente la pobreza del agricultor lo hace más vulnerable ante los efectos del cambio climático.

Los impactos en la agricultura, por lo general se traducen en disminución de la floración y fructificación, aparición de plagas y enfermedades que no eran típicas de las regiones involucradas, derrumbes, deslizamientos e inundaciones. Muerte de órganos florales y frutos y menor disponibilidad de agua para riego de cultivos.

Tabla 2. Efectos del cambio climático, impactos en la agricultura, relación con la vulnerabilidad y efecto final en la producción

Efecto Climático	Cambio	Impactos en la agricultura	Vulnerabilidad	Efecto Final en la producción
Altas temperaturas (anomalías térmicas)		Disminuye floración y fructificación	Bajos niveles tecnológicos Carencia de información Carencia de semilla de variedades resistentes y otros insumos	Efecto negativo en la seguridad alimentaria. Disminuyen los rendimientos de especies cultivadas.
		Aparición de plagas y enfermedades más dañinas	Bajos niveles tecnológicos Carencia de semilla de variedades resistentes e insumos	
		Migración de agricultura hacia pisos ecológicos mas altos de lo usual, cambio de uso del territorio.	Disminución de la cobertura vegetal de pastos a cultivos temporales, y de bosque a cultivos temporales. Cambio de Uso de la Tierra	
Altas precipitaciones		Derrumbes y deslizamientos	No se conoce zonas de alto riesgo	Daño a infraestructura, pérdida de cosechas y tierras de cultivo
		Inundaciones y erosión ribereña	No se conoce zonas de alto riesgo	Daño a infraestructura, pérdida de cosechas y tierras de cultivo
		Aparición de plagas y enfermedades más dañinas	Bajos niveles tecnológicos Carencia de semilla de variedades resistentes y otros insumos	Disminuyen los rendimientos de especies cultivadas
		Regeneración de bosques y praderas naturales (impacto positivo)	Escaso conocimiento para el manejo racional de bosques y pastos regenerados.	Mayor biomasa disponible para el ganado, madera para fines constructivos y energía (carbón)
Heladas agro meteorológicas		Muerte de plantas	Bajos niveles tecnológicos Carencia de información Carencia de semilla de variedades resistentes y otros insumos	Disminución de rendimientos Pérdida de cosechas
Sequias		Menor disponibilidad de agua para riego de cultivos	Bajos niveles tecnológicos Carencia de información Carencia de semilla de variedades resistentes y otros insumos	Disminución de rendimientos Pérdida de cosechas

En la tabla 2, se puede apreciar los efectos del cambio climático sobre la agricultura, resaltan efectos relacionados con las altas temperaturas, altas precipitaciones, presencia de heladas meteorológicas y sequías, fenómenos extremos que se presentan con mayor frecuencia. Es Pertinente indicar las oportunidades que se presentan como producto del cambio climático, ante precipitaciones intensas, hay una regeneración natural del bosque, especialmente del

bosque seco en la Costa Peruana, la recarga de los acuíferos, el almacenamiento en represas naturales y construidas, el mejoramiento de las tierras salinas y la ruptura del ciclo de plagas y enfermedades.

La variabilidad climática es la que más afecta al sector, siendo 27 cultivos los más sensibles y 8 cultivos los que reportan mayor superficie perdida por eventos climáticos (80%). Más de 15 mil hectáreas se pierden en cada campaña agrícola asociadas a eventos climáticos. Los impactos de la variabilidad climática han sido devastadores con unas 368,641 ha perdidas entre 1995 – 2007. Las regiones que más perdieron fueron Puno, Apurímac, Junín Huánuco, Cajamarca, San Martín (MINAG 2009). Coincidentemente todas estas regiones se encuentran en la línea de pobreza y pobreza extrema.

Tabla 3. Superficie agrícola afectada por el cambio climático a nivel nacional.

Nro.	Cultivos	Superficie perdida en las ultimas 12 campañas agrícolas (Has).
1	Papa	79663,0
2	Maiz amilaceo	58725,6
3	Platano	41058,7
4	Maiz amarillo duro	37523,7
5	Arroz	30409,8
6	Cebada grano	23615,5
7	Frijol seco	12748,2
8	Haba grano	11505,6
9	Trigo	11217,6
10	Yuca	10929,8
11	Avena forrajera	9747,8
12	Otras especies de pastos	6072,2
13	Arveja grano	5312,5
14	Papaya	4521,5
15	Frijol castilla	4468,8
16	Caña de azúcar	4228,9
17	Quinua	3710,4
18	Alfalfa	2558,0
19	Cebada forrajera	2389,0
20	Algodón	1929,5
21	Caña para alcohol	1296,0
22	Oca	1226,8
23	Marigold	1200,0
24	Cacao	887,0
25	Esparrago	785,0
26	Zapallo	607,0
27	Maca	303,0
Total en Hectáreas		368640,9
S/.2500 Millones, de pérdidas acumuladas		
Fuente: MINAG, 2007.		

Un aspecto que contribuye a una mayor vulnerabilidad al cambio climático en el agro es la pobreza, en el año 2008 el 59.8% de la población rural es pobre, en la costa el 22,6%, en la Sierra el 56,2% y en la Selva el 40,9%. La pobreza alcanza su mayor expresión en la Sierra Sur, por ejemplo en Huancavelica alcanza al 89,2% de la población (INEI, El Comercio, 28.05.2009).

Los impactos del cambio y variabilidad climática son particularmente negativos para la población y en especial la población rural que es la que concentra un mayor grado de pobreza en Perú y por ende una mayor vulnerabilidad. El cambio climático refuerza entonces la necesidad de integrar la reducción de la pobreza y las estrategias de gestión ambiental siendo ampliamente reconocido como un problema creciente con impactos devastadores y costosos (IPCC, 2007; Stern, 2006). Según el Análisis Ambiental de País (CAS por sus siglas en inglés) realizado por el Banco Mundial en el Perú en el año 2006 la degradación ambiental le cuesta al Perú más de 3.9 % de su PBI. Esto debido mayormente a la mortalidad, morbilidad y descenso de la productividad. Los impactos de la salud que afectan especialmente a los niños menores de 5 años son buena parte de los costos.

La degradación ambiental representa uno de los problemas más graves y en constante crecimiento en el Perú. Los esfuerzos por reducir la pobreza e inequidad y diversificar la economía deben considerar la adaptación al cambio climático para no afectar las probabilidades de los pobres de mejorar su calidad de vida.

Las medidas de adaptación pasan por enfrentar la lucha contra la pobreza, que afecta a la mayoría de los agricultores, la difusión y aplicación de tecnologías de producción permitirán mayores niveles de producción. Ante una producción diversificada y con mayores niveles de rentabilidad, el agricultor será menos vulnerable a los efectos del cambio climático.

En los tres últimos años (2006, 2007 y 2008) se observa un incremento de la producción agropecuaria de 8,4%, 3,3% y 6,7%. La producción de mango refleja dicha tendencia con 320,3 miles de T.M. en el 2006, 294,4 en el 2007 y 323 en el 2008 (Memorias anuales BCRP, 2008). Las exportaciones agrícolas se han valorizado en 1,515.85 millones de U.S.\$ el año 2007 y el 2008 en 1,911.97 con un incremento de 26.5%, destacando entre los principales cultivos: espárrago, paprika, leche evaporada, uvas, alcachofa, palta, mango, banano y aceitunas (Promperú, Enero 2009).

3. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN PROPUESTAS PARA EL SECTOR AGRÍCOLA.

Objetivo estratégico propuesto en concordancia con las políticas del sector agricultura.

Contribuir a mejorar la sostenibilidad, seguridad alimentaria, rentabilidad y competitividad de la agricultura bajo los efectos del factor cambio climático, mediante la investigación, capacitación, planificación, financiamiento y el aprovechamiento intensivo sostenible de las tierras y el incremento de la eficiencia en el uso del agua.

