

PLAN
provincial
de **riego**
TUNGURAHUA
2014 - 2029





PLAN provincial de riego TUNGURAHUA 2014 - 2029

Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua

Fernando Naranjo Lalama
Prefecto

Carlos Sánchez
Dirección de Recursos Hídricos y Gestión Ambiental

Sistematización de la información, redacción y elaboración de mapas temáticos
Susana Pérez De Mora
María Augusta Villacís Tamayo

Colaboración para la elaboración

Equipo técnico

Nelly Altamirano / HGPT
Jacqueline Flores / MAGAP
Hernán Ríos / HGPT
Roberto Kaslin / GIZ
Jorge Núñez / HGPT
Oswaldo Pozo / IEDECA
Pedro Sevilla / HGPT
Rodrigo Vargas / HGPT
Marisol Yungán /HGPT

Equipo Asesor

Gerben Gerbrandij / PACT
Mauricio Realpe / IEDECA
Bolívar Rendón / CESA
Asael Sánchez / SENAGUA
Carlos Sánchez / HGPT
Washington Soria / MAGAP
Yeseña Tiaguaro / MAGAP
Fernando Villegas / AEJUR
Hugo Villegas / PA
Gerardo Zúñiga / HGPT

Revisión del Documento

Betty Pérez De Mora
Asael Sánchez
Carlos Sánchez
Fernando Villegas
Hugo Villegas

Apoyo Metodológico

Betty Pérez De Mora

Fotografías

Archivo IEDECA
Irene Bloemen
David Mantilla
Betty Pérez De Mora
Susana Pérez De Mora
Asael Sánchez
Pedro Sevilla
Ángel Toalombo
María Augusta Villacís Tamayo

Diseño y Diagramación

 demographic
2 826 407 / 2 426 301

Impresión
MUNDO Gráfico 2 829891

Equipo técnico de la Dirección de Recursos Hídricos

Giovanni Altamirano
Bolívar Arévalo
Leopoldo Bravo
Orlando Bravo
Iván Cáceres
Eduardo Espinoza
José Gutiérrez
Hipatia Hinojosa
Luis Lasluisa
Elena López
Darío Llamuca
Enrique Manjarrez
Alexandra Paredes
Olga Paredes
Juan Pablo Pérez
Paul Poveda
Rodrigo Vargas
Abdón Velasteguí



Disponible en versión digital en
www.rrn.tungurahua.gob.ec



Índice

Introducción	3
--------------	---

Presentación	5
--------------	---

A. GENERALIDADES DEL RIEGO EN LA PROVINCIA

1. Reseña histórica de la gestión del riego en Tungurahua	11
2. Caracterización de los usuarios del agua para riego	12
3. Antecedentes del riego en la provincia	13
4. Marco legal actual del agua para el riego	15

B. DIAGNÓSTICO GENERAL

1. Ubicación geográfica	19
2. Hidrografía	22
3. Hidrología	23
4. Meteorología e hidrometría	26
5. Infraestructura hidráulica	28
6. Suelos	30
7. Producción agrícola	32
8. Riego	35
9. Asentamientos humanos	38
10. Organización social en torno al riego	40
11. Conectividad	45
12. Riesgos	47

C. PROGRAMAS Y PROYECTOS

Visión del riego a 15 años	51
Misión	51
Enfoques	51
Principios	52
Líneas estratégicas	52
Objetivos estratégicos	52
- Objetivo estratégico 1	53
- Objetivo estratégico 2	56
- Objetivo estratégico 3	57
- Objetivo estratégico 4	59
- Objetivo estratégico 5	61
Presupuesto	63

D. FICHAS DE CARACTERIZACIÓN DE SUBCUENCAS

Subcuenca río Ambato	67
- Microcuencas del Noroccidente	69
- Microcuenca del Suroccidente	75
Subcuenca río Cutuchi	81
Subcuenca río Patate	87
Subcuenca Drenajes Menores al río Chambo	93

RESUMEN
PLAN
provincial
de riego
TUNGURAHUA
2014 - 2029

Introducción

El Plan Provincial de Riego de Tungurahua - PPRT está formulado en el marco constitucional, normativo y de planificación nacional, dando cumplimiento a la competencia de riego otorgada a los Gobiernos Provinciales en el año 2008; además tomó en cuenta la Agenda Tungurahua 2013, instrumento de planificación local, donde se hallan registradas las demandas de las Organizaciones de Regantes de la provincia, a través del Parlamento Agua.

El Plan se construyó bajo la metodología propuesta por la Subsecretaría de Riego y Drenaje, adaptada al contexto de la provincia de Tungurahua.

Como punto de partida se definieron los siguientes criterios orientadores para su construcción:

- Trabajar con información secundaria generada en el Inventario de los Recursos Hídricos 2004 en el tema de riego.
- Utilizar información oficial de las instituciones públicas.
- Utilizar del Mapa de Vegetación 2013 del Ministerio del Ambiente, la información sobre Ecosistemas, como base para el análisis físico ambiental de la provincia.

- Analizar la información por subcuencas:

- Subcuenca río Ambato.- Se analizó por separado las microcuencas del noroccidente que forman el río Ambato y la microcuenca del suroccidente o del río Pachanlica.
- Subcuenca río Cutuchi.- Gran parte del territorio de esta subcuenca se encuentra en la provincia de Cotopaxi, en este documento se analizó el área perteneciente a la provincia de Tungurahua.
- Subcuenca río Patate.- Se analizó en forma completa.
- Subcuenca Drenajes Menores al río Chambo.- La mayoría del territorio de esta subcuenca se encuentra en la provincia de Chimborazo, en este documento se analizó el área ubicada en Tungurahua.

- No analizar la Subcuenca Drenajes Menores del río Pastaza, debido a que en su territorio no existen sistemas de riego.
- Trabajar con el equipo técnico del Gobierno Provincial de Tungurahua y de instituciones vinculadas al tema.
- Conformar un equipo técnico asesor.
- Validar y socializar el PPRT en los espacios del Parlamento Agua.

Para garantizar la participación y lograr aportes técnicos multidisciplinares se conformaron equipos técnicos de apoyo:

Equipo consultor.- conformado por dos personas, encargadas de recoger, analizar y procesar información; preparar y dinamizar los espacios de asesoría técnica y social; y, estructurar, redactar y validar los documentos.
Equipo técnico asesor.- conformado por directores y coordinadores de departamentos, programas y proyectos de instituciones públicas y privadas, con experiencia en el tema de riego; y, representantes de los regantes reconocidos por el Parlamento Agua; con quienes se definieron criterios estratégicos, políticos y económicos.

4

Equipo técnico interdisciplinario.- conformado por profesionales del HGPT e instituciones vinculadas, con especialidad en agricultura, riego, ambiente y metodologías, con quienes se analizó la información temática.

Para socializar, retroalimentar y validar la información, se aprovecharon espacios de participación social y técnica, como el Grupo de Interés de Riego del Parlamento Agua y la Dirección de Recursos Hídricos y Gestión Ambiental del HGPT, donde mediante sesiones de trabajo, reuniones temáticas y talleres, se fue ajustando y precisando información, definiendo criterios, analizando el contexto técnico, social y ambiental concerniente al riego en la provincia, con la finalidad de contar con un documento que de respuesta al contexto tungurahense.

El documento del Plan Provincial de Riego de Tungurahua, parte presentando las generalidades del riego en la provincia, para lo cual recoge una breve historia, la caracterización de los usuarios, la gestión provincial en la que se enmarca la gestión del riego y el marco legal nacional.

Continúa con un diagnóstico general, basado en información secundaria existente; aquí se da una mirada general de la situación actual del riego en la provincia y su problemática en los ámbitos: ambiental, técnico y social; el análisis de la información del diagnóstico orienta la planificación presentada en Programas, los cuales parten de 5 Líneas Estratégicas: Cantidad y calidad de agua, Acceso equitativo al agua para riego, Infraestructura y tecnificación, Organización e institucionalización y Gestión del conocimiento; que se materializan en 12 Programas y 36 Proyectos.

Finalmente el documento recoge la Caracterización del Riego en la Provincia, información que es presentada por subcuencas; se realiza un análisis de la hidrografía, hidrología, meteorología, hidrometría, infraestructura hidráulica, suelos, producción agrícola, riego y asentamientos humanos en el contexto de la gestión del riego.

Este Plan pretende hasta el 2029, contar con un manejo eficiente y equitativo del agua para riego, con la finalidad de contribuir al mejoramiento de los ingresos económicos de la población rural y de la productividad agrícola, en armonía con la naturaleza, bajo los principios del buen vivir y la soberanía alimentaria.





Presentación

El Plan Provincial de Riego de Tungurahua, se enmarca en los lineamientos dados en la Constitución de la República del Ecuador 2008 y el Plan Nacional de Riego 2012 - 2027, en relación a las competencias de riego y drenaje asignadas por el COOTAD a los Gobiernos Provinciales en la planificación, rehabilitación, construcción, operación y mantenimiento de los sistemas de riego a nivel provincial.

Tungurahua es una provincia seca, en temporada de estiaje presenta un déficit del recurso hídrico superior al 50% de lo concesionado para sus doscientos sesenta y tres canales de riego. Sin embargo, a pesar de estas limitaciones, los sistemas de riego construidos, han contribuido para que la provincia se transforme en un potencial agrícola a nivel nacional, con altos índices de producción agrícola y pecuaria, en donde alrededor del 40% de la PEA se dedica a estas actividades.

En este contexto, el Plan Provincial del Riego surge desde las políticas dadas en el Nuevo Modelo de Gestión y el Parlamento Agua, como resultado de un proceso participativo de los regantes de los sistemas de riego públicos y comunitarios, y de técnicos de varias instituciones relacionadas con el uso del agua para riego, en la definición e integración de planes, programas y proyectos.

