

PLAN DE DESARROLLO PROVINCIA DE CHIMBORAZO

B. ESTUDIOS ESPECÍFICOS.

7. ESTUDIOS DE TRES MACROPROYECTOS

7.3 PROYECTO GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO EN LA PROVINCIA DEL CHIMBORAZO

Quito, agosto de 2002

TABLA DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	1
I.1.	LA EVOLUCIÓN DEL TEMA DE GESTIÓN DE CUENCAS.....	1
	La Evolución del Tema de Manejo de Cuencas Hidrográficas en América Latina	3
	La Evolución del Tema de Manejo de Cuencas Hidrográficas en el Ecuador	4
	Situación de los Recursos Hídricos en el País	5
	Situación de los Recursos Hídricos en la Provincia de Chimborazo	6
	El Sistema Hidrográfico del Río Chambo.....	7
	El Sistema Hidrográfico de los Ríos Chanchán y Chimbo	8
I.2.	Definición de los Elementos del Entorno Institucional.....	8
	Instituciones que intervienen en la Gestión de los Recursos Hídricos (GIRH)	8
	Instituciones Sectoriales	8
	Instituciones de Planificación	9
	Instituciones Binacionales e Internacionales	9
I.3.	La Gestión Intersectorial de los Recursos Hídricos (GIRH)	10
	El Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH).....	10
	Consejo Consultivo de Aguas (CCA)	11
	Agencias de Aguas (AGAs).....	11
	Las Corporaciones Regionales de Desarrollo (CRD´s)	11
	Los Consejos Provinciales	12
	Ministerio del Ambiente	12
	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)	12
I.4.	Aspectos legales de la gestión del agua	13
II.	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	14
II.1.	Problemas de la Gestión Intersectorial de los Recursos Hídricos en el Ecuador.....	14
	Ausencia de una política de gestión de recursos hídricos	14
	Desarticulación de la estructura estatal para la GIRH	14
	Funciones de gestión insuficientemente atendidas	14
III.	PROBLEMÁTICA.....	16
III.1.	PECULIARIDADES A CONSIDERAR.....	16
	Débil Gestión Institucional a nivel nacional	16
	La Situación del Riego en la Provincia de Chimborazo.....	17
	De acuerdo a los datos arrojados por el estudio Análisis Económico del Agua en el Ecuador (Pg. 22) de varios autores, publicado por la Fundación IDEA, las cifras correspondientes a sistemas de riego estatales y privados son las siguientes:.....	17
	La Situación de las Tarifas en el País.....	18
	Problemática del Valor Económico del Agua en el país.....	19
	Criterios de Selección de la Subcuenca del Chanchán	20
	Uso actual y aptitud del suelo de la Subcuenca del Chanchán	23
	Uso Actual del Suelo	23
	Aptitudes Agrícolas de los Suelos	24
	Vegetación Natural	25
	Balance y Conflictos de Uso de los Suelos	26
	Tipos de Producción en la Subcuenca del Chanchán	27
	Subcuenca Alta.....	28
	Subcuenca Media.....	30
	Subcuenca Baja	30
IV.	Definición del Problema.....	31
V.	CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN	34
VI.	EL PROYECTO	35

VI.1.	JERARQUÍA DE OBJETIVOS.....	36
	Objetivo	36
	Propósito.....	36
	Para el Propósito	36
	Para los Componentes.....	36
VII.	ACCIONES ESPECÍFICAS PARA LA IMPLEMENTACION DEL PROYECTO	36
VII.1.	Fortalecimiento del Marco Institucional para la Gestión del Recurso Hídrico y Capacitación.	37
	Conocimiento de la Legislación de Aguas Vigente.....	37
	Esquemas Tarifarios potencian el uso más eficiente y sustentable del recurso	38
	Conformación del Consejo de la Subcuenca del Chanchán	39
	Gestión de Cuencas	39
	Coordinación Interinstitucional	40
	Conformación de la Unidad Técnica Local para la Ejecución del Proyecto	40
	Organizaciones de Usuarios Fortalecidas	40
VII.2.	Uso Sustentable de los Recursos Naturales, Conservación y Mejoramiento del Medio Ambiente de la Subcuenca del Chanchán.....	41
	Inadecuado uso actual del suelo.....	41
	Deterioro de los ecosistemas sensibles.....	41
	Falta de planificación del manejo y uso del recurso hídrico	42
	Falta de programas e incentivos para la conservación de los RRNN y prevención y mitigación de riesgos	42
	Calidad inadecuada del agua para usos consuntivos y no consuntivos.....	43
VII.3.	Eficientes Mecanismos de Aprovechamiento de Aguas	43
	Disminución de Pérdidas en Captación y Distribución en los Sistemas de Aprovechamiento ..	43
	Regulación para asegurar la calidad del agua	44
	Establecimiento de una Visión Integrada del Manejo y Uso Eficiente del Recurso Hídrico	44
VIII.	ANÁLISIS FINANCIERO Y ECONÓMICO	44
VIII.1.	Análisis financiero.....	44
	SUBTOTAL COMPONENTE 1	45
VIII.2.	Análisis Económico	45
IX.	IMPACTO SOCIAL DEL PROYECTO	45
X.	SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.....	46
X.1.	Indicadores Del Impacto	46
X.2.	Medios de Verificación	47
XI.	LA INSTITUCIONALIDAD REQUERIDA	48
XI.1.	Conformación del organismo de la subcuenca del Chanchán	49
XII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
XIII.	BIBLIOGRAFÍA	50
XIV.	ANEXOS	52
XIV.1.	Anexo 1: Marco Lógico del Proyecto.....	52
	JERARQUÍA DE OBJETIVOS	52
XIV.2.	Anexo 2: Convenio de cooperación institucional entre el comité permanente de desarrollo provincial de Chimborazo y el Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH)	57
XIV.3.	Anexo 3: Presupuesto Detallado	60
	Anexo 3: Desglose de Valores	62
XIV.4.	Anexo 4: Indicadores de la Subcuenca	63
XIV.5.	Anexo 5: Indicadores de la Subcuenca	65
XIV.6.	Anexo 6: Balance hídrico del PNRHE en 1989 (Hm ³ /año)	69
XIV.7.	Anexo 7: Mapas de la Subcuenca del Chanchán; Hídrico, Zonas Agroforestales 1991 y Zonas Agroforestales 1999.....	69

PROYECTO DE GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

ECON. CINTHYA HERVÁS

Versión preliminar (no reproducir ni citar)

I. INTRODUCCIÓN

1.1. LA EVOLUCIÓN DEL TEMA DE GESTIÓN DE CUENCAS

Irvin Fox ubica los orígenes del enfoque de desarrollo por cuencas en EEUU a partir de 1908, cuando un informe de Albert Gallatin propone unificar la nación con sistemas de transporte fluvial basado en mejorar la navegabilidad de los ríos y construir canales. Entre 1870 y 1900 nacen las ideas que dan pie al concepto de "River basin development". Estas ideas surgen a partir de las acciones del Cuerpo de Ingenieros en el río Mississippi para mejorar la navegabilidad y controlar inundaciones. En 1870 se establece la Comisión del río Mississippi y en 1984 la del río Missouri. Estas creaciones se sustentaron en que el desarrollo de los Recursos Hídricos solo podía hacerse con un enfoque regional y con una planificación integrada de proyectos. El enfoque proyecto por proyecto era caro e inefectivo.

El "Bureau of Reclamation" se gesta en 1902 para atender las zonas más secas de los EEUU. La idea de planificar el desarrollo por cuencas evoluciona con la ejecución de grandes obras hidráulicas. En 1933, nace el Tennessee Valley Authority (T.V.A.) y el National Resources Planning Board, grupo que sostuvo que las cuencas debían ser tratadas como una unidad. Inclusive este grupo de trabajo pretendió que las cuencas se utilizaran como base para una planificación económica nacional, esfuerzo que falló y no fue nuevamente intentado. Los aportes de estas organizaciones tuvieron influencia en la organización de entidades por cuenca en la región.

Este modelo de gestión a nivel de cuencas ha sido adoptado en América Latina sobre todo por influencia del Tennessee Valley Authority (T.V.A.) que como se señaló fue creado en EEUU en 1933. El tema se conoce en América Latina como "Desarrollo Integral de Cuencas" o "Desarrollo de Cuencas".

Probablemente uno de los países Latinoamericanos que más ha utilizado este enfoque en sus inicios ha sido México, siguiendo las exitosas experiencias de numerosas comisiones de cuencas de los ríos estadounidenses.

Pero las razones que realmente motivaron la creación de comisiones y corporación es de cuencas fueron varias. Políticamente, las comisiones o autoridades de cuencas con fines de desarrollo regional significaban una presencia directa del gobierno central en algunas regiones deprimidas. Esto daba la posibilidad de que desde el centro se interviniera en las regiones para realizar grandes obras en un período de gobierno con el que se consiguiese un gran impacto político. Y, administrativamente fue importante porque:

- Fue una forma de controlar grandes inversiones desde el centro del país, así como facilitar el control por parte de los bancos que hacían los préstamos.

- Es un medio para evitar las rigideces del gasto público creando entidades autónomas o semi autónomas con regímenes especiales de captación de fondos y gastos.
- Fue una forma de planear y coordinar el gasto público en cuencas compartidas por varias regiones evitando los conflictos de intereses que pudieran tener entre sí.
- Fue una manera de planificar el aprovechamiento del uso múltiple del agua generando economías de escala.

La autoridad de las comisiones a cargo de los programas de desarrollo regional por cuencas no solo comprendía la inversión en recursos hidráulicos para controlar las inundaciones, irrigación, energía hidroeléctrica y agua potable, sino también par el establecimiento de sistemas de comunicación, desarrollo industrial y agrícola, urbanización y colonización.

Europa también ha ejercido influencia en materia de gestión integral de cuencas. España primero, y luego Francia contribuyeron a crear escuela en este campo. En Francia se crearon las Agencias de Cuenca entre 1964 y 1968. Entre sus principales atributos se encuentra su capacidad de auto financiamiento, la participación de los habitantes de la cenca en un Parlamento del agua y su mejoramiento en eficiencia en el control de la contaminación.

El modelo francés ha evolucionado incorporando mayores consideraciones ambientales. Las Agencias de Aguas se han convertido en coordinadoras de los entes ejecutores más importantes de la aplicación y control de norma ambientales por su rol en el control de la calidad del agua.

Francia comenzó a transferir sus experiencias en gestión integrada de Cuencas en América Latina, recién a partir de 1988. En ese año se concretó una misión francesa en Brasil y posteriormente esa experiencia se transfiere a Chile, Perú y Venezuela. El planteamiento francés enfatiza la gestión del uso múltiple del agua con especial referencia al manejo de la calidad del recurso y el ambiente en general.

Los enfoques de desarrollo por cuencas, tal como los aplicados a finales de la década del 40, han perdido cierta vigencia en América Latina, salvo que sean zonas de menor desarrollo relativo. A la fecha, sin embargo, están ocurriendo situaciones paralelas que deben coordinarse para retomar la integralidad necesaria para coordinar los procesos de gestión para el desarrollo sustentable a nivel de cuencas:

- Un mayor poder de gestión regional debido a la descentralización, lo cual hace que las autoridades regionales sean responsables del desarrollo de las cuencas en su territorio.
- Una mayor responsabilidad comunal debido a los nuevos roles municipales y, entre ellos, el manejo de cuencas municipales.
- Una redefinición del rol de los sectores públicos y privados en los procesos de gestión para el desarrollo en cuencas, y sobre todo, en la gestión para el uso del agua.
- Una mayor presión por el uso múltiple del agua así como una mayor predisposición a sufrir efectos negativos por fenómenos extremos por mayor ocupación del territorio.

- Una mayor apertura a intervenciones externas en las cuencas por facilidad de inversión y aperturas comerciales hacia otros países lo que ha incorporado nuevos actores.

Es decir, que las autoridades provinciales y municipales tienen hoy en día, responsabilidades directas en la gestión de cuencas. Esto implica que existe la imperiosa necesidad de disponer de una entidad para manejar los recursos naturales, sobre todo la oferta de agua con fines de uso múltiple a nivel de cuenca. La necesidad de que existan entidades de agua a nivel de cuenca que coordinen la ejecución de las acciones que afecten dicho recurso, sobre todo para controlar la calidad del agua y los fenómenos extremos como inundaciones o sequías, es por lo tanto obvia en la mayoría de las cuencas importantes, más aún si pueden ser una base para mejorar la gestión ambiental.

La Evolución del Tema de Manejo de Cuencas Hidrográficas en América Latina

Manejar una cuenca significa actuar en forma coordinada sobre los recursos naturales de la misma con el fin de recuperarlos, protegerlos, y en general, conservarlos y a la vez, ejercer un control sobre las descargas de agua captadas por la cuenca en cantidad, calidad y tiempo.

Las acciones de manejo de cuencas se han realizado desde que el hombre ha utilizado los recursos naturales en función del agua. Los sistemas de manejo de cuencas más espectaculares, en base a andenes, se encuentran, por ejemplo, en Perú. Muchos de estos manejos son preincaicos. Estas forma de manejo, sin embargo, no eran iguales en todas las culturas latinoamericanas y, luego del encuentro entre Europa y América Latina, también se fueron perdiendo los sistemas de organización poblacional y las técnicas necesarias para manejar las cuencas. Por eso hoy se está recomenzando una tarea que antes se hacía en muchas regiones de América Latina, sobre todo en la región alto andina.

Solo en el Perú se calcula existen casi medio millón de hectáreas de tierra con andenes, gran parte de los cuales han sido abandonados o necesitan ser rehabilitados para su uso en la agricultura. Esta rehabilitación incluye la necesidad de reforestar las partes altas de la cuenca para volver a facilitar la infiltración y el flujo de agua subterránea.

Antes del 60, primaba la necesidad de "desarrollar" y no "manejar" las cuencas en el sentido de habilitarlas para aprovechar sus recursos, controlar inundaciones, utilizar las tierras con fines agrícolas, pecuarios y forestales y establecer poblaciones, industrias y explotaciones mineras en las mismas.

Con relación al manejo de los recursos naturales, en América Latina se trató primeramente el tema de conservación de suelos, luego el de manejo de cuencas y más recientemente de sustentabilidad ambiental. En ninguno de los tres casos se hay llegado aún a consolidar la organización de la población, por lo menos rural (organizados en distritos de conservación de suelos o por cuencas) para realizar dichas actividades en forma permanente.

Se han creado muchos programas de conservación de suelos e inclusive de manejo de cuencas, programas que han estado asociados más a financiamiento. Esto no significa

que a partir de la presencia de dichos programas se han establecido entidades de manejo de cuencas donde se ejecutaron los mismos. En general los programas han durado muy poco para tener influencia en la organización de la población, ejecutar y transferir resultados de la investigación, elaborar manuales y métodos y realizar otras actividades que consoliden la coordinación de acciones de manejo de recursos naturales a nivel de una cuenca.

La terminología de "manejo de cuencas" es traída a la región recién a mediados de 1960, por ex becarios que realizaron estudios o viajes de instrucción en Centros de EEUU. Recién a partir de 1970, comienzan a aparecer programas con este título en las Universidades, Ministerios y Corporaciones de Cuenca. Muchos proyectos bilaterales también contribuyeron a crear bases para el trabajo a nivel de cuencas. Sin embargo, ninguno de estos ha tendido a consolidar sistemas de gestión permanente a nivel de cuencas.

La Evolución del Tema de Manejo de Cuencas Hidrográficas en el Ecuador

Entre los años 1966 y 1994, el Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos – INERHI, tuvo la responsabilidad principal de ejecutar las políticas referentes al tema del manejo del agua. Pero su amplio mandato de supervisar el desarrollo de los recursos hídricos en todo el país, fue resistido con éxito por muchas autoridades nacionales, regionales y locales en su esfuerzo por cumplir con sus propios programas. El INERHI por lo tanto se concentró en la construcción y operación de sus propios y costosos proyectos de riego, descuidando casi en su totalidad, actividades relacionadas con la gestión y manejo de cuencas hidrográficas en forma integral.

A partir del año 1994, mediante Decreto Ejecutivo N° 2224, se crea el Consejo Nacional de Recursos Hídricos – CNRH, como ente normativo y regulador. Entre sus funciones principales se le atribuyeron las relacionadas a: i) determinar y formular políticas del sector aguas en el Ecuador; ii) cumplir funciones que la Ley de Aguas, La Ley de Creación del INERHI y la Ley de Desarrollo Agrario asignan a este instituto, exceptuándose aquellas relacionadas con conservación ambiental, control de la contaminación de los recursos hídricos y la construcción, mantenimiento y manejo de obras de infraestructura, que se atribuyen a las Corporaciones Regionales de Desarrollo; iii) establecer políticas de recuperación de costos y dictar normas para el manejo de cuencas, entre otras. Sin embargo, estas funciones encomendadas no han podido ser cumplidas en su totalidad debido a varias causas, las mismas que se analizarán a lo largo de este documento.

La temática de manejo de cuencas hidrográficas, se ha desarrollado, en los últimos años, en base a intervenciones puntuales en diferentes regiones del país, asociadas al desarrollo y ejecución de proyectos, sin contar con un marco legal adecuado, la poca participación de los actores y carencia de información actualizada.

En la actualidad, una correcta gestión de los recursos hídricos del Ecuador no es sólo un mandato constitucional establecido en el ámbito más general de la protección de los recursos naturales, sino también una exigencia del desarrollo sustentable del país.

Esta condición estructural de la gestión de los recursos hídricos ha de adaptarse a las circunstancias coyunturales, que en estos momentos vienen determinadas por los efectos de la grave crisis que culminó en 1998/99 y por el subsiguiente esfuerzo

nacional de recuperación, esfuerzo que se ha concretado en el Plan de Gobierno 2000/03 elaborado por la ODEPLAN.

Situación de los Recursos Hídricos en el País

El país posee un potencial de recursos hidráulicos comparativamente alto con el del resto de países del continente americano y mucho mayor si se compara con países de otros continentes, por lo que se puede afirmar que dispone de recursos hídricos abundantes y suficientes para satisfacer las demandas actuales y futuras.

Sin embargo, y a pesar de la enorme disponibilidad, las dificultades en cuanto al agua surgen por la diferente distribución espacial y temporal. En general, la escasez del agua se produce por el incremento de la población, por el uso inadecuado de los recursos disponibles y por la falta de la equidad en la dotación.

Los recursos subterráneos aunque abundantes en varias cuencas del país no disponen de ninguna estadística fiable sobre su potencial, y sobre los volúmenes de agua utilizados. Igualmente, son contados los estudios realizados y la experiencia en su utilización es limitada, lo cual imposibilita su mejor aprovechamiento.

El último estudio hidrológico disponible fue realizado por el antiguo INERHI y el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas de España (CEDEX), que fue la base para la formulación, en 1989, del Plan Nacional de Recursos Hídricos de Ecuador (PNRHE). En ese trabajo se evaluaron detalladamente los recursos hídricos superficiales y con menos exactitud los subterráneos, debido a la falta de información básica. Asimismo se calcularon las demandas consuntivas y no consuntivas. Todo ello permitió hacer un balance de la situación en la citada fecha.

El balance hídrico realizado indicó que, a pesar de que las cifras globales del país, e incluso por vertientes, son muy positivas, existiendo cuencas deficitarias, que se concentraban en dos áreas: la provincia de Manabí (sistemas hidrográficos de Jama, Portoviejo y Jipijapa), y al este y sur del golfo de Guayaquil (sistemas de Taura, Balao y Arenillas-Zarumilla).

Desde el punto de vista de la posibilidad de compensar el déficit con aguas subterráneas, los sistemas de Manabí eran pobres en recursos subterráneos. En el resto se consideraba que el agua subterránea podría cubrir, parcial o totalmente el déficit, aunque ese es un asunto que requeriría de mayor profundidad de estudio. Hay que recordar, no obstante, que el balance presentado corresponde a 1989 y a valores de demanda teórica. Las cifras actuales, de las que no hay ningún estudio a nivel nacional, deben ser más desfavorables debido al incremento de población, desde 9,9 millones de habitantes en la fecha del estudio a los actuales 12,1 millones, y al aumento de superficie de riego, que en 1989 era de 560.000 hectáreas realmente regadas y en la actualidad es de 613.000.

Por otra parte, el único balance prospectivo a nivel nacional es el que realizó el PNRHE para el horizonte de 2005. Hay que advertir que se debe considerar únicamente una aproximación, debido a la diferencia entre la realidad acontecida desde esa fecha y las previsiones consideradas en el estudio, sobre todo en cuanto al riego, que incluía la totalidad del potencial del país (3,1 millones de hectáreas), cifra que el propio PNRHE consideraba inalcanzable. En cualquier caso, en tales condiciones habría 14 sistemas hidrográficos deficitarios si no se acudiera al aprovechamiento de las aguas

subterráneas, con un déficit total de 14.390 hm³; las aguas subterráneas permitirían reducir el déficit a 11.545 hm³, resolviendo el problema en 5 de los sistemas deficitarios.

Aunque, como se ha dicho, este balance corresponde a la hipótesis irreal de regar la totalidad de los 3,1 millones de hectáreas potenciales, permite obtener dos conclusiones interesantes:

- El aprovechamiento del agua subterránea es el método más viable para eliminar o reducir el déficit en determinadas cuencas.
- A largo plazo, aun con el aprovechamiento subterráneo, se mantendría el déficit en 5 sistemas hidrográficos (Cuadro No.1). En este escenario de máxima demanda extrema, habría que recurrir a una política de trasvases, aunque la realidad actual está muy alejada de tal escenario.

Hoy en día, la preocupación del país por el recurso no radica únicamente en la cantidad, sino también en la calidad, todo lo cual nos conduce a pensar en el recurso agua como un recurso escaso. Paralelamente a ello, el tema de la contaminación de las aguas se ha agudizado durante la última década en el Ecuador.

La principal causa de contaminación provocada por el hombre proviene de los vertidos domésticos e industriales, a los que hay que atribuir principalmente la degradación progresiva de los cauces fluviales que se ha venido produciendo en forma crecientes en todas las cuencas hidrográficas del país. Resulta entonces que la contaminación del agua es generalizada por coliformes y sedimentos, es localizada e intensa, en razón de los vertidos sin tratamiento que se depositan en el agua y atraviesan ciudades o zonas de explotación petrolera, minera o agroindustrial.

El tema de las inundaciones en el Ecuador es un problema algo más complejo debido a la incidencia oceanográfica, hidrológica y meteorológica. Este tipo de factores determinan el desbordamiento de los ríos, la incidencia del agua lluvia en las cuencas medias y las dificultades en las desembocaduras por influencia de las mareas.

Situación de los Recursos Hídricos en la Provincia de Chimborazo

La provincia de Chimborazo se enmarca aproximadamente entre los paralelos 1° 28' y 2° 30' Sur y los meridianos 78° 27' y 78° 55' de longitud Este. La superficie total es de 6.569 Km². (Referirse al Anexo No. 7)

Hidrográficamente la Provincia de Chimborazo ocupa parte de la cuenca del Pastaza (Subcuenca del río Chambo) y una pequeña porción de la cuenca del río Guayas (Subcuencas del Chanchán y margen izquierdo alto del Chimbo).

En conjunto, está formada por tierras de mayor altura media, predominando en ella los altiplanos como los de Cajabamba, Colta y Guamote (3.096 m); entre los valles, los más importantes son los de Riobamba, Guano y Penipe.