Medidas de adaptación

El proceso del paso de un estado actual en el sector agrícola de una mayor vulnerabilidad y menor capacidad de adaptación, hacia un estado de menor vulnerabilidad y mayor capacidad de adaptación, redundará en una mayor resiliencia de la actividad agrícola en un espacio biofísico y social (cuenca) a los efectos del cambio climático. El proceso debe contemplar la definición de políticas, por ello la incidencia a nivel de gobierno e instituciones es importante, y la implementación de medidas de adaptación de corto y largo alcance en el tiempo. Deberá distinguirse entre medidas de adaptación para el logro de avances inmediatos y otro de mediano y largo plazo para integrar esfuerzos hacia el desarrollo sostenible.

El cambio climático obliga a desarrollar estrategias de adaptación relacionadas con el uso de la tierra por causas de reducción, sustitución o diversificación de cultivos, cambios en calendarios productivos, tecnología de riego, uso de agroquímicos, etc., lo cual requiere, entre otros, de adecuados sistemas de organización, capacitación, financiamiento, acceso a la información, observación y monitoreo; infraestructura, planificación, calificación técnica y nuevas políticas para la preservación del agua de las cordilleras, así como del aumento de los recursos hídricos disponibles.

Tabla 4. Ejemplos de Medidas de adaptación propuestas para diferentes efectos del cambio climático.

Escenarios de cambio climático	Impactos en la Agricultura	Medidas genéricas de adaptación propuestas
Variabilidad y cambio climático	Impactos diversos que se sintetizan en pérdida de cosechas e inseguridad alimentaria	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecimiento institucional. - Estudios específicos de diagnóstico en cuencas, escenarios climáticos y vulnerabilidad. - Diseño e implementación de Sistemas de Alerta Temprana. - Sistema de Información a la Sociedad Civil – Usuarios productores agrícolas. - Diversificación de cultivos - Planificación agrícola teniendo en cuenta escenarios de variabilidad y cambio climático.
Altas temperaturas (Anomalías Térmicas)	Disminución de la floración y fructificación	<ul style="list-style-type: none"> - Cambio de fechas de siembra - Siembra de plantas tolerantes a altas temperaturas. - Manejo de floración con tecnología
	Aparición de plagas y enfermedades	<ul style="list-style-type: none"> - Cambio de fechas de siembra - Siembra de plantas tolerantes a plagas y enfermedades - Labores culturales apropiadas - Rotación de cultivos
Altas Precipitaciones	Derrumbes y deslizamientos	<ul style="list-style-type: none"> - Afianzamiento de lagunas en cuenca alta - Reforzar almacenamiento de agua en presas - Practicas de siembra y cosecha de agua (Espontaneas e inducidas) - Reforzamiento de infraestructura productiva y de servicios - Practicas de conservación de suelos (mecánicas y biológicas)
	Inundaciones y erosión ribereña	<ul style="list-style-type: none"> - Reforzamiento de muros de protección (diques) - Mejoramiento, ampliación y mantenimiento de sistema de riego y drenaje. - Reubicación de infraestructura en zonas con alta vulnerabilidad
	Aparición de plagas y enfermedades	<ul style="list-style-type: none"> - Cambio de fecha de siembra - Rotación de cultivos - Siembra de variedades tolerantes a plagas y enfermedades
Heladas agro meteorológicas	Pérdida de cosechas	<ul style="list-style-type: none"> - Cambio de fechas de siembra - Siembra de variedades resistentes a heladas (En el cultivo de papa el CIP ha logrado obtener variedades resistentes)
Sequías	Menor disponibilidad de agua para riego de cultivos	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación de cultivos de acuerdo a disponibilidad de agua (En la Costa compiten cultivos de alta demanda como el arroz con otros cultivos de menor demanda de agua y mayor rentabilidad). - Uso racional de agua freática (pozos) - Siembra de variedades resistentes a sequias

		<ul style="list-style-type: none"> - Manejo eficiente de agua para riego mediante buenas practicas de riego (riego por surcos, mayor frecuencia y menor volumen, etc) - Implementación de sistemas de riego a presión (tecnologías de riego)
--	--	--

En la tabla 4, se presenta una síntesis de tipos de medidas, genéricas y técnicas, de adaptación al cambio climático, a ser tomadas en cuenta para el sector agrícola. Estas medidas de adaptación han sido planteadas en los diversos estudios hasta ahora realizados (PROCLIM 2005, PRAA 2009, PACC 2009, ELI SANTA 2009, ELI RIO MAYO 2009). En el anexo 1. Se presentan un listado detallado de medidas específicas de adaptación a tener en cuenta en el sector agrícola, en función de ejes estratégicos, ejes transversales e instituciones responsables de su ejecución.

Aspectos comunes en las medidas de adaptación: Se puede apreciar que un factor común en las medidas de adaptación es la Implementación de Sistemas de Alerta Temprana, sistemas de comunicación (información), planificación agrícola teniendo en cuenta la diversificación de cultivos, debido a que predomina el monocultivo en los valles más desarrollados. Igualmente, se aconseja incidir mucho en las tecnologías de producción para atenuar los efectos del cambio climático, asegurar el almacenamiento de agua en las zonas altas y medias de la cuenca. Ello permitirá disponer de las herramientas necesarias para planificar la ejecución de las medidas de adaptación propuestas.

Es pertinente indicar que en el Perú ya existen algunas experiencias de proyectos piloto que abordan las medidas de adaptación al cambio climático y aplican el marco propuesto por el IPCC para las políticas de adaptación (PROCLIM, PRAA, PACC, ELI SANTA, ELI RIO MAYO). Esta propuesta aprovecha lo ya avanzado en el tema y se complementa con aquellas medidas que son apropiadas para otras regiones. Igualmente es necesario recomendar, que para implementar una estrategia de medidas de adaptación en un territorio, es necesario evaluar las condiciones específicas del mismo para establecer los niveles de inversión requeridos, los escenarios actuales y futuros, la presencia de políticas especiales, la condición de los actores involucrados, las fuentes de financiamiento y los mecanismos mediante los cuales se realizará la inversión.

Las medidas de adaptación pueden organizarse bajo cuatro ejes: El fortalecimiento institucional (Gobiernos Regionales, Gobiernos Locales, Direcciones Regionales de Agricultura, Mesas técnicas afines al sector) para afrontar el cambio climático, luego el eje educación a todo nivel, el formal y el no escolarizado para adultos, el eje medidas constructivas u obras de infraestructura y el eje tecnología de producción, en los dos últimos se espera las mayores inversiones (por parte del estado, gobiernos regionales, gobiernos locales, banca privada nacional e internacional, entidades de cooperación técnica y financiera internacional) de acuerdo a la naturaleza de los proyectos (medidas de adaptación).

Nivel de Financiamiento.

Las experiencias del Perú, en el diseño y cuantificación del financiamiento de las medidas de adaptación, se pueden señalar desde la priorización de las medidas en áreas de interés, en el Programa PROCLIM, se tomo 3 áreas de interés y se llego a valorizar solamente en medidas constructivas (Defensa ribereña, encauzamiento de ríos, reforestación, ampliación, mejoramiento y mantenimiento de infraestructura de riego y drenaje), tal como se aprecia en la tabla 5.

Uno de los hitos del trabajo sobre medidas de adaptación cambio climático fue logrado por el Proclim, integrando como equipos de trabajo a 13 instituciones públicas y privadas: Inrena, Fonam, MINEM, Produce, MTC, Concytec, la Autoridad autónoma de la cuenca hidrográfica de Chira Piura (AACHCHP), el Instituto Geofísico del Perú (IGP), Senamhi, Soluciones Prácticas-ITDG, la Dirección general de salud (Digesa), el Centro de eficiencia tecnológica (CET) y el Conam. Esta actuación permitió contar con la capacidad de generar escenarios climáticos a escala nacional, utilizando como base la experiencia realizada en las cuencas de los ríos Piura y Mantaro, generar y fortalecer capacidades para identificar, analizar y estimar las emisiones de GEI junto a 4 instituciones estatales (Digesa, Inrena, MINEM y Produce) y en los grupos de estudio técnico-ambiental del aire en 13 ciudades priorizadas, fortaleciendo la cartera de proyectos de desarrollo limpio del Perú.