Adicionalmente, el Plan Provincial de Riego se constituye en un modelo que contempla grandes retos para el Estado Ecuatoriano y los Gobiernos Seccionales, en relación a dos ejes: la protección y conservación de las fuentes de agua; y la generación del conocimiento para profundizar el cambio de la matriz productiva articulado a procesos de transformación, generación del valor agregado y comercialización; ejes que son manejados desde la concepción de las micro cuencas hidrográficas como unidades estratégicas de acción.

De esta manera, se espera que esta herramienta de gestión contribuya a la gestión sustentable de los recursos hídricos y a mejorar la calidad de vida de los pequeños agricultores de la provincia.

Tungurahua, tierra de oportunidades... Dispone de agua en cantidad y calidad...

Ing. Carlos Sánchez

Director de Recursos Hídricos y Gestión Ambiental

Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua

Sector Quillan la Playa

Presentación

6

El Plan Provincial de Riego de la Provincia de Tungurahua es una herramienta importante para que la madre tierra se alegre cuando reciba las aguas de los cerros, páramos y humedales, que con la labor de las y los agricultores genere vida y provea de alimentos a cientos de miles de familias de la provincia y de otros lugares de la Costa, Sierra y de la Amazonía ecuatoriana.

Para que el riego cumpla con su función integral, el Plan Provincial de Riego busca impulsar un trabajo conjunto y coordinado entre las autoridades y técnicos del Gobierno Provincial con las organizaciones de usuarios de agua para el riego, de agricultores y con las comunidades, pueblos y nacionalidades que ocupan importantes territorios de altura y que son lugares estratégicos para el almacenamiento y regulación hídrica natural.

El futuro agropecuario de la provincia en gran medida dependerá de la forma en la que trabajemos con el riego. Mejorar la producción y productividad agrícola implica cambios en las formas tradicionales con las que hemos venido trabajando muchos agricultores. Se requiere un esfuerzo profundo de las comunidades, de los pequeños y medianos agricultores con riego.

Para que el riego tenga impactos positivos en la economía campesina provincial y nacional, el Plan Provincial de Riego busca generar e impulsar una concepción sistémica y holística del mismo, en el que se tome en cuenta el estudio y mejoramiento de suelos, el cuidado de los ecosistemas frágiles como los páramos y humedales, que garanticen agua para los sistemas de riego y el abrevadero de los animales. La comercialización de los productos del campo debe estar articulada al riego y a la estrategia de fomento y desarrollo productivo de la provincia y de la región; hay que incentivar y apoyar emprendimientos que agreguen valor a los productos primarios y así entrar en nuevos mercados y en mejores condiciones; es necesario también articular un sistema accesible de financiamiento y crédito. La tecnificación del riego debe ir de la mano con la tecnificación de la agricultura y debe atravesar por incansables diálogos entre los miembros de los sistemas de riego y las autoridades.



El presente Plan de Riego es de todas y todos los tungurahueses, se elaboró con el liderazgo de la Dirección de Recursos Hídricos y Gestión Ambiental del Gobierno Provincial y con un esquema participativo en el que estuvo involucrado directamente el Parlamento Agua de la Provincia de Tungurahua. Innumerables estudios fueron necesarios para elaborar el Plan cuyos avances se analizaron en talleres con otras dependencias del Gobierno Provincial, de instituciones del Gobierno Central como la SENAGUA, el MAGAP, la SENPLADES, así como ONG's; la cooperación internacional, el equipo técnico conformado por profesionales de la institución y especialistas en el área que formularon los estudios y secciones del Plan Provincial de Riego.

El Plan reconoce las enormes potencialidades y energía de miles de familias que siguen encariñadas con la tierra, resistiendo, con orgullo de trabajar en la agricultura, de pertenecer y gestionar los sistemas de riego, dispuestos a fortalecer sus organizaciones, a capacitarse y sobre todo teniendo la convicción de que sí es posible y viable garantizar mejores días para las presentes y futuras generaciones.

Las estrategias y proyectos previstos en el Plan tendrán mayores resultados si hay eficiencia en su implementación, y si las organizaciones de productores y de las juntas de riego se involucran plenamente en el seguimiento y acompañamiento a los procesos de ejecución y posterior evaluación. Los resultados previstos en el Plan Provincial de Riego serán efectivos si dejamos de lado los intereses particulares, y ponemos por encima de todo esta propuesta colectiva que hoy se convierte en propuesta de la provincia.

El Parlamento Agua agradece a quienes contribuyeron a que el Plan de Riego de la Provincia de Tungurahua ahora sea una realidad. La tarea apenas ha iniciado, todas y todos debemos arrimar el hombro para que su implementación se lo realice de manera técnica, eficiente y participativa.

Hugo N. Villegas B.

Delegado del Parlamento Agua

RESUMEN

PLAN

provincial
de riego
TUNGURAHUA
2014 -2029



A

GENERALIDADES
del riego en la provincia



1. Reseña histórica de la gestión del riego en Tungurahua

“La construcción de acequias y canales de riego, así como su uso y aprovechamiento no han estado exentas de grandes luchas y contradicciones. En medio de una sociedad marcada por el racismo y las diferencias de clases, el uso y aprovechamiento del agua en general y en particular del agua para riego ha sido un factor determinante de poder”.

La arqueología nos da cuenta de que los antiguos poblados, no solo están próximos a los ríos, sino en los lomeríos y valles considerados fértiles, evitando así el problema del acarreo de agua. (Reino, 2011).

En la época de la Colonia, el agua y la infraestructura era propiedad de los hacendados, lo cual perjudicaba a los indígenas, quienes perdieron las mejores tierras y además los derechos para el uso del recurso. Los derechos de agua, se mantuvieron en manos españolas y parcialmente en manos indígenas; en la práctica, el desconocimiento de las leyes dio origen a que continuara existiendo una repartición desigual entre las comunidades y los hacendados (Bustamante, 1994).

En la época republicana la inversión en la canalización de acequias es anterior al debilitamiento de las haciendas. Es así que en la primera mitad del siglo XIX, hasta 1860 al menos, casi todas las inversiones registradas provienen de

iniciativas terratenientes, favorecidas por la legislación de 1832, estos sistemas se hicieron a veces en asociación con comunidades. (Núñez, 1992).

A partir de la segunda mitad del siglo XIX, se incrementa la construcción de acequias de riego en toda la provincia, signo de que la renta estaba creciendo y que la activación de la circulación mercantil impulsaba la búsqueda de medios de incrementar los cultivos en zonas semidesérticas de los valles.

Desde un punto de vista social, el cambio más decisivo parece ser que estas inversiones en acequias ya no se hacen solamente con el objeto de regar las tierras del constructor (el hacendado), sino de hacer negocios vendiendo los derechos de agua o vendiendo las tierras valorizadas por el riego, a veces subdividiéndolas. Se nota en esa época tanto la formación de asociaciones de “accionistas” para la construcción de canales de riego, en donde intervienen prestamistas, como una intensa compraventa de haciendas en las zonas altas con el objetivo de apropiarse de las aguas cada vez más arriba en el páramo.

Este ejercicio de poder sobre el manejo del agua y la escasez de la misma, hace que se profundicen los conflictos entre usuarios del agua para riego.



2. Caracterización de los usuarios del agua para riego

El agua para riego es una construcción social, el tungurahense ha ido moldeando su identidad según su entorno, su contexto, sus normas, siempre ligado a la tierra, al agua, a la agricultura, es así que Pedro Reino en uno de sus libros caracteriza el modo de vida de los usuarios de agua para riego como hombre de páramo y hombre de los valles andinos.

El hombre de páramo exige fuerza, es ensimismado en la soledad de sentimientos mágicos, su vida depende del clima y de las circunstancias atmosféricas, tiene más humedad y agua asegurada.

En Tungurahua, el hombre de los valles o de las partes bajas tiene un esquema de adaptación al medio totalmente diferente a quien vive en el páramo. Allá se quedó el indígena y en el valle se quedó el mestizo. En Tungurahua en los principios de la vida colonial, las tierras asignadas a los mestizos fueron las más hostiles donde muchos arenales carecían de riego; a punto de constancia y trabajo recio poco a poco fueron transformando el paisaje, como en el caso de los Huachis.

Los mestizos de Tungurahua, que por lo general se adaptaron a vivir en zonas consideradas relativamente secas, desarrollaron un modo de vida dependiente de los canales de riego. Cientos de años han vivido y vivirán cuidando las acequias.

Otro de los aspectos de la “adaptación” de los tungurahenses al medio geográfico es su relación directa con la tenencia de la tierra.

Desde el siglo XVIII, se observa en la sierra el predominio de la gran propiedad en coexistencia con minifundios, destacando ciertas familias terratenientes. Para inicios del siglo XIX, la situación de concentración de tierras en Ambato era similar a la del resto de la sierra central, si bien sus haciendas eran algo más pequeñas.

Cuando a fines del siglo XIX empezó una cierta división de tierras, el crecimiento de la pequeña propiedad no se hizo a costa de los latifundios, aunque limitó su expansión, sino de la mediana propiedad y del remate de tierras baldías. También influyó la subdivisión de haciendas por herencia, que alcanzó su apogeo en la década de 1930, coincidiendo con la crisis económica por la caída de las exportaciones cacaoteras.

Al mismo tiempo que se construían los nuevos canales de riego, aumentaba la población en las zonas campesinas, indígenas y de mediana propiedad en las zonas altas, las que reclamaban el agua que compartían con las más bajas. Las tierras comenzaron a subdividirse por herencia y venta; mientras las haciendas con los mejores sistemas de riego se vendían paulatinamente a medianos y pequeños propietarios.

3. Antecedentes del riego en la provincia

Tungurahua es una provincia cuya actividad es eminentemente agrícola, el 40% de la Población Económicamente Activa se dedica a esta actividad, paradójicamente frente a su vocación y potencial agrícola es una provincia seca, la demanda social del agua responde principalmente al requerimiento de agua para riego.