La subcuenca del Chambo es la única cuyas aguas son tributarias del Amazonas por intermedio del Pastaza. En el Centro de la subcuenca, en forma aislada, se levantan los cerros Yaruquies, ocupando el sector comprendido entre la Laguna del Colta, el río Guamote, el río Chambo y el río Chibunga.

En las zonas más altas se localizan los glaciales, cuyas áreas de cobertura son pequeñas y su influencia es muy relativa en el régimen de los cursos de agua mayores. Limitando las nieves perpetuas, se localiza la zona denominada "páramo", su límite inferior aproximado está entre los 3.600 y 4.000 metros, esta zona se caracteriza por estar cubierta frecuentemente de una densa neblina y con lluvias de larga duración. En el régimen hidrológico de los ríos esta zona ejerce una marcada influencia al regularizar gran parte del escurrimiento en períodos secos, manteniéndose los caudales en períodos de estiaje.

Paralelamente a ello, se encuentran las zonas de cultivos desfavorables para su mecanización por las pronunciadas pendientes.

Por último se localiza la zona más favorable para los cultivos en donde la mecanización es posible, en esta zona el riego tiene un uso intensivo, lo cual necesariamente modifica los caudales de estiaje.

El Sistema Hidrográfico del Río Chambo

Forma parte del régimen de las aguas orientales, nace en la cordillera central y atraviesa la provincia de Sur a Norte para finalmente unirse al río Patate y formar el Pastaza. Los principales afluentes del río Chambo son los ríos Cebadas, Guamote, Chibunga, Guano, Alao, Sicalpa, San Juan, Blanco y Guarguallá.

El régimen del río Chambo se divide en dos zonas perfectamente diferenciadas:

La Zona Oriental: su bien desarrollada red fluvial aporta la mayor parte de sus recursos hídricos al río Chambo, los caudales de estiaje se presentan regularmente entre los meses de octubre y diciembre, en este período los aportes específicos de sus cuencas son mayores a los 20 l/s/km².

Los caudales máximos se presentan preferentemente en el período junio a septiembre. En la cuenca del río Alao, se han registrado aportes de más de 200 l/s/km². La presencia del volcán Sangay influye directamente en los bajos caudales del río Guarguallá, con respecto a los demás ríos de la zona. Sin embargo, con relación a los aportes de los ríos de la zona occidental (Guamote, Chibunga, Guano) estos caudales son mucho mayores. Los escurrimiento medio anuales por esta circunstancia presentan variaciones espaciales, es así que para la estación Alao el aporte medio es de 91.4 l/s/km² mientras que para el río Guarguallá, estación A.J Cebadas es de 28.7 l/s/km².

En esta zona los usos consuntivos del recurso no son apreciables, razón por la cual los caudales de estiaje no sufren disminuciones notorias.

La Zona Occidental: Tiene aportes pluviales menores que se traducen en caudales más bajos respecto a la otra zona. Las aportaciones medias anuales de sus cuencas son de 4.7 l/s/km² en el río Guamote y de 6.3 l/s/km² en el río Chibunga (estación Calpi). Los máximos módulos de escurrimiento mensual corresponden al período marzo-mayo. Las variaciones mensuales no son relativamente altas, es así como en el río Guamote fluctúan entre los 3.5 y 6.7 l/s/km². Los caudales mínimos se registran en forma regular en los meses de noviembre y diciembre. Los usos consuntivos en esta zona son altos, es por esto que los caudales en períodos de estiaje descienden notoriamente. Para toda la cuenca del río Chambo el aporte específico medio es de 22.5 l/s/km², disminuyendo en el estiaje a valores cercanos al 50%. Esta cuenca está afectada por problemas de erosión hídrica en las subcuencas de los ríos Guamote, Chibunga y

Guano debido a la práctica de cultivos en pendiente. La presión demográfica y las prácticas pecuarias, son factores aceleradores de los procesos erosivos.

El Sistema Hidrográfico de los Ríos Chanchán y Chimbo

Son sistemas hidrográficos de régimen occidental. Toda la cuenca del río Chanchán se ubica en la Provincia de Chimborazo, tiene como sus principales tributarios a los ríos: Guasuntos, Alausí y Sibambe. La margen izquierda de la cuenca del río Chimbo, hasta su desembocadura con el Chanchán también forma parte de la provincia, su principal afluente es el río Pangor.

Los mayores escurrimientos se producen en el mes de abril y los menores entre septiembre y noviembre. La cuenca del Chanchán registra como aporte específico medio 13 l/s/km² en su estación km 90 + 180 FF CC y la del Chimbo en su estación A. J. San Juan, 9.3 l/s/km².

1.2. Definición de los Elementos del Entorno Institucional

Instituciones que intervienen en la Gestión de los Recursos Hídricos (GIRH)

Una característica importante para la gestión integral de los recursos hídricos en el Ecuador será la coordinación de instituciones que intervienen en la misma. A pesar de la innumerable cantidad de instituciones existentes, no existe un responsable claramente asignado para cada una de las funciones que deberían integrar una gestión racional. Estas instituciones se pueden agrupar en dos clases: (i) las que intervienen en la gestión intersectorial; y (ii) las que se ocupan de algunos de los sectores usuarios del agua. Además, se incluyen las instituciones encargadas de la planificación y las binacionales e internacionales.

A continuación se presenta una enumeración de las instituciones que enmarcan su accionar dentro del manejo integral de los recursos, y; una breve descripción de las responsables de la planificación y de las binacionales.

Instituciones Sectoriales

- a. Agua potable y saneamiento
 - Subsecretaría de Agua Potable y Saneamiento Básico (SAPYSB) del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI).
 - Ministerio de Salud Pública (MSP).
 - Municipalidades y Juntas Administrativas de Agua Potable y Alcantarillado (JAAPs)
 - CNRH
- b. Riego
 - Consejo Nacional de Recursos Hídricos CNRH
 - Consejos Provinciales (CP)
 - Corporaciones Regionales de Desarrollo (CRDs)
- c. Hidroelectricidad

- Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC)
 - Centro Nacional de Control de la Energía (CENACE)
 - CNRH
- d. Prevención de la contaminación
- Ministerio del Ambiente y Comisión Nacional de Coordinación del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental.
 - CRD's
 - Ministerio de Salud Pública
 - CNRH
 - Ministerio de Defensa Nacional
 - Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas
 - SAPYSB
- e. Prevención de inundaciones
- CNRH
 - CRDS
- f. Navegación fluvial
- Dirección de la Marina Mercante del Ministerio de Defensa

Instituciones de Planificación

De acuerdo con lo que establece la Constitución en el artículo 255, el Sistema Nacional de Planificación está a cargo de la Presidencia de la República a través de su Oficina de Planificación, ODEPLAN, que ha puesto en vigencia el "Plan de Gobierno 2000 – 2003 por un Nuevo País"; y a un largo plazo, el "Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social"

Instituciones Binacionales e Internacionales

El Ecuador ha suscrito diversos acuerdos con países vecinos para el desarrollo de cuencas binacionales. Estos son los siguientes:

Con Colombia: Cuencas hidrográficas binacionales de los ríos San Miguel – Putumayo: Cuencas hidrográficas binacionales de los ríos Mira – Mataje y Carchi - Guáytara.

Con Perú: Cuencas hidrográficas binacionales del Puyango –Túmbez y Catamayo - Chira

Adicionalmente, y a través del CNRH, el Ecuador participa en las siguientes instituciones internacionales:

- Red Interamericana de Recursos Hídricos (RIRH)
- Red Internacional de Organismos de Cuenca (RIOC)
- Red Latinoamericana de Organismos de Cuenca (RELOC)

1.3. La Gestión Intersectorial de los Recursos Hídricos (GIRH)

La GIRH del Ecuador está asignada fundamentalmente al CNRH, como organismo rector del agua a nivel nacional. Sin embargo, hay otras entidades que intervienen en algunos aspectos de la GIRH. Son las siguientes:

- Corporaciones Regionales de Desarrollo (CRD´s)
- Consejos Provinciales
- Ministerio del Ambiente (MA)
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)

El Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH)

Creado por Decreto Ejecutivo N° 2224 de 25 de octubre de 1994, al CNRH le corresponde el cumplimiento de las funciones que fueron delegadas al extinguido INERHI mediante la Ley de Creación del citado Instituto, la Ley de Aguas y su Reglamento y la Ley de Desarrollo Agrario, excepto las funciones relacionadas con la ejecución, operación y mantenimiento de obras de riego y de infraestructuras hidráulicas en general, así como las relacionadas con la conservación ambiental y el control de la contaminación de los recursos hídricos, todas ellas asignadas a las Corporaciones Regionales de Desarrollo, salvo la de normar el control de la calidad del agua, asignada al CNRH. Esta escisión institucional del INERHI pretendía concentrar en el CNRH las funciones de dictar políticas, establecer las normas y los lineamientos para la gestión integral de los recursos hídricos y también administrar en forma técnica y equitativa el recurso hídrico, creando así un organismo rector del agua a nivel nacional.

La estructura orgánica del CNRH está compuesta por los niveles directivo, ejecutivo y asesor.

El nivel Directivo del CNRH está integrado por los titulares de los Ministerios de: Agricultura y Ganadería, (quien lo preside), Obras Públicas, Energía y Minas, Ambiente, Desarrollo Urbano y Vivienda, y por el Director de Planificación de la Presidencia de la República (ODEPLAN), instituciones involucradas directamente en el manejo de los diferentes subsectores del recurso hídrico o en la aprobación y financiamiento de proyectos hidráulicos.

El nivel Ejecutivo está compuesto por la Secretaría General y la Dirección Técnica. La Secretaría General cuenta internamente con los niveles de apoyo y operativo.

El nivel Asesor está integrado por el Comité Consultivo, cuerpo colegiado integrado por los Directores Ejecutivos de las Corporaciones Regionales de Desarrollo o sus delegados permanentes y el Ministerio del Ambiente, o su delegado permanente.

El Comité Técnico de Políticas, conformado por delegados permanentes de los Ministerios miembros del Directorio del CNRH y el Director de ODEPLAN.

Además, el CNRH cuenta con una Auditoría Interna y un Departamento Jurídico.

Adicionalmente, para el cumplimiento de las funciones de administración del agua, el CNRH cuenta con las Agencias de Agua.

Consejo Consultivo de Aguas (CCA)

Adjunto a la Secretaría General del CNRH funciona el Consejo Consultivo de Aguas, que es el organismo administrativo superior para la aplicación de la Ley de Aguas y que, conjuntamente con el CNRH, determina la política general para el cumplimiento de las finalidades señaladas en dicha ley. Está integrado por tres miembros, dos nombrados por CNRH, uno de ellos representante del sector agropecuario y, por el Secretario General del CNRH como miembro nato. El CCA es un organismo cuasi-judicial, cuya función básica es la de resolver en segunda instancia conflictos de otorgamiento de derechos que, en apelación, pasan a su conocimiento.

Agencias de Aguas (AGAs)

Las Agencias de Aguas son órganos territoriales del CNRH que tienen a su cargo los procedimientos administrativos y judiciales en primera instancia, en temas referentes a: derechos de aprovechamiento de agua, servidumbres, organización de usuarios, autorizaciones de explotación de aguas subterráneas, autorizaciones de construcción de obras de infraestructura relacionada al campo hidráulico, elaboración de informes para concesiones de explotación minera, entre otras. El país se ha distribuido entre 11 AGAs (cuadro a continuación), cuyo ámbito funcional se enmarca en las provincias, por lo que no coincide con los sistemas o cuencas hidrográficas.

Tabla 1: Cuadro - Provincias por AGA

Agencia de Agua	Provincias	Agencia de Agua	Provincias
Quito	Pichincha Napo Sucumbios	Riobamba	Chimborazo Pastaza
		Guaranda	Bolívar
Guayaquil	Guayas Los Ríos Galápagos	Ibarra	Imbabura Carchi
Ambato	Tungurahua	Loja	Loja Zamora
Latacunga	Cotopaxi	Machala	El Oro
Cuenca	Azuay Cañar Morona-Santiago	Portoviejo	Manabí Esmeraldas

Las Corporaciones Regionales de Desarrollo (CRD's)

El mismo Decreto Ejecutivo que creó al CNRH definió a las CRDs como instituciones públicas de manejo de los recursos hídricos. Actualmente existen nueve CRD's:

- Comisión de Estudios para el Desarrollo de la Cuenca del Río Guayas (CEDEGE)
- Centro de Rehabilitación de Manabí (CRM)
- Centro de Reconversión Económica del Azuay, Cañar y Morona Santiago (CREA)
- Programa Regional para el Desarrollo del Sur del Ecuador (PREDESUR)
- Corporación Regional de Desarrollo de la Sierra Norte (COR SINOR)
- Corporación Regional de Desarrollo de la Sierra Centro (COR SICEN)
- Corporación Regional de Desarrollo de El Oro (CODELORO)

- Corporación Regional de Desarrollo de Chimborazo (CODERECH)
- Corporación Regional de Desarrollo de Cotopaxi (CODERECO)

Las CRD´s tienen competencias relacionadas con las Juntas de Usuarios, ejecución, operación y mantenimiento de obras y sistemas de riego y de las infraestructuras hidráulicas en general, el control de calidad del agua, el inventario y evaluación de los recursos hídricos, así como las estrategias para su protección, manejo, conservación ambiental y control de la contaminación. En la práctica sus actividades consisten en la gestión de los sistemas públicos de riego no transferidos, salvo las CRD´s que existían con anterioridad al citado decreto (CEDEGE, CRM, CREA y PREDESUR) que desarrollan otras competencias, establecidas en sus respectivas leyes de creación.

Los Consejos Provinciales

Son gobiernos seccionales autónomos que existen en cada una de las 22 provincias, presididos por los Prefectos Provinciales y sujetos a la Ley de Régimen Seccional, que, entre otras atribuciones, les otorga la potestad para cuidar la aplicación eficaz de los principios de autonomía, descentralización administrativa y participación. La Constitución de la República, en el Art. 233 establece que los Consejos promueven y ejecutan obras de alcance provincial en vialidad, medio ambiente, riego y manejo de cuencas y microcuencas, en su jurisdicción.

Ministerio del Ambiente

La última reforma de este Ministerio fue establecida por la Ley de Gestión Ambiental del 30 de julio de 1999, que dicta la normativa jurídica ambiental y la correspondiente estructura institucional. Se destaca aquí que el Ministerio del Ambiente ejerce la autoridad ambiental nacional y actúa como instancia rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, el que es un mecanismo de coordinación transectorial, interacción y cooperación entre distintos ámbitos de la gestión ambiental y el manejo sustentable de los recursos naturales. En relación con la calidad del agua le corresponde, entre otras responsabilidades, "coordinar con los organismos competentes para expedir y aplicar normas técnicas, manuales y parámetros generales de protección ambiental; el régimen normativo general aplicable al sistema de permisos y licencias de actividades potencialmente contaminantes; "coordinar con los organismos competentes sistemas de control para la aplicación del cumplimiento de las normas de calidad ambiental referentes al aire, agua..."; "definir un sistema de control y seguimiento de las normas y parámetros establecidos y del régimen de permisos y licencias sobre actividades potencialmente contaminantes".

Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)

Adscrito al Ministerio de Energía y Minas, el INAMHI es el organismo rector, planificador, sistematizador, coordinador y normalizador de la problemática nacional en todo cuanto se refiere a meteorología e hidrología. Sus funciones específicas son recolectar, analizar y proveer datos e información meteorológica, climatológica e hidrológica generados a través de una red nacional de estaciones y medidores. Además, establecer, operar y mantener la infraestructura hidrometeorológica y realizar estudios e investigaciones en ese campo. El Instituto coordina estas actuaciones con

otras entidades como: Aviación Civil, los Municipios de Quito, Cuenca, Guayaquil y Portoviejo, las CRDs y el MIDUVI.

1.4. Aspectos legales de la gestión del agua

El marco legal principal para la gestión del agua es la Ley de Aguas aprobada en 1972 y su Reglamento aprobado en 1973. El principio fundamental que establece la Ley es que el agua es un bien nacional de uso público y como tal, su dominio es inalienable e imprescriptible. Al Gobierno le corresponde, en representación de la Nación, administrar este bien nacional. Para ello la Ley y el posterior decreto 2224 de 1994 determinan que la jurisdicción de la misma le corresponde al Consejo Nacional de Recursos Hídricos, y también que sólo mediante concesión de derecho de aprovechamiento pueden utilizarse las aguas, a excepción de las que se requieran para uso doméstico.

Existen además leyes generales y especiales que contienen normas relacionadas con el uso del agua. Entre las primeras están la Constitución de la República, el Código Civil y el Código Penal. Al segundo tipo de leyes pertenece el mencionado decreto 2224; la Ley de Gestión Ambiental y la parte no modificada por ésta de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, así como el reglamento de esta última; la Ley de Desarrollo Agrario; el decreto ejecutivo que establece las atribuciones del MIDUVI y la ley constitutiva de las Juntas Administradoras de Agua Potable; la Ley de Régimen del Sector Eléctrico; el Código de Policía Marítima; el Código de Salud; el Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarbúricas y el Reglamento Ambiental para las Actividades Mineras; la Ley de Terminales Petroleros; la Ley General de Puertos; la Ley de Pesca; la Ley de Régimen Provincial; la Ley de Régimen Municipal y las leyes, decretos y convenios internacionales mediante los cuales se han creado las distintas instituciones públicas con funciones relacionadas con el estudio y la utilización del agua. Además, tienen fuerza de Ley los convenios internacionales, tales como la Carta de Montevideo para el aprovechamiento de las aguas internacionales.

El problema principal derivado del marco legal es la compleja y desarticulada estructura organizativa del Estado para manejar el agua. En la misma base legal está el origen de la superposición funcional entre instituciones; éste es el caso, por ejemplo, de la concesión del derecho de aprovechamiento minero en el que intervienen la Ley de Aguas y la Ley de Minería, o del control de la calidad del agua, aspecto en el cual es evidente la desintegración funcional entre instituciones. En otros casos hay generalizaciones, sin asignar responsabilidades en forma concreta, por ejemplo respecto a cuencas hidrográficas. En estas situaciones, las entidades públicas ejercen o no, total o parcialmente, algunas de las principales funciones inherentes al manejo del agua, atendiendo a sus propios intereses e interpretaciones legales, y en ocasiones a situaciones políticas coyunturales.

Otro aspecto de connotación legal y que deriva principalmente del Reglamento a la Ley de Aguas y el Código de Procedimiento Civil Ecuatoriano, es el aplicado a la concesión de derecho de aprovechamiento de agua que se dicta mediante sentencia. Este constituye un proceso legal que dicta un Juez (el Jefe de Agencia de Agua) con las consiguientes complicaciones de trámite y de tiempo requerido para su término y en detrimento del manejo técnico del recurso, que se facilitaría tratándolo como un proceso técnico administrativo.

II. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

II.1. *Problemas de la Gestión Intersectorial de los Recursos Hídricos en el Ecuador*

Ausencia de una política de gestión de recursos hídricos

En el diagnóstico realizado, se concluye que en la actualidad existe una deficiente gestión de los recursos hídricos que a su vez es causa de que los servicios relacionados con el agua sean de mala calidad, por un lado, y de la disminución de la disponibilidad de agua tanto en cantidad como en calidad por el otro.

Las razones principales para esta deficiente gestión se identifican a continuación:

- Existe un inadecuado marco jurídico y una débil base legal, que redundan principalmente en una superposición de funciones y responsabilidades y vacíos legales desatendidos.
- La poca participación de los usuarios es notoria y origina la necesidad de una validación más auténtica de la gestión y los procesos involucrados.
- La gestión de los organismos e instituciones relacionados con el manejo de los recursos hídricos, en especial los de carácter gubernamental y de tipo coordinador, es débil o ineficiente.
- No existe la información necesaria para la coordinación y organización del sistema institucional de manejo del recurso hídrico, encontrándose la existente muy dispersa. Esta información se relaciona además con aspectos de evaluación y monitoreo de la cantidad y no de calidad.
- En general, existe una mala comprensión y concepción del manejo integrado del recurso hídrico, y los aspectos relativos a ello, debido a una falta de capacitación y especialización de los actores involucrados.

Todo lo cual conlleva a la deficiente gestión de los recursos hídricos y naturales, con el consecuente deterioro del medio ambiente, y la fragilidad de las reservas de agua existentes.

Desarticulación de la estructura estatal para la GIRH

Como consecuencia de la falta de una jerarquía asignada claramente por las leyes al CNRH como entidad responsable de la GIRH, en el país existe una compleja trama institucional relacionada con dicha gestión. La primera conclusión que se desprende es que las funciones de gestión se encuentran dispersas entre numerosas instituciones; en muchos casos varias entidades realizan la misma actividad (por ejemplo, la elaboración de normas, el sistema de información hidrológico o la vigilancia ambiental), sin que por ello estén cubiertas las necesidades, mientras que en otros hay funciones que no son realizadas por ninguna entidad, como es el caso de la vigilancia de cauces o de seguridad de presas.

Funciones de gestión insuficientemente atendidas

Muchas de las funciones identificadas, aunque tienen una entidad responsable, en la práctica se realizan insuficientemente, como consecuencia de una serie de debilidades organizativas y de medios humanos y materiales que se analizan más adelante.

Prácticamente, ninguno de los cuadros apartados clásicos en que se puede descomponer la GIRH se realiza satisfactoriamente:

- a. Gestión de los derechos de agua. En cuanto a la concesión de derechos, el principal problema consiste en que las AGAs no disponen de balances hídricos actualizados que permitan conocer el agua disponible para basar en esa información las nuevas concesiones. En cuanto al monitoreo de las tomas de agua, no se realiza, no se comprueban los caudales extraídos, sino que muchas veces ni siquiera se controlan las tomas no autorizadas, como es el caso de los pozos profundos en la provincia de Manabí. Esta falta de monitoreo hace que la mayor parte de los conflictos lleguen a la vía judicial; de hecho, las AGAs, cuyo jefe tiene carácter de juez de primera instancia, ocupan el 60% de su tiempo en la resolución de conflictos tales como robos de agua, destrucción de acequias, bocatomas no autorizadas y otros. Estos problemas se deben principalmente a la falta de recursos económicos y humanos en las Agencias de agua del CNRH.
- b. Planificación hídrica. Falta actualizar la planificación hídrica nacional; el sistema de información hidrológico está concentrado en el INAMHI, aunque al mismo tiempo numerosas entidades captan y manejan informaciones parciales sin la debida coordinación. El sistema de información de calidad del agua no está estructurado, sino que existen informaciones dispersas e incompletas. En consecuencia, el país adolece de:
 - Conocimiento insuficiente de los recursos hídricos y de las demandas sectoriales
 - Imposibilidad de proteger eficazmente los recursos hídricos
 - Imposibilidad de evaluar las necesidades de financiación pública y privada para el aprovechamiento y protección de los recursos hídricos.
 - Imposibilidad de ejercer un manejo integrado de cuencas
 - Inexistencia de un sistema nacional de prevención de inundaciones
 - Dificultad de coordinar las actuaciones de las administraciones públicas y las ejecuciones de planes sectoriales.
- c. Operación, mantenimiento y construcción de infraestructuras comunes. Las infraestructuras comunes (presas, canales multiusos, muros de protección, encauzamientos y forestaciones con fines de protección hidrológica) no están bajo la responsabilidad del CNRH sino que están asignadas a entidades sectoriales (como CRDs) o privadas (como algunas hidroeléctricas), incluso en los casos en que el manejo de la infraestructura es de interés extrasectorial, como ocurre con las presas.
- d. Control y protección de la calidad del agua. En teoría, el Ministerio del Ambiente es la máxima autoridad ambiental, pero no tiene funciones ejecutivas claramente definidas ni dispone de una estructura que le permita el control efectivo de la calidad del agua, limitando sus funciones al establecimiento de normas al respecto. En la práctica hay diversos organismos que realizan un cierto monitoreo de la calidad, como municipios, Consejos provinciales, MIDUVI y otros, pero sin que se haga de forma sistemática y coordinada, con la consecuencia de los graves problemas de contaminación y salud.