Tabla 5. Costo de medidas de adaptación en áreas de interés en la cuenca del río Piura (PROCLIM, 2005).

Área de Interés	Costo Medidas de Adaptación. U.S. \$.
Microcuenca Yapatera	5,764,500,00
Microcuenca San Francisco	6,897,250,00
Valle del Bajo Piura	24,619,500,00
Total	37,281,250,00

En el Programa Regional de Adaptación al Cambio Climático (PRAA), que se viene ejecutando a través de la CAN y los Ministerios del Ambiente de Perú, Ecuador y Bolivia, las propuestas de medidas de adaptación están a nivel de perfil de proyecto, la siguiente etapa llegará al nivel de factibilidad donde se detallarán los costos a nivel de ejecución a partir de estudios específicos de mayor detalle.

Tabla 6. Costo de medidas de adaptación en áreas de interés en el Proyecto PRAA (2009).

Medida de adaptación	Costo Medidas de Adaptación. U.S. \$.
Módulo de 190 Ha con riego por goteo	1,406,323,00
Conservación de 800 ha. de praderas naturales altoandinas	5,679,156,00

Evidentemente hay una carencia de información en cuanto a costos de implementación de medidas de adaptación, ello será posible en la medida que se realicen estudios específicos para determinar la magnitud de cada medida en un valle, hectáreas por financiar, obras de infraestructura por construir, mejorar o mantener, etc. Cada valle, cada cuenca tiene sus propias características, lo que hace muy particular el tema de costos. En la cuenca del río Piura se hizo estudios de detalle (Proclim 2005) en tres áreas de interés, se hizo el estudio mayor detalle, en relación a estudios de línea base de aspectos socioeconómicos, recursos naturales, vulnerabilidad, identificación de medidas de adaptación e incidencia institucional (decretos regionales para priorización de proyectos – medidas de adaptación). Dicha información ha servido para que entidades del estado como el Gobierno Regional de Piura y entidades privadas como ONGD's promuevan la gestión y ejecución de las medidas de adaptación planteadas.

4. LOS TEMAS PRINCIPALES AL ABORDAR LOS FLUJOS DE INVERSION Y FINANCIEROS PARA HACER FRENTE A LA ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO EN EL SECTOR AGRICULTURA.

Disponibilidad de datos y otras restricciones de información pertinentes;

La organización de las Naciones Unidas para Agricultura y Alimentación (FAO) señala que, en promedio entre 1996 y 2001 se destinaron en el Perú 506 millones de dólares anuales (medidos en dólares americanos del año 2000) al ámbito rural y 463 millones entre 1991 y 1995. Los 18 principales programas del sector público con incidencia en el ámbito rural, en el 2004, invierten 458 millones de dólares anuales, sin tener en cuenta las inversiones realizadas por municipios locales.

Un diagnóstico del Ministerio de Agricultura en el año 2007 indica que el agro requiere entre 1800 a 2000 millones de U.S. Dólares/año para su financiamiento, sin hacer referencia al factor cambio climático, este requerimiento puede ser cubierto en forma optimista en un 20% por el sistema financiero formal con créditos a corto plazo. El agro es una actividad de alto riesgo, donde solo se financia entre 3.2% a 3.6%.

Lo avanzado hasta el momento en el Perú, para la cuantificación monetaria del efecto cambio climático en la productividad del sector aún es incierta, dada la alta variabilidad y patrones de cambio en las variables meteorológicas, hasta este momento los esfuerzos se han concentrado en identificar los efectos y dar alternativas de medidas de adaptación. A continuación se sintetiza el estado actual de la información, los datos disponibles y qué metodología probada hay que aplicar.

Tabla 7. Información necesaria para establecer medidas de adaptación, estado de la información y metodología para generar la información faltante.

	TEMAS	ESTADO DE INFORMACION	METODOLOGIA - GENERACION DE INFORMACION
información necesaria	Vulnerabilidad física natural y socioeconomica	Evaluada en algunas cuencas piloto Río Piura, Santa, Mayo, Mantaro.	En otras cuencas de interes aplicar metodologia utilizada por PROCLIM en cuencas de Piura y Mantaro, implementados con el enfoque IPCC y adaptados para cada region del pais.
	Escenarios climaticos	A nivel Nacional Específico para cuencas Piura, Santa, Mantaro,	Para cuencas de Interes aplicar metodologia utilizada por SENAMHI
	Nivel de daño específico en cultivos	Cultivos de algodón, mango, limon, arroz, maiz, papa.	Investigacion en cultivos alimenticios, de exportacion, agroindustriales y con propiedades medicinales.
	Identificacion de medidas de adaptacion	Identificadas en cuencas: Piura, Mantaro, Santa, Mayo	En otras cuencas aplicar metodologia de PROCLIM Investigar sobre medidas espontaneas y validar Investigar en cultivos resistentes a estrés climatico
	Demanda de inversion por cada medida de adaptacion	Solo en proyectos PRAA a nivel de perfil de proyecto Estimados en PROCLIM	Estudios especificos de factibilidad para cada medida de adaptacion Para el financiamiento aplicar la Metodologia PFE implementada por COFIDE

Lo relativo al tratamiento metodológico propuesto para el sector:

El tratamiento metodológico propuesto para el sector agrícola, debe estar inserta en los lineamientos de la estrategia nacional de adaptación al cambio climático que marca la pauta a seguir para la implementación de una estrategia nacional a mayor escala y con detalle (MINAM, 2009). El proceso de formulación de los lineamientos de la estrategia debe ser **inclusivo e integrador** priorizando líneas de trabajo **que concilien la reducción de la pobreza con el desarrollo sostenible**, solo así podrán ser implementadas políticas duraderas y efectivas a través del tiempo con resultados cuantificables. Para ese fin el proceso de planeamiento para los lineamientos de la política de adaptación cuenta con un marco metodológico (MINAM, 2009):

- a. El diagnóstico e identificación participativa de los principales problemas
- b. La selección de alternativas de solución priorizando las más urgentes
- c. La integración de resultados anteriores y políticas de desarrollo
- d. El diseño de un plan de acción
- e. El diseño de un plan de monitoreo y evaluación para acciones correctivas

Una vez obtenido los lineamientos de política consensuados y priorizados estos deben ser integrados a los planes de desarrollo y reducción de pobreza del país y servir como fundamento de la Estrategia Nacional para la Adaptación al Cambio Climático. Para tal fin se deben seguir los pasos metodológicos recomendados por el Marco de Políticas de Adaptación al Cambio Climático para la formulación de políticas elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD 2005), para el nivel nacional. En el nivel regional y local se plantea una metodología que se esquematiza en la siguiente figura.