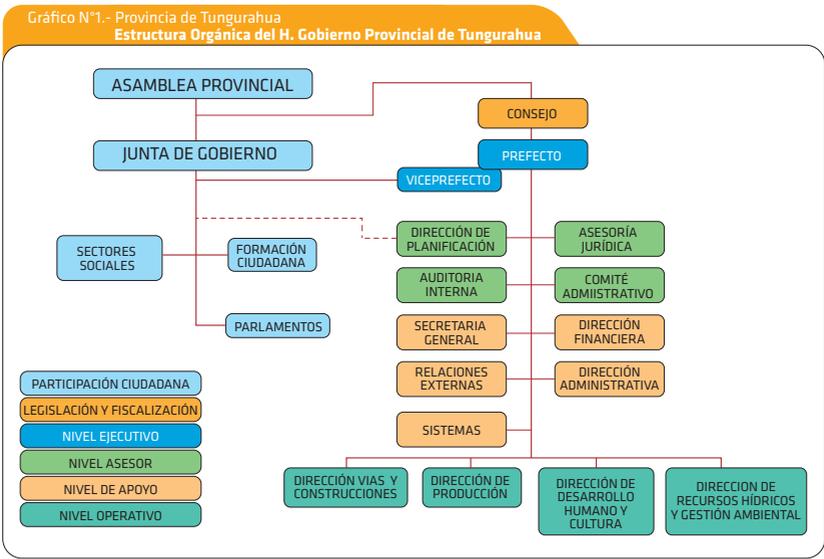
Desde el punto de vista de la sostenibilidad ambiental, la provincia ya percibía desde hace más de 30 años la vulnerabilidad hídrica y la erosión de los suelos, como dos de los factores de mayor gravedad respecto al uso de los recursos naturales. En todas las cabeceras cantonales de la provincia la disponibilidad del agua era muy limitada.

En este contexto de la problemática ambiental y del desarrollo provincial, en el año 2003 se da inicio a tres proyectos vinculantes al tema de riego bajo el eje movilizador del agua, con el liderazgo del HGPT mediante la cooperación y las sinergias institucionales y sociales:

- a. Nuevo Modelo de Gestión.
- b. Inventario de los Recursos Hídricos.
- c. Plan Maestro.

a. El nuevo modelo de gestión de la provincia de Tungurahua

Buscando conjugar acciones conjuntas a problemas comunes de pobreza, un adecuado uso de los recursos naturales y la generación de fuentes de trabajo, actores sociales e institucionales de distintos sectores productivos y el H. Gobierno Provincial de Tungurahua plantean el Nuevo Modelo de Gestión, que conjuga la participación social con la administración pública en espacios de concertación, luego de 8 años de un camino recorrido, con experiencias y valiosas lecciones aprendidas, en el año 2011 este Modelo de Gestión se institucionaliza a través de la resolución N° 32 de Prefectura, en donde se propone el nuevo Orgánico Funcional del GAD, que integra los espacios de concertación y la estructura administrativa como se ilustra a continuación.



El elemento central que caracteriza al H. Gobierno Provincial y su Nuevo Modelo de Gestión, es que desarrolla estructuras institucionales que se agrupan en torno a grupos de interés específicos, que a su vez, se reúnen en espacios de concertación en torno al Agua, Trabajo y Gente, llamados Parlamentos.

El Parlamento Agua es el encargado de coordinar los esfuerzos institucionales, bajo la demanda de los Grupos de Interés: Páramo, Agua Potable, Riego y Saneamiento Ambiental. Por lo que es el Grupo de Interés de Riego el espacio de participación social donde las organizaciones e instituciones vinculadas al tema hacen sus propuestas al HGPT y dan seguimiento al cumplimiento de las mismas.

b. Inventario de los recursos hídricos de Tungurahua

En los años 80 la preocupación por la cantidad y la calidad del agua en la provincia se hace evidente ya que la erosión de los suelos, deforestación, sequías cada vez más prolongadas y contaminación de las fuentes de agua se presentaban como algunos de los factores más preocupantes acerca de la sostenibilidad productiva y ambiental de Tungurahua. Para contar con información actualizada en el tema hídrico que permita diseñar lineamientos de intervención en el tema ambiental, el HGPT en el año 2003 impulsó el Inventario de Recursos Hídricos en cooperación con instituciones públicas y privadas vinculadas al tema.

La mirada principal del inventario fue diagnosticar el recurso desde el punto de vista de los usos del agua (riego, consumo humano, abrevaderos, industrial e hidroenergético); concluyendo en abril del 2004 con 5 estudios:

- Estudio hidrológico
- Estudio caracterización de fuentes
- Estudio de calidad de agua
- Diagnóstico de infraestructura y manejo
- Información socioeconómica

c. Plan Maestro de los Recursos Hídricos

En base a la información obtenida del Inventario de Recursos Hídricos, la Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) en el año 2005, suscribe un convenio con el Honorable Consejo Provincial de Tungurahua, con el objeto de elaborar el Plan Maestro y una cartera de medidas, con la finalidad de diseñar un plan en función de la disponibilidad de los recursos hídricos en Tungurahua para satisfacer la demanda de los diferentes sectores de uso.

El trabajo lo realizó, en el lapso comprendido entre febrero y julio de 2005, el consorcio AHT-GOPA (alemana) y la Fundación PRO AQUA (ecuatoriana). Parten de la identificación de cinco problemas:

- Reducción de los caudales de agua
- Pérdida de agua.
- Deficiente aprovechamiento de agua.
- Debilidad en el manejo y gestión del recurso hídrico.
- Contaminación de agua.

Ante estos problemas fundamentados en los estudios del IRH 2004, proponen tres ejes a ser trabajados:

- Gestión de los Recursos Hídricos.
- Manejo de Páramos.
- Riego.

Al momento el HGPT está ejecutando los proyectos propuestos en el Plan Maestro de los Recursos Hídricos.



4. Marco legal actual del agua para el riego

El marco legal del subsector riego está enmarcado en leyes, políticas e instrumentos fundamentados principalmente en La Constitución, El Plan del Buen Vivir, COOTAD, El Plan Nacional de Riego y Drenaje entre otros.

Constitución de la República del Ecuador. 2008

Art. 263.- Los gobiernos provinciales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las otras que determine la ley:

3. Ejecutar, en coordinación con el gobierno regional, obras en cuencas y micro cuencas.
4. La gestión ambiental provincial.
5. Planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego.
6. Fomentar la actividad agropecuaria.
8. Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias.

En el ámbito de sus competencias y territorio, y en uso de sus facultades, expedirán ordenanzas provinciales.

COOTAD

Artículo 42.- Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado provincial.- Los gobiernos autónomos descentralizados provinciales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de otras que se determinen:

- c) Ejecutar, en coordinación con el gobierno regional y los demás gobiernos autónomos descentralizados, obras en cuencas y micro cuencas;
- d) La gestión ambiental provincial;
- e) Planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego de acuerdo con la Constitución y la ley;
- f) Fomentar las actividades productivas provinciales, especialmente las agropecuarias; y,
- g) Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias.

Plan del Buen Vivir 2013 - 2017

Política.- 2.4.- Democratizar los medios de producción, generar condiciones y oportunidades equitativas y fomentar la cohesión territorial.

Política 7.6.- Gestionar de manera sustentable y participativa el patrimonio hídrico, con enfoque de cuencas y caudales ecológicos para asegurar el derecho humano al agua.

Política 10.9.- Impulsar las condiciones de competitividad y productividad sistémica necesarias para viabilizar la transformación de la matriz productiva y la consolidación de estructuras más equitativas de generación y distribución de la riqueza.

Política 11.4.- Gestionar el recurso hídrico, en el marco constitucional del manejo sustentable y participativo de las cuencas hidrográficas y del espacio marino

Plan Nacional de Riego y Drenaje 2012 – 2027

Objetivo general:

Contribuir al mejoramiento del ingreso de la población rural y la productividad agropecuaria, en armonía con los principios del Buen Vivir y la soberanía alimentaria.

Objetivo específicos:

1. Ampliar la cobertura de los sistemas de riego que actualmente funcionan debajo de su capacidad
2. Fortalecer a los regantes y grupos de regantes para asumir la cogestión y gestión de los sistemas de riego y drenaje de manera sostenible y eficiente.
3. Fortalecer la institucionalidad y mejorar las capacidades del Estado para impulsar la política integral e integrada del riego y drenaje, en el marco de proceso de desconcentración y descentralización
4. Promover un proceso sostenido de reorganización y redistribución de caudales que aseguren un acceso equitativo al agua de riego .
5. Garantizar la calidad y cantidad de agua para riego considerando a las presentes y futuras generaciones.