Los problemas citados en el apartado anterior son en buena parte consecuencia de la debilidad de las instituciones encargadas de la GIRH en sus diferentes niveles y la carencia de un marco regulatorio definido para parametrizar, coordinar y regular la misma.

El sector privado está prácticamente ausente de la GIRH. No obstante es muy interesante constatar algunas iniciativas privadas, como el Consejo de Cuenca del Río Machángara (Microcuenca del Machángara, provincia del Azuay), que agrupa a los distintos usuarios de dicho río (agrícolas, de abastecimiento e hidroeléctricos) y a varias instituciones como la Universidad de Cuenca y el CNRH a través de la Agencia de Aguas que, ante la insuficiente disponibilidad de fondos, con su propio esfuerzo intentan formular una planificación de la gestión de los recursos en su cuenca. Este enfoque de coordinación institucional adoptado, ha permitido el cumplir ciertas actividades tendientes a mejorar la situación actual del agua en la microcuenca y contar con las bases de información actualizada que permita una planificación hídrica vinculando cantidad y calidad del recurso, en un proceso participativo.

Existe en cambio, un potencial considerable, tanto en los gobiernos seccionales y cantonales, como en las organizaciones comunitarias, para generar, a partir de estas instituciones y organizaciones, un organismo piloto de manejo de cuenca, que actúe como negociador y formulador de políticas, impulsor de las acciones y auditor de los resultados de la aplicación de un Plan de Manejo Integrado de las micro cuencas contenidas en es espacio geopolítico de la Provincia de Chimborazo.

III. PROBLEMÁTICA

A lo largo del proyecto y sobre la base del diagnóstico desarrollado por los actores de la Provincia de Chimborazo, se ha destacado la necesidad de llevar a cabo el desarrollo de un marco conceptual moderno de manejo integrado de recursos hídricos, y basado en una coordinación y gestión a nivel de cuenca hidrográfica para asegurar la sostenibilidad de los sistemas hídricos. En este ámbito, se debe considerar la factibilidad de poner en marcha medidas planteadas por las nuevas tendencias integrales y holísticas de manejo. Sobre la base de una reglamentación adecuada, que lidere el problema de la dirección consensuada y de cooperación entre las instituciones del sistema, se mejoraría la operación coordinada interinstitucional.

El actual régimen administrativo del aprovechamiento del agua representa un factor de atraso en la gestión integrada de los recursos hídricos y la condición del deterioro de los recursos en cantidad como calidad del agua.

Este régimen inadecuado y fragmentado de manejo del recurso que impide la planificación hídrica y la coordinación interinstitucional de políticas y programas, debe ser reemplazado por uno que se fundamente en el manejo integrado, para lo cual el Consejo Nacional de Recursos Hídricos debe adecuar su estructura y funciones a fin de iniciar y conducir un proceso sostenido y progresivo de implementación del manejo integrado de recursos hídricos (Ver Anexo No.7).

III.1. PECULIARIDADES A CONSIDERAR

Débil Gestión Institucional a nivel nacional

La falta de coordinación interinstitucional, la falta de implementación del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental previsto en la Ley de Gestión Ambiental, y la carencia de recursos de las Corporaciones Regionales de Desarrollo, son problemas comunes que afectan al manejo integrado del recursos hídricos por cuencas.

Hay una clara ausencia de políticas de ordenamiento territorial que considere las cuencas como unidades de gestión, por lo que no existe un espacio de coordinación entre los gobiernos y organismos seccionales que comparten una misma cuenca y que terminan siendo competidores en el uso, aprovechamiento o conservación del agua. Actualmente, la división político administrativa del territorio nacional considera límites que no coinciden con las unidades físicas delimitadas en cuencas hidrográficas, unidades claves en el manejo integrado del recurso hídrico. Se han detectado las siguientes dificultades para que el manejo del agua sea hecho por cuencas:

- La división político administrativa se hace por provincias cuyos límites no coinciden con las unidades físicas (cuencas hidrográficas).
- No existen espacios de coordinación entre los gobiernos y organismos seccionales que comparten una misma cuenca y que terminan siendo competidores en el uso, aprovechamiento o conservación del agua.
- Hay una ausencia de ordenamiento territorial que considere las cuencas como unidades de gestión para el recurso hídrico.
- Dentro de una misma cuenca hidrográfica, los intereses sectoriales y geográfico políticos se interponen al aprovechamiento racional y concertado de los recursos.
- No existe conciencia entre los diferentes actores de las consecuencias que el uso irracional del agua tiene para los demás usuarios de la misma cuenca, ni de la relación entre la cuenca alta y baja. Los usuarios de aguas abajo se ven afectados por las acciones de los usuarios de aguas arriba, sea por la contaminación de las aguas o por las malas prácticas agrícolas como el incremento de la frontera agrícola destruyendo áreas de generación y protección hídrica.

La Situación de la Descentralización de acuerdo a la problemática establecida

Los procesos de descentralización son aún incipientes en el Ecuador. Por su debilidad institucional y la no concepción de acciones relacionadas con la gestión integrada de los recursos hídricos, la mayoría de los Consejos Provinciales y las Corporaciones Regionales de Desarrollo, creadas al amparo del Decreto ejecutivo 2224, no utilizan todas las posibilidades legales que tienen para realizar dichas tareas (D.E. No. 2224, Art. 8) En mejores condiciones se encuentran las CRD`s más antiguas (CEDEGE, CRM, CREA, PREDESUR), que fueron creadas por leyes específicas y que cuentan con atribuciones más amplias.

La Situación del Riego en la Provincia de Chimborazo

De acuerdo a los datos arrojados por el estudio Análisis Económico del Agua en el Ecuador (Pg. 22) de varios autores, publicado por la Fundación IDEA, las cifras correspondientes a sistemas de riego estatales y privados son las siguientes:

Sistemas de Riego Estatales	Sistemas de Riego Privados	Total
6.635 ha	36.765 ha	43.400 ha
1.535	4	1.539 sistemas

Información de la cual se deriva la importancia de la participación estatal en los temas relacionados con el uso y manejo adecuado de los recursos hídricos, debido a la incipiente inversión que ha debido ser realizada para la puesta en marcha de los diferentes sistemas de captación y distribución del recurso en la Provincia.

La Situación de las Tarifas en el País

De acuerdo a la Ley de Aguas, el Estado y demás personas jurídicas de derecho público deben recuperar de los beneficiarios el valor de las obras hidráulicas y los gastos de operación y mantenimiento que ejecuten con sus fondos (Ley de Aguas, Art. 17); por lo que, para el caso del riego, se debe pagar una tarifa básica para amortizar las inversiones y una tarifa volumétrica para operación y mantenimiento. Además, el CNRH debe cobrar tarifas, tanto a las personas naturales como a las jurídicas, por las concesiones del derecho de aprovechamiento de aguas (Ley de Aguas, Art. 18), las que están fijadas por el Reglamento General para la Aplicación de la Ley de Aguas (Reglamento Ley de Aguas, Arts. 72-80); estas tarifas no han sido actualizadas y sus valores son ínfimos, tal es así que, por ejemplo, para riego con aguas superficiales en predios que no dispongan de medidores, su valor es de US \$0,000000028 anual por metro cúbico (Reglamento Ley de Aguas, Art. 72). Recientemente el CNRH actualizó dicho Reglamento a la Ley de Aguas mediante D.E. 2836 del 3 de octubre de 2001. Sin embargo, dicha modificación no refleja aún costos tarifarios reales que permitan el financiamiento de acciones tendientes al mejoramiento y protección de las fuentes, entre otras. En el caso de riego del ejemplo anterior, el valor actual es de US \$ 0.00000334 anual por metro cúbico.

El presupuesto que asigna el Estado para el funcionamiento del CNRH, el INAMHI y demás organismos públicos es cada vez más reducido y no existen asignaciones permanentes para inversiones.

Los consejos provinciales y organismos locales establecen tarifas por la provisión de servicios de agua y, si se les fortalece en sus capacidades institucionales, estarían en condiciones de mejorar las recaudaciones.

Entonces, el desglose de las tarifas de riego de los sistemas públicos constan de tres componentes: (1) la tarifa por concesión; (2) la tarifa básica, dirigida a la recuperación de las inversiones públicas; y (3) la tarifa volumétrica, que debe financiar la operación y mantenimiento.

La Tarifa por Concesión.- Ya se ha dicho que hasta la aprobación del decreto 1.836 en 2001 la tarifa de concesión era una cantidad ínfima por la depreciación habida desde 1973, y que el decreto había recuperado este valor inicial al fijarlo en 1,85 y 1,08 dólares anuales por cada litro por segundo, según que se trate, respectivamente, de aguas superficiales sin medidor o de aguas superficiales con medidor y aguas subterráneas; esta tarifa, que debe pagarse al CNRH por las CRDs en los sistemas estatales no transferidos, por las JGUs (Juntas Generales de Usuarios) en los

transferidos y por los Directorios de agua en el caso de riego particular, es todavía escasa para la financiación de acciones que debe cumplir el CNRH, y todavía más por la baja eficiencia de cobro, porque ni las CRDs, las JGUs ni los usuarios particulares cumplen con sus obligaciones de pago; basta señalar que la morosidad anual se estima en el entorno del 70%.

La tarifa básica.- Hasta 1998 el importe de esta tarifa se calculaba para amortizar el 75% de las inversiones en 50 años sin intereses, con unos incrementos en función del tamaño de las propiedades. A partir de dicho año, cada CRD ha seguido un sistema distinto de cálculo, pero en cualquier caso, y debido a las elevadas tasas de inflación, la tarifa actual incluso para regadíos de más de 20 hectáreas- es de poco más de 1 dólar por hectárea, cantidad prácticamente simbólica para inversiones que son del orden de 2.000 a 3.000 dólares por hectárea.

Además, la morosidad es muy elevada a pesar de valores tan reducidos. Por otra parte, la disparidad de sistemas aplicados desde 1998 no ha hecho más que agravar la situación, porque algunas CRDs, como CEDEGE, CRM y PREDESUR, sencillamente no recaudan la tarifa básica, de manera que en la situación actual es de morosidad significativa con la consecuente no recuperación de capital por las inversiones efectuadas por el Estado.

La Tarifa Volumétrica.- La tarifa volumétrica se calcula dividiendo todos los gastos anuales de operación y mantenimiento de un sistema de riego entre el número de metros cúbicos utilizados por dicho sistema en el año en cuestión. A pesar de su nombre, y debido a la imposibilidad de medir los volúmenes realmente utilizados, en la práctica la tarifa se aplica como una cantidad por hectárea, fija o en función del número de riegos. En los sistemas no transferidos, de cuya gestión se ocupan las CRDs, estas entidades recaudan las tarifas. Los valores realmente pagados por este concepto varían mucho a lo largo del país; generalmente están entre algo menos de 1 dólar por hectárea y 3,6 dólares. A pesar de estos reducidos valores, la morosidad es elevada, lo que ocasiona una deficiente operación y mantenimiento.

En los sistemas transferidos, las tarifas son recaudadas por las JGUs, que son las que realizan la operación y mantenimiento. Aunque lo reciente de las transferencias impide obtener conclusiones definitivas, se asiste a un proceso positivo en el que los regantes, una vez que se hacen cargo de la gestión de sus sistemas, aprueban tarifas más altas que las que pagaban antes de la transferencia y tienen una morosidad menor. Por ejemplo en el caso de los sistemas transferidos en el Austro, las tarifas volumétricas han variado de 3,13 USD/Há para el año 1998 a 19,78 USD/Há en el año 2000. No obstante, ambos parámetros, valor de la tarifa y morosidad (en menor porcentaje), siguen siendo insatisfactorios incluso en los sistemas transferidos.

Problemática del Valor Económico del Agua en el país

El concepto de valor económico del agua, debe contemplar su sustentabilidad, no solo por su condición de recurso finito o escaso en algunas regiones e inexistente en otras, sino también como un indicador de la rentabilidad o no de su utilización.

El objetivo del cobro por el uso del agua es asegurar a los usuarios su uso racional y eficiente. Este es un elemento que puede funcionar como elemento en contra del desperdicio del recurso agua y; garantizar condiciones mínimas de preservación de los recursos.

Este criterio debe entenderse como una herramienta de desarrollo y no como un medio para aumentar las recaudaciones del Estado. En efecto, los recursos generados por el cobro por uso del agua deberían crear un fondo financiero de base para las inversiones necesarias en cada cuenca, elaboración de programas de protección y desarrollo sustentable en la misma.

Existe una necesidad de velar por la calidad del recurso agua desde el punto de vista ambiental y por su protección, de manera que se garantice su suministro en la calidad y cantidad acorde con las demandas presentes y futuras para sus diferentes usos alternativos.

El diseño de mecanismos de control de calidad autosustentable se hace imprescindible para mantener los estándares mínimos de calidad del agua y extender su aprovechamiento. Se propone este control dentro de un esquema tarifario equitativo donde el que contamina (beneficiario) pague por los gastos de control de calidad y tratamiento / saneamiento del agua.

Criterios de Selección de la Subcuenca del Chanchán

En el Ecuador existen hasta el momento solamente experiencias incipientes en manejo integrado de cuencas, las que se han ejecutado primordialmente con enfoques orientados a un solo sector, relacionadas con la conservación de obras de infraestructura hidroeléctrica, riego o fuentes de agua potable.

Los criterios utilizados para la priorización de los sitios de intervención deben responder al conocimiento de la realidad de los mismos, expresados muy claramente en la problemática a evaluar y en la disponibilidad de información. En su aplicación, estos criterios deben ser flexibles para permitir su corrección y ajustes, de acuerdo a la información específica que se encuentre.

Las variables, determinadas, tomando en consideración las sugerencias de los asistentes a los talleres participativos realizados con los potenciales beneficiarios fueron:

- a. La existencia de déficit o excesos y deterioro de la calidad del agua con posibilidades de mejora.
- b. La existencia de acelerados procesos de deterioro del suelo con la posibilidad latente de su detención mediante la implementación de procesos de intervención.
- c. La presencia de intensos procesos de deterioro de la cubierta vegetal y pérdida de la biodiversidad (deforestación, sobre pastoreo, prácticas culturales depredadoras, etc.), con posibilidades de detención de los procesos mediante intervención.
- d. Potencial productivo agropecuario.
- e. Presencia del mayor número de beneficiarios, los mayores índices de pobreza, conflictividad en el uso de los recursos y posibilidades de mejorar la equidad social con la intervención.

f. Presencia de grupos organizados de la población y entidades locales que podrían estar interesadas en el manejo integrado de las cuencas.

De esta forma, y cumpliendo a cabalidad con los estándares de selección se determinó que la subcuenca del Chanchán (cuenca alta del Guayas), se constituía en el ejemplo más significativo y con mejores oportunidades de ser replicado como ejemplo de subcuenca alta degradada con altos índices de pobreza.

En consecuencia, los procesos de implementación del proyecto a continuación desarrollado, cuentan con un alto potencial para ser reproducidos en todas los sistemas hidrográficos correspondientes a la Provincia de Chimborazo. Tal es el caso de los subsistemas correspondientes a los ríos Chimborazo y Blanco, los cuales, mediante la puesta en marcha de procesos similares a los actuados para obtener la información necesaria y; contando con la participación de todos los involucrados, son espacios de acción convenientes de ser sujetos de planes y programas para su estructuración como unidades hidrográficas de manejo integrado, diseñadas sobre la base de la propuesta de Manejo Integral de la Subcuenca del Chanchán si el caso lo requiriese.

Uso Potencial del Agua y Conflictos de Uso en la Subcuenca del Chanchán

El agua aprovechable, estiaje en Huigra, arroja un volumen per cápita de 500 m³/hab/año que es inferior al mínimo de 3.000 m³/hab/año establecido por las NNUU; cifras que dejan de manifiesto la necesidad de utilizar el agua de la subcuenca de manera eficiente.

Quedan pocas posibilidades económica y socialmente factibles para la construcción de nuevos sistemas de riego. La escasez de agua justifica fundamentalmente orientar las acciones hacia el fomento del uso eficiente con equidad.

Para el año 2020 la subcuenca del Chanchán contará con 100.000 habitantes, que demandarán 250 l/s como caudal continuo para su abastecimiento de agua potable. Si los vertidos hacia los sistemas de alcantarillado corresponden al 30% del caudal de agua potable, al año 2020 el caudal de aguas servidas será de 90l/s y necesariamente deberá ser tratado ya que no existe posibilidad de dilución para semejante caudal, ya que sería necesario contar con un caudal de dilución no menor que 1800 l/s; valor que excede, en más del 100% al caudal de 800 l/s existente en el Río Chanchán en Huigra, en épocas de estiaje.

En la medida en que aumente la demanda la presión ejercida sobre el recurso hídrico creará conflictos cuya prevención exige una adecuada organización social y la búsqueda de soluciones orientadas al uso eficiente del agua y a la protección de la cantidad y calidad de las fuentes.

Situación Socioeconómica de la Subcuenca del Chanchán

Los criterios para la selección fueron los de priorizar un sistema que sirviese a un alto número de usuarios, en sectores de pobreza acentuada y en donde existiera una base de organización de los beneficiarios del uso del recurso. La aplicación de estos criterios combinada con la amplia cobertura y representatividad de la subcuenca que caracteriza a la selección de microcuencas piloto permitirá dar al Proyecto un carácter sustentable y una alta posibilidad de ser replicado.

De acuerdo con los datos del último Censo de Población y Vivienda (1990) publicados por INFOPLAN, en 1999, la población total de la Cuenca del Chanchán era de 64.203 habitantes. Esta cifra es el resultado de sumar: la población de la parroquia Palmira, del Cantón Guamote; la población del Cantón Alausí, excluida la parroquia Multitud que pertenece a la Cuenca del Río Chimbo; la población total del Cantón Chunchi; el 25% de la población del Cantón Cumandá; y, la población de la parroquia General Morales, el 25% de la población de la parroquia Zhud y el 40% de la población de la parroquia Ventura, del cantón Cañar, provincia de Cañar.

La mayor parte de la población de la cuenca se encuentra en el campo o en poblaciones pequeñas, de menos de 5.000 habitantes. Esta población rural alcanza 55.866 habitantes, y representa el 1,5 % de la población campesina, a nivel nacional, según se deduce del análisis de la información publicada por INFOPLAN.

Llama especial atención la tasa anual de crecimiento demográfico del cantón Alausí, campo, en el período 1982-1990 que alcanza el 4,59 %, valor que es muy superior a la tasa de 0,1% que tuvo el país campo, indicativa, esta última, de que prácticamente todo el crecimiento demográfico ocurrido dentro de aquel período de duración del censo fue absorbido por la migración desde el campo hacia las ciudades, situación que no se manifestó en el sector rural de Alausí hasta 1990, pero que muy probablemente ha cambiado en años recientes, después de 1990, según la percepción generalizada de una marcada disminución de la disponibilidad de mano de obra.

Respecto de la educación y de acuerdo a la revisión de los indicadores publicados por INFOPLAN para 1990, se muestra que la situación de la educación en el país mejoró levemente entre 1990 y 1999, ya que el promedio de años de escolaridad de la población adulta en el campo aumentó de 3,9 años en 1990, a 4,8 años en 1999. Sin embargo, los indicadores para los sectores de la cuenca del Chanchán fueron desalentadores: 1,8 años de escolaridad promedio de la población adulta en el Sector del Río Angas; 1,9 años en el Sector del Río Guasuntos; 2,7 años en el Sector del Río Alausí; 3,1 años en el Sector del Río Chanchán A. J. Angas; 3,7 años en el Sector del Río Chanchán D. J. Angas; y 4,1 años en el Sector del Río Picay.

En tres de los seis sectores de la subcuenca: Río Angas, Río Guasuntos y Río Alausí, la tasa de analfabetismo, entre 49,0 y 44,0%, equivale a más del doble de la tasa promedio del sector rural del país (21,1%). La comparación con la tasa de analfabetismo del país en el sector urbano (5,8%) ratifica la apreciación de que los cambios sociales de las últimas décadas han beneficiado muy poco a la población de la subcuenca del Río Chanchán.

Paralelamente a este esquema se presenta el problema de la salud, que es crítico en los sectores rurales de la provincia de Chimborazo. Con base en los datos editados por INFOPLAN, la tasa de mortalidad alcanzó valores de 122,6 por mil en el Cantón Guamote; 107,9 por mil en los cantones Alausí y Cumandá; y, 77,7 por mil en el Cantón Chunchi; valores todos que se encuentran por arriba de la alta tasa de mortalidad infantil promedio de las áreas rurales del Ecuador, que es de 69,1 por mil. Al referirnos al sector servicios básicos, si bien en las cabeceras cantonales de Alausí y Chunchi, un 96% de la población cuentan con los servicios de agua potable y alcantarillado; y el 100% de la población cuenta con el servicio de energía eléctrica, la cobertura de servicios básicos en el área rural es deficitaria en toda la subcuenca, y es

particularmente baja en el sector del Río Angas: 2,9% en agua potable, 4,2% en alcantarillado y 18,1% en servicio eléctrico.

Respecto de la actividad económica predominante en la subcuenca del Río Chanchán, se destaca la agropecuaria; dentro de ella, la actividad principal es la agricultura, que ocupa el 38,0% del área de la cuenca, seguida por la ganadería, por la extensión de pastos, que ocupa el 14,7% del área.

La producción por sectores y microcuencas refleja no solo las condiciones climáticas, las características del suelo, el acceso al riego, la disponibilidad de vías de comunicación, y la distribución y tenencia de la tierra, sino que obedece también a la pobreza y presión social que ha empujado la frontera agrícola hacia zonas cuyas aptitudes no corresponden al uso agrícola, según se puede deducir de la severa discrepancia entre los porcentajes de la cuenca actualmente dedicados a la agricultura y pastos, que suman el 52,7% del área de la subcuenca.

Una comparación de las condiciones de desarrollo social de las provincias de la sierra centro es válida como objeto del análisis: Cotopaxi, Tungurahua, Bolívar y Chimborazo, reportadas por INFOPLAN, en 1999, muestra que Chimborazo, con un Índice de Desarrollo Social de 37,8 presenta las peores condiciones de la región. Dentro de la subcuenca del Río Chanchán, la condición de desarrollo social de los sectores del Río Guasuntos (36,1%) y del Río Angas (34,0) son aún inferiores a las del promedio de la provincia de Chimborazo. Las condiciones más críticas son las de las parroquias Palmira (30,6) y Tixán (32,7), en el sector del Río Alausí; y las de la parroquia Achupallas (31,7) que corresponde a las microcuencas de los ríos Zula A. J. Totoras, Zula D. J. Totoras, Azuay y Cobshe, y de las Qdas. Totoras y Chorrera, en el sector del Río Guasuntos.