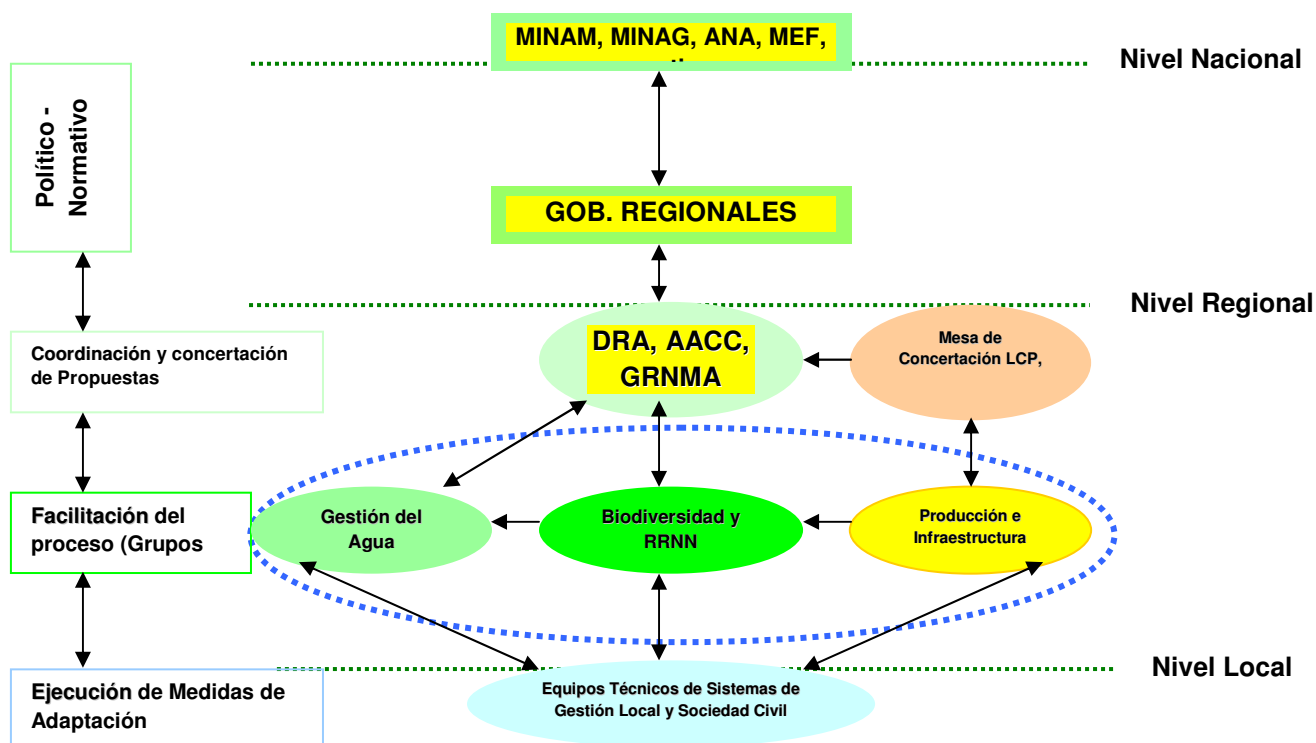


Figura 1: Esquema para la ejecución de medidas de adaptación al cambio climático en el sector agrícola.

Este proceso de formulación pasa por una serie de pasos metodológicos, de acuerdo a la Estrategia Nacional de Adaptación propuesta por el MINAM, que incluyen:

1. Relación con el Marco General de Políticas de la estrategia nacional de cambio climático
2. Orientación para la formulación de los lineamientos de una estrategia de adaptación
 - a. Sintonización de resultados anteriores de componentes de marco de políticas de adaptación y de otros estudios
 - b. Diseño de la estrategia de adaptación: principios y consideraciones generales
 - c. Formulación de opciones para políticas y medidas de adaptación
 - d. Priorización y selección de políticas y medidas de adaptación
 - e. Formulación de los lineamientos de la estrategia nacional de adaptación
3. Metodología para priorizar y seleccionar las políticas y medidas de adaptación
 - a. Análisis costo-beneficio
 - b. Análisis costo-eficacia
 - c. Análisis multi-criterios
 - d. Determinación de costos
 - e. Uso de un panel de expertos
 - f. Manejo de la incertidumbre y los riesgos

En forma simultánea debe crearse un ente coordinador para la gestión de fondos de financiamiento para medidas de adaptación. Se sugiere que los fondos destinados sean manejados a manera de Productos Financieros Estructurados (PFE), como los diseñados por la Corporación Financiera de desarrollo (COFIDE), los cuales vienen teniendo éxito en los últimos años en el Perú, tal como se sintetiza en la figura 2. El producto financiero fluye a través de una cadena productiva donde hay una Institución Financiera Intermediaria (IFI), un articulador, asistente técnico, el productor, los proveedores y el comprador. El éxito de estas cadenas productivas radica en un mercado seguro y en el compromiso de beneficiarios (componentes de la cadena), ha funcionado tanto para agricultura de exportación como para agricultura de productos alimenticios para el mercado interno (COFIDE, 2008).

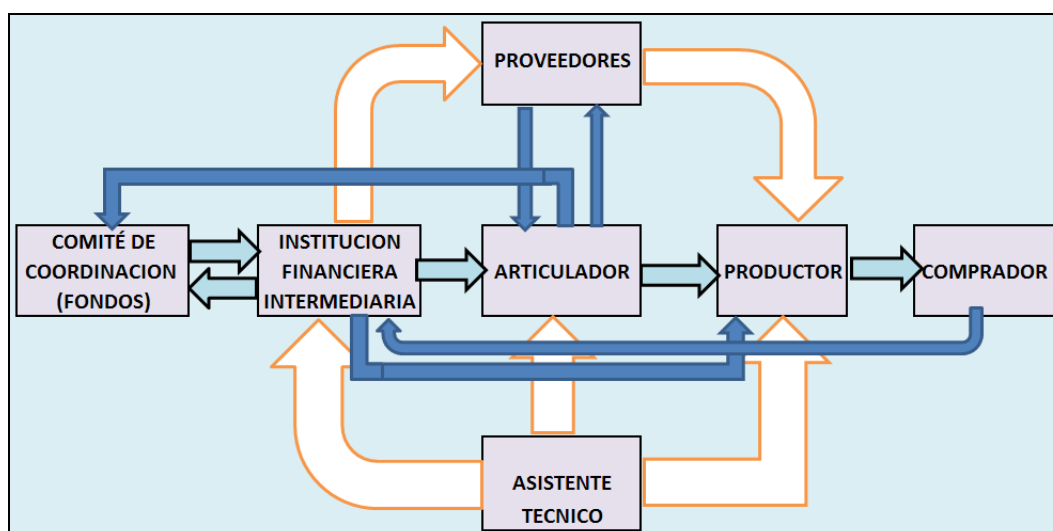


Figura 2. Tratamiento Metodológico de los fondos a invertir en el sector agrario para medidas de adaptación al cambio climático (Adaptado de PFE – COFIDE, 2008).

Hipótesis y/o limitaciones para la construcción de escenarios y la utilización de modelos;

Las experiencias recientes en el Perú, que podrían servir de modelo para algunas regiones, en el marco propuesto por el PNUD para las políticas de adaptación son: el Programa PROCLIM realizado por el Consejo Nacional del Ambiente en las cuencas de los Ríos Piura y Mantaro; la experiencia del PRAA actualmente en ejecución y coordinado por la CAN y el Ministerio del Ambiente en áreas de interés para Perú, Ecuador y Bolivia; el PACC ejecutado por la Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE) en las regiones de Apurímac y Cuzco, la experiencia de GTZ en su Programa de Desarrollo Rural Sostenible (PDRS) donde involucra la variable de cambio climático a los proyectos en marcha implementando medidas de adaptación; la experiencia de ITDG Soluciones Prácticas, que involucra la variable de cambio climático en la gestión de riesgo en sus proyectos de desarrollo en zonas rurales.

El modelo de diagnóstico, identificación y diseño de medidas de adaptación generados en el Programa PROCLIM ha servido como modelo para la ejecución de otros proyectos en donde se involucra específicamente territorios con componente glaciar y problemas de deglaciación (ELI El Santa, PRAA), u otros territorios con problemática diversa como los ejecutados a través del PACC y ONGDS como COSUDE e ITDG. La base de datos generada por el Programa PROCLIM para las cuencas del Río Piura y Río Santa, viene siendo aprovechada por los gobiernos regionales y ONGDS para la selección de algunas medidas de adaptación allí priorizadas, las cuales vienen gestionándose y ejecutándose en la actualidad.

Sin embargo, es pertinente indicar que cada medida de adaptación identificada en estudios preliminares, tiene un diseño particular basado en estudios básicos, lo cual hace que sea singular en su enfoque, presupuesto y metodología de ejecución.

5. RECOMENDACIONES SOBRE COMO REALIZAR LOS FLUJOS DE INVERSION Y LOS FLUJOS FINANCIEROS, CON EL FIN DE ABORDAR LA ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO EN EL SECTOR AGRICOLA.

Los acuerdos institucionales

Los acuerdos institucionales son los generadores para que se pongan en marcha los flujos de inversión y los flujos financieros.