RESUMEN

PLAN provincial de riego TUNGURAHUA 2014 -2029



B

DIAGNÓSTICO

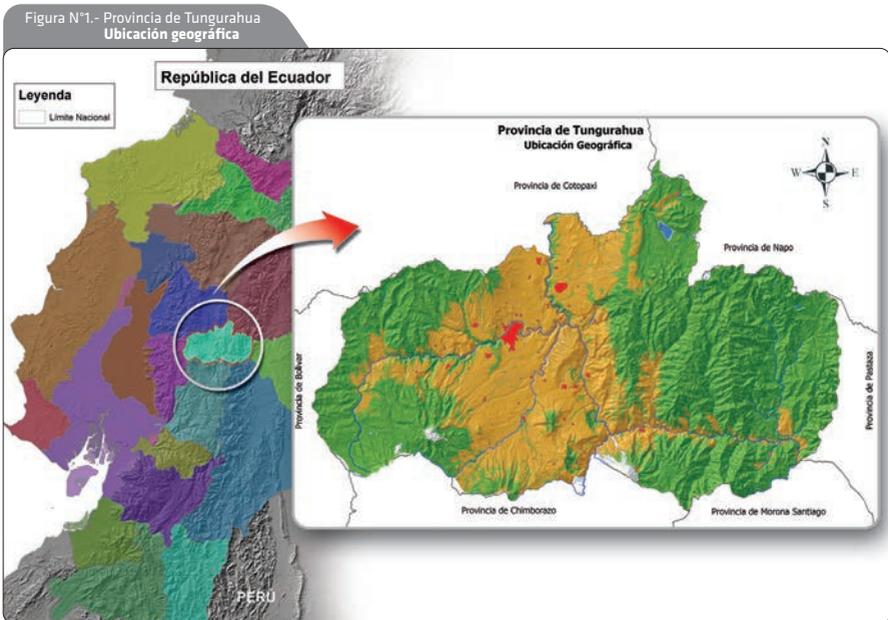
Contexto actual del riego en la provincia

1. Ubicación geográfica

La Provincia de Tungurahua está ubicada en la Región Interandina de la república del Ecuador, tiene una superficie aproximada de 3.389 km², y su territorio se extiende entre los 1.200 y los 5.023 msnm, el punto más alto es la cima del volcán Tungurahua. Está comprendida entre las latitudes 0° 56' 55" a 1° 34' 56" Sur y longitudes 78° 4' 49" a 78° 48' 40". Las temperaturas medias varían entre - 4°C (en los nevados) y 20°C (en la parte baja del río Pastaza).

Tungurahua limita al norte con la provincia de Cotopaxi, al sur con la provincia de Chimborazo, al este con las provincias de Napo, Pataza y Morona Santiago; y, al oeste con la provincia de Bolívar.

La capital provincial es Ambato y se divide en nueve cantones Ambato, Baños, Cevallos, Mocha, Patate, Pelileo, Pillaro, Quero, Tisaleo; y, 53 parroquias rurales y urbanas.



Según el Censo de 2010 la población total es de 504 mil habitantes; 299 mil habitantes (59%) viven en zonas rurales y 205 mil (41%) en zonas urbanas, principalmente Ambato. Para el año 2020 la población proyectada es de 590 mil habitantes. La expansión urbana transformará significativamente el uso del suelo del área de riego en la provincia.

La provincia de Tungurahua es reconocida por su intensa producción agraria. Una provincia emprendedora, con un fuerte mercado interno, con alta densidad poblacional tanto en centros urbanos grandes e intermedios como en el ámbito rural. Una provincia por la que circula buena parte de la producción nacional y que contribuye un eje de intercambio de productos agrícolas entre la Costa, la Sierra y la Amazonía.

Las condiciones favorables con las que esta provincia cuenta para la agricultura ha sido producto de una constante gestión social del agua para riego y un buen aporte natural, es decir que las condiciones de ubicación geográfica, suelo, la variedad de climas y el ingenio, habilidad y trabajo constante de los tungurahueses ha hecho que gestionen individual o comunitariamente la construcción de acequias para conducir el agua desde zonas altas, de la cordillera Occidental (Chimborazo, Carahuayrazo, Casahuala); y, desde el nudo del Igualata y la cordillera Oriental, para regar las zonas más secas de la provincia ubicadas en las zonas media y baja de las subcuencas hidrográficas.

Hay que señalar que no toda la provincia necesita de agua para riego, ya que el territorio se encuentra ubicado entre las cordilleras Occidental y Oriental de los Andes y entre dos regiones naturales muy diferentes, Zona Interandina o Sierra y Zona Oriental o Amazónica; son las subcuencas ubicadas en la región Sierra las que demandan de agua para riego especialmente en las zonas agrícolas ya que cuenta con baja precipitación.

Por lo antes mencionado en el presente documento, se excluye la caracterización de la subcuenca Drenajes Menores al río Pastaza que contiene parte del cantón Patate y la totalidad del cantón Baños, ya que en esta zona la precipitación va de 1.500 a 2.000 mm anuales, donde el riego es mínimo.

Figura N°2.- Provincia de Tungurahua
Zonas hídricas

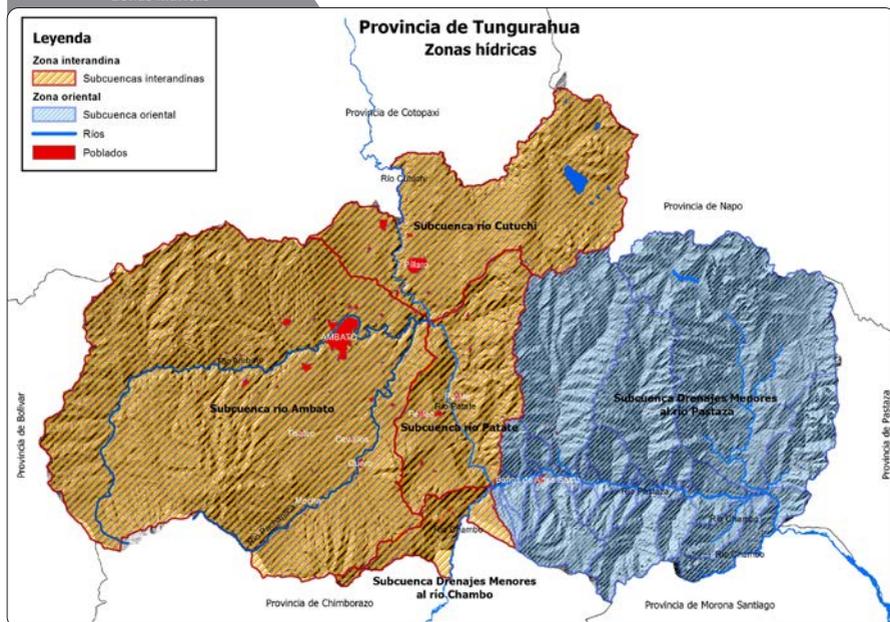


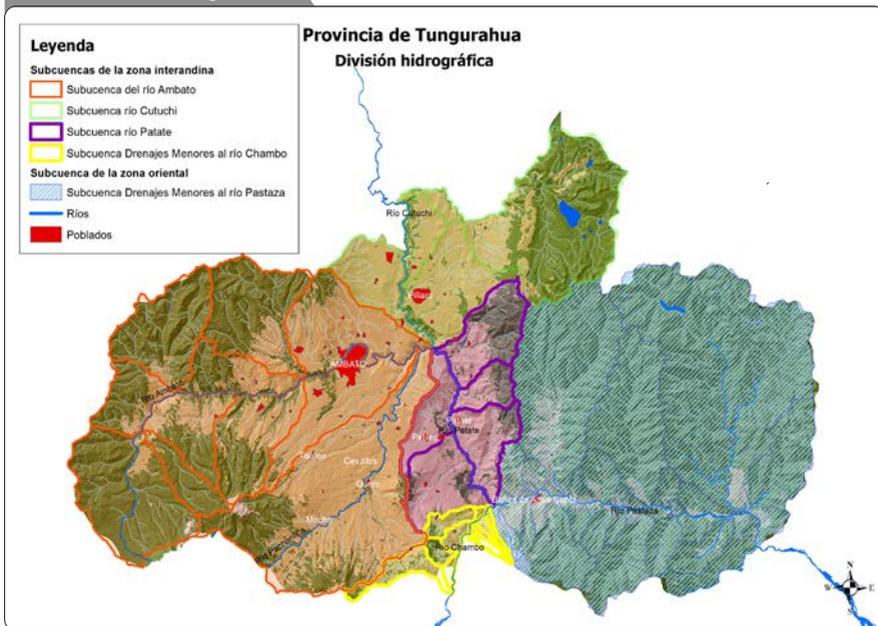
Tabla N° 1.- Provincia de Tungurahua
Abastecimiento hídrico

Subcuencas		Cordillera/Nudo	Superficie ha	
Zona deficitaria de agua (zona interandina)	Río Ambato	Occidental / Nudo del Igualata	130.172	211.704
	Río Cutuchi	Oriental	46.300	
	Río Pataste	Oriental / Nudo del Igualata	27.765	
	Drenajes Menores al río Chambo	Oriental / Nudo del Igualata	7.467	
Zona no deficitaria de agua (zona oriental)	Drenajes Menores al río Pastaza	Oriental		127.210
Total				338.914

Fuente: Inventario de Recursos Hídricos 2004 HCPT
Elaborado por: Equipo PPRT 2013 HCPT

2. Hidrografía

Figura N° 3.- Provincia de Tungurahua
División hidrográfica



La provincia forma parte de la cuenca del río Pastaza, que a su vez es parte de la cuenca del río Amazonas. En la zona interandina de la provincia, según la división hidrográfica de la SENAGUA se encuentran 4 subcuencas: río Ambato, río Cutuchi, río Patate y Drenajes Menores al río Chambo, esta zona cuenta con una superficie total de 211.700 ha. que corresponde a más del 60% de la superficie total de la provincia, las subcuencas y microcuencas están caracterizadas bajo la clasificación¹ dada por SENAGUA en la Base Simplificada de Concesiones. (Ver Caracterización de Subcuencas).

La mayoría de agua que se toma para riego en la provincia provienen de escorrentías tanto superficiales como subterráneas; se cuenta con tres acuíferos en la subcuenca del río Ambato; uno ubicado entre las microcuencas del río Colorado y río Blanco en las nacientes del río Ambato, otra en el cerro Casahuala y la tercera en el sector de las quebradas Palahua y Totoras que alimentan al río Pachanlica, hay que señalar que no se cuenta con estudios a profundidad sobre la situación de los acuíferos en la provincia.

¹La división hidrográfica que se utilizó en este documento está en función de la clasificación dada en la Base Simplificada de Concesiones para riego SENAGUA 2012, que aún no está actualizada a la delimitación y codificación de microcuencas hidrográficas que se emite en el Art. 1 de la Resolución 2011-245, del 24 de marzo de 2011 donde se resolvió aprobar la Metodología Pfafstetter hasta el nivel 5 que corresponde a nivel de cuencas.