La incidencia de la pobreza, que en los hogares rurales del país se incrementó del 56% en 1995 al 77% en 1999, afectó al 85,4% de los habitantes de la subcuenca del Río Chanchán y, dentro de ella, al 94,5% de la población de las microcuencas con mayor pobreza, que son las de los ríos Zula A. J. Totoras, Zula D. J. Totoras, Azuay y Cobshe, y de las Qdas. Totoras y Chorrera, en el sector del Río Guasuntos. Estas cifras significan que la gran mayoría de los campesinos de la subcuenca no puede satisfacer adecuadamente sus necesidades básicas de alimentación, salud, vivienda y educación. En las microcuencas antes mencionadas, del sector del Río Guasuntos, la indigencia es la característica del 73,8% de su población.

Uso actual y aptitud del suelo de la Subcuenca del Chanchán

La información general respecto a las formaciones vegetales y uso actual, y de aptitudes agrícolas, proviene de las cartas temáticas elaboradas por el MAG-PRONAREG, a escala 1:200.000, correspondientes a Cañar (1984) y Guayaquil (1982) (Referirse al Anexo No. 7).

Uso Actual del Suelo

El siguiente cuadro del Uso Actual de las Tierras contiene el resumen de las superficies por sectores de la producción:

Tabla 2: Uso actual del suelo, Subcuenca del Chanchán

Uso Agropecuario	Superficie en ha	Porcentaje
Agricultura de ciclo corto	41.863	29,2
Agricultura permanente	12.045	8,4
Pastos	20.990	14,7
Bosques cultivados	603	0,4
Vegetación natural arbórea y asociaciones	5.159	3,6
Matorrales	11.878	8,3
Vegetación de páramo	28.745	20,1
Sin uso agropecuario	21.951	15,3
TOTAL	143.234	100,0

El análisis de información actualizada disponible para seis comunidades ubicadas en microcuencas del sector Río Alausí, y para ocho comunidades ubicadas en microcuencas del sector Río Guasuntos, representativas de la parte media y de la parte alta de la subcuenca, respectivamente, muestra una evolución no cuantificada, pero sí evidente, en el uso del suelo.

Así por ejemplo, existe una tendencia regional de incremento de las áreas dedicadas a pastos:

- En las microcuencas de los ríos Azul, Chilicay y Chanchán D. J. Angas, cantón Cumandá;
- En las microcuencas de los ríos Picay, Launa, Chanchán D. J. Picay y Guabalcón, cantón Chunchi, tradicionalmente productoras de granos, y actualmente ocupadas por extensas pasturas que se explican, por las escasez de mano de obra para los cultivos.

Aptitudes Agrícolas de los Suelos

El Cuadro de Aptitudes Agrícolas es el resultado de la interpretación de las características topográficas de la subcuenca, tipos de suelo y fragilidad de los ecosistemas presentes. De allí, que orienta el uso preferente según la vocación natural de las tierras, expresado en términos de las categorías generales de uso de las tierras, se extrae el siguiente resumen:

Tabla 3: Aptitudes agrícolas de las tierras, Subcuenca del Chanchán

Categoría de Aptitud Agrícola	Superficie en ha	Porcentaje
Agricultura de ciclo corto	21.403	15,0
Agricultura permanente		
Pastos cultivados	28.487	19,9
Bosques cultivados		
Vegetación natural: bosques	75.090	52,4
Tierras sin cultivar ni labrar	18.257	12,7
TOTAL	143.234	100,0

En el cuadro precedente la Vegetación Natural incluye las áreas aptas para planes de reforestación – Bosques cultivados.

Como se observa en el cuadro, en la subcuenca del río Chanchán predominan las tierras aptas para bosques y el mantenimiento de la vegetación natural, ya que 75.090 ha han sido determinadas para esos usos. En las zonas altas del este y sur este de la subcuenca, no existe espacio con aptitud agrícola; y tal como se advierte, una tarea prioritaria es lograr compatibilizar el uso actual con el potencial para evitar que los procesos de deterioro se aceleren. En amplias zonas se requiere actividades de forestación y cuidado del pajonal. En las zonas de altas pendientes que al momento son cultivadas son también urgentes las acciones de conservación de los suelos.

Los estudios ORSTOM-MAG señalan cuatro tipos de unidades, en orden de importancia, con sus características, limitaciones y recomendaciones respectivas:

Tabla 4: Características, Limitaciones y Recomendaciones de Uso del Suelo en la Subcuenca

Características	Limitaciones	Uso recomendado
Suelos poco profundos, superficiales y con fuertes pendientes		Bosque: forestación, reforestación y mantenimiento de la cobertura vegetal
Suelos profundos de textura limosa (con presencia de arena muy fina) discontinuidad textural en el perfil.	Mecanización difícil, riego imposible	Cultivos con limitaciones ligeras
Suelos profundos-poco profundos de textura variable con presencia de horizonte argílico en algunos sitios, presencia de gravas y piedra pómez más del 30%.		Pastos: zonas marginales para cultivos; mantenimiento o mejoramiento de los pastos naturales.
Suelos negros, profundos de textura limosa-arena arcillosa, discontinuidad textural en el perfil.	Mecanización fácil, riego fácil	Cultivos con limitaciones ligeras

Vegetación Natural

La vegetación natural comprende: vegetación arbórea de zonas húmedas en la zona subtropical, parte baja de la subcuenca; matorrales en la zona templada, parte media de la subcuenca; y, pajonales y herbáceas naturales en el páramo, parte alta de la subcuenca.

De acuerdo con el cuadro de Aptitudes Agrícolas, las tierras aptas exclusivamente para vegetación natural, corresponden a 75.089 ha, equivalentes al 52,4% de la superficie de la subcuenca; sin embargo, según la información recopilada en el cuadro de Uso Actual del Suelo, la superficie con vegetación natural se había reducido a 45.782 ha, equivalente al 32% de la superficie de la subcuenca, para 1984; y a partir de entonces ha continuado disminuyendo.

Los pajonales, que en 1984 constituían el 62,8% de la vegetación natural remanente en la subcuenca del Chanchán, han sido quizá los más afectados por los cambios en la tenencia y en el uso de la tierra ocurridos en los últimos diecisiete años como resultado de los procesos sociales que culminaron con la afectación de las grandes haciendas.

Las cifras muestran que en la principal reserva de vegetación natural de la subcuenca del Chanchán se está produciendo una ampliación de las áreas de cultivos a expensas de la disminución de la vegetación de páramo. Este proceso está probablemente vinculado con la disminución de la disponibilidad de agua en épocas de estiaje y el agravamiento de las crecientes destructivas en el invierno, en la medida en que los pajonales constituyen la cubierta vegetal con mayor capacidad para retener el agua de lluvia y alimentar los acuíferos naturales, según resultados de investigaciones realizadas en el Proyecto Sishilad, de EMAAP-Quito.

Balance y Conflictos de Uso de los Suelos

El desequilibrio en el uso de las tierras en la subcuenca del Chanchán es evidente debido a la sobre utilización de las tierras por los cultivos anuales y de ciclo corto.

El uso intensivo de los suelos y la falta de medidas de conservación de suelos provocan la erosión hídrica y eólica aceleradas, cuyas zonas más críticas se evidencian en el cuadro de Conflictos de Uso de la Tierra (Referirse al Anexo No. 7).

Las diferencias en superficie que aparecen, en los cuadros anteriores arrojan los siguientes resultados:

- El uso de las tierras con cultivos de ciclo corto sobrepasa en una superficie de 20.460 ha la capacidad de uso de las tierras, que es de 21.403 ha, y representa sobre utilización de las tierras y sobreexplotación del recurso suelo, con los subsiguientes problemas de erosión acelerada y reducción de la fertilidad de los suelos.
- Los cultivos permanentes como café, cacao y plátano, que aparecen en las tierras aptas para cultivos de ciclo corto, en una superficie de 12.047 ha, representan una sub utilización de las tierras difícil de reemplazar por cuanto responden a las demandas de la zona y otorgan a los campesinos rentabilidad continua con menor esfuerzo y una relación de pertenencia con las tierras que ocupan.
- La aptitud de las tierras proporciona la expectativa de que la superficie existente para pastos cultivados puede ser ampliada hasta 28.487 ha, con un incremento de 7.497 ha, equivalente al 35% de la superficie actual para esta categoría.
- Las intervenciones humanas han depredado la vegetación natural protectora en una superficie de 29.307 ha, sin incrementos correspondientes en las superficies de bosques cultivados, sino con destino a cultivos de ciclo corto, cultivos anuales y pastos cultivados, que constituyen sobreexplotación y han provocado: erosión geológica activa, en las formas de deslizamientos, derrumbes, movimientos en masa, etc.; erosión hídrica acelerada; y, erosión eólica que avanza con la sobre posición de dunas sobre las tierras agrícolas.
- La superficie de las tierras aptas para vegetación natural incluyen las tierras apropiadas para emprender planes de reforestación que resguarden la humedad del suelo.
- Al parecer las tierras sin uso agropecuario corresponden al avance del desierto de Palmira, que a 1984 se había incrementado en 3.693 ha, totalizando para entonces 21.950 ha, que significaban reducciones en las áreas de vocación

agrícola y forestal. Ventajosamente el avance del desierto, que proviene de la sobre utilización de los recursos y constituye uno de los principales problemas de la subcuenca ha sido amortiguado en los últimos años gracias a los programas de reforestación del área periférica del desierto, que entre otros beneficios evita la degradación de las tierras agrícolas vecinas por el avance de las dunas.

Tipos de Producción en la Subcuenca del Chanchán

La actividad económica predominante en la subcuenca del Río Chanchán es la agropecuaria; dentro de ella la actividad principal es la agricultura, que ocupa el 38,0% del área de la cuenca, seguida por la ganadería, por la extensión de pastos, que ocupa el 14,7% del área.

En el cuadro siguiente, elaborado con base en información recopilada, aparece un resumen de las especialidades en la producción agropecuaria de cada una de las microcuencas que conforman los distintos sectores de la subcuenca del Río Chanchán:

Tabla 5: Tipos de Producción por Microcuencas

Sector	Microcuenca	Producción
Río Alausí	Río Atapo	Producción forestal. Producción agropecuaria: papas, cebada, habas, oca, melloco, quinua; pastoreo de ovinos.
	Río Surorumi	
	Río Pomachaca	
	Qda. San Francisco	
	Qda. Huagra Corral	Pastos, cereales (cebada, trigo), hortalizas, papa, cebolla, ajo, zanahoria, maíz.
	Qda. Llullupa	Cereales (cebada, trigo), pastos, papa y haba.
	Qda. Aporumi	Pastos (50%), papas, trigo y cebada, lenteja vicia, arveja, habas, maíz.
	Qda. Conventillo	
	Qda. Gúñag	
	Qda. Chiglín	
Río Alausí	Cereales (cebada, trigo, maíz), con campos de arveja y lenteja. Pastos, papa y haba	
Río Guasuntos	Río Zula A. J. Totoras	Papas, cebada, habas, oca, melloco, mashua, quinua, hortalizas; pastoreo ovinos.
	Qda. Totoras	
	Río Zula D. J. Totoras	Trigo, maíz, fréjol, zambo, papas, habas, arveja, lenteja vicia, quinua, hortalizas
	Río Azuay	
	Río Cobshe	
	Qda. Chorrera	
	Río Guasuntos A. J. Sevilla.	Cereales (cebada, trigo) con algunos campos de maíz, papa y pastos.
	Río Sevilla	Cereales (cebada, trigo, maíz), pastos, papa y haba.
	Qda. Sisarán	Pastos (50%), papas, arveja, maíz (en invierno).
Río Guasuntos D. J. Sevilla	Bovinos, trigo, cebada, maíz.	
Río Chanchán	Río Mallaguán	Pastos, Lenteja vicia, cereales (trigo y

Sector	Microcuenca	Producción
A. J. Angas	Río Sunticay	maíz), papa y arveja.
	Río ChanchánA. J. Picay	Pastos (50%), papas, arveja, maíz (en invierno).
	Río Blanco	Pastos (80%), lenteja, trigo, cebada.
	Río Guabalcón	Pastos, cereales (cebada, trigo), papa.
	Río Panamá.	Pastos (85%), cereales (trigo, cebada), lenteja, arveja.
	Río Chiguancay	Pastos (85%), fréjol, hortalizas, y cultivo de maíz.
	Río ChanchánD. J. Picay	Pastos, fréjol, maíz
Río Picay	Río LaunaA. J. Zeteleg	Pastos (85%), papas, habas, cebada
	Qda. Zeteleg	
	Río Picay	Pastos (85%), papas, cebada, habas, melloco.
Río Angas	Río Angas A. J. Arrayanpungo	Pastos (85%), cereales (trigo, cebada), lenteja, arveja.
	Río Arrayanpungo	
	Río AngasD. J. Arrayanpungo	
Río ChanchánD. J. Angas	Río ChanchánD. J. Angas	Pastos, café, maíz duro
	Río Chilicay	Pastos, caña de azúcar
	Río Azul	Pastos, café, maíz duro, caña de azúcar

La producción por sectores y microcuencas refleja no solo las condiciones climáticas, las características del suelo, el acceso al riego, la disponibilidad de vías de comunicación, y la distribución y tenencia de la tierra, sino que obedece también a la pobreza y presión social que ha empujado la frontera agrícola hacia zonas cuyas aptitudes no corresponden al uso agrícola, según se puede deducir de la severa discrepancia entre los porcentajes de la cuenca actualmente dedicados a la agricultura y pastos, que suman el 52,7% del área de la subcuenca, entonces, debería ocuparse con agricultura anual (14,9%) y con pastos cultivados (19,9%).

De acuerdo con el Comité Campesino de Gestión de la Cuenca del Chanchán, se distinguen tres zonas de producción en la cuenca, cada una de ellas con sus peculiares condiciones socio-económicas y de organización. Estas zonas son: la cuenca alta, que se extiende desde la parroquia Palmira hasta Tixán; la cuenca media que va desde Pueblo Viejo hasta Huigra; y, la zona baja que va desde Huigra hasta Cumandá.

Sobre la base de la información recopilada, es posible esbozar la siguiente descripción de la producción agropecuaria de la subcuenca del Río Chanchán:

Subcuenca Alta

En el sector del Río Alausí, las microcuencas de los ríos: Atapo, Surorumi, Pomachaca y Qda. San Francisco, se dedican a la producción forestal y a los cultivos de papas, cebada, habas, ocas, mellocos, quinua y hortalizas, y al pastoreo de ovinos.

En el sector del Río Guasuntos, en las microcuencas de los ríos Zula A. J. Totoras, Zula D. J. Totoras, Azuay y Cobshe, y de las quebradas Totoras y Chorrera, los cultivos son: de papas, cebada, habas, oca, melloco, mashua, quinua, y pastoreo de ovinos, en los

sectores más altos; y, de trigo, maíz, fréjol, zambo, arveja, lenteja vicia y hortalizas, en los sectores menos altos.

En las comunidades de la zona alta, que cuentan con amplios pajonales, el principal componente del ingreso proviene de la actividad pecuaria. Sin embargo, como resultado del sobre pastoreo, la práctica de quema del pajonal para lograr el retoño y la inexistencia de actividades de conservación, el páramo está desprovisto de árboles y arbustos. Se evidencian procesos de deterioro manifestados en una baja altura de las matas de paja, la presencia de suelo sin vegetación y rocas y suelo desnudo.

Se realizan diversos tipos de rotaciones. Solo en Totoras reconocen diversas asociaciones de cultivos: papas con habas, papas con ocas, mashua con melloco, melloco con mashua y ocas.

El uso de agroquímicos es creciente. Se ha generalizado la utilización de abono 10-30-10, abonos foliares, fungicidas (ridomil) y otros productos cuyas dosis son recomendadas en los almacenes de distribución. Por el clima crudo las plantas son afectadas por heladas y nevadas que "quemán" los cultivos. Para contrarrestar estos efectos y disminuir las pérdidas se siembra en forma escalonada, temporal y espacialmente.

La producción se destina para el autoconsumo. Cuando existe buena cosecha, se vende un 15 a 20%. Se va generalizando la producción de hortalizas en pequeñas extensiones alrededor de la casa, pero sin conocimiento mayor.

Los principales problemas de la producción agrícola son los siguientes:

- Deterioro de los suelos porque se cultiva en terrenos con pendientes altas;
- Deterioro del páramo, porque se amplía la frontera agrícola afectando al páramo. La gente tiene buenos rendimientos los primeros años; cuando la producción decae continúa con la práctica en nuevos terrenos;
- Semillas en deterioro. No existe selección ni clasificación. Casi han desaparecido las variedades locales. Estas son guardadas generalmente por las mujeres que cultivan algunas "líneas";
- Plagas diversas;
- Uso creciente de agroquímicos;
- Casi inexistente asistencia técnica;
- Insuficiente agua de riego;
- Condiciones climáticas muy adversas (heladas, nevadas, lluvias, sequías); y,
- Limitados recursos económicos para la inversión.

La productividad agrícola es muy baja, si se comparan los rendimientos medios de la región interandina con los obtenidos en la zona.

Tabla 6: Rendimientos comparativos por Hectárea

	ZULA		CALLEJON INTERANDINO	
	Qq semilla/ha	Rendimiento qq/ha	Qq semilla/ha	Rendimiento qq/ha
Papas	30	250	30	450
Habas	2	30	0,286	40

Subcuenca Media

En las microcuencas de la subcuenca media, debido a la diversidad de los suelos y condiciones climáticas la producción es muy variada, con cultivos de cebada, trigo, arveja y lenteja, en los suelos de la parte alta que no disponen de agua de riego; y con producción de pastos para ganado lechero, papas y habas en terrenos más bajos que tienen mayor humedad y calidad de suelo.

De estos cultivos, los que mayor riesgo presentan son los cultivos de la papa y haba (50%) por su susceptibilidad a plagas y enfermedades.

El sistema tecnológico predominante en la cuenca media, eminentemente productora de cereales, es semi tecnificado. Para la preparación del suelo, se utiliza el trabajo manual y la yunta, en las propiedades pequeñas, y la energía mecánica en las propiedades grandes que pueden beneficiarse de la mayor cobertura que este sistema ofrece.

El uso de los abonos 10-3-10, 18-46-0 y foliar está generalizado. Para enfrentar las lanchas y animales destructivos (babosa, ayabal, langosta, cuso) recurren en forma creciente a las fumigaciones con diversos químicos (monitor, trizimand, champion). En escala menor enfrentan las heladas "humeando alrededor". Constatan el fenómeno de la tierra cansada que para su recuperación requiere años de descanso.

Las comunidades producen diversas hortalizas y verduras (col, lechuga, rábano, zanahoria, coliflor, brócoli, remolacha, acelga, cebolla, culantro, perejil) mayormente para el autoconsumo. Consideran importante su producción, pero reconocen algunos problemas para su difusión especialmente para el mercado: dificultad de conseguir las semillas, desconocimiento de la técnica y falta de costumbre, descuido en los trabajos, falta de agua de riego.

El trabajo tiene como sostén la mano de obra familiar y la proporcionada por la red de compadres y allegados, que funciona sobre el principio de la prestación y contraprestación de servicios (o reciprocidad). En estas "mingas familiares" se proporciona el alimento con el derecho a la ración en las épocas de cosecha, aunque también se paga en ocasiones un jornal básico.

A pesar de estas limitaciones, existe una importante producción de leche y varias queserías artesanales. Los quesos se venden en Alausí y Guamote.

Subcuenca Baja

En la subcuenca baja la actividad agrícola se orienta al cultivo de productos subtropicales y de ciclo corto; por ejemplo: fréjol, plátano, caña de azúcar y frutas en general.

En la parte baja del cantón Alausí y en la parte alta del cantón Cumandá, se produce tagua en forma silvestre. El fruto es exportado al Japón para la fabricación de botones y también se comercializa en las ciudades de Cuenca y Riobamba y en otras ciudades, para la elaboración de artesanías.

En el sector del Río Chanchán D. J. Angas, el más bajo de los sectores de la subcuenca, el clima permite una producción distinta a la del resto de la subcuenca.

Predominan los cultivos de pastos, café, cacao, maíz duro, arroz, plátano y algo de cítricos. En los últimos años se está fomentando la producción orgánica del guineo orito para exportación. En la producción pecuaria predomina la ganadería bovina y existen criaderos de cerdos y aves de corral.

De la cubierta vegetal nativa de las microcuencas de los Ríos Chanchán D. J. Angas, Chilicay y Azul quedan únicamente algunos relictos de bosques en las partes altas, en pendientes pronunciadas. Un 95% de la superficie de bosques ha sido talada.

IV. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Dentro de la problemática del desarrollo económico sostenible en la provincia, la mesa ambiental del Plan de Desarrollo realizó especial énfasis sobre aspectos relacionados con el deterioro de los recursos naturales y, particularmente, sobre la disminución de la cantidad, calidad y oportunidad del agua en la provincia. El problema principal a enfrentar, en virtud de un análisis de las causas principales que explican los bajos niveles de ingreso, y la no sostenibilidad de éstos, se refiere al deterioro de los recursos naturales en la Provincia.

La problemática a enfrentar en el marco del proyecto se presenta en la Tabla 7, la misma que plantea una sistematización y racionalización de la problemática identificada por la mesa ambiental, las instituciones locales y el equipo de consultores, donde el problema a enfrentar con el proyecto se circunscribe a la inadecuada gestión y aprovechamiento del Recurso Hídrico

Tabla 7: Árbol de Problemas

Problemas Específicos	Causas Principales	Causas Subyacentes
1. Inadecuado Marco Institucional para la gestión del Recurso Hídrico	1.1 Desconocimiento de la Legislación de aguas vigente	1.1.1 Falta de voluntad política y concertación para viabilizar una nueva Ley de Aguas
		1.1.2 Conflicto de intereses y desconocimiento del concepto de integralidad de sectores usuarios
		1.1.3 No incorpora elementos que técnicamente se han vuelto fundamentales de acuerdo con las nuevas tendencias para el manejo y conservación de recursos hídricos
		1.1.4 Existe normatividad dispersa y no aplicada para la prevención y control de la contaminación.
		1.1.5 Existe superposición de roles, funciones y niveles interinstitucionales para la gestión de recursos hídricos.
	1.2 Las tarifas están desactualizadas, no son reales ¹ y no pueden utilizarse para potenciar un uso más eficiente y sustentable del recurso.	1.2.1 El Reglamento de la Ley de Aguas está desactualizado.
		1.2.2 Falta consenso nacional respecto a la necesidad de actualización.
		1.2.3 Carencia de procedimientos automáticos para la fijación y actualización de tarifas.
		1.2.4 Falta de procedimientos ágiles y adecuadamente tecnificados para el cobro de las tarifas

¹Se refiere a que no está definido el costo económico del recurso hídrico por sectores

Problemas Específicos	Causas Principales	Causas Subyacentes
	1.3 No está definido un marco regulatorio ni funciones definidas para los organismos de cuenca	1.3.1 Falta apoyo político desde lo local (Municipios, Consejos Provinciales y organismos de usuarios) para el establecimiento de organismos de cuenca que son nuevos modelos de gestión participativa no impulsados desde el Estado.
	1.4 Inadecuada institucionalidad pública	1.4.1 Superposición de funciones 1.4.2 Inexistente coordinación interinstitucional
	1.5 Debilidad institucional	1.5.1 Baja capacidad de las agencias públicas 1.5.2 Baja dotación de recursos 1.5.3 Falta de equipamiento tecnológico. 1.5.4 Insuficientes estaciones de medición 1.5.5 Equipamiento obsoleto 1.5.6 Débil capacidad institucional de las organizaciones de usuarios para orientar acciones hacia el mejor aprovechamiento del recurso. 1.5.7 Mecanismos poco ágiles de resolución de conflictos. 1.5.8 Los marcos legales vigentes (Ley de aguas, Códigos Civil y Penal) restringen la agilidad para dictar sentencias de concesión.
	1.6 Visión no integrada	1.6.1 Base legal desarticulada 1.6.2 Desconocimiento de la normatividad vigente 1.6.3 Limitada disponibilidad de información básica 1.6.4 Falta de concientización respecto al valor del agua
2. El inadecuado manejo de los recursos naturales en la provincia incide en el deterioro de la calidad, cantidad y oportunidad del recurso hídrico.	2.1 Inadecuado uso actual del suelo	1.6.5 Desconocimiento de técnicas adecuadas para el aprovechamiento sustentable de los RRNN. 1.6.6 Ausencia de procesos de transferencia tecnológica. 1.6.7 Falta de mecanismos de transferencia de información a usuarios de los RRNN.
	2.2 Deterioro de ecosistemas sensibles	1.6.8 Falta de una visión de protección de ecosistemas sensibles 1.6.9 Falta de inversiones en protección de ecosistemas sensibles 1.6.10 Falta de planificación del uso del suelo en las zonas altas.
	2.3 Falta de planificación del manejo y uso del recurso hídrico	2.3.1 Ausencia de un inventario de recursos hídricos actualizado. 2.3.2 Falta de recursos técnicos y financieros en los actores públicos. 2.3.3 Insuficiente capacitación del RRHH. 2.3.4 Falta de vehículos. 2.3.5 Ausencia de políticas de inversión en servicios de aprovechamiento de recursos hídricos. 2.3.6 Baja capacidad para el seguimiento y evaluación de la aplicación de políticas, regulaciones y normas. 2.3.7 RRHH 2.3.8 Sistemas de información actualizados 2.3.9 Metodologías de seguimiento y evaluación.