La plataforma legal existente, como la nueva Ley de Recursos Hídricos, herramientas ambientales como la Estrategia Nacional de Cambio Climático, la Ley de creación del Ministerio del Ambiente, la Ley de Promoción a la Inversión Privada y los nuevos dispositivos en el sector agrario para impulsar la producción, tanto para el mercado interno como el de exportación, en el marco de acuerdos bilaterales y multilaterales, será la ruta a seguir para dinamizar el agro incluyendo medidas de adaptación en los flujos de inversión y financieros.

Sociedad Civil. En algunas regiones existen plataformas denominadas mesas de concertación, mesas de diálogo, mesas interinstitucionales, paneles, etc., donde están representados los sectores oficiales, privados y de la sociedad civil, deberían aprovecharse para incorporarlas a la toma de decisiones en la implementación de medidas de adaptación.

Por lo tanto, debe constituirse un ente coordinador, propuesto en el documento Lineamientos para la Formulación de la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático (MINAM, 2009) que tenga como objetivo fundamental enfrentar los efectos del cambio climático a través de la identificación, diseño, gestión y financiamiento de medidas de adaptación en cada uno de los proyectos de desarrollo en el sector agrario. La Comisión Nacional, presidida por el MINAM, puede ser el ente coordinador, pues tiene la potestad de conformar grupos del trabajo.

En la siguiente figura se esquematiza los acuerdos por implementar, se propone las instituciones participantes y los mecanismos para garantizar los flujos de inversión adecuados.

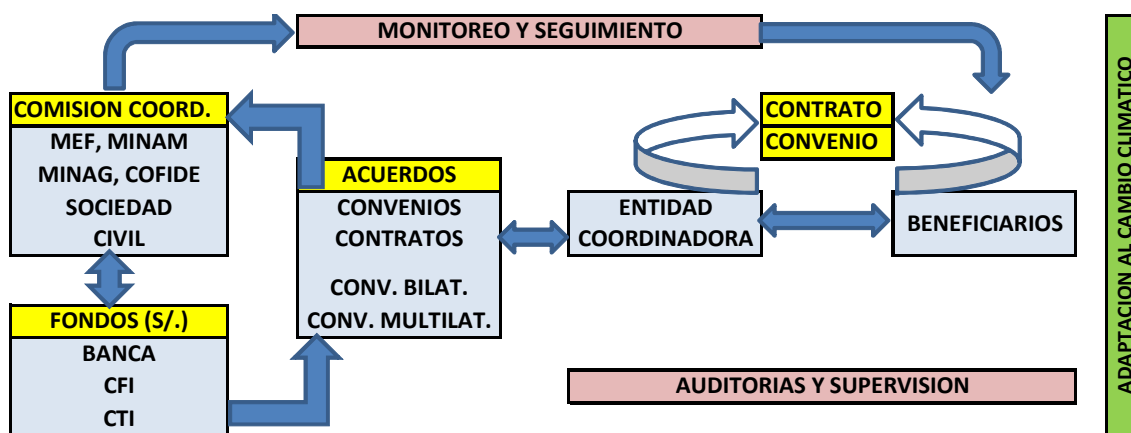


Figura 3. Flujograma de acuerdos y responsabilidades institucionales.

Los acuerdos institucionales deben incidir en la modalidad de flujos de inversión y flujos financieros, referidos a dos niveles de medidas de adaptación:

- a. Medidas de adaptación que involucran proyectos productivos agrícolas, donde el flujo deberá aplicarse como se sintetiza en la figura 1, en referencia a la similitud de un producto financiero estructurado (PFE), con la existencia de una cadena productiva, y las exigencias típicas de la banca privada, pero con la financiación de equipos, créditos menos onerosos y créditos de mediano a largo plazo, con cobertura de seguro.
- b. Medidas de adaptación que involucran obras de infraestructura tendientes a mitigar los efectos del cambio climático, así como el financiamiento de programas de fortalecimiento institucional y fortalecimiento de capacidades a nivel local y regional, ejecutadas por licitación o administración directa en entidades de gobierno.

Las principales partes interesadas y el plan de coordinación;

En la figura 2, Se identifican 4 grupos de partes interesadas para la gestión, diseño y ejecución de medidas de adaptación al cambio climático en el sector agrícola:

- a. Sectores del Gobierno: Ministerios (Agricultura, Economía y Finanzas, Ministerio del Ambiente, Ministerio de la Mujer y Desarrollo Social - MIMDES),

- b. Sector Privado representado por empresas y ONGDS.
- c. Sector Financiero (Sistema Financiero Nacional y fuentes de Financiamiento Externo),
- d. Destinatarios Finales o Beneficiarios (Productores asociados en cadenas productivas, gobiernos regionales, gobiernos locales, Asociaciones, Grupos de Productores, Comunidades Campesinas, Comunidades Nativas).

Las fuentes identificadas, nacionales e internacionales, de inversión y financiamiento para el sector agrícola son las siguientes:

1. Sistema Financiero Nacional (Bancos, Cajas Municipales y Rurales de Ahorro y crédito, ONGDS, Fondos rotatorios de los Gobiernos regionales, Municipalidades Locales, Instituciones privadas relacionadas a la actividad agrícola, etc.),
2. Entidades de Cooperación Técnica y Cooperación Financiera Internacional.

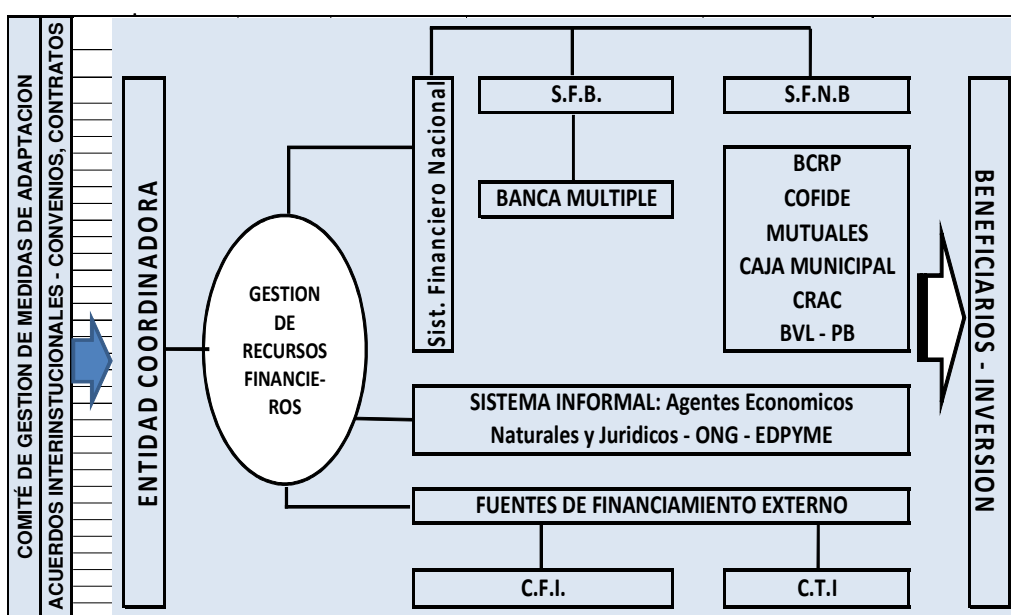


Figura 4. Principales partes interesadas en el financiamiento de las medidas de adaptación al cambio climático en el Perú.

Acuerdos Institucionales: Convenios Marco Interinstitucionales para el financiamiento de proyectos agropecuarios que involucran medidas de adaptación al cambio climático, Contratos específicos de endeudamiento financiero. Convenios bilaterales y multilaterales con fuentes de cooperación internacional. Convenios para ejecución. Formación de comisiones interinstitucionales para la gestión, monitoreo y seguimiento de la ejecución de medidas de adaptación financiadas.

Comité de gestión de medidas de adaptación (Entidad Coordinadora): Se propone la formación de un comité para la gestión de medidas de adaptación, donde haya una entidad coordinadora, para ello se propone a la Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE) para que se encargue de coordinar la labor relativa a la evaluación selección y ejecución de las inversiones y los flujos financieros.