3. Hidrología

Para un desarrollo eficiente del riego en la provincia, es de igual importancia considerar tanto la disponibilidad como la calidad del agua, esta última, desde la perspectiva de

implementación del riego con agua de calidad para el uso agrícola y su devolución al ambiente en las mismas condiciones.

Figura N° 4.- Provincia de Tungurahua
Ecosistemas naturales y agrícolas



a. Cantidad de agua

En cuanto a cantidad de agua los abastecedores de agua para riego son los ecosistemas naturales, que en su mayoría son páramos y se encuentran en las zonas altas de las subcuencas, éstos dotan de un caudal para riego a las zonas agrícolas de la parte alta, media y baja con aproximadamente 21.513 l/s; hay que señalar que la subcuenca del río Ambato frente a las otras subcuencas, es la que mayor superficie de ecosistemas naturales bajo conservación y protección tiene, tanto en la Reserva de Protección

de Fauna Chimborazo como en áreas comunitarias indígenas; no así las subcuencas de los ríos Patate y Cutuchi que presentan menor porcentaje de superficie de ecosistemas naturales, a pesar de encontrarse allí el Parque Nacional Llanganates.

El aumento de la superficie agrícola en los últimos 10 años ha tenido un avance aproximado de 10.000 ha. sobre los ecosistemas naturales, afectando directamente a la disminución de dis-

ponibilidad de agua, ya que afecta la capacidad de almacenamiento y regulación de la escorrentía del agua de los páramos provenientes de los glaciares y de lluvias.

Frente a esta realidad, el HGPT desde el año 2008 ha ido definiendo participativamente medidas de conservación y protección de los ecosistemas naturales como: la creación de un Fideicomiso (Fondo de Manejo de Páramos); espacios de concertación temáticos como el Grupo de Interés Páramo; definición y acuerdos de áreas de conservación comunitarias con las Organizaciones Indígenas de Segundo Grado, e implementación de Planes de Manejo de Páramos.

Al momento también se cuenta con la Agenda Ambiental, que es la herramienta que permitirá de forma sistemática y concreta aplicar las medidas de conservación y protección para asegurar las funciones hidrológicas que el páramo a través de complejos procesos ecosistémicos provee, garantizando la generación de cantidad de agua y regulación del flujo hídrico.

Otra medida para paliar el déficit hídrico que afecta al riego en época de estiaje es la construcción de los embalses, Mula Corral y

Chiquiurco, que cumplen la función de vasos de regulación, al almacenar agua en época de invierno y regularla en época de estiaje. Con una capacidad total de 6.200.000 m³ dotan de un caudal de auxilio al eje del río Ambato, con aproximadamente 950 l/s en época de lluvia y de 400 l/s en época de estiaje.

En el caso del eje del río Pachanlica, según información dada por la SENAGUA, la capacidad de recuperación del caudal es alto, ya que se ve influenciada por afloramientos de agua a lo largo de su lecho, especialmente la zona del acuífero (quebradas Totoras, San José y Palahua) donde a partir del año 2003 ha subido de nivel la capa freática, este fenómeno beneficia a que las acequias que antes debían compartir un mismo caudal mediante horarios, ahora tengan caudales permanentes.

En la subcuenca del río Ambato se tiene proyectada la construcción de 4 embalses más, que dotarán de agua para riego a los cantones de Ambato, Mocha, Quero, Cevallos y Tisaleo. En la Subcuenca del río Cutuchi es el embalse de Pisayambo el que dota de 4.000 l/s directamente a la toma del canal Pillaro; tanto en la subcuenca del río Patate como en la del Chambo no se cuenta con vasos de regulación hídrica.

Tabla N°2.- Zona Interandina de la Provincia de Tungurahua
Uso de suelos por subcuenca

Subcuenca		Tierra agropecuaria		Ecosistemas naturales		Centros poblados		Agua		Áreas erosionadas		Sin información		Total
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	
Ambato	Microcuencas noroccidente	31.188	30	54.269	57	2.135	78	1.164	59	3.790	44	68	11	92.614
	Microcuenca suroccidente (río Pachanlica)	26.371	26	10.063	11	160	6	15	1	957	11	0	0	37.558
Cutuchi		22.682	22	20.580	22	197	7	503	26	2.338	27	0	0	46.300
Patate		18.768	18	7.669	8	171	6	197	10	960	11	0	0	27.765
Chambo		4.314	4	1.983	2	66	3	81	4	486	7	537	89	7.467
Total		103.323	49	94.564	45	2.729	1	1.960	1	8.531	4	605	0	211.704

Fuente: - Mapa de Vegetación 2013 MAE
Elaborado por: Equipo PPRT 2013 HGPT

b. Calidad de agua

En cuanto a la calidad de agua, en las zonas altas de las subcuencas, está considerada como apta para cualquier uso, mientras va descendiendo el agua por los cauces de los ríos a las partes medias y bajas se va contaminando, especialmente por las descargas sanitarias de los poblados que cruzan, esto debido a que en la zona deficitaria de agua, están asentadas 8 de las 9 cabeceras cantonales que descargan con sus colectores en los ejes de los ríos; como es el caso de la de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ambato, que tiene un promedio de descargas directas al río Ambato de $1,1 \text{ m}^3/\text{s}$.

Además las acequias sufren contaminación a lo largo de su trayecto, aunque tienen agua de buena calidad en su origen; tal es el caso de la acequia Titulúm Darquea y el Canal Ambato Huachi Pelileo, cuyas redes de conducción se

convierten en colectores de aguas servidas, aguas industriales y basura. (Fundación Natura y GLOWS, 2011).

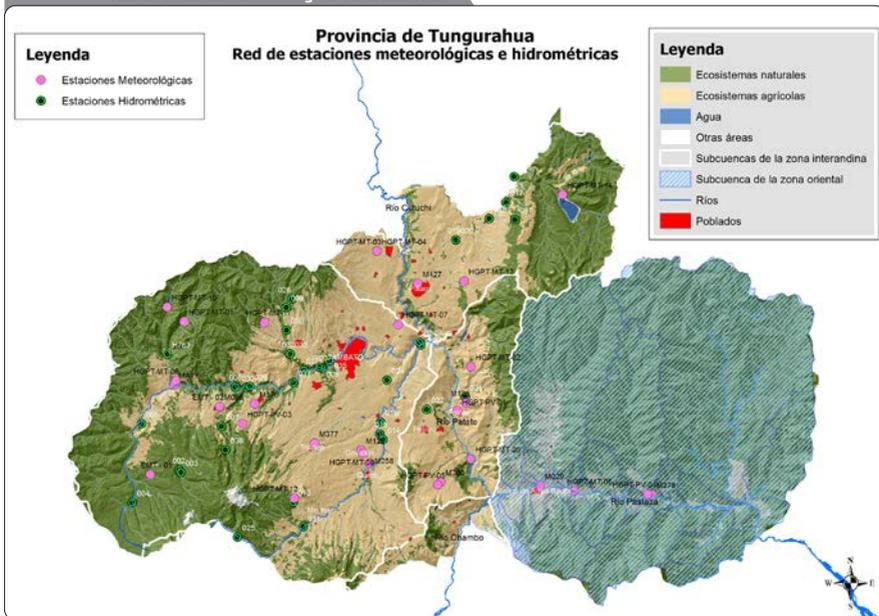
La contaminación de las aguas tanto en el eje de los ríos como en los canales y acequias, provoca problemas a la producción agropecuaria, especialmente cuando las hortalizas son irrigadas con aguas, que según los análisis de calidad, corresponden a la categoría "muy mala"; las cuales se encuentran en los ejes de los ríos, a partir de la cota de los 2.640 msnm.

La superficie agrícola que se riega con agua contaminada por las acequias que toman agua de los ejes de los ríos: Cutuchi, Ambato, Pachanlica y Patate es de aproximadamente de 3.800 ha, de las cuales la mayor área corresponde al canal Latacunga Salcedo Ambato.



4. Meteorología e hidrometría

Figura N° 5.- Provincia de Tungurahua
Red de estaciones meteorológicas e hidrométricas



En la zona Interandina de la provincia de Tungurahua predomina el clima templado seco, esta zona tiene influencia estacional a través del cañón del Pastaza cuyos vientos modifican el clima de la región, generando zonas de clima abrigado, zonas frías propias de la serranía; y pequeñas zonas con características climáticas propias; la temperatura media diaria es de 14°C, la humedad relativa baja y precipitación pluviométrica promedio es de 500 mm.

La gama de temperaturas en esta zona depende mucho más de la altitud que de la ubicación, ya que ésta tiene un rango amplio que va de 2.200 a 5.000 msnm e influencias tanto de la Amazonía como del Pacífico. Las temperaturas medias varían entre - 4 °C en los puntos más altos de la provincia y 20 °C en los más bajos

(Patate); el mes más caliente es noviembre, mientras que el más frío corresponde a julio.

Es bien conocido que la parte media y baja de la zona interandina de la provincia de Tungurahua es seca, es así que la subcuenca del río Ambato, que se encuentra asentada en la cordillera occidental y que tiene influencia del Pacífico, cuenta con menor precipitación que las subcuencas del río Cutuchi, Chambo y Patate que tiene influencia amazónica.

Hay que señalar que en todas las subcuencas coinciden las épocas lluviosas, entre marzo a junio y octubre, sin embargo en la subcuenca del río Patate, las lluvias son más regulares a lo largo del año.

En base a la información de las estaciones meteorológicas del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INMAHI), se establece que la mayor precipitación se da en las zonas altas de las subcuencas, es decir donde se encuentran ecosistemas naturales, teniendo una precipitación promedio que va de 900 a 1.600 mm anuales, es en la cordillera Oriental donde existe mayor precipitación. Por el contrario en las zonas medias y bajas de las subcuencas, donde se encuentran las áreas agrícolas, la precipitación efectiva promedio no sobrepasa los 600 mm.