Problemas Específicos	Causas Principales	Causas Subyacentes
	2.4 Falta de programas e incentivos para la conservación de los recursos naturales y prevención y mitigación de riesgos	2.4.1 Incremento de los procesos erosivos y de sedimentación 2.4.2 Ampliación de la frontera agrícola 2.4.3 Eliminación de la cobertura vegetal 2.4.4 Inapropiadas prácticas productivas 2.4.5 Ausencia de una política y normatividad para el uso del suelo
	2.5 Calidad inadecuada del agua para usos consuntivos y no consuntivos	2.5.1 Ausencia de buenas prácticas de tratamiento de desechos 2.5.2 Ausencia de incentivos y penalidades frente a malas prácticas
3. Deficientes mecanismos de aprovechamiento del agua	3.1 Pérdidas en la captación, conducción y distribución en los sistemas de aprovechamiento.	3.1.1 Instalaciones e infraestructura deficiente 3.1.2 Bajos niveles de inversión en OYM 3.1.3 Baja capacitación de usuarios en AOYM de sistemas 3.1.4 Alto grado de azolvamiento en obras de captación y regulación 3.1.5 Falta de planes de manejo 3.1.6 Ausencia de instrumentos de inversión de largo plazo para la rehabilitación, complementación y mantenimiento de sistemas. 3.1.7 Ausencia de mecanismos que propendan al manejo y uso eficiente del Recurso Hídrico
	3.2 Regulación insuficiente para asegurar la adecuada calidad del agua	3.2.1 Falta de normatividad técnica (estándares mínimos, etc) 3.2.2 Crecimiento demográfico 3.2.3 Negligencia de los usuarios 3.2.4 Ausencia de mecanismos de negociación entre usuarios de la cuenca.

La propuesta planteada se desarrolla en base a experiencias exitosas de manejo integrado de cuencas tomando como parámetros de ejecución el manejo eficiente, sostenible y rentable de sus recursos naturales; con participación de la comunidad, enfoque de género y protección del medio ambiente.

Acorde con la necesidad de modificar las condiciones de deterioro de los recursos naturales, escasa producción agropecuaria, pobreza de la población, debilidad institucional para una correcta gestión, detectadas a través del diagnóstico de la situación actual de la Provincia, el objeto de la Propuesta del Proyecto de Manejo Integrado de los Recursos Hídricos en Chimborazo, consiste en que los usuarios cuenten con un sistema moderno, efectivo y eficiente que logre cambiar de un enfoque segmentado hacia uno integral de manejo y aprovechamiento de los recursos hídricos, alcanzando una adecuada gestión y desarrollo de los mismos, a través del fortalecimiento de la gestión de los Recursos Hídricos, enmarcándola en un enfoque integrado que tome en cuenta aspectos de sostenibilidad, participación y equidad social.

Adicionalmente, y debido a la ausencia de una planeación a nivel nacional de ordenamiento territorial que considere a las cuencas como unidades de gestión, no existe un espacio de coordinación entre los gobiernos y organismos seccionales que

comparten una misma cuenca y que terminan siendo competidores en el uso, aprovechamiento o conservación del agua.

De esta forma y ya que actualmente la división político administrativa del territorio nacional, y especialmente de la provincia de Chimborazo, considera límites que no coinciden con las unidades físicas delimitadas en cuencas hidrográficas, unidades claves en el manejo integrado del recurso hídrico, fue necesario, adicionalmente al procesamiento de la información recopilada para el desarrollo del proyecto, la consulta y la búsqueda del consenso entre las autoridades nacionales del agua y los técnicos relacionados con su gestión y uso, para la determinación de una subcuenca piloto, representativa en todos sus ámbitos de desarrollo social, económico y ambiental, que generalice la problemática del recurso agua en Chimborazo.

Por lo anteriormente expuesto y, dada la gran dimensión del problema, el proyecto se concentra, para la consecución del objetivo planteado, en la subcuenca del río Chanchán, a nivel de una experiencia inicial que pueda ser replicada en otras subcuencas de la Provincia. Así, el desarrollo del proyecto en una de sus microcuencas, permitirá que las prácticas que se implementen en esta área piloto sean replicadas en nuevas microcuencas o comunidades vecinas, y se generalicen a toda la provincia.

V. CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN

El propósito del Proyecto es lograr que a su finalización los usuarios cuenten con un sistema moderno, efectivo y eficiente para la gestión de los recursos hídricos de la subcuenca del Chanchán y hayan establecido condiciones de acceso a los recursos hídricos que mejoren sus condiciones de vida.

Tomando en consideración tanto la magnitud de los problemas que el proyecto deberá enfrentar, como la necesidad de intervenir simultáneamente en todos los aspectos de una problemática de manejo relativamente compleja, dentro de cada sector de la subcuenca, el Consultor encuentra necesario que, en una primera etapa, el Proyecto se concentre en diecisiete microcuencas, seleccionadas de entre las treinta y ocho microcuencas que conforman la subcuenca del Río Chanchán.

Para la selección de las microcuencas piloto fueron tomados en cuenta los siguientes criterios:

- Presencia de organización comunitaria que permitirá un proceso participativo;
- Condiciones de pobreza de la población;
- Existencia de zonas con vegetación natural amenazada;
- Interés de las comunidades por mejorar su gestión de los recursos hídricos y el manejo de los recursos naturales;
- Características ecológicas, socioeconómicas y topográficas similares entre las zonas alta, media y baja de la subcuenca; y,
- Amplia cobertura político – administrativa de sectores, cantones y parroquias que ocupan la subcuenca.
- Recomendación técnica de expertos.

Con base en los criterios enunciados fueron seleccionadas las siguientes microcuencas:

Tabla 8: Microcuencas Seleccionadas

SECTOR	MICROCUENCA	ÁREA km2
Río Alausí	Río Atapo	43.3
	Río Surorumi	41.3
	Qda. Huagra Corral	21.0
	Qda. Chiglín	8.0
Río Guasuntos	Río Zula A. J. Totoras	60.7
	Qda. Totoras	30.3
	Río Sevilla	38.2
	Qda. Sisarán	17.9
	Río Guasuntos D. J. Sevilla	24.0
Sector Chanchán A. J. Angas	Río Mallaguán	27.5
	Río Santicay	16.9
	Río Blanco	35.6
	Río Panamá	24.6
Río Picay	Río Launa A. J. Zeteleg	44.5
	Qda. Zeteleg	41.0
Angas	Río Angas A. J. Arrayanpungu	53.4
Chanchán D. J. Angas	Río Azul	14.8
Área Total ocupada por las Microcuencas Piloto		542.9

El área cubierta por las microcuencas piloto (542,9 km²) representa el 37,9% del área total de la subcuenca (1432 km²).

La distribución de estas microcuencas asegura la cobertura de todos los cantones y de casi todas las parroquias representadas en la subcuenca.

La propuesta de desarrollo que se pondrá en práctica en cada una de las microcuencas seleccionadas, y que se generalizará luego a toda la subcuenca, comprende tres componentes que se complementan y potencian entre sí y se desarrollan a continuación.

VI. EL PROYECTO

En el Anexo 1 se incluye la matriz del Marco Lógico del Proyecto con los indicadores de impacto, los medios de verificación y los supuestos que orientarán el manejo de los riesgos considerados críticos.

El Marco Lógico constituirá el instrumento básico para la preparación de la ejecución, y para la subsecuente evaluación del Programa de Manejo Integrado de la Subcuenca del Río Chanchán.

El diseño de la organización del Proyecto, a partir de los componentes y actividades identificados en el Marco Lógico como el trabajo a realizar, demandó:

- El establecimiento de macroactividades que agrupan, el trabajo necesario para completar cada componente;
- Definir responsabilidades y delegaciones;
- Establecer las relaciones entre los grupos de trabajo; y,

- Definir la inserción institucional dentro de la modalidad de organización que se considera la más apropiada.

VI.1. JERARQUÍA DE OBJETIVOS

Los objetivos jerarquizados en la matriz del marco lógico son los siguientes:

Objetivo

Reducir la pobreza y mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la subcuenca, a través del manejo eficiente, sostenible y rentable de sus recursos naturales; con participación de la comunidad Y enfoque de género.

Propósito

Lograr que los usuarios, a la finalización del Proyecto, cuenten con un sistema moderno, efectivo y eficiente para la gestión de los recursos hídricos de la subcuenca y hayan establecido condiciones de acceso a los recursos hídricos que mejoren sus condiciones de vida y equidad de acceso al agua.

Los supuestos críticos que recogen los riesgos detectados para la consecución de los objetivos del Proyecto, en sus distintos niveles, están resumidos a continuación:

Para el Propósito

El Gobierno Nacional y los organismos seccionales actualizan su política de manejo sustentable de los recursos naturales y entregan los fondos comprometidos.

Las acciones de la comunidad se encausan dentro de las políticas de manejo sustentable de los RR NN.

Para los Componentes

Componente 1: i) existe coordinación entre las instituciones involucradas en el uso y aplicación de la legislación de aguas y los actores involucrados, ii) se establecen acuerdos políticos efectivos para viabilizar las propuestas, iii) los procesos se realizan con transparencia, y iv) el personal de la Unidad Técnica Local permanece estable.

Componente 2: i) las autoridades locales apoyan la acción comunitaria, ii) las ONG´s que actúan en la subcuenca adaptan sus programas particulares a las propuestas contempladas en el Plan de recuperación de la cubierta vegetal, iii) se compromete la participación de las instituciones educativas en la implementación de planes de reforestación y repoblamiento forestal; y iv) las OSG`s (Organizaciones de Segundo Grado) gestionan las propuestas y proyectos de forestación.

Componente 3: Existen mecanismos efectivos de control de fugas

VII. ACCIONES ESPECÍFICAS PARA LA IMPLEMENTACION DEL PROYECTO

VII.1. Fortalecimiento del Marco Institucional para la Gestión del Recurso Hídrico y Capacitación.

Conocimiento de la Legislación de Aguas Vigente

El desconocimiento de la normatividad vigente restringe el adecuado manejo y aprovechamiento del recurso por cuanto no permite la utilización de mecanismos que restrinjan los conflictos a nivel de la microcuenca y permita la aplicación de incentivos y penalidades consensuadas para establecer buenas prácticas. En tal virtud, el proyecto contempla una serie de acciones tendientes a la aplicación plena de la legislación y sus potencialidades a nivel de la cuenca.

El proyecto contempla el desarrollo de talleres de capacitación y asistencia técnica tanto para las organizaciones de segundo grado, como para los usuarios involucrados en el uso y manejo del recurso hídrico.

Los talleres planteados, deberán contar con una planificación interinstitucional sólida que garantice la participación mayoritaria de los organismos vinculados con la aplicación de las normatividades establecidas para el manejo integral del recurso agua.

Dentro de los temas tratados deberán ser incorporados, en una primera fase, conceptos básicos relacionados con las nuevas tendencias de manejo y uso sustentable del recurso hídrico. Paralelamente a ello, se desarrollarán módulos de evaluación de actividades exitosas puestas en marcha como ejemplificación de la implementación de nuevas técnicas de gestión y manejo, y; de definición de roles y funciones interinstitucionales con énfasis en análisis de niveles de gestión. Finalmente, un módulo dedicado al análisis de la normativa existente sobre la base del estudio de los procedimientos y sanciones preestablecidos en la legislación vigente.

Adicionalmente, se llevarán a cabo campañas de difusión de la Ley de Aguas y los procesos en ella contemplados para garantizar una aplicación adecuada y equitativa, y; campañas de difusión cuyos objetivos serán:

- Sensibilizar, concienciar e informar a los habitantes de las áreas urbanas y rurales, mediante diagnósticos participativos, respecto a las características, beneficios y problemas de inadecuado aprovechamiento y riesgos relacionados con el manejo del recurso hídrico y de la infraestructura para su aprovechamiento.
- Promover la validación por parte de la comunidad, del Plan de Manejo formulado para la subcuenca, y fomentar la necesaria organización.
- Difundir el Plan de Manejo concertado y promover la participación comunitaria en su cumplimiento.

Las campañas serán diseñadas de acuerdo con el ambiente o zona en donde se las implemente; haciendo uso de metodologías apropiadas para los distintos actores, según se trate de habitantes de las zonas urbanas o de las zonas rurales.

En el desarrollo de las campañas tendrán prioridad aquellas zonas en donde existe mayor condición de riesgo o de conflicto en el uso de suelo y del recurso hídrico.

Esquemas Tarifarios potencian el uso más eficiente y sustentable del recurso

En el marco de la normatividad vigente en el Ecuador, las tarifas son el principal instrumento económico para el establecimiento de incentivos y penalidades. No obstante, para crear la viabilidad social e institucional necesaria para el efecto, es necesario que el Organismo de la Subcuenca del Chanchán, establezca, como primera fase, la capacidad de pago de los actores involucrados con el uso del recurso, luego de lo cual, elaborará una propuesta de implementación de sistemas de pago tarifarios para disminuir los índices de morosidad en los pagos por el uso del recurso.

De esta forma, y sobre la base de estos datos, el organismo de la subcuenca podrá considerar dentro de su planificación financiera el uso de estos recursos para procurar la ejecución de planes de mejoramiento de los sistemas existentes y el cumplimiento de las demás políticas de manejo integral elaboradas por el organismo de la subcuenca.

En el subsector riego es necesario propender a la optimización del agua, el riego debe traer como consecuencia el aumento de la productividad pero sin generar un aumento de la frontera agrícola que degrade las cuencas.

Los costos acumulados del recurso agua son entre otros:

- Los Costos de Concesión, que se generan desde que el agua aflora a la superficie y es utilizable, implican las siguientes acciones: definición y establecimiento de políticas; solución de conflictos; monitoreo; evaluación de disponibilidad de recursos; planificación.
- Los Costos por Servicios Ambientales implican los siguientes aspectos: protección de fuentes de agua: subterránea, y superficial; regulación de caudales.
- La Prevención y Mitigación involucran: alertas tempranas; pronósticos del tiempo; obras de protección.
- El valor agregado por obras hidroeléctricas incluye: control de sedimentos; gestión de vertidos de desembalses; monitoreo operativo.
- En cuanto a los costos generados por el sector riego, las siguientes funciones son incluidas en este sector: infraestructura de canalización y riego; mantenimiento y operación.
- Para la provisión adecuada de agua potable: captación; conducción; tratamiento; medición y monitoreo; regulación de caudal.
- Las obras de alcantarillado incluyen: conducción; tratamiento; saneamiento.

Hay otros costos que deben ser absorbidos por todos los usuarios necesarios para financiar las áreas de apoyo en cuanto a implementación y manutención de sistemas de información, servicios de asesoría legal, y desarrollo de los recursos humanos en los diferentes niveles funcionales del Sistema. Adicionalmente se pueden detallar otros usos como son: el uso para acuicultura, caudal ecológico, turismo y recreación, aguas termales y de mesa, navegación.

Dentro del tema del control de calidad del agua, y en el aspecto punitivo de la posible reglamentación de la Calidad del Agua que se elabore, esta deberá ser hecha en concurso con los involucrados.

Para incrementar los ingresos por uso del agua al sistema, se requiere de una actualización de reglamento tarifario tomando en cuenta el valor real del agua y con criterios de equidad social, además de la modernización de mecanismos de recaudación y control

El sistema tarifario más comúnmente utilizado, y que se recomienda, es aquel que se centra en el cobro por uso y contaminación del agua. Este esquema busca garantizar el cumplimiento de las siguientes directrices:

- La descentralización; al asumir cada actor del sistema los costos que ocasiona o el pago por el beneficio recibido, se delegan responsabilidades en función de las competencias
- Equidad; se puede pensar en un principio de subsidiaridad para los usuarios de condiciones mas deprimidas, recargando ciertos costos colectivos a los sectores más prósperos. Por otro lado, habrá mayor equidad al haber justicia en el pago de valores
- Sustentabilidad; un sistema de pago de costos del recurso agua garantizará el autofinanciamiento del sistema.

Conformación del Consejo de la Subcuenca del Chanchán

Gestión de Cuencas

Por gestión de cuencas se entiende las dirección de acciones coordinadas que el hombre realiza considerando su efecto en el sistema natural formado por dicha cuenca y la dinámica de dicho sistema.

Dada la complejidad, diversidad, escasez y conflictos de usos del recurso, la ausencia de un organismo local que regule y establezca un espacio para la solución de conflictos constituye una necesidad imperiosa para el adecuado manejo y aprovechamiento del agua.

El proyecto desarrollará un aparato de coordinación interinstitucional que sea funcional, donde se posibiliten mecanismos claros de concertación y de negociación entre los usuarios, el Estado y la sociedad civil, clarificando los roles de los diferentes actores (Consejo de Cuenca).

Una propuesta inicial, que deberá someterse a la revisión y eventual aprobación de parte de los involucrados, es la conformación del Consejo de la Subcuenca del Río Chanchán, con la participación de diferentes representantes, en lo posible permanentes, provenientes de los siguientes organismos:

- Consejo Provincial de Chimborazo;
- Agencia de Aguas de Chimborazo – CNRH;
- CODERECH;
- Concejo Municipal de Alausí;
- Concejo Municipal de Cañar;
- Concejo Municipal de Chunchi;
- Concejo Municipal de Cumandá;
- Concejo Municipal de Guamote;
- Comité Campesino de Gestión de la Subcuenca del Chanchán. Uno por cada uno de los cinco cantones que forman parte de la subcuenca del Río Chanchán;

- Organizaciones Campesinas de Segundo Grado, existentes al interior de la subcuenca, que nombrarían, por consenso, a una sola persona, como su representante ante el Comité y,
- Organizaciones No Gubernamentales comprometidas en actividades de manejo de la subcuenca, que nombrarían, por consenso, a una sola persona, como su representante ante el Comité.

Coordinación Interinstitucional

El proyecto establece la suscripción de convenios² que incluyen el comprometimiento de acciones por parte de la mancomunidad, los organismos involucrados en la gestión de los recursos hídricos, ONG's, gobiernos provinciales y locales, de esta forma, se garantiza el establecimiento de políticas de gestión y la ejecución de acciones coordinadas entre todos los actores participantes.

Adicionalmente, estos convenios contemplarán la instauración de mecanismos de seguimiento y evaluación de planes, programas y proyectos, y de resultados de modo de garantizar la equidad de los procesos, la transparencia y el establecimiento preciso de los roles a cumplir para llevar a cabo esta propuesta.

Conformación de la Unidad Técnica Local para la Ejecución del Proyecto

La Unidad Técnica Local es el ente administrador de las actividades previstas por el Consejo de Cuenca y será la unidad temporal encargada del fortalecimiento de los actores locales a fin de constituir una institucionalidad sostenible.

El propuesto Consejo de Manejo de la Subcuenca del Río Chanchán tendrá a su cargo la coordinación local de la ejecución del Proyecto de Manejo Integrado de la Subcuenca del Río Chanchán. La ejecución del Proyecto se haría con el apoyo y participación de una Unidad Técnica conformada por un director y un asistente administrativo, designados por el Comité de Manejo de la Subcuenca.

Los ejecutores de las actividades particulares podrán ser las instituciones locales, provinciales, organizaciones comunitarias, firmas consultoras o constructoras, o, inclusive, organizaciones no gubernamentales. En cada caso, los procedimientos de selección de los ejecutores responderán a las políticas que establezca el Consejo de Manejo de la Subcuenca, y las modalidades de contratación, serán las apropiadas dentro del marco legal vigente en el país.

Organizaciones de Usuarios Fortalecidas

El Proyecto prevé, dentro de este componente, la capacitación y fortalecimiento de organizaciones de segundo grado; la realización de campañas de difusión del Proyecto y prevención de riesgos, y, la realización de talleres de entrenamiento y capacitación, dirigidos a cada una de las comunidades

Las campañas de difusión constituyen una actividad que debe implementarse, primero, para el conocimiento y validación del Plan de Manejo Integrado de la Subcuenca del río Chanchán y, más tarde, para su difusión.

² Estudios de Tres Macroproyectos: Resumen Ejecutivo

Las campañas serán diseñadas de acuerdo con el ambiente o zona en donde se las implemente; haciendo uso de metodologías apropiadas para los distintos actores, según se trate de habitantes de las zonas urbanas o de las zonas rurales.

En el desarrollo de las campañas tendrán prioridad aquellas zonas en donde existe mayor condición de riesgo o de conflicto en el uso de suelo y del recurso hídrico.

VII.2. Uso Sustentable de los Recursos Naturales, Conservación y Mejoramiento del Medio Ambiente de la Subcuenca del Chanchán

Los resultados esperados de este componente son la conservación y el mejoramiento del medio ambiente de la Subcuenca del Chanchán.

Al interior de las diecisiete microcuencas seleccionadas fueron identificados los sistemas de riego o acequias existentes. De entre ellos fueron seleccionados treinta sistemas para rehabilitación.

Los criterios para la selección fueron los de priorizar sistemas que sirven a un alto número de usuarios, en sectores de pobreza acentuada y en donde existe una base de organización de los usuarios. La aplicación de estos criterios combinada con la amplia cobertura y representatividad de la subcuenca que caracteriza a la selección de microcuencas piloto permitirá darle a este componente del Proyecto un carácter sustentable y una alta posibilidad de ser replicado.

Inadecuado uso actual del suelo

La reducción paulatina de la productividad agropecuaria está ligada estrechamente con la erosión y degradación de los suelos. La necesidad de ampliar la frontera agrícola hacia los páramos y los bosques nativos, en laderas cada vez más fuertes, y la reducción de la calidad y la cantidad de agua, que son problemas reiteradamente mencionados por los involucrados, se deben a la erosión de los suelos.

Ciertas prácticas de conservación que serían aplicables consisten en el mejoramiento de la capacidad de retención de la humedad del suelo y la fertilidad con base en los abonos orgánicos, abonos verdes, rotación de cultivos, etc.