El plan de coordinación tendrá que integrar a los cuatro grupos de partes interesadas, es importante mencionar que la banca no financiará específicamente medidas de adaptación, sino productos financieros dirigidos a un proceso productivo, en los cuales están inmersas medidas

de adaptación, es decir que uno de los componentes del paquete de financiamiento será la medida de adaptación priorizada en una cuenca o microcuenca determinada.

Es importante reconocer medidas de adaptación que involucran proyectos de gran inversión y de necesidad nacional, así como medidas no estructurales, éstas deberán ser gestionados por el estado en coordinación con las instituciones directamente involucradas, pueden ser financiadas por entidades de cooperación internacional. Todo el Sistema de Medidas de Adaptación deberá estar inserto en un Sistema Nacional de Adaptación al Cambio Climático.

ANEXO 1.

MATRIZ DE MEDIDAS DE ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO EN AGRICULTURA Y ASPECTOS DIRECTAMENTE RELACIONADOS.

Eje Estratégico 1: Conservación de la Biodiversidad y Recursos Naturales				
Escenario Climático	Medida de Adaptación	Ejes Transversales		Entidades Responsables
		Gestión del Riesgo	Gestión del Conocimiento	
Ante lluvias intensas, incremento de temperaturas máximas, ausencia de lluvias y sequías	Formular Planes y Proyectos específicos de reforestación natural y artificial (agroforestería) con especies nativas en zonas críticas deforestadas especialmente en las cabeceras de cuencas hidrográficas.	<ul style="list-style-type: none"> Definir el presupuesto necesario y compromiso de actores locales para su ejecución. Realizar pronósticos de la intensidad y duración de las lluvias en la cuenca para garantizar la instalación y desarrollo de especies vegetales nativas. 	<ul style="list-style-type: none"> Difundir a todas las audiencias de la cuenca los Planes y pronósticos de lluvias para garantizar su participación. Desarrollar campañas de sensibilización a la población para el aprovechamiento de lluvias en la reforestación de bosques naturales. 	GRRR, GLL, MINAM, ANA, AACC, JU, MINAG, DRA, CC.CC, CC.NN, CTI, CFI.
	Establecer viveros volantes para reproducir y conservar el potencial genético de especies nativas de flora en los diferentes tipos de bosque.	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar la vulnerabilidad y riesgos de las zonas locales para la producción e instalación de semilleros de especies vegetales nativas. 	<ul style="list-style-type: none"> Determinar el potencial genético de las especies nativas. 	GRRR, GLL, MINAM, ANA, AACC, JU, MINAG, DRA, CC.CC, CC.NN, CTI, CFI, ONGD's.
	Uso y adecuación de tecnologías e instrumentos apropiados para la explotación selectiva y racional de las especies y productos del bosque.	<ul style="list-style-type: none"> Actualizar y supervisar la aplicación de Planes de Manejo Forestal por parte de concesionarios. Establecer mecanismos de control y supervisión de concesionarios forestales. 	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer capacidades locales en el uso y manejo de tecnologías de conservación de suelos de laderas. 	GRRR, GLL, MINAM, ANA, AACC, JU, MINAG, DRA, CC.CC, CC.NN, CTI, CFI, ONGD's.
	Instalación de pastos naturales en suelos degradados con alta tasa de erosión hídrica, acompañado con prácticas de manejo de suelos (terrazas de formación lenta, zanjas de infiltración y surcos transversales).	<ul style="list-style-type: none"> Definir la legalidad de las tierras deforestadas y de mayor vulnerabilidad. Determinar la ubicación topográfica y características físicas y químicas de los suelos para definir el tipo de práctica de manejo de suelos. 	<ul style="list-style-type: none"> Determinar las capacidades de sensibilidad del tipo de pasturas en períodos de lluvias. Capacitar a familias campesinas para la instalación de pastos en períodos lluviosos. 	GRRR, GLL, MINAM, ANA, AACC, JU, MINAG, DRA, CC.CC, CC.NN, CTI, CFI, ONGD's.
	Establecer corredores ecológicos para conservar el potencial genético de las especies de flora	<ul style="list-style-type: none"> Planificar el diseño de los corredores ecológicos con la participación de los actores locales y evitar la apertura de nuevos que pongan en riesgo las especies vegetales. 	<ul style="list-style-type: none"> Capacitar a tomadores de decisión y actores locales para la conservación de la flora. Difundir a nivel local los corredores ecológicos para incorporarlo en el conocimiento colectivo. 	GRRR, GLL, MINAM, ANA, AACC, JU, MINAG, DRA, CC.CC, CC.NN, CTI, CFI, ONGD's.
Ante lluvias intensas, incremento de las	Recarga de los acuíferos libres en zonas altas, medias y bajas de las cuencas	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar la vulnerabilidad y capacidad máxima de retención de agua de los suelos. Evaluación del nivel óptimo del acuífero libre, para evitar inundaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción ó adecuación de reservorios de tierra en el interior del ecosistema para almacenar y regular agua en períodos de ausencia de lluvias y sequías. 	GRRR, GLL, MINAM, ANA, AACC, JU, MINAG, DRA, CC.CC, CC.NN, CTI, CFI, ONGD's.

Eje Estratégico 1: Conservación de la Biodiversidad y Recursos Naturales				
Escenario Climático	Medida de Adaptación	Ejes Transversales		Entidades Responsables
		Gestión del Riesgo	Gestión del Conocimiento	
	Conservación y protección de ecosistemas y bosques de montañas para garantizar el hábitat de la fauna silvestre, oferta hidrológica natural y escorrentía superficial.	<ul style="list-style-type: none"> Evitar la deforestación y tala indiscriminada para conservar el hábitat de especies de flora y fauna en cuencas hidrográficas. Evaluación de la vulnerabilidad de especies endémicas de flora y fauna de la cuenca. 	<ul style="list-style-type: none"> Determinar la tasa y velocidad de evapotranspiración de la cobertura vegetal de la cuenca y ecosistemas establecidos. Evaluar los efectos e impactos del cambio climático en las especies de flora y fauna, y la conservación de la oferta de servicios ambientales. 	GRRR, GLL, MINAM, ANA, AACC, JU, MINAG, DRA, CC.CC, CC.NN, CTI, CFI, ONGD's.

Eje Estratégico 2: Gestión del Agua				
Escenario Climático	Medida de Adaptación	Ejes Transversales		Sector Responsable
		Gestión del Riesgo	Gestión del Conocimiento	
Ante lluvias intensas	Implementación de un Sistema de Alerta Temprana (SIAT) para el pronóstico de máximas avenidas hidrológicas durante períodos de lluvias intensas o periodos de sequías.	<ul style="list-style-type: none"> Instalación de una red hidrometeorológica en la cuenca. Diseño del SIAT con series de precipitación y caudal suficientes consistentes y de calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Establecer un modelo organizacional articulado al SINADECI para facilitar la operatividad del SIAT y uso oportuno de información. 	GRRR, GLL, MINAM, ANA, AACC, JU, MINAG, DRA, CC.CC, CC.NN, CTI, CFI, ONGD's.
	Identificar y construcción de represas de almacenamiento de agua para su aprovechamiento en períodos de sequías.	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar el tránsito de máximas avenidas en las cuencas hidrográficas, para definir períodos de duración. Definir el grado de vulnerabilidad en las zonas bajas de los ríos y determinar áreas inundables en base a simulaciones hidrológicas para diferentes caudales. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar el inventario de fuentes de agua natural y puntos de captación de agua. Formulación de estudios hidrológicos e hidráulicos, para fortalecer capacidades técnicas. Establecer reglas de operación fluvial en períodos de máximas avenidas hidrológicas. 	GRRR, GLL, MINAM, ANA, AACC, JU, MINAG, DRA, CC.CC, CC.NN, CTI, CFI, ONGD's.
	Formulación de Instrumentos de planificación y gestión multisectorial de los recursos hídricos en las cuencas.	<ul style="list-style-type: none"> Formulación participativa y concertada del Plan de Aprovechamiento de los recursos hídricos, Plan de Defensas Ribereñas y Balances Hídricos, para garantizar su implementación. 	<ul style="list-style-type: none"> Publicar y difundir los Planes de Aprovechamiento de los Recursos Hídricos y Defensas Ribereñas. Promover su aprobación por los Gobiernos Regionales y la Autoridad Nacional del Agua (ANA). Disponer de información hidrológica oportuna para la toma de decisiones y aprovechar oportunidades del cambio climático. 	GRRR, GLL, MINAM, ANA, AACC, JU, MINAG, DRA, CC.CC, CC.NN, CTI, CFI, ONGD's.