Los principales cultivos en la zona Interandina de Tungurahua en su ciclo vegetativo demandan de 800 a 1.200 mm; presentándose un déficit hídrico que va de 200 a 600 mm anuales, es este déficit el que deben cubrir los sistemas de riego;

siendo la subcuenca del río Ambato la que más demanda de agua de riego por ser la más seca.

Para garantizar la veracidad y periodicidad continua de los datos para calcular la oferta de lluvia y los requerimientos hídricos de los principales cultivos, en el año 2012 el HGPT contribuyó a ampliar la red meteorológica con 17 estaciones más, ya que hasta el año 2010 se contaba con 10 estaciones meteorológicas, de las cuales se obtenía información muchas veces discontinuada. Además, en el 2013 se instalaron 37 estaciones hidrométricas, que dotan de información sobre comportamiento de caudales en embalses, ríos y canales de riego. Esta información permitirá a futuro tomar decisiones más acertadas en el riego, en función de modelamientos meteorológicos e hidrológicos.



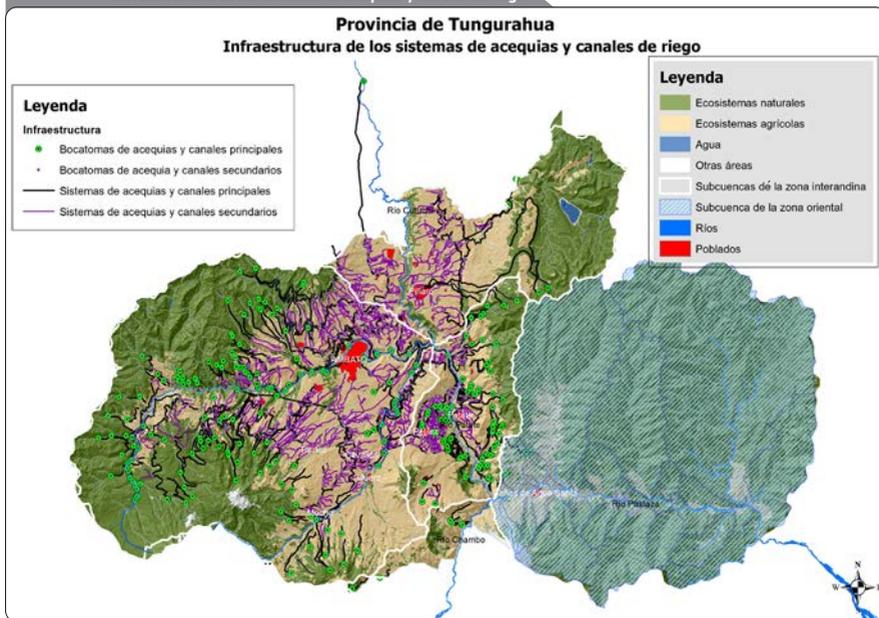
Estación meteorológica Mula Corral



Regla limnimétrica Manzana Huaico

5. Infraestructura hidráulica

Figura N° 6.- Provincia de Tungurahua
Infraestructura de los sistemas de acequias y canales de riego



En la zona Interandina de Tungurahua los canales y acequias bajan de los páramos occidentales y orientales de las subcuencas, que en su mayoría riegan las zonas medias y bajas, atravesando varios pisos altitudinales y climáticos. En la zona baja se han concentrado históricamente los derechos de agua, los pobladores han construido las grandes acequias para conducir el agua de las zonas altas a sus tierras. En cambio la zona alta, habitada por grupos indígenas, es regada por acequias de pequeños caudales.

A pesar de la morfología que la zona tiene, la infraestructura de riego se ha desarrollado bastante bien, dando lugar a la presencia de canales estatales y acequias comunitarias que sumados entre sí dan un total de 265, que se encuentran inventariados y poseen 2.800 km de longitud entre conducciones principales y

secundarias. En este estudio no se ha tomado en cuenta los canales de distribución terciaria que sumados fácilmente superan los 4.000 km.

En la provincia se dan casos de trasvases entre subcuencas, como la acequia Ambato Huachi Pelileoque capta agua en la subcuenca del río Ambato y riega hasta la subcuenca del río Patate, otro caso es el canal Porvenir que capta aguas en la microcuenca del río Pachanlica y riega totalmente en la subcuenca del río Patate.

Por otro lado la provincia recibe agua para riego del canal Latacunga Salcedo Ambato, cuya captación se encuentra en Latacunga (provincia de Cotopaxi); y, la acequia Alta Fernández que tiene su origen en Tungurahua y riega hasta territorio de Cotopaxi.

Por otro lado la provincia recibe agua para riego del canal Latacunga Salcedo Ambato, cuya captación se encuentra en Latacunga (provincia de Cotopaxi); y, la acequia Alta Fernández que tiene su origen en Tungurahua y riega hasta territorio de Cotopaxi.

De los 2.800 km de conducciones principales y secundarias con que cuenta la provincia, 1.500 km se encuentran revestidos, por lo que se asume que la eficiencia de conducción es baja.

Con excepción de los sistemas estatales, Ambato-Huachi-Pelileo, Pachanlica, Pillaro, El Porvenir, Quero Mocha Ladrillos, canal del Pueblo de Patate y Latacunga Salcedo Ambato, las obras para la partición y distribución de caudales de los sistemas de riego son rústicas, ya que la mayoría de la infraestructura existente en la provincia ha sido construida por los propios usuarios y, muy eventualmente, con apoyo de una entidad de desarrollo y de la cooperación internacional.

La construcción de estas obras hidráulicas de carácter elemental se ha visto afectada debido a la escasez de recursos económicos y de asistencia técnica para ejecutarlas. Los canales de conducción, distribución y redes terciarias, en la mayoría de los casos son construidos en tierra y sólo las partes más críticas son revestidas, parcialmente. Esto, a más de que no permite una entrega "medida" del agua a los usuarios, ocasiona grandes pérdidas. Pero también existen sistemas en que se deriva más caudal del concesionado, y en algunos casos con exceso, lo que da lugar a que en varios sectores se desperdicie el agua.

La construcción de los canales terciarios y parcelarios es muy deficiente, presentan diversas anomalías: demasiado profundos sufriendo encharcamientos permanentes, canales con sectores demasiado elevados sobre el terreno provocando arrastre del suelo y del labio exterior del canal.

Vale la pena destacar que no solo es importante incrementar la cantidad de riego en las subcuencas deficitarias, sino que adicionalmente se requiere intervenir en la modernización de los sistemas y su tecnificación, así como también es importante garantizar la cantidad y calidad del agua interviniendo en la conservación de fuentes hídricas que abastecen al riego.

Desde el año 2006, por ser el riego un sector estratégico para la provincia, el HGPT priorizó la inversión en el mejoramiento de infraestructura en conducciones principal y secundaria, teniendo al momento revestida la mitad del total de la longitud de los sistemas de riego, notándose que se ha dado preferencia a las conducciones secundarias. Esta inversión ha sumado una cifra de aproximadamente 4,5 millones de dólares, en el periodo 2006-2012.

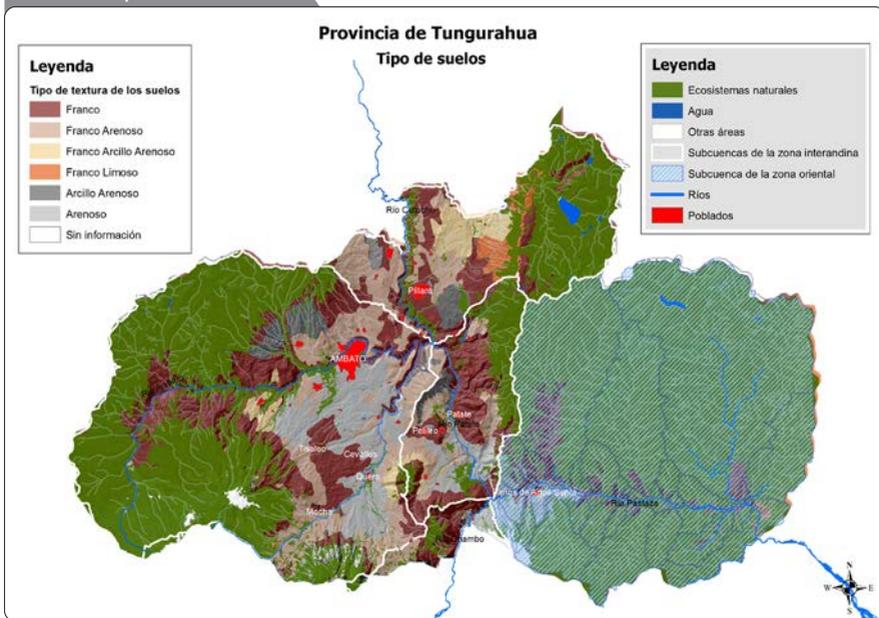
Cabe indicar que entre los programas de tecnificación con que el HGPT cuenta se encuentra el Programa de Agua y Cuencas de Tungurahua - PACT-1, se trabaja en 4 componentes:

- Componente 1: Proyectos integrales de riego.
- Componente 2: Tecnificación de riego.
- Componente 3: Sistemas de información de los Recursos Hídricos, Páramos y Monitoreo hidrometeorológico.
- Componente 4: Protección de fuentes.

La meta del PACT es la implementación de 2.500 ha. de riego tecnificado colectivo. A esto se suma las inversiones (no cuantificadas) de ONG locales como IEDECA y CESA, con muchos años de experiencia en el tema, que intervienen en tecnificación de riego, sea con fondos del HGPT o aportes externos de su propia gestión; este es el caso del canal Pillaro ramal norte, el cual se ha beneficiado aproximadamente 600 ha. con tecnificación de riego.