Las terrazas de banco serán consideradas únicamente para la recuperación de los suelos en superficies pequeñas, y siempre que el propietario del terreno esté consciente de los costos, el esfuerzo y el tiempo que se requiere, con esa alternativa de conservación, para volverle al suelo productivo.

Finalmente, para los suelos muy pobres, improductivos y con pendientes fuertes se plantean alternativas de forestación con alguna práctica de captación de humedad y nutrientes.

Deterioro de los ecosistemas sensibles

La mente del hombre es la principal causa de la destrucción de los recursos naturales, pero también puede ser la causa de su conservación. El componente de conservación y mejoramiento del medio ambiente de la subcuenca pretende que el hombre se

convierta en el responsable del manejo, protección y aprovechamiento racional y sostenido de los recursos naturales: el agua, el suelo, los bosques, los páramos y toda la cubierta vegetal, para mejorar la capacidad de producción por unidad de superficie, mejorar la biodiversidad ecológica y mejorar la calidad de vida de la gente.

Con la plantación de árboles y arbustos bajo diferentes sistemas, el manejo de los bosques, la conservación de los suelos y, sobre todo, con el cambio de actitud de la población, en general, es posible atenuar el proceso acelerado de deterioro de los recursos naturales, cuyas consecuencias son, precisamente: la erosión, la disminución de la capacidad de producción de los suelos, la escasez de agua, los deslizamientos de tierra, y otros tantos problemas oportunamente identificados por parte de los involucrados.

Los resultados esperados del componente de conservación y mejoramiento del medio ambiente de la subcuenca son: el establecimiento de plantaciones forestales masivas y sistemas agroforestales; la protección y manejo de páramos y bosques nativos; la conservación de suelos; y, la protección a las comunidades de los daños y riesgos de deslizamientos y aluviones.

Falta de planificación del manejo y uso del recurso hídrico

Esta propuesta, combinada con la mejora en la disponibilidad de agua resultante de la disminución de las pérdidas de conducción en las acequias rehabilitadas, y favorecida por el control de la erosión y retención de la capa vegetal, que se logrará a través de las actividades de conservación de suelos, permitirá alcanzar un incremento y diversificación de la producción en una superficie de 1.300 hectáreas.

Para el mejoramiento de los cultivos, está previsto como un proceso gradual, dirigido de preferencia hacia los campesinos y campesinas que hayan comprendido y se hayan apropiado de la propuesta de conservación de suelos y manejo integrado de la subcuenca.

En total, el área cultivada con asistencia del Proyecto alcanzará a 1.300 ha, distribuidas entre las 30 microcuencas seleccionadas, y las 60 comunidades ubicadas a su interior. La superficie equivale a cerca del cincuenta por ciento de la superficie servida por los sistemas de riego rehabilitados (2.654 ha), y será conformada con el carácter selectivo y de aplicación de incentivos para los agricultores más comprometidos con las propuestas de manejo sustentable de la producción.

Falta de programas e incentivos para la conservación de los RRNN y prevención y mitigación de riesgos

Para revertir el proceso de destrucción de los bosques nativos y plantados, el proyecto apoyará a las comunidades y las OSG's en el establecimiento de plantaciones masivas y sistemas agroforestales.

Para el establecimiento de las plantaciones masivas y sistemas agroforestales, las comunidades, con el acompañamiento del Consejo de Cuenca realizarán la planificación a largo, mediano y corto plazo, ejecutarán las actividades y harán su evaluación. El primer paso en este proceso será la implementación, manejo y producción de plantas de especies forestales nativas y exóticas en viveros comunales o intercomunales.

Estos viveros se consideran como escuelas, donde la comunidad: hombres, mujeres y niños, aprenderán tecnologías y metodologías de producción que aplicarán más tarde, a nivel familiar.

Las plantaciones forestales servirán para la protección de los cultivos contra el viento y las heladas, en cortinas rompevientos y en linderos; para la producción de forraje en sistemas silvo-pastoriles; para la protección de los suelos y la producción de leña en fajas en contorno y bosquetes y para la protección de vertientes en bosquetes y fajas en contorno con especies nativas. El campesino debe conocer: qué especies plantar; para qué, cuándo, dónde y cómo plantar las especies forestales.

Según las condiciones de cada comunidad ellas podrán producir, además, plantas frutales, e instalar camas para la producción de humus de lombriz, composteras y huertos hortícolas, de acuerdo con la planificación comunal.

Calidad inadecuada del agua para usos consuntivos y no consuntivos

Dentro de este componente se plantea la estrategia de control y conservación de fuentes y vertientes, a partir de un estudio de línea de base, reforzado con un sistema de monitoreo y evaluación que regule la contaminación de los recursos hídricos contenido en la subcuenca piloto.

De esta forma, se asegura el control de la calidad del recurso desde el inicio de su producción misma, garantizando condiciones adecuadas para el consumo desde la vertiente hasta el final, donde desemboca la fuente y donde muy probablemente se desarrollan otro tipo de actividades relacionadas con el uso del agua.

Para esto, es fundamental, la acción del Consejo de Cuenca en el establecimiento del Plan de Manejo Integral del Recurso Hídrico para el largo plazo, ubicar, en forma coherente y consensuada, adecuados mecanismos de incentivos y penalizaciones para la contaminación de los ríos. Es así que se plantea, inclusive, un sistema de prelación que penalice con mayor severidad la contaminación de las fuentes y disminuya, conforme al impacto del tipo de contaminante y su repercusión en el recorrido de la vertiente en uso.

VII.3. Eficientes Mecanismos de Aprovechamiento de Aguas

Disminución de Pérdidas en Captación y Distribución en los Sistemas de Aprovechamiento

Se prevé la elaboración, por parte del Organismo de la Subcuenca del Chanchán, de planes y proyectos orientados al logro del mejoramiento de la captación y distribución de aguas, ya sea mediante propuestas de capacitación a usuarios de riego en técnicas modernas de optimización del recurso en sus cultivos, mecanismos de forestación y repoblación forestal, y/o programas de asistencia técnica para el mejoramiento de la operación y mantenimiento de las obras de infraestructura existentes.

Adicionalmente, deberá desarrollarse un componente para el levantamiento de infraestructura de obras hidráulicas y priorización de las mismas en sectores identificados dentro del ámbito de acción de la subcuenca.

Paralelamente a ello, se desarrollará un programa de rehabilitación y mejoramiento de las obras planteadas, buscando mecanismos alternativos de financiamiento.

Regulación para asegurar la calidad del agua

El Organismo de la Subcuenca del Chanchán deberá establecer un plan de monitoreo de la calidad del agua en las fuentes y cursos de los ríos. De esta forma, obtendrá el insumo para establecer un catastro de usuarios contaminadores.

Con esta base de datos, podrá establecer un plan de control de calidad, que especifique los incentivos y las penalidades a las que se verán sujetos los actores contaminantes o en su defecto, los beneficios inherentes a la conservación de las fuentes.

Establecimiento de una Visión Integrada del Manejo y Uso Eficiente del Recurso Hídrico

Mediante la elaboración del Plan Hídrico de la Subcuenca del Chanchán, se contará con el balance de los recursos hídricos (catastros, disponibilidades y usos) y se definirán las reservas futuras del recurso en el área de acción mencionada. Este instrumento permitirá la elaboración de un plan integral del manejo del agua dentro de la subcuenca, garantizando su uso en el largo plazo, es decir, que podrá tornar a los entes planificadores en verdaderos diseñadores de políticas de sostenibilidad de la gestión del recurso.

VIII. ANÁLISIS FINANCIERO Y ECONÓMICO

VIII.1. Análisis financiero

Los registros de costos, precios y valor de los productos y servicios se realizaron mediante observaciones directas. En el proceso de obtención de los datos fueron revisadas y apreciadas las áreas funcionales de los sectores productivos y fue promovido el intercambio de opiniones entre los productores, técnicos y consumidores.

Sobre la base del Marco Lógico, se evaluó la inversión en obra física e inversión por costos de operación y administrativos, los cuales sirvieron como material de referencia para determinar la factibilidad del proyecto, desde el punto de vista de rentabilidad, costo y beneficio social para las comunidades que integran la subcuenca del Río Chanchán.

Finalmente el costo total obtenido para la implementación del Proyecto asciende a un monto igual a USD. 13.893.600,00. Las inversiones a realizarse se detallan en el Anexo No.2 donde se encuentra el desglose de los rubros correspondientes a la implementación del proyecto.

Es importante resaltar que algunos de los costos del proyecto se señalan como referenciales porque mucha de la información requerida depende de los otros componentes de diagnóstico que identifiquen las diferentes priorizaciones para ser ejecutados.

PRESUPUESTO

SUBTOTAL COMPONENTE 1	485,700.00
SUBTOTAL COMPONENTE 2	7,388,700.00
SUBTOTAL COMPONENTE 3	6,019,200.00
TOTAL	13,893,600.00

VIII.2. Análisis Económico

Tomando en cuenta el carácter esencialmente participativo que tiene el Proyecto, y la disposición de parte de los usuarios para aportar su mano de obra en todas las actividades relacionadas con el proyecto en sí y los componentes de forestación y conservación de suelos, sin costo para el Proyecto, para el análisis financiero fue expresamente excluido el costo de mano de obra en todas esas actividades.

Cabe advertir que los componentes considerados son exclusivamente operativos: la educación, información y entrenamiento del público en el manejo sustentable de los recursos naturales; y, los estudios y la elaboración de un plan de monitoreo de la calidad de los recursos hídricos. Estos componentes a igual que el componente de fortalecimiento institucional y capacitación, en términos de beneficios, si bien no los reportan en forma directa, son complementarios y esenciales para la ejecución de las obras.

Teniendo en cuenta que el proyecto se propone beneficiar a más de 14.000 familias de la Cuenca del Chanchán, así como la inversión requerida de 13' 893,600, el proyecto tendría un costo per cápita de 992 USD.

Beneficiarios	Inversión	Inversión per cápita
14,000	13,893,600	992

Dado los impactos que se plantea obtener el proyecto en el corto, mediano y largo plazo, el costo per cápita obtenido es de eficiencia, en la medida que proyectos financiados por la cooperación internacional o por agencias públicas con financiamiento de organismos multilaterales obtienen costos que fluctúan entre los 1.200 y 3.000 USD, por lo que se reconoce la propuesta como la más eficiente, por ser de mínimo costo.

IX. IMPACTO SOCIAL DEL PROYECTO

Las acciones a ejecutar como parte del Proyecto, prácticamente sin excepción, tienen efectos marcadamente positivos en el aspecto social:

- Todas las acciones analizadas contribuirán a mejorar las condiciones de vida de la población de la subcuenca; adicionalmente, contribuirán a evitar la migración y a potenciar el empleo; y, contribuirán a mejorar la salud y la seguridad alimentaria.
- Los principales beneficiarios del Proyecto serán los amplios sectores campesinos de la subcuenca actualmente agobiados por la pobreza. Esto será posible gracias a la participación de las comunidades y organizaciones sociales de la subcuenca en el diseño del Proyecto; y a la prioridad que tendrán como actores

y receptores de las transformaciones previstas, durante la ejecución del Proyecto.

- Dentro del conjunto de beneficiarios merecerán una atención especial las mujeres, a fin de que su participación en el Proyecto no signifique una sobrecarga de obligaciones, en atención a su condición de responsables principales tanto de las actividades productivas de subsistencia, como de la sobre vivencia y bienestar familiar, en los hogares campesinos de menores ingresos económicos.
- El siguiente grupo de beneficiarios está conformado por la sociedad en su conjunto, ya que tanto la conservación del ambiente como el aumento de la producción, y la reducción de los riesgos de desastres, benefician a todos los habitantes de la subcuenca.

No se avisan sectores o individuos que puedan ser perjudicados, en sus intereses legítimos por el Proyecto; sin embargo, pueden constituirse en eventuales opositores o detractores del Proyecto: los intermediarios que lucran indebidamente al aprovecharse de la débil organización y escasa capacidad de negociación que tienen actualmente los pequeños productores; los malos políticos y falsos líderes que sustentan su poder o influencia en el cacicazgo o en las acciones paternalistas, y, eventualmente, los propietarios tierras o de derechos de aguas que puedan resultar presionados por grupos sociales organizados, empeñados en acceder a una mayor participación en los escasos recursos disponibles para la producción.

El Proyecto contará con importantes aliados, entre los que se cuentan: las comunidades y las organizaciones campesinas de segundo grado; las autoridades de los Consejos Provinciales y Municipios; las organizaciones no gubernamentales que actualmente trabajan en la subcuenca en actividades compatibles con el propósito del Proyecto, y, el Comité Campesino de Gestión de la Cuenca del Chanchán, existente en el cantón Alausí, y los capítulos del Consejo que se llegaran a crear en los restantes cantones de la subcuenca.

X. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

X.1. Indicadores Del Impacto

Los siguientes indicadores de impacto han sido incluidos en el Marco Lógico:

Para el Propósito:

- 1800 familias beneficiadas directamente por los efectos del Proyecto.
- Organismo de manejo de la subcuenca del Chanchán en pleno funcionamiento.

Para los Componentes:

Componente 1: Fortalecimiento del marco institucional para la gestión del recurso hídrico y capacitación

Organismo de la subcuenca del Chanchán conformado y funcionando.

Unidad Técnica Local establecida y en funcionamiento.

Habitantes de la subcuenca del Chanchán están capacitados y conocen la legislación de aguas vigente.

6 Convenios de mancomunidades y organismos involucrados en la gestión de los recursos hídricos, ONG`s, gobiernos provinciales y locales suscritos.

Informes desagregados por sexo.

30 organizaciones de usuarios cuentan con reconocimiento legal y sus miembros han sido capacitados para administrar y operar sistemas de uso y manejo de recursos hídricos con base en los aportes económicos de los usuarios.

Componente 2: Uso sustentable de los recursos naturales, conservación y mejoramiento del medio ambiente de la subcuenca del Chanchán

Participación de Centros Educativos, escuelas y colegios para el establecimiento de planes de reforestación y repoblamiento forestal.

Componente 3: Eficientes mecanismos de aprovechamiento de agua

Disminución en un 40% de las pérdidas del recurso hídrico por la implementación de propuestas y proyectos de mejoramiento de la captación y distribución del recurso hídrico.

X.2. Medios de Verificación

Los medios de verificación de la consecución de los objetivos del Proyecto, en sus distintos niveles están resumidos a continuación:

Para el Propósito

- Censos
- Evaluaciones de mediano plazo.
- Informes de consultoría, y seguimiento.

Para los componentes

Componente 1:

- Informes desagregados por sexos.
- Sistemas de recaudación.
- Informes de seguimiento
- Convenios con mancomunidades y organismos involucrados en la gestión de los recursos hídricos.
- Actas de sesiones
- Visitas
- Informes de consultoría, y seguimiento.
- Contratos de personal contratado, locales y equipamiento.
- Estatutos y reglamentos aprobados.
- Balances e informes de actividades de dirigentes de organizaciones de usuarios.

Componente 2:

- Informes de Centros educativos, escuelas y colegios.
- Evaluaciones de la Dirección de Educación Provincial.

- Inspecciones físicas de la subcuenca del Chanchán para dar cuenta de los impactos ambientales y mejoramiento de las dietas familiares.
- Comparación de las áreas protegidas con las áreas no intervenidas, conservadas como testigos.
- Informes de usuarios.
- Informe de avance de capacitación desagregados por sexo.
- Informes de mercado.

Componente 3:

- Informes de avance del proyecto.
- Plan de incentivos y penalidades.
- Evaluaciones sectoriales.
- Visitas.
- Mapas geológico, de inventario geomorfológico y de peligrosidad, escala 1:50.000.
- Fichas de campo.
- Programas de intervención y diseños de obras.
- Línea de base.
- Documento que contiene el Plan.
- Documentos pre contractuales, planos y presupuestos .
- Informes de talleres de capacitación.

XI. LA INSTITUCIONALIDAD REQUERIDA

El artículo 14 de la Ley de Descentralización, prevé que el Presidente de la República y los Ministros de Estado competentes en función de la materia, procurarán firmar convenios con dos o más entidades del régimen seccional autónomo con el objeto de establecer la gestión común de programas, proyectos y servicios a ejecutarse en forma conjunta. Junto a ello, se prevé que en todos los casos, siempre que haya que ejecutarse una obra o prestar un servicio en la circunscripción territorial de los organismos del régimen seccional autónomo, corresponderá a la Función Ejecutiva a través de la respectiva entidad, coordinar con tales instituciones así como con las demás competentes en función de la materia la ejecución de tales actividades.

En ese contexto, resultará de vital importancia que, sea que se promueva por parte del Comité Permanente de Desarrollo Provincial o sea el H. Consejo Provincial de Chimborazo quien asuma ese compromiso, se alcance la suscripción de sendos convenios de mancomunidad; y, se genere la posibilidad de que se formalicen convenios macro de cooperación interinstitucional, en función del Plan de Desarrollo Provincial.

Estos convenios, cuya suscripción se sugiere y recomienda, deben ser promovidos con todas las entidades del sector público, de la Función Ejecutiva que tienen especial participación en el proceso de implantación del Plan. Sobre todo, será importante, promover acuerdos puntuales y especiales con las entidades que resultan vinculadas por los macro-proyectos.

Como referencial, se acompañan en anexo las propuestas de esquema de convenios a ser utilizados en el proceso por generar consensos; y, los que corresponderían a mancomunidades plenas.

En la misma línea de recomendaciones, tendrá especial importancia para el proceso, asumir por parte de las entidades del Régimen Seccional Autónomo, funciones, competencias, recursos y responsabilidades, mediante convenios en cuya virtud se concrete la delegación, se determinen los recursos financieros, materiales y tecnológicos que se asignen para la ejecución de las actividades, funciones y servicios delegados. Se acompaña en anexo, la propuesta de convenio para ser aplicado con ese propósito, debiendo fundarse su contenido en las previsiones de los estudios generados para el Plan de Desarrollo Provincial de Chimborazo.

XI.1. Conformación del organismo de la subcuenca del Chanchán

La Propuesta consiste en que se genere, sobre la base de un convenio interinstitucional, un esquema de coordinación, funcional y negociación entre los usuarios y beneficiarios, los órganos y entidades públicos que tienen competencia sobre la materia y los actores de la sociedad civil y sus órganos de representación, de manera que permita definir con precisión, los objetivos, roles, funciones, competencias y recursos necesarios para una eficaz gestión de la Subcuenca.

Para la instrumentación formal de la propuesta se requerirá la suscripción de sendos convenios o de un convenio marco que suscrito entre los órganos de representación y competencia institucional, permita definir a su vez las políticas de gestión necesarias para garantizar la sustentabilidad del Proyecto. De hecho, en el convenio de la referencia, se deberán abordar aspectos relacionados al manejo de la información, a la ejecución de estudios, manejo ambiental, coordinación para la ejecución de los proyectos; y, elementos relacionados al control, monitoreo, seguimiento y evaluación.

El plazo estimado para la implantación de la propuesta, luego de realizadas rondas de concertación, se calcula en 3 meses hasta alcanzar la suscripción del o de los convenios.

Corresponderá al Comité analizar las condiciones sugeridas en el documento anexo para dar curso a su formulación definitiva.

XII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para el manejo de la Subcuenca del Chanchán, se tiene que tomar en cuenta, a más de los aspectos relacionados con el aprovechamiento racional del recurso hídrico, otros que tienen relación con la gestión del riesgo en lo referente a los fenómenos geodinámicos e hidro meteorológicos. Sin embargo, muchos de los fenómenos naturales corresponden a relaciones donde actúan además de procesos geodinámicos, erosivos, hidrodinámicos y meteorológicos, otros relacionados a la ocupación y uso del suelo y del agua, donde es muy difícil establecer un límite que defina un manejo exclusivo del recurso hídrico.

La complejidad geológica y morfológica de la zona obliga a considerar mayores detalles de análisis, ya que no se pueden establecer en forma generalizada ciertos criterios. De hecho existen microcuencas con mayor actividad geodinámica que otras y dentro de cada una existen sectores más estables que otros. Únicamente una prospección geológica y geotécnica más detallada permitirá un mayor nivel de detalle.

Un aspecto que si se puede establecer en cambio, es el hecho de que, al momento de plantear los planes y programas de prevención y mitigación de riesgos naturales, el manejo del agua adquiere una importancia relevante, siendo uno de los primeros donde es necesario actuar.

Para poder definir criterios que permitan establecer las prioridades de intervención en los problemas identificados a lo largo del proyecto, pueden considerarse los riesgos que implica el manejo y uso del recurso hídrico y de la capacidad de prevención y mitigación de los mismos. Para esos casos es recomendable considerar los siguientes aspectos:

- Identificar la infraestructura y los actores que manejan el recurso hídrico, calificando su capacidad de auto mitigación: Empresas eléctricas, obras viales y líneas férreas, agua de uso industrial y minero, aprovechamiento agrícola y de riego para haciendas, obras estatales para riego, construidas por ONG`s o gestión local, etc. Cada grupo, tiene diferente nivel de capacidad de intervención y varios de los citados actores deben y pueden asumir los costos de su propia mitigación.
- Identificar el nivel de daño reciente. Los niveles de daño o deterioro deben ser evaluados en función del beneficio a lograrse, en tal sentido las obras de reparación y rehabilitación son de mayor prioridad, pero siempre conociendo el contexto de la estabilidad general de un sistema de aprovechamiento.
- Las obras de manejo de aguas en ladera y control de erosión, con fines de disminuir el riesgo potencial de daño en infraestructura de aprovechamiento hídrico, constituyen una segunda prioridad de intervención y puede ser considerada a mediano plazo.
- La intervención agroforestal, podrá considerar las áreas definidas como susceptibles a fenómenos geodinámicos poco intensos o erosivos, dentro del plan de manejo de la cuenca, pero esta intervención puede ser a largo plazo.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

1. INECEL: Plan Nacional Hidráulico, Quito.
2. Garcés C. Wilfrido: Cuenca Hidrográfica del Río Chanchán, Uso de las Tierras y Problemas de Erosión. Quito, mayo 2001.
3. Comité Campesino de Gestión Cuenca del Chanchán: Informe de Avance sobre los Trabajos a realizarse en la Cuenca del Río Chanchán. Alausí, junio 2001.
4. Comité Campesino de Gestión Cuenca del Chanchán: Plan de Acciones Emergentes. Resumen Ejecutivo. Alausí julio 2000.
5. COMITÉ CAMPESINO DE GESTION, Taller Gestión de Cuencas: Resumen del Trabajo de Grupos, Alausí, 27-28 julio 2000.
6. VEGA Esteban & MARTINEZ Diego, Productos Económicamente Sustentables y Servicios Ambientales del Páramo, Serie Páramo 4, GTP/Abya Yala, Quito, marzo 2000.
7. ESPIN Jaime et. al, Campesinos del Mira y del Chanchán Volumen I ("Historia y Perspectivas Actuales de las Poblaciones Campesinas e Indígenas de las Vertientes Norte y Centro de la Cordillera Occidental Andina"), 1ª. Edición, Ediciones Abya Yala. Quito, mayo 1993.
8. CAMAREN (1999): "Hacia una Visión Integral del Riego Andino", Quito, 1999.
9. CAMAREN (1999): "La planificación, seguimiento y evaluación en proyectos rurales, Quito, 1999.
10. CAMAREN (1999): "Manejo del agua en la cuenca y en la parcela", Quito, 1999.