Eje Estratégico 2: Gestión del Agua				
Escenario Climático	Medida de Adaptación	Ejes Transversales		Sector Responsable
		Gestión del Riesgo	Gestión del Conocimiento	
	Expansión del área agrícola de especies de alta demanda de riego (p.e. arroz), durante lluvias intensas estacionales de verano y otoño.	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la vulnerabilidad y aptitud agrícola de los suelos para la expansión de cultivos como el Arroz y evitar inundaciones urbanas y rurales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar estudios de salinidad de los suelos y capacidad de recarga del acuífero en las cuencas. • Investigar variedades de Arroz cáscara más resistente a excesiva humedad. • Evaluación de la emisión de metano (CH₄) hacia la atmósfera por expansión del área. • Formalizar derechos de uso de agua durante el período de lluvias intensas (estaciones de otoño y verano). 	GGRR, GGLL, MINAM, ANA, AACC, JU, MINAG, DRA, CC.CC, CC.NN, CTI, CFI, ONGD's, U'es
	Diseño y ejecución de estructuras de defensas ribereñas, incorporando los conceptos de reducción de vulnerabilidades y cambio climático.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis hidrológico de las máximas avenidas de los ríos para el planteamiento de “alternativas de reducción de vulnerabilidades y prevención”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación a formuladores de PIP's para la incorporación de la gestión del riesgo y cambio climático en PIP de defensas ribereñas. 	GGRR, GGLL, MINAM, ANA, AACC, JU, MINAG, DRA, CC.CC, CC.NN, CTI, CFI, ONGD's, PERPEC.
Ante ausencia 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.	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de cultivos alternativos de menor consumo de agua. • Reprogramación de calendarios de siembra y turnos de agua. • Reducción de módulos de riego. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso y aplicación de tecnologías y métodos de riego de mayor eficiencia (goteo, exudación, etc). • Definición oficial de mecanismos de aprobación, seguimiento y supervisión de Planes de Cultivo y Riego (PCR). 	GGRR, GGLL, MINAM, ANA, AACC, JU, MINAG, DRA, CC.CC, CC.NN, CTI, CFI, ONGD's, PERPEC.
	Racionamiento de la dotación y frecuencias de riego.	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación intersectorial para la concentración de caudales durante descargas mínimas para el funcionamiento de centrales hidroeléctricas en horas de máxima demanda eléctrica (6 – 11 p.m) y cortes horarios de agua para consumo poblacional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilizar los usuarios y la institucionalidad existente de la cuenca en principios de “ahorro y cultura del agua”. 	GGRR, GGLL, MINAM, ANA, AACC, JU, MINAG, DRA, CC.CC, CC.NN, CTI, CFI, ONGD's,
	Afianzamiento de la gestión de la calidad y eficiencia del uso del agua.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de factores de vulnerabilidad que degradan la calidad de las aguas superficiales. • Determinar las características químicas (metales y no metales) del agua que afectan la producción agrícola. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar una red de control y monitoreo de la calidad de las aguas de los ríos. • Desarrollar estudios de calidad de las aguas superficiales de los principales ríos y sus tributarios. 	GGRR, GGLL, MINAM, ANA, AACC, JU, MINAG, DRA, CC.CC, CC.NN, CTI, CFI, ONGD's, DIGESA, U'es.

Eje Estratégico 2: Gestión del Agua				
Escenario Climático	Medida de Adaptación	Ejes Transversales		Sector Responsable
		Gestión del Riesgo	Gestión del Conocimiento	
	Mejorar eficiencia de uso de agua en las cuencas hidrográficas.	<ul style="list-style-type: none"> • Formular e implementar de manera concertada Planes de Cultivo y Riego (PCR) y Balances Hídricos en los Valles. • Establecer y oficializar de manera concertada reglas de operación de la infraestructura de captación de agua para fines de uso agrario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar las necesidades hídricas de los principales ecosistemas de la cuenca y su relación con la regulación del ciclo hidrológico de la cuenca. • Determinación de necesidades hídricas reales de la cédula de cultivos, para racionalizar los módulos de riego. • Fortalecer capacidades técnicas para el control y supervisión de la asignación de dotaciones de agua. • Implementar una red de estaciones limnimétricas en la infraestructura hidráulica principal. 	GRRR, GLL, MINAM, ANA, AACC, JU, CCRR, MINAG, DRA, CC.CC, CC.NN, CTI, CFI, ONGD's, DIGESA, U'es.

Eje Estratégico 3: Cadenas de Valor Agrícola y Ecosistemas Sostenibles				
Escenario Climático	Medida de Adaptación	Ejes Transversales		Sector Responsable
		Gestión del Riesgo	Gestión del Conocimiento	
Ante llluvias intensas , Inundaciones y deslizamientos	Fortalecer y consolidar cadenas de valor de los cultivos teniendo en cuenta la disponibilidad hídrica por campaña (Priorizar cultivos alimenticios de alta demanda para seguridad alimentaria en equilibrio con cultivos de exportación).	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la sensibilidad de los cultivos ante inundaciones y deslizamientos. • Evaluar la vulnerabilidad y riesgos de las zonas productoras. • Establecer estrategias de cooperación técnica y financiera del sector privado para afianzar la inversión pública y social, y consolidar cadenas de valor. • Evaluar vulnerabilidades de articulación de nuevos agentes de mercado para consolidar las cadenas de valor (agro veterinarias, comerciantes, empresas de transporte terrestre, banca financiera, etc.). • Evaluar la sensibilidad de los canales de comercialización para la evacuación de la producción durante llluvias intensas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulación de instrumentos de gestión organizacional (estatutos, planes de negocios, planes de competitividad, planes operativos, planes estratégicos de desarrollo). • Elaborar estudios de nuevos mercados para la colocación de productos. • Proveer a productores los estudios de mercados y planes de gestión para la toma de decisiones. • Difusión de modelos exitosos de cadenas de valor agrícola. • Articular programas de paquetes tecnológicos para incrementar producción de cultivos de. 	GRRR, GLL, MINAG, Banca, CC.CC, CC.NN, ONGD's,

Eje Estratégico 3: Cadenas de Valor Agrícola y Ecosistemas Sostenibles				
Escenario Climático	Medida de Adaptación	Ejes Transversales		Sector Responsable
		Gestión del Riesgo	Gestión del Conocimiento	
	Reservar determinados volúmenes de producción para regular mercados en períodos de sequía y lluviosos.	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de ambientes apropiados y uso de tecnologías apropiadas para la conservación de productos. 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar el comportamiento de mercados para regulación de oferta. 	GGRR, GLL, MINAG, Banca, CC.CC, CC.NN, ONGD's,
Ante ausencia de lluvias y sequías	Diversificación de cultivos (piñón blanco, palma, caña de azúcar) para la producción de biocombustibles.	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación de impactos ambientales del cultivo bioenergético. Zonificación de áreas apropiadas para la instalación y producción de cultivos bioenergéticos para evitar conflictos. 	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer el Programa de Biocombustibles de la Región San Martín (PROBIOSAM). Difundir a la sociedad civil las bondades del PROBIOSAM. 	GGRR, GLL, MINAG, Banca, CC.CC, CC.NN, ONGD's,
	Garantizar un stock de productos agrícolas y agroindustriales principales (Arroz, azúcar, aceite, Maíz, tubérculos, etc.) para regular precios de mercado	<ul style="list-style-type: none"> Programación e instalación del área de cultivo, en estricta función de la oferta hidrológica superficial de los valles. Limitada gestión de créditos financieros. Uso eficiente del agua de riego. 	<ul style="list-style-type: none"> Difusión de los PCR y Balance Hídrico a diferentes niveles de actores de las cuencas (sociedad civil, políticos, técnicos, organizaciones de usuarios, etc.). 	GGRR, GLL, MINAM, ANA, AACC, JU, CCRR, MINAG, DRA, CC.CC, CC.NN, CTI, CFI, ONGD's,