6. Suelos

Figura N° 7.- Provincia de Tungurahua
Tipo de suelos



La provincia de Tungurahua se caracteriza por tener una actividad agrícola muy destacada, esto debido a que las propiedades físico-químicas de sus suelos están calificadas como buenas para desarrollarla, según el Mapa de Suelo 2002 MAGAP, la textura de estos en la superficie agrícola son en su mayoría francos, franco arenosos y arenosos, lo cual indica que tienen capacidad de retención del agua que va de media a baja, es altamente permeables y tienen buena aireación; con respecto al pH se registran suelos que van de neutros a ácidos que se ajustan al rango óptimo para la producción de frutales, hortalizas y pastos mayormente.

Las textura del suelo se encuentra influenciada por otros factores físicos como la pendiente y la profundidad, con respecto a la primera

encontramos pendientes que van del 5 al 25% en la mayoría de subcuencas, sin embargo en las subcuencas del río Patate y del río Chambo, se encuentran las estribaciones de la cordillera oriental y nudo del Igualata, con pendientes de 25 al 50% y que han sido alteradas en su condición natural por intervenciones agrícolas. Una de las mayores amenazas para los suelos en estas subcuencas, ha sido la eliminación de la cobertura vegetal nativa, alterando las condiciones naturales del ecosistema, iniciándose la degradación sistemática de los mismos.

Finalmente la profundidad de los suelos en la superficie agrícola es en su mayoría profunda, es decir mayor a 100 cm, hay que señalar que existen zonas como la de los Huachis, donde existen afloramientos de cangagua así como

en las parroquias de: Pasa, San Fernando y la zona alta de Augusto Martínez.

A pesar de que los suelos tienen un origen común, la ceniza volcánica, su evolución ha sido diferente en función del uso de las pendientes que están relacionadas con las prácticas de conservación, dependiendo del tipo de cultivo y manejo de la fertilidad.

El suelo en cuanto al sistema ecológico, está sujeto a interacciones estrechas y dinámicas entre los factores abióticos: clima, agua, elementos geoquímicos de la corteza terrestre; con los bióticos: flora y fauna, factores que permiten su reproducción como estrato fértil para la vida.

En todo caso, los impactos sobre el recurso suelo como se ha mencionado, tienen diferentes orígenes, pues no es una sola fuente la que genera el problema, es la combinación de varios factores muchas veces interrelacionados entre sí, la problemática de la degradación y agotamiento de los suelos en las subcuencas de la zona interandina de Tungurahua va en crecimiento, pero las investigaciones y

respuestas al problema han sido limitadas. Más aún, la información geológica de alguna manera es de “tipo base”, es decir, sin mayor modificación, pero lo que sucede en la superficie por causas principalmente antrópicas es dinámica, y ésta información en la actualidad es insuficiente.

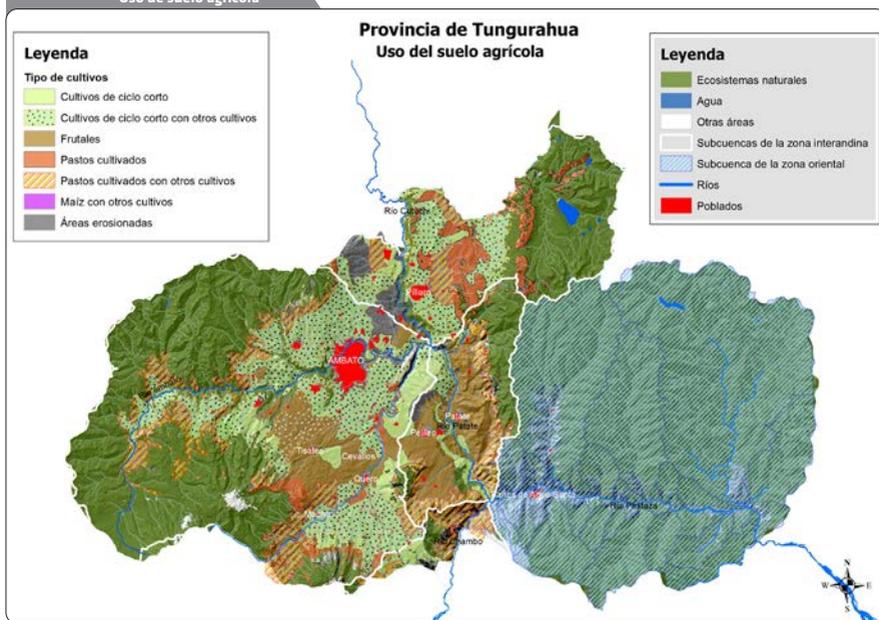
La situación del uso del suelo en la zona interandina de Tungurahua tampoco alienta la sustentabilidad del mismo. Todos los estudios disponibles, aunque con distintas metodologías, confirman que predomina la sobreutilización de suelos; es decir, un uso más exigente del que autorizan sus condiciones físicas. Según los resultados procesados por Fundación Natura, para el año 1992, en Tungurahua el 31,6% de la superficie provincial estaba sobreutilizada, ubicándose alrededor de la media regional: supera a las vecinas Cotopaxi y Bolívar. (Ospina, 2011).

Actualmente en la zona interandina de la provincia de Tungurahua, no existen problemas de drenaje debido a la profundidad y textura de los suelos, a la pendiente de los terrenos en que la capa freática se encuentra profunda.



7. Producción agrícola

Figura N° 8.- Provincia de Tungurahua
Uso de suelo agrícola



a. Uso actual del suelo

La agricultura constituye la actividad de mayor relevancia en la economía de la provincia, pues concentra en esta actividad a un 40% de la población económicamente activa y además, cerca del 50% de las tierras se destinan a la actividad agropecuaria. La variedad de suelos y los pisos climáticos permite que Tungurahua cuente con una producción agrícola diversificada y abundante especialmente de tubérculos, raíces, hortalizas y frutas.

La producción y comercialización de productos generados por la actividad agropecuaria han constituido el eje de desarrollo de la mayoría de pueblos de la provincia. En la década de los sesenta, cuando se iniciaron los procesos de reforma agraria en todo el país repercutieron

en un nuevo orden de distribución de la tierra productiva, el latifundio dio paso al fraccionamiento y la redistribución de la tierra y cuyos propósitos fundamentales estaban en la desaparición de este, las tierras ociosas, las tierras deficientemente explotadas y los minifundios sin posibilidad de redención técnica posible, no obstante de las inequidades generadas a partir de ellas, pues en su mayoría, los campesinos no obtuvieron las mejores tierras, sino las peores condiciones para la producción, es decir tierras en zonas altas cercanas a los páramos, en zonas de quebradas o con fuertes pendientes y con bajas posibilidades de acceso al riego, mientras que los antiguos terratenientes se quedaron con las tierras productivas de los valles, más fértiles, con regadío.

En 1985 Tungurahua abasteció el mercado ecuatoriano en más de 55% y en algunos casos el 80% de algunas frutas como babaco, tomate de árbol, claudia, durazno, manzana, mora, pera y taxo. Quizá el renglón más importante de la producción de frutas es el de la manzana que se cultiva de modo especial en los cantones Ambato y Pillaro (parroquias de Huachi y Emilio María Terán). En tubérculos y raíces como haba, melloco, ocas y papas, la producción de la provincia se encuentra entre el 13 y 29% de la producción nacional. En hortalizas como ajo, cebolla en rama, cebolla paiteña y coliflor, la producción se sitúa entre el 20 y 48% de la producción total del país (POT Tungurahua, 2009).

b. Tamaño de predios y de Unidad de Producción Agrícola (UPA)

Todas las subcuencas tienen porcentajes mayores del 50% de la tierra en pequeñas propiedades, con superficies menores de una ha. Según el Censo Agropecuario de 2010, el 63% de las UPA disponía de riego, pero solamente el 12% de la superficie en uso agropecuario estaba regada. La “sed de agua” es uno de los principales problemas de la provincia, como lo han remarcado los planes elaborados por el HGPT.

La existencia de una estructura agraria en la que estuvieron relativamente ausentes las grandes propiedades a partir de, cuando menos, la tercera década del siglo XX. Sin embargo, esta estructura relativamente igualitaria parece estar sometida a fuertes presiones recientes debido a una cierta consolidación de propiedades más grandes y a una verdadera “pulverización” del tamaño de las propiedades pequeñas. En efecto, la información de los tres censos agropecuarios muestra un crecimiento significativo de productores, que sobrepasa el 100% entre los censos, frente a un crecimiento de la superficie que apenas alcanza el 37%, lo cual denota un proceso de fraccionamiento de los predios. Los mayores incrementos

intercensales, tanto en superficie como en número de productores, están en unidades productivas menores a 20 ha. De hecho el tamaño promedio de las UPA en la provincia baja de 4,5 a 2,9 ha entre 1954 y 2000. Mientras tanto, el tamaño medio de los predios con superficies mayores a 20 ha se incrementa. Ello parece indicar una consolidación de los predios mayores que logran cierta viabilidad económica.

Sin embargo, tal como lo señaló Foster (1990), los grandes predios parecen estar compartidos entre propiedades privadas y tierras comunales, localizadas sobre todo en las zonas de páramo. De hecho alrededor del 50% de las tierras en UPA con más de 100 ha. está en zona de páramos. Nuevamente, la diferencia espacial clave del territorio, igual que en el caso de la diversificación productiva y de la disponibilidad hídrica, se recorta entre las zonas bajas y secas centro - orientales, y las zonas altas y húmedas del occidente pobre e indígena. En la primera dominan las pequeñas y medianas propiedades mientras que en las segundas se mantienen haciendas, comunidades indígenas y pequeñas parcelas familiares (Ospina, et al. 2011).

c. Superficie cultivada y regada

La mayor cantidad de suelos cultivados al momento se ubican en la subcuenca del río Ambato con más de 57.500 ha. seguidas por las subcuenca del río Cutuchi 22.600 ha. la subcuenca del río Patate y la del río Chambo; con mayor superficie con potencial para riego es la del río Ambato, con casi 48.000 ha. seguida de la subcuenca del Patate y Cutuchi.