11. CAMAREN (1999): "Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural", Guía Metodológica, Quito, 1999.
12. INERHI-CEDEX (1986): "Plan Nacional de Recursos Hídricos", Anexo No. 4: Demandas de Agua para Riego, Quito, 1986.
13. MAG (1999): "Proyecto de Reorientación del Sector Agropecuario (PRSA)": Base de Datos, Quito, 1999.
14. ODEPLAN (2000): "Atlas para el Desarrollo Local", Quito, 2000.
15. SIISE (2000): "SIISE, Versión 2.0, 2000", Quito, 2000.
16. CEP, Corporación de Estudios y Publicaciones (2001): "Ley de Aguas. Reglamento y legislación conexas", Quito, julio de 2001.
17. CPRE (1998): "Constitución Política de la República del Ecuador", Registro Oficial, Año I, No. 1, Quito, 11 de agosto de 1998.
18. CREAMER, Bernardo et al. (2001): "Fortalecimiento de la Estructura Institucional Relacionada con los Recursos Hídricos", Informe de consultoría, 4 volúmenes, Quito, junio del 2001.
19. DOUROJEANNI, Axel/ DASCAL, Guillermo/ SALGADO, René (1998): "Guía para la Creación e Entidades de Gestión de Cuenca", Naciones Unidas, CEPAL, III Taller de Gerentes de Organismos de Cuencas, Buenos Aires, 19-20 de noviembre de 1998.
20. GALLARDO, Guillermo (2000): "Programa de Fortalecimiento Institucional del Consejo Nacional de Recursos Hídricos", Estudio de Consultoría, CNRH-PAT-BIRF, Quito, Septiembre 2000.
21. ODEPLAN/ CNRH (2000): "Gestión de los Recursos Hídricos del Ecuador. Políticas y Estrategias. Borrador para Discusión", Vicepresidencia de la República del Ecuador, Quito, Julio 2000.
22. SOLANES, Miguel/ GETCHES, David (1998): "Prácticas recomendables para la elaboración de leyes y regulaciones relacionadas con el recurso hídrico", BID, Informe de Buenas Prácticas No. ENV-127, Washington, D.C., Febrero de 1998
23. UEP-MAG (1997a): "Estrategia para el Manejo de los Recursos Hídricos. Apéndice VI. Consideraciones Institucionales", Estudio de Consultoría, Marzo 1997.
24. UEP-MAG (1997b): "Estrategia para el Manejo de los Recursos Hídricos. Apéndice VII. Consideraciones Legales", Estudio de Consultoría, Marzo 1997.

XIV. ANEXOS

XIV.1. Anexo 1: Marco Lógico del Proyecto

JERARQUÍA DE OBJETIVOS	INDICADORES DEL IMPACTO	EVALUACIÓN Y MONITOREO	SUPUESTOS CRÍTICOS
------------------------	-------------------------	------------------------	--------------------

OBJETIVO DEL PROYECTO:	LOGROS / INDICADORES DE IMPACTO:	MEDIOS DE VERIFICACIÓN:	SUPUESTOS:
<p>Lograr que los usuarios, a la finalización del Proyecto, cuenten con un sistema moderno, efectivo y eficiente para la gestión de los recursos hídricos de la subcuenca del Chanchán y hayan mejorado sus condiciones de vida y equidad de acceso al agua.</p>	<p>1800 familias beneficiadas directamente por los efectos del Proyecto.</p> <p>Organismo de manejo de la subcuenca del Chanchán en pleno funcionamiento.</p>	<p>Censos</p> <p>Evaluaciones de mediano plazo.</p> <p>Informes de consultoría, y seguimiento.</p>	<p>El gobierno nacional y los organismos seccionales actualizan su política de manejo sustentable de los recursos naturales y entregan los fondos comprometidos.</p> <p>Las acciones de la comunidad se encausan dentro de las políticas, acuerdos, consensos, planes, proyectos y programas de manejo sustentable de los RR NN.</p>

RESULTADOS DE CADA COMPONENTE:	INDICADORES DE LOS RESULTADOS:	MEDIOS DE VERIFICACIÓN:	SUPUESTOS CRÍTICOS:
Componente 1: Fortalecimiento del marco institucional para la gestión del recurso hídrico y capacitación.			Existe coordinación entre las Instituciones involucrados en el uso y aplicación de la legislación de aguas y los actores involucrados La legislación de aguas se mantiene vigente
Resultado 1.1: Conocimiento de la Legislación de aguas vigente	Hasta el año 2004, hombres y mujeres habitantes de la subcuenca del Chanchán están capacitados y conocen la legislación de aguas existente	Informes desagregados por sexo Visitas Talleres	
Resultado 1.2: Esquemas Tarifarios potencian el uso más eficiente y sustentable del recurso	Hasta el año 2007 se mejoran las eficiencias de recaudación y se cuenta con una disminución de los índices de morosidad en un 40%	Sistemas de recaudación Informes de seguimiento	
Resultado 1.3: Marco Regulatorio definido para la conformación de un organismo de cuenca	Organismo de la subcuenca del Chanchán conformado y funcionando	Actas de sesiones Informes de avance Convenios	Se establecen acuerdos políticos efectivos para viabilizar las propuestas
Resultado 1.4: Coordinación Interinstitucional	6 Convenios de Mancomunidades y organismos involucrados en la gestión de los recursos hídricos, ONG`s , gobiernos provinciales y locales suscritos	Convenios de Mancomunidades y organismos involucrados en la gestión de los recursos hídricos	Existe viabilidad política para la firma de acuerdos, y convenios.
Resultado 1.5: Conformación de la Unidad Técnica Local para la ejecución del programa.	Unidad Técnica Local establecida y funcionando	Actas de sesiones Informes de avance Personal, locales, equipamiento. Contratos firmados para ejecución de acciones. Convenios firmados.	Los procesos se realizan con transparencia. El personal de la Unidad Técnica Local permanece estable

RESULTADOS DE CADA COMPONENTE:	INDICADORES DE LOS RESULTADOS:	MEDIOS DE VERIFICACIÓN:	SUPUESTOS CRÍTICOS:
Resultado 1.6: Organizaciones de usuarios fortalecidas	Hasta el año 2007, treinta (30) organizaciones de usuarios cuentan con reconocimiento legal, y sus miembros han sido capacitados para administrar y operar sistemas.	Estatutos y reglamentos aprobados, incluyen cuota de 30% de participación mujeres; Balances e informes de actividades de dirigentes de organizaciones de usuarios	

RESULTADOS DE CADA COMPONENTE:	INDICADORES DE LOS RESULTADOS:	MEDIOS DE VERIFICACIÓN:	SUPUESTOS CRÍTICOS:
<p><u>Componente 2:</u></p> <p>Uso sustentable de los recursos naturales, conservación y mejoramiento del medio ambiente de la subcuenca del Chanchán</p>	Participación de Centros Educativos, escuelas y colegios para el establecimiento de planes de reforestación y repoblamiento forestal.	<p>Informes de centros educativos, escuelas y colegios.</p> <p>Evaluaciones de la Dirección Provincial de educación</p>	<p>Los autoridades locales apoyan la acción comunitaria.</p> <p>ONG's que actúan en la subcuenca adaptan sus programas particulares a las propuestas contempladas en el Plan de recuperación de la cubierta vegetal.</p> <p>Se compromete la participación de las instituciones educativas en la implementación de planes de reforestación y repoblamiento forestal.</p>
Resultado 2.1: Adecuado manejo del uso del suelo. Plantaciones masivas y sistemas agroforestales, establecidos, con base en la participación comunitaria.	<p>Hasta el año 2007, establecidas 350 trescientas cincuenta ha de plantaciones masivas y sistemas silvo pastoriles y agroforestales.</p> <p>Hasta 2007, 80 ha en huertos agroforestales, orientados a seguridad alimentaria</p>	Inspección física de la subcuenca da cuenta de impactos ambientales y mejoramiento de dieta familiar.	Las OSG's gestionan las propuestas y proyectos de forestación.

RESULTADOS DE CADA COMPONENTE:	INDICADORES DE LOS RESULTADOS:	MEDIOS DE VERIFICACIÓN:	SUPUESTOS CRÍTICOS:
Resultado 2.2: Disminución del deterioro de los ecosistemas sensibles. Páramos y bosques nativos protegidos y manejados con la participación equitativa de hombres y mujeres.	Hasta el año 2007, 700 ha de páramos y 400 ha de bosques manejadas de forma sustentable.	Comparación de las áreas protegidas con las áreas no intervenidas, conservadas como testigos. Informes de usuarios	
Resultado 2.3: Páramos y bosques nativos protegidos y manejados con la participación equitativa de hombres y mujeres.	Hasta el año 2007, 700 ha de páramos y 400 ha de bosques nativos protegidas y manejadas de forma sustentable.	Comparación de las áreas protegidas con las áreas no intervenidas, conservadas como testigos.	
Resultado 2.4: Las comunidades conservan los suelos y utilizan fertilizantes y abonos orgánicos en forma adecuada.	Hasta el año 2007, hombres y mujeres de sesenta (60) comunidades capacitados y activos en programas de conservación de suelos y disminución del uso de agroquímicos sobre una superficie de 350 ha.	Informes avance capacitación, desagregados por sexo. Comparación de las áreas con conservación, con las áreas no intervenidas. Informes de mercado.	
Resultado 2.5: Organizaciones de segundo grado capacitadas para gestionar propuestas y proyectos de manejo sustentable.	Para el año 2007, hombres y mujeres de diez (10) OSG's capacitadas para gestionar propuestas y proyectos de forestación.	Informes desagregados por sexo. Visitas	Decisión y compromiso de las organizaciones comunitarias para participar en los procesos de capacitación.

RESULTADOS DE CADA COMPONENTE:	INDICADORES DE LOS RESULTADOS:	MEDIOS DE VERIFICACIÓN:	SUPUESTOS CRÍTICOS:
<u>Componente 3:</u> Eficientes mecanismos de aprovechamiento de agua.			

RESULTADOS DE CADA COMPONENTE:	INDICADORES DE LOS RESULTADOS:	MEDIOS DE VERIFICACIÓN:	SUPUESTOS CRÍTICOS:
Resultado 3.1: Disminución de pérdidas en captación y distribución en los sistemas de aprovechamiento.	Para el año 2007, disminuyen en un 40% las pérdidas del recurso hídrico por la implementación de propuestas y proyectos de mejoramiento de la captación y distribución de aguas.	Informes de avance del proyecto.	Existen mecanismos efectivos de control de fugas
Resultado 3.2: Regulación para asegurar la calidad del agua	Hasta el año 2004 se cuenta con un plan de incentivos y penalidades contra el deterioro del recurso hídrico y para su uso adecuado.	Plan de incentivos y penalidades Visitas Talleres	
Resultado 3.3: Establecimiento de una visión integrada del manejo y uso eficiente del recurso hídrico	Plan Hídrico de la subcuenca del Chanchán elaborado . Se incorpora un Plan de Monitoreo de calidad de los RH.	Documentos Informes de avance Mapas geológico, de inventario geomorfológico y de peligrosidad, escala 1:50.000. Fichas de campo. Programas de intervención y diseños de obras. Informes de talleres de capacitación a involucrados.	

XIV.2. Anexo 2: Convenio de cooperación institucional entre el comité permanente de desarrollo provincial de Chimborazo y el Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH)

En la ciudad de -----, a los ----- días de mes de ----- del dos mil dos, concurren, por una parte el señor -----, en su calidad de -----, en representación del Comité Permanente de Desarrollo Provincial de Chimborazo; y, el señor-----, en su calidad de Secretario General del CNRH; y, en conjunto denominadas "PARTES", quienes convienen en obligar a sus representados al tenor del presente Convenio de Cooperación Interinstitucional, que se otorga con sujeción a las estipulaciones y declaraciones contenidas en las siguientes cláusulas.

PRIMERA.- ANTECEDENTES

1. El Comité Permanente de Desarrollo Provincial de Chimborazo, cuya visión consiste en potenciar y promover el desarrollo integral de la provincia del Chimborazo, por tanto: contribuirá al desarrollo de la capacidad competitiva provincial para generar bienestar económico; propiciará la accesibilidad a los servicios de infraestructura e impulsará la solidaridad, justicia social, equidad de género, transparencia, seguridad pública y concertación social como medios para producir bienestar social; y, protegerá y aprovechará el ambiente, preservará la biodiversidad y el manejo sustentable de los recursos naturales.
2. Para tal efecto, debe colaborar y coordinar acciones con los organismos del estado e instituciones de la sociedad civil.
3. El CONSEJO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS; es una entidad autónoma de derecho público establecido mediante Decreto Ejecutivo No. 2224, que ejerce la rectoría de los recursos hídricos a nivel nacional manteniendo el liderazgo en la coordinación con los distintos organismos locales, regionales, nacionales y otras organizaciones que tengan relación con el uso del agua.

Su misión es la de formular y establecer políticas para el aprovechamiento y gestión integral de los recursos hídricos, coadyuvando en la planificación del aprovechamiento integral del agua. Entre sus objetivos principales está el establecer normas y regulaciones que racionalicen el uso del recurso agua, y la administración equitativa del uso del agua, tendiendo a preservar su cantidad y calidad para el beneficio de la población presente y futura. Además, dispone de una estructura institucional que permite el desarrollo de una gestión integral de los recursos hídricos por cuencas hidrográficas, con la participación de los diferentes actores y usuarios y en coordinación con la gestión de los restantes recursos naturales y las diferentes actividades económicas y sociales de cada región.

SEGUNDA.- OBJETO

Las PARTES han identificado la necesidad y la conveniencia de establecer mecanismos que permitan la implantación de un programa marco de coparticipación que contemple aspectos de desarrollo territorial, manejo integral y una adecuada gestión de los recursos hídricos conforme a los antecedentes señalados y; establecer frente a ello, las

obligaciones, compromisos y responsabilidades que asumen las partes para su ejecución.

TERCERA.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES

Con los antecedentes expuestos y sujeto a los términos y condiciones de este Convenio, las PARTES convienen en apoyarse mutuamente, de acuerdo a las responsabilidades y obligaciones que aceptan y se detallan a continuación para la ejecución de los diferentes aspectos del programa.

Los objetivos a cumplirse serán:

1. INFORMACIÓN: Precisar las normas, procesos y procedimientos establecidos para el desarrollo de acciones tendientes a la gestión integral de los recursos hídricos.
2. NIVEL OPERATIVO: Análisis de procesos de tenencia del suelo, concesiones de derechos de aprovechamiento y demás aspectos del manejo ambiental relacionadas con el tratamiento de las cuencas hidrográficas.
3. CAPACITACIÓN: Ejecutar programas conjuntos de capacitación en aspectos técnicos y específicos relacionados con el manejo de los recursos hídricos.
4. COMPONENTE AMBIENTAL: Generar acciones, programas y proyectos encaminados a la conservación y el manejo sustentable del medio ambiente, tendientes a una adecuada gestión de los recursos hídricos.
5. COMPONENTE DE GESTIÓN: Canalizar propuestas de proyectos y propuestas a financiarse con recursos internacionales u otras fuentes.
6. COMPONENTE DE APOYO: Involucrar en todas las acciones conjuntas a las diferentes dependencias de la Secretaría General del CNRH.

Cada entidad para la ejecución de las acciones que se programen aportarán con los recursos tecnológicos, financieros, humanos y materiales de acuerdo a su disponibilidad.

Para la ejecución de las diferentes acciones que sean programadas dentro de cada una de las actividades, se suscribirán adendums, para lo cual se ha de dar cumplimiento previamente con lo dispuesto en el Art. 58 de la Ley Orgánica de Administración Financiera y Control.

CUARTA.- PUBLICACIÓN Y DIFUSIÓN

Las partes podrán, de mutuo acuerdo, poner a disposición de la comunidad nacional e internacional la información derivada de las acciones de cooperación que se efectúen al amparo del presente Convenio. En cualquier caso, se deberá especificar que toda información y resultados son el producto de los esfuerzos conjuntos de ambas partes, dentro del marco del presente convenio.

QUINTA.- PLAZO

El presente Convenio tendrá como duración 3 años a partir de su suscripción, tiempo que se requiera para ejecutar sus partes constitutivas, aunque podrá ser renovado, si es de interés por las partes de mutuo acuerdo y por pedido expreso.

SEXTA.- COORDINACIÓN

Para llevar a cabo la planificación, coordinación y cumplimiento de las actividades comprometidas mediante este convenio, se conformará un Comité de Coordinación integrado: Un delegado del Comité Permanente de Desarrollo Provincial, Un delegado de las Juntas de Usuarios y por parte del CNRH, el Secretario General o su delegado.

SÉPTIMA.- SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS

Las partes harán todo lo posible para llegar a una solución amigable de todas las controversias que surjan de este convenio o de su interpretación. Toda controversia no solucionada amigablemente podrá ser presentada para su solución bajo la modalidad de Mediación de acuerdo a la Ley de Arbitraje y Mediación actualmente vigente, ante un centro de mediación debidamente autorizado, de la ciudad de Quito. De no ser posible el acuerdo, las partes se someterán a un arbitraje de derecho.

OCTAVA: TERMINACIÓN DEL CONVENIO DE MUTUO ACUERDO

Cuando por circunstancias imprevistas técnicas o económicas, causas de fuerza mayor o caso fortuito, no fuere posible o conveniente para los intereses institucionales ejecutar total o parcialmente el Convenio, las partes podrán, por mutuo acuerdo, convenir en la extinción de todas o alguna de las obligaciones, en el estado en que se encuentren.

NOVENA.- EVALUACIÓN

Las PARTES efectuarán evaluaciones anuales sobre el cumplimiento de las obligaciones derivadas de este Convenio, pudiendo, de mutuo acuerdo, realizar las modificaciones que se estimen necesarias.

Las partes se ratifican en todas y cada una de las estipulaciones y declaraciones contenidas por las cláusulas precedentes, en fe de lo cual suscriben con su firma y rúbrica, el presente convenio, en original y tres copias, en la ciudad de -----, a los

XIV.3. Anexo 3: Presupuesto Detallado**PRESUPUESTO**

COMPONENTE	ACTIVIDADES	MONTOS
Resultado 1.1: Conocimiento de la Legislación de aguas vigente	12 Talleres de capacitación	9,000.00
	12 Giras de observación	4,800.00
	1 Campaña de Difusión	15,000.00
Resultado 1.2: Esquemas Tarifarios potencian el uso más eficiente y sustentable del recurso	Equipamiento de organizaciones	45,000.00
	Talleres de capacitación y entrenamiento (4)	3,000.00
Resultado 1.3: Marco Regulatorio definido para la conformación de un organismo de cuenca	Talleres de coordinación con instituciones (4)	2,500.00
Resultado 1.4: Coordinación Interinstitucional	Talleres de discusión (6)	1,800.00
Resultado 1.5: Conformación de la Unidad Técnica Local para la ejecución del programa.	Honorarios del personal de la Unidad Técnica	153,600.00
	Mobiliario y equipos para administración	40,000.00
	Materiales y suministros para la operación	32,000.00
	Arrendamiento de locales, seguro de vehículos y servicios no personales para la operación	60,000.00
	Vehículo 4x4	24,000.00
Resultado 1.6: Organizaciones de usuarios fortalecidas	Equipamiento OSG's	35,000.00
	Equipamiento de organizaciones de usuarios	45,000.00
	Talleres de entrenamiento y capacitación (20)	15,000.00
SUBTOTAL COMPONENTE		485,700.00
Resultado 2.1: Adecuado manejo del uso del suelo. Plantaciones masivas y sistemas agroforestales, establecidos, con base en la participación comunitaria	12 Talleres de capacitación	9,000.00
	12 Giras de observación	4,800.00
	1 Campaña de Difusión	45,000.00
	4 Plantaciones demostrativa	18,000.00
	25.000 hectáreas sembradas (Costos unitarios – Pyto RRNN)	7,200,000.00
Resultado 2.2: Disminución del deterioro de los ecosistemas sensibles Páramos y bosques nativos protegidos y manejados con la participación equitativa de hombres y mujeres.	12 Talleres de capacitación	9,000.00
	12 Giras de observación	4,800.00
	1 Campaña de Difusión	15,000.00
	1 Granja demostrativa	12,000.00
Resultado 2.3: Páramos y bosques nativos protegidos y manejados con la	12 Talleres de capacitación	6,000.00
	12 Giras de observación	4,800.00
	1 Campaña de Difusión	10,000.00

COMPONENTE	ACTIVIDADES	MONTOS
participación equitativa de hombres y mujeres.		
Resultado 2.4: Las comunidades conservan los suelos y utilizan fertilizantes y abonos orgánicos	12 Talleres de capacitación 12 Giras de observación 1 Campaña de Difusión	3,000.00 4,800.00 7,500.00
Resultado 2.5: Organizaciones de segundo grado capacitadas para gestionar proyectos de manejo sustentable	24 Talleres de capacitación 24 Giras de observación 1 Campaña de Difusión	12,000.00 8,000.00 15,000.00
	SUBTOTAL COMPONENTE	7,388,700.00
Resultado 3.1: Disminución de pérdidas en captación y distribución en los sistemas de aprovechamiento.	Elaboración Plan de Monitoreo Estudios especializados sobre tratamiento de aguas residuales y disposición de desechos solidos Estdio de prevención y mitigación de riesgos Estudio de factibilidad y diseño de proyectos específicos para obras de estabilización Ejecución del Monitoreo de Recursos hídricos Levantamiento de información de infraestructura de obras hidráulicas Programa de rehabilitación y mejoramiento de obras (costo referencial para 4 años)	20,000.00 20,000.00 10,000.00 36,000.00 60,000.00 10,000.00 5,000,000.00
Resultado 3.2: Regulación para asegurar la calidad del agua.	Elaboración del Plan de Monitoreo Implementación del Plan de Monitoreo (costo referencial para 4 años) Giras de Observación	15,000.00 800,000.00 3,200.00
Resultado 3.3: Establecimiento de una visión integrada del manejo y uso eficiente del recurso hídrico	Elaboración del Plan Hídrico de la Subcuenca del Chanchán Compra de información base	35,000.00 10,000.00
	SUBTOTAL COMPONENTE	6,019,200.00
	TOTAL	13,893,600.00

Anexo 3: Desglose de Valores**COMPONENTE 2.1: REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE OBRAS**

C. REHABILITACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO - RIEGO COMUNITARIO					
Elaboración de diseños de obras tipo	UCP	Consultoría	2	3.500	7.000
Rehabilitación de obras de captación	UCP-CDR's-JGU's	Contrato	100	5.500	550.000
Rehabilitación de obras de conducción	UCP-CDR's-JGU's	Km	400	3.750	1.500.000
Rehabilitación de obras de distribución	UCP-CDR's-JGU's	Km	200	2.000	400.000
Mejora de drenajes	UCP-CDR's-JGU's	Km	100	1.500	150.000
Ajuste al Diseño del Programa de Mejora de la Calidad del Agua	CDR's	Consultoría	1	3.000	3.000
Talleres de concenso con usuarios	CDR's	Taller	120	1.000	120.000
Talleres con escuelas y colegios	CDR's	Taller	120	1.200	144.000
Evaluación de medio período y ajuste de programas	CDR's	Consultoría	1	5.000	5.000
SUBTOTAL REHABILITACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA (USD)					2.879.000

B. REHABILITACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO - RIEGO ESTATAL					
Elaboración de diseños de obras tipo	UCP	Consultoría	5	3.500	17.500
Elaboración de diseños de obras especiales	UCP-CDR's	Consultoría	10	4.000	40.000
Rehabilitación de obras de captación	UCP-CDR's-JGU's	Contrato	15	40.000	600.000
Rehabilitación de obras de conducción	UCP-CDR's-JGU's	Km	15	45.000	675.000
Rehabilitación de obras de distribución	UCP-CDR's-JGU's	Km	10	19.000	190.000
Mejora de drenajes	UCP-CDR's-JGU's	Km	20	2.500	50.000
Diseño del Programa de Mejora de la Calidad del Agua	CDR's	Consultoría	1	10.000	10.000
Talleres de concenso	CDR's	Taller	11	1.000	11.000
Ejecución del Programa de Control y Mitigación	CDR's	Programa	10	43.500	435.000
Ejecución del Programa de Monitoreo	CDR's	Programa	35	2.500	87.500
Evaluación de medio período y ajuste de programas	CDR's	Consultoría	1	5.000	5.000
SUBTOTAL REHABILITACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA (USD)					2.121.000

TOTAL**5.000.000**

XIV.4. Anexo 4: Indicadores de la Subcuenca

INDICADORES DE DESARROLLO SOCIAL DE LA SUBCUENCA DEL RÍO CHANCHÁN
(CON BASE EN LOS INDICADORES ESTABLECIDOS PARA LOS SECTORES DE LA SUBCUENCA)

SECTORES DE LA SUBCUENCA	RÍO ALAUÍS	RÍO GUASUNTOS	RÍO CHANCHÁN A. J. ANGAS	RÍO PICAY	RÍO ANGAS	RÍO CHANCHÁN D.J. ANGAS	TOTAL SUBCUENCA DEL RIO CHANCHÁN	TOTAL NACIONAL PARA EL CAMPO
INDICADORES	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]		
Población Total	22,948	13,779	13,057	6,983	5,206	2,231	64,203	4,035,231
Población Masculina (%)	47.2	47.1	49.5	47.8	48.6	51.3	48.0	51.1
Población Femenina (%)	52.8	52.9	50.5	52.2	51.4	48.7	52.0	48.9
INDICE DE DESARROLLO EDUCATIVO	40.0	36.2	43.8	47.2	36.8	45.4	40.7	44.2
Analfabetismo de Mayores de 15 Años (%)	44.0	48.5	29.4	28.4	49.0	24.4	40.0	21.1
Analfabetismo Hombres de 15 y más Años (%)	34.9	35.7	23.1	23.4	38.7	19.0	31.2	16.9
Analfabetismo Mujeres de 15 y más Años (%)	52.0	58.7	35.1	32.6	58.1	30.1	47.6	25.3
Promedio de Años de Escolaridad de la Población Adulta	2.7	1.9	3.1	4.1	1.8	3.7	2.7	3.9
Promedio de Años de Escolaridad de Hombres Adultos	3.1	2.4	3.5	4.6	2.4	4.2	3.2	4.3
Promedio de Años de Escolaridad de Mujeres Adultas	2.3	1.4	2.8	3.6	1.4	3.3	2.3	3.5
Población con Acceso a Instrucción Superior (%)	3.8	1.4	2.3	4.9	2.1	3.5	2.9	3.6
Población Masculina con Acceso a Instrucción Superior (%)	4.2	1.9	2.5	6.5	2.4	3.8	3.4	4.2
Población Femenina con Acceso a Instrucción Superior (%)	3.5	1.1	2.1	3.6	1.8	3.1	2.6	3.0
INDICE DE SALUD	38.0	34.7	36.3	46.3	34.2	37.2	37.5	43.4
Desnutrición Crónica Niños Menores de 5 Años (%)	67.7	69.6	67.0	62.0	69.9	63.2	67.4	53.4
Personal de Salud por cada 10.000 Habitantes.	8.2	2.9	2.9	10.5	4.0	1.1	5.6	4.7
INDICE DE INFRAESTRUCTURA	49.4	45.6	45.1	56.2	43.5	47.8	47.9	44.0
INDICE DE VIVIENDA	43.8	41.7	43.4	51.6	38.3	48.8	43.8	44.0
Viviendas con Agua Potable al Interior (%)	22.5	10.4	13.1	39.9	2.9	15.5	18.0	12.8
Viviendas con Alcantarillado (%)	21.9	16.1	10.8	42.4	4.2	20.2	19.1	9.9
Viviendas con Servicio de Electricidad (%)	47.4	59.5	58.3	69.4	18.1	48.8	52.3	51.9
Incidencia de la Pobreza (%)	85.2	88.1	85.7	75.0	93.9	81.6	85.4	77.8

SECTORES DE LA SUBCUENCA	RÍO ALAUÍ	RÍO GUASUNTOS	RÍO CHANCHÁN A. J. ANGAS	RÍO PICAY	RÍO ANGAS	RÍO CHANCHÁN D.J. ANGAS	TOTAL SUBCUENCA DEL RIO CHANCHÁN	TOTAL NACIONAL PARA EL CAMPO
INDICADORES	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]		
Incidencia de la Indigencia (%)	61.0	58.7	51.0	39.3	67.9	41.7	56.0	35.6
INDICE DE DESARROLLO SOCIAL	38.5	36.1	40.0	47.5	34.0	43.2	39.1	43.4
INDICE NECESIDADES BASICAS INSATISFECHAS	61.5	63.9	60.0	52.5	66.0	56.8	60.9	56.6
Población Económicamente Activa (%)	45.9	41.5	36.4	33.1	41.5	36.5	41.0	36.6
Asalariados en la PEA (%)	16.9	13.4	18.8	30.1	11.5	31.2	18.0	28.9
Trabajadores Agrícolas en la PEA (%)	72.1	81.6	79.0	49.4	83.7	67.9	73.9	64.2
Trabajadores Manufactureros en la PEA (%)	3.1	2.8	2.8	5.9	2.2	5.0	3.3	7.7
Participación Femenina en la PEA (%)	44.4	38.6	28.6	32.9	37.6	24.0	37.5	23.2
Total de Viviendas	5,101	3,262	2,871	1,515	1,119	484	14,351	813,362

[1] INCLUYE MICROCUENCAS: ATAPO, SURORUMI, PUMACHACA, SAN FRANCISCO, GUAGRACORRAL, LLULLUPA, APORUMI, CONVENTILLO, GÚÑAG, CHIGLÍN Y ALAUÍ.

[2] INCLUYE MICROCUENCAS: ZULA A. J. TOTORAS, TOTORAS, ZULA D. J. TOTORAS, AZUAY, COBSHE, CHORRERA, GUASUNTOS A. J. SEVILLA, SEVILLA, CISARÁN, Y GUASUNTOS D. J. SEVILLA.

[3] INCLUYE MICROCUENCAS: MALLAGUÁN, SUNTICAY, CHANCHÁN A. J. PICAY, BLANCO, GUABALCÓN, PANAMÁ, CHIGUANCA Y CHANCHÁN D. J. PICAY.

[4] INCLUYE MICROCUENCAS: LAUNA A. J. ZETELEG, ZETELEG Y PICAY.

[5] INCLUYE MICROCUENCAS: ANGAS A. J. ARRAYANPUNGO, ARRAYANPUNGO Y ANGAS D. J. ARRAYANPUNGO.

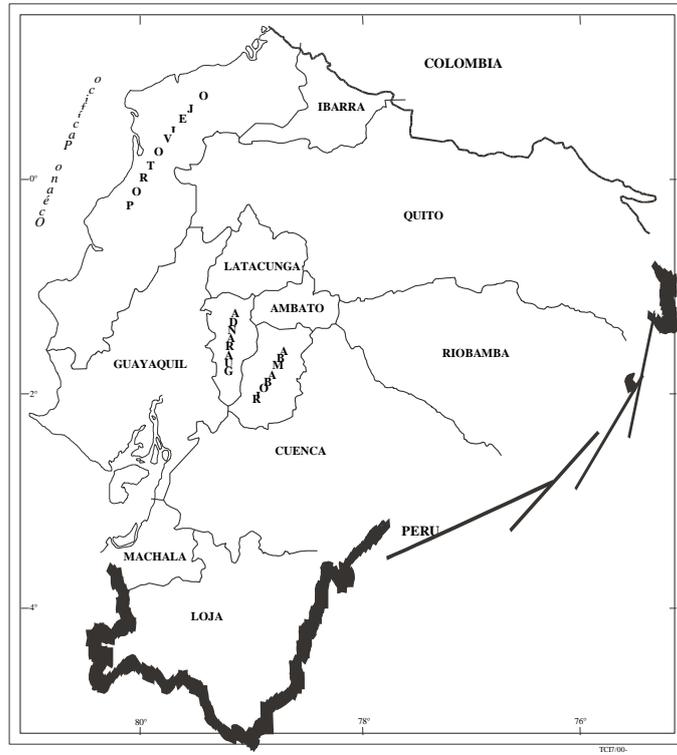
[6] INCLUYE MICROCUENCAS: CHANCHÁN D. J. ANGAS, CHILICAY Y AZUL.

Fuente: INFOPLAN

Elaboración: Equipo consultor

XIV.5. Anexo 5: Indicadores de la Subcuenca

a) Agencias de Agua



b) Unidades de gestión de cuencas (UGECS)

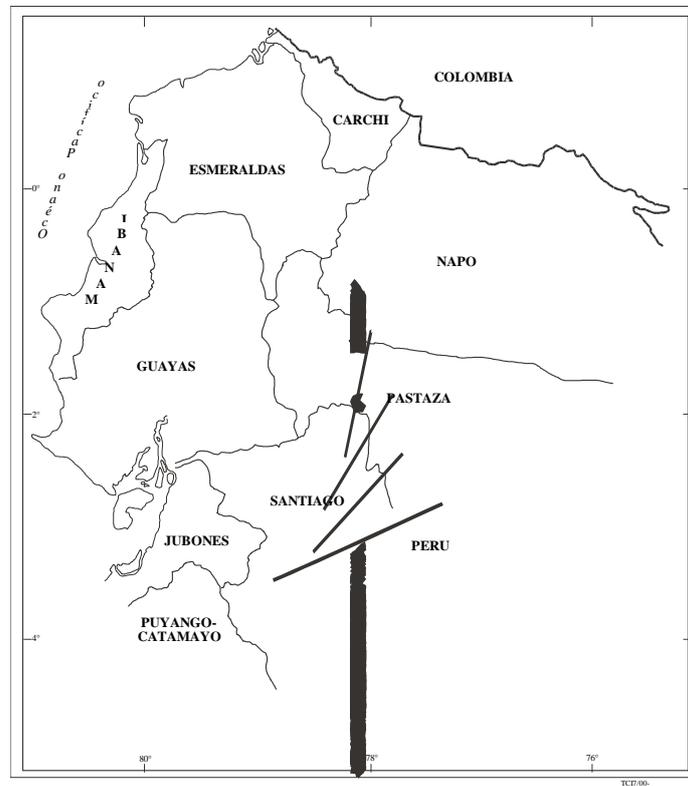
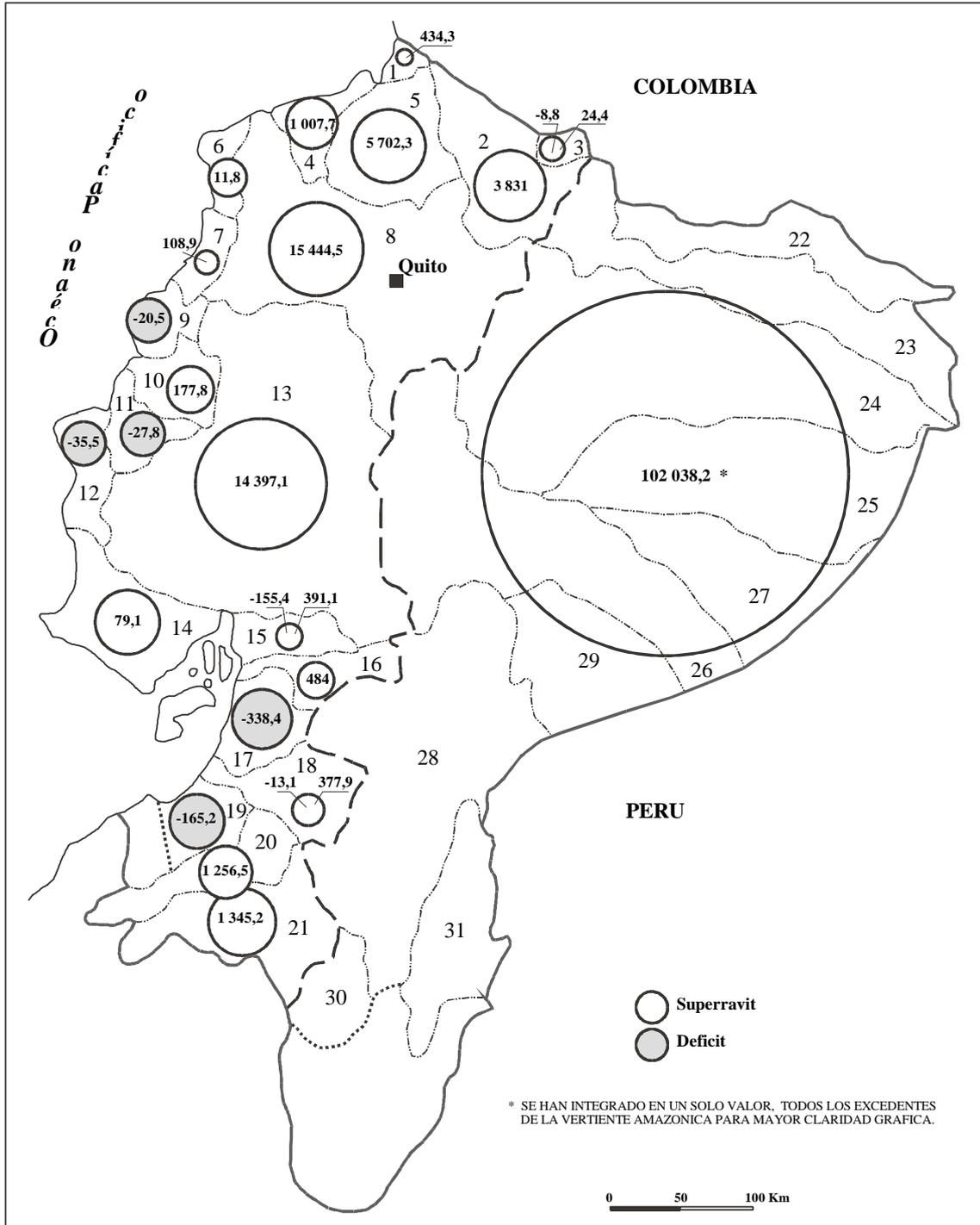
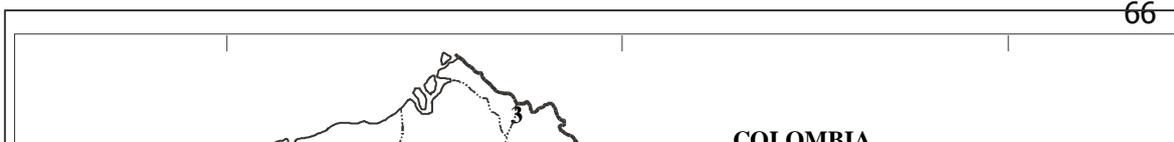


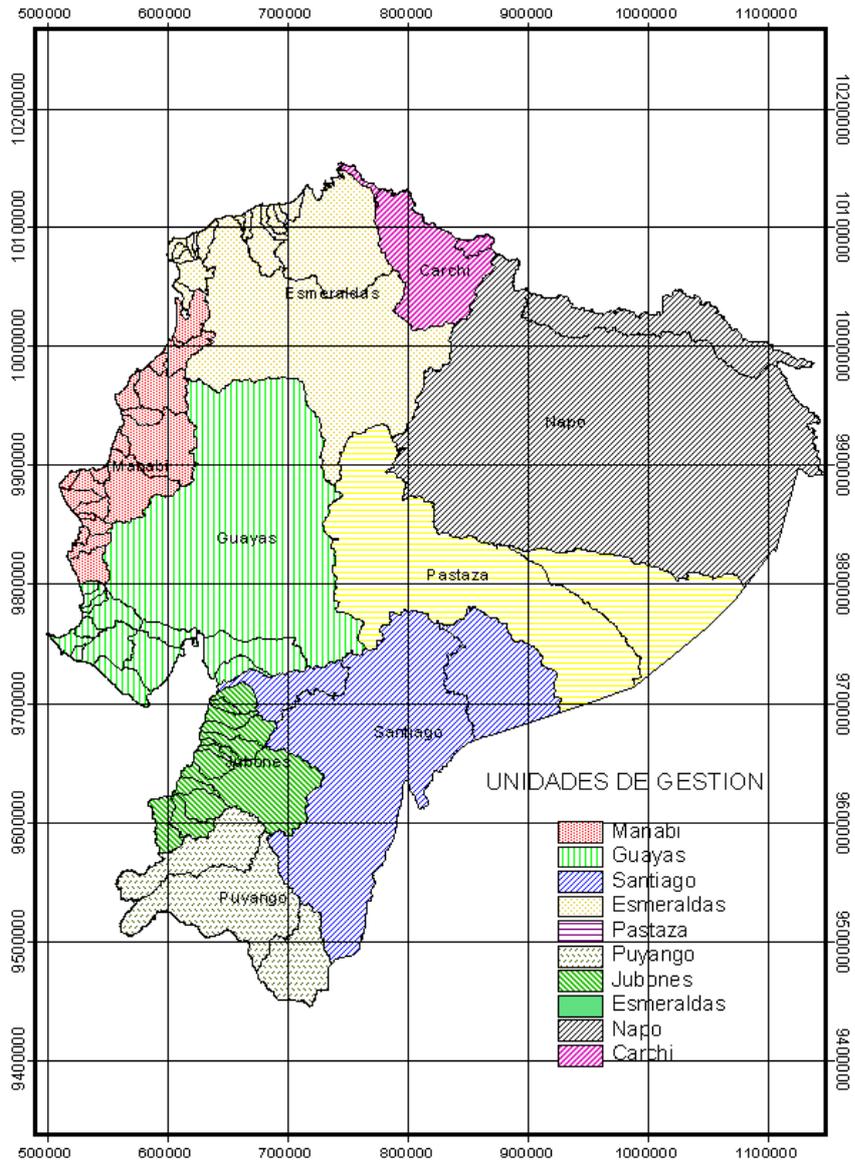
Figura 3. Balance hídrico en 1989. Cuencas deficitarias



TC17/00-152/ECUADOR/P

Figura 2. Sistemas hidrográficos





CONSEJO NACIONAL DE RECURSOS HIDRICOS SECRETARIA GENERAL				
CONTIENE: PROPOSTA DE UNIDADES DE GESTION PARA LOS RECURSOS HIDRICOS				
ELABORADO: DIFTO. MANEJO DE CUENCAS SISTEMAS DE INFORMACION	#PROSO: DIRECCION TECNICA	FECHA: Febrero 2002	ESCALA: 1:200,000	Pagina 2.2

XIV.6. Anexo 6: Balance hídrico del PNRHE en 1989 (Hm³/año)

Sistema Hidrográfico	Disponibilidades			Demandas consuntivas teóricas			Balance		
	Rég. nat. gar.90%	Regula-das	Total	Abast.	Riego	Ecológ.	Total	Déficit.	Super.
VERTIENTE DEL PACÍFICO									
Mataje	623,8		623,8	1,6	-	189,0	190,6	0,0	434,3
Mira-San Juan	5.049,5		5.049,5	19,9	608,4	725,5	1.353,8	0,0	3.831,4
Carchi	113,8		113,8	3,7	97,8	18,9	120,4	8,8	24,4
Verde	1.303,9		1.303,9	0,2	-	296,1	296,3	0,0	1.007,7
Cayapas	7.249,1		7.249,1	0,3	-	1.546,7	1.547,0	0,0	5.702,3
Muisne	112,8		112,8	0,6	-	100,8	101,4	0,0	11,8
Cojimíes	203,5		203,5	0,4	-	94,5	94,9	0,0	108,9
Esmeraldas	19.096,6		19.096,6	179,6	595,7	3.121,7	3.897,0	0,0	15.444,5
Jama	33,4		33,4	0,9	-	53,6	54,5	20,5	0,0
Chone	323,1	250,9	574,0	7,9	17,3	129,2	154,4	0,0	177,6
Portoviejo	102,1	62,9	165,0	18,0	87,7	50,4	156,1	27,8	0,0
Jipijapa	-		-	19,7	-	15,8	35,5	35,5	0,0
Guayas	19.431,3	3.791,6	23.222,9	274,4	1.618,4	3.657,2	5.550,0	0,0	14.397,1
Zapotal	139,7	55,4	195,1	13,3	-	50,4	63,7	0,0	79,1
Taura	774,6		774,6	2,9	448,0	179,6	630,5	155,4	391,1
Cañar	847,5		847,5	1,7	170,2	226,8	398,7	0,0	484,0
Balao	383,8		383,8	1,9	665,7	189,0	856,6	338,4	0,0
Jubones	925,8		925,8	5,2	470,9	182,7	658,8	13,1	377,9
Arenillas-Zarumilla	199,0	100,5	299,5	22,1	469,8	69,3	561,2	165,2	0,0
Puyango-Tumbes	1.585,4		1.585,4	2,4	20,4	311,9	334,7	0,0	1.256,5
Catamayo-Chira	2.064,8		2.064,8	5,8	503,5	315,0	824,3	0,0	1.345,2
Total Pacífico	60.563,5	4.261,3	64.824,8	582,5	5.773,8	11.524,1	17.880,4	764,7	45.073,8
VERTIENTE DEL AMAZONAS									
San Miguel	15.231,3		15.231,3	-	-	7.875,2	7.875,2	0,0	7.356,1
Aguarico	24.611,1		24.611,1	1,0	-	13.419,2	13.420,2	0,0	11.191,6
Napo	54.777,1		54.777,1	1,9	-	29.862,0	29.863,9	0,0	24.914,5
Curaray	26.867,2		26.867,2	-	-	14.540,4	14.540,4	0,0	12.326,8
Pastaza	31.891,4	531,9	32.423,3	54,0	860,1	17.388,0	18.252,1	0,0	13.799,1
Tigre	10.400,2		10.400,2	-	-	5.695,2	5.695,2	0,0	4.705,0
Santiago	36.274,2	725,0	36.999,2	46,7	198,7	20.815,2	21.060,6	0,0	15.286,6
Morona	11.257,1		11.257,1	-	-	6.464,0	6.464,0	0,0	4.793,1
Ma-Chinchipe	3.822,9		3.822,9	0,2	-	2.104,4	2.104,6	0,0	1.718,4
Cenepa	13.784,2		13.784,2	-	-	7.837,2	7.837,2	0,0	5.947,0
Total Amazonas	228.916,7	1.256,9	230.173,6	103,8	1.058,1	126.000,8	127.162,7	0,0	102.038,2
Total continental	289.480,2	5.518,2	294.998,4	686,3	6.831,9	137.524,9	145.043,1	764,7	147.112,0

FUENTE: Plan Nacional de Recursos Hidráulicos INERHI - CEDEX 1989

NOTA: Resumen de Información de Cuadros Nº 11 y Nº 13, por lo cual no hay relación matemática.

XIV.7. Anexo 7: Mapas de la Subcuenca del Chanchán; Hídrico, Zonas Agroforestales 1991 y Zonas Agroforestales 1999

Ver mapas adicionales en documento original