Eje Estratégico 4: Protección de Infraestructura de Servicios Productivos [hidráulica (bocatomas, canales de riego, tuberías de impulsión de agua potable, drenes agrícolas y defensas ribereñas), Vial y energética]				
Escenario Climático	Medida de Adaptación	Ejes Transversales		Sector Responsable
		Gestión del Riesgo	Gestión del Conocimiento	
Ante Lluvias Intensas e Inundaciones	Reubicación de tramos críticos de infraestructura vial (caminos vecinales), energética e hidráulica a zonas de menor grado de vulnerabilidad.	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar la vulnerabilidad de la zona de ubicación de la infraestructura de servicios productivos. Diseño de estudios y/o proyectos con incorporación de criterios de análisis del riesgo y cambio climático. Priorizar la incorporación de Proyectos de Reubicación en Planes de Inversiones Anuales. 	<ul style="list-style-type: none"> Sensibilizar a tomadores de decisión política del beneficio/costo de la reubicación de infraestructura productiva frente al cambio climático. Actualización de base de datos de información cartográfica de la infraestructura de servicios productivos. 	GORESAM, ALA's, Junta de Usuarios, SUNASS, Gobiernos Locales

Eje Estratégico 4: Protección de Infraestructura de Servicios Productivos [hidráulica (bocatomas, canales de riego, tuberías de impulsión de agua potable, drenes agrícolas y defensas ribereñas), Vial y energética]

Escenario Climático	Medida de Adaptación	Ejes Transversales		Sector Responsable
		Gestión del Riesgo	Gestión del Conocimiento	
	Mejoramiento de la infraestructura de servicios productivos.	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de vulnerabilidad de la actual infraestructura y del entorno de la zona. Re diseño de la infraestructura de servicios productivos, incorporando criterios de cambio climático (lluvias intensas y caudales máximos) y materiales resistentes a los peligros climáticos. 	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecimiento de capacidades en formuladores de proyectos de inversión pública. Difundir a la población local beneficios del mejoramiento de la infraestructura de 	GORESAM, ALA's, Junta de Usuarios, SUNASS, Gobiernos Locales
	Mantenimiento Anual y/o permanente de la infraestructura de servicios productivos.	<ul style="list-style-type: none"> Formular, ejecutar y evaluar la efectividad de Planes de Mantenimiento Anual de la Infraestructura de Servicios Productivos. 	<ul style="list-style-type: none"> Vincular la participación y apoyo de la población local. 	GORESAM, ALA's, Junta de Usuarios, SUNASS, Gobiernos Locales
	Reforzamiento de defensas ribereñas	<ul style="list-style-type: none"> Diseño y definición de tipo de estructuras de defensas ribereñas en base a máximas descargas hidrológicas. Uso de materiales apropiados y rústicos, según la intensidad de la inundación. 	<ul style="list-style-type: none"> Articular el apoyo de la población y usuarios agrarios afectados en trabajos de afianzamiento de diques de defensas ribereñas. 	GORESAM, ALA's, Junta de Usuarios,
	Re – encauzamiento de cauces de los ríos.	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación de condiciones de la zona para el diseño hidráulico del encauzamiento del río. 	<ul style="list-style-type: none"> Convocar la participación de la población local, a través de limpieza de cauces. 	DRASAM, PERPEC, Gobiernos Locales
Ante Lluvias Intensas y deslizamientos	Protección de la infraestructura vial (caminos vecinales).	<ul style="list-style-type: none"> Reforestación de zonas empinadas con arbustos y prácticas de conservación de suelos (zanjas de infiltración y terrazas), para evitar deslizamientos y movimientos de flujo en masa. Control de cárcavas y quebradas que interceptan la vía FBT, para reducir el impacto de flujos de masa. 	<ul style="list-style-type: none"> Involucrar la participación conjunta de la empresa privada y el estado. 	PROVIAS, IIRSA, MTC

Eje Estratégico 4: Protección de Infraestructura de Servicios Productivos [hidráulica (bocatomas, canales de riego, tuberías de impulsión de agua potable, drenes agrícolas y defensas ribereñas), Vial y energética]

Escenario Climático	Medida de Adaptación	Ejes Transversales		Sector Responsable
		Gestión del Riesgo	Gestión del Conocimiento	
	Rehabilitación y Mantenimiento permanente de líneas de impulsión de agua potable y canales de riego, para garantizar el abastecimiento del servicio, salubridad, producción y alimentación de la población.	<ul style="list-style-type: none"> Priorizar inversiones para el mantenimiento anual de la infraestructura de servicios productivos. 	<ul style="list-style-type: none"> Promover la participación de los usuarios de agua y la población en trabajos de mantenimiento de la infraestructura. 	DRASAM, Gobiernos Locales, SUNASS, ALA's.
	Formulación de Planes de Ordenamiento Territorial para orientar el uso adecuado del suelo y planificar adecuadamente la expansión y crecimiento urbano y rural.	<ul style="list-style-type: none"> Diseño y ejecución de Proyectos de Saneamiento Básico, electricidad y pavimentación de calles, incorporando criterios de gestión del riesgo, cambio climático y reducción de vulnerabilidades. 	<ul style="list-style-type: none"> Promover la participación efectiva de la población local e instituciones privadas. Difusión de los Planes de OT, a nivel local, para garantizar su aplicabilidad. 	GORESAM, Gobiernos Locales.

ANEXO 2.

ACRONIMOS UTILIZADOS EN EL DOCUMENTO.

ACRONI- MOS	ENTIDADES
ANA	: Autoridad Nacional del Agua
AC	: Autoridad de Cuenca
CCCC	: Comunidades Campesinas
CCNN	: Comunidades Nativas
CTI	: Cooperación Técnica Internacional
CTI	: Cooperación Técnica Internacional
CMNUCC	: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CONCYTEC	: Consejo de Ciencia y Tecnología
COSUDE	: Cooperación Suiza para el Desarrollo
DRA	: Dirección Regional Agraria
DRE	: Dirección Regional de Educación
GGLL	: Gobiernos Locales
GGRR	: Gobiernos Regionales
GRNMA	: Gerencia de Recursos Naturales y Medio Ambiente.
GTZ	: Cooperación Técnica Alemana (The Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit)
IE's	: Instituciones Educativas
IGP	: Instituto Geofísico del Perú
INRENA	: Instituto Nacional de Recursos Naturales
IRD	: Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD – Francia)
ITDG	: Intermediate Technology for Development Group
JU	: Juntas de Usuarios de Agua
MINAG	: Ministerio de Agricultura
MINAM	: Ministerio del Ambiente
MINEM	: Ministerio de Energía y Minas
MINSA	: Ministerio de Salud
MTC	: Ministerio de Transportes y Comunicaciones
ONGD's	: Organismos no Gubernamentales de Desarrollo
PACC	: Programa de Adaptación al Cambio Climático
PDRS	: Programa de Desarrollo Sostenible en Gestión de Riesgos

PERPEC	: Programa Encauzamiento de Ríos y Protección Estructuras de Captación
PRAA	: Programa Regional Andino de Adaptación al Cambio Climático
PROCLIM	: Programa de Cambio Climático
Produce	: Ministerio de la Producción
SENAMHI	: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
SEPIA	: Seminario Permanente de Investigación Agraria
SINADECI	: Sistema Nacional de Defensa Civil
SUNASS	: Superintendencia Nacional de Administración de Servicios de Saneamiento
U'es	: Universidades
UGEL's	: Unidades de Gestión Educativa Local