Para calcular la superficie con potencial para riego se restaron de la superficie total cultivada los suelos con pendientes mayores a 50%, por presentar mayor susceptibilidad a la erosión; y, las áreas sobre la cota de 3.600 msnm donde la curva de nivel delimita naturalmente la frontera agrícola con áreas de recarga hídrica, tanto en los flancos orientales de la cordillera

Occidental como en los flancos occidentales de la cordillera Oriental de los Andes, cabe señalar que la adaptación de los cultivos está condicionada por el límite altitudinal superior a los 3.600 msnm, con 8 °C de temperatura, que constituye el límite inferior de los páramos, caracterizados por su vegetación de pajonal y una notoria reducción de las disponibilidades de oxígeno en el aire, disminuyendo la adaptación de pastizales y de la ganadería bovina.

Si se cruza la información sobre las superficie cultivada y la superficie actual bajo riego se nota que las subcuencas del río Cutuchi, Patate y las

microcuencas del noroccidente del río Ambato, tiene una alta cobertura de la superficie actual bajo riego y casi cubierta la superficie potencial regable; no así la subcuenca del río Chambo y la microcuenca del río Pachanlica, que son deficitarias en infraestructura.

Hay que señalar que la subcuenca del río Patate es la que mayor superficie cultivada tiene en pendientes que sobrepasan el 50%; y, por otro lado la subcuenca del río Cutuchi es la que mayor superficie cultivada tiene sobre los 3.600 msnm, esto en áreas dentro del Parque Nacional Llanganates.



8. Riego

El riego en la zona interandina de Tungurahua desde su origen buscó aportar agua al suelo, compensando el déficit de precipitaciones. Por lo general, esta aportación no se realiza de modo continuo por razones de tipo ambiental, técnico y económico por lo cual se debe aprovechar la capacidad de retención de agua que tiene el suelo para llevarla a cabo periódicamente.

Según el último censo agropecuario de 2010, un total de 32.600 ha. son regadas por diferentes sistemas, siendo el más usado el sistema por gravedad que suma el 95% de las hectáreas regadas, aunque según los criterios técnicos no es el mejor método de riego ya que causa desperdicios y poca efectividad en cuanto al mejoramiento de la productividad.

Con respecto al tema de concesiones, es la SENAGUA quien otorga la autorización de uso de agua para riego de las fuentes de abastecimiento bajo solicitud de los usuarios, cálculo de superficie a regar y mediciones de caudal; de este último hay que señalar que no se cuenta con registros de comportamiento de caudales en las fuentes, por lo que las concesiones no están dadas bajo un análisis de comportamiento hidrológico, si no por mediciones puntuales en su mayoría realizadas en época de lluvia, sobrestimando los caudales en vertientes y ríos, provocando un déficit de agua en los sistemas de riego, ya que la mayoría de abastecimientos en época de estiaje bajan a la mitad de su caudal.

Los aforos realizados en el inventario 2004, indican que en muchas acequias y canales no se respeta la concesión y se derivan caudales mucho más grandes, a esto se suma la falta de obras de regulación y distribución de caudales.

En cuanto a la dotación de agua para riego, en todas la subcuencas los sistemas de riego tendrían una dotación inferior a 0,3 l/s/ha, hay que señalar que existen acequias pequeñas que cuentan con menos de 0,10 litros por ha.;

y otras acequias más grandes (Alta Fernández, Chagrasacha, Mocha - Tisaleo - Cevallos) que tienen dotaciones mínimas 0,15 l/s/ha. Aparentemente son los canales estatales los que mayor dotación mantienen, sin embargo el "síntoma" de escasez de agua afecta inclusive al sistema Ambato - Huachi - Pelileo, que aparece con una dotación de 0,39 l/s/ha, pero que en algunos meses se reduce a menos de 0,25 l/s/ha.

La distribución del agua en los sistemas de riego está dada por: la frecuencia de riego que en su mayoría es de cada 8 días y por los turnos según el derecho, que están dados en función del tiempo; es así que se tienen casos donde el turno implica horas de un caudal determinado y en otros minutos, acentuando la distribución inequitativa al interior de las juntas de riego.

En la subcuenca del río Patate es donde existe desarrollo en riego tecnificado, principalmente para tomate riñón y babaco; y, en el caso de riego por gravedad, hay ciertos avances en la tecnología de riego por la metodología de "cantero", pero en cambio se riegan terrenos con pendientes muy pronunciadas que superan el 50% y que se consideran como tierras no aptas para cultivos.

a. Eficiencia

Las características generales de los sistemas de riego en la Provincia de Tungurahua no permiten en la actualidad elevar la eficiencia global de manera significativa, ya que corresponden a sistemas de canales abiertos, mayoritariamente sin revestimiento, con mecanismos de control manual y métodos de riego por gravedad. Este tipo de sistemas trabaja con eficiencias muy bajas, entre el 15 y 30 %.

Se encuentran sistemas pequeños, con líneas de conducción cortas, con entrega continua de agua que pueden llegar a tener eficiencias totales del orden del 25% al 30%, mientras que

hay sistemas grandes, con canales revestidos, como el Ambato – Huachi- Pelileo en que la eficiencia total apenas llega al 15%. Esto indica que la eficiencia total del sistema no depende tanto de la eficiencia de la conducción, y por ende del revestimiento, sino que hay otros factores que la afectan más, como la aplicación del agua en la parcela, el sistema de turnos o el caudal del módulo de riego y la organización social.

Las concesiones que otorga la SENAGUA Centro Zonal Ambato tienen un promedio de 0,30 l/s/ha, lo cual significa que la organización de regantes parte con una eficiencia global de 28% (0,09 l/s/ha) a 47% (0,15 l/s/ha) que representa una dotación baja.

De acuerdo al Inventario Hídrico, la cantidad de agua que los usuarios desfogon directamente a sistemas ácuos sin hacer uso de ella, debido a que no la requieren ya sea por condiciones climatológicas o porque no tiene aplicación, depende de la época del año. En la época de verano, no se “desperdicia” agua en un 90% de los casos. En invierno (época de lluvias), sin embargo, aumentan los “desperdicios” del agua hasta un 65% de los casos entrevistados, ya sea durante todo el día o solamente en la noche.

Según una tesis de grado del año 1985 en el marco de la cual se estudiaron las eficiencias de una muestra del 10% de los sistemas existentes en la provincia, la eficiencia global promedio era de 16%, repartándose las eficiencias parciales de la siguiente manera:

Eficiencia de conducción (E_c)= 60% (40% pérdidas por infiltración).

Eficiencia de distribución (E_d)= 72% (28% de pérdidas por falta de infraestructura, organización).

Eficiencia de aplicación (E_a)=36% (64% de pérdidas debido al riego por gravedad, fuertes pendientes etc.).

Eficiencia global E_g = 16%

Estos valores dan una idea de los impactos que pueden tener diferentes medidas de intervención sobre la eficiencia global de los sistemas:

Mejorando E_c hasta 90%	E_g = 23%
Mejorando E_a hasta 60%	E_g = 26%
Mejorando E_c y E_a	E_g = 39%

Es decir, el revestimiento de los canales, o sea mejorando la eficiencia de conducción, eleva la eficiencia global sólo a 23%, mientras que la combinación de una mejora de la eficiencia de conducción y de aplicación llevan a una eficiencia de 39%. Mejorando los tres componentes de eficiencia se debería llegar a una eficiencia global de 60%, que debería ser el mínimo aceptable para sistemas de riego modernos, aunque sea muy difícil lograr esta eficiencia en las condiciones de Tungurahua.



b. Oferta y demanda de riego

En este caso la oferta corresponde al caudal de agua para riego que está autorizado por la SENAGUA (21.513 l/s), y la demanda está deter-

minada por el requerimiento de agua para riego de los diferentes tipos de cultivos.

Tabla N° 3.- Zona Interandina de la Provincia de Tungurahua
Demanda neta y demanda bruta de riego por subcuenca

Subcuenca		Demanda neta			Demanda bruta método por gravedad (30% eficiencia)			Demanda bruta método tecnificado (85% eficiencia)		
		Dotación l/s/ha	Superficie potencial l/s	Superficie actual l/s	Dotación l/s/ha	Superficie potencial l/s	Superficie actual l/s	Dotación l/s/ha	Superficie potencial l/s	Superficie actual l/s
Ambato	Microcuencas del noroccidente	0,18	4.463	5.373	0,63	16.150	19.443	0,23	5.950	7.163
	Microcuenca del suroccidente (Pachanlica)	0,06	1.287	686	0,19	4.314	2.301	0,07	1.510	806
Cutuchi		0,10	1.666	1.195	0,34	5.594	4.013	0,12	1.977	1.419
Patate		0,09	1.128	1.064	0,30	3.693	3.482	0,11	1.333	1.257
Chambo		0,04	87	22	0,14	284	71	0,05	99	24
Total			8.631	8.340		30.035	29.310		10.869	10.669

Elaborado por: Equipo PPRT 2013 HGPT

Como se puede observar en la tabla señalada anteriormente, la oferta neta de agua concesionada por la SENAGUA a nivel general es insuficiente para cubrir tanto la superficie potencial como actual, bajo el método de riego por gravedad; pero si cubre los dos tipos de superficie bajo el método de riego tecnificado, siempre y cuando exista una distribución equitativa. Como ya se ha mencionado anteriormente, la oferta dada por SENAGUA en la mayoría de las subcuencas está sobre estimada por dos razones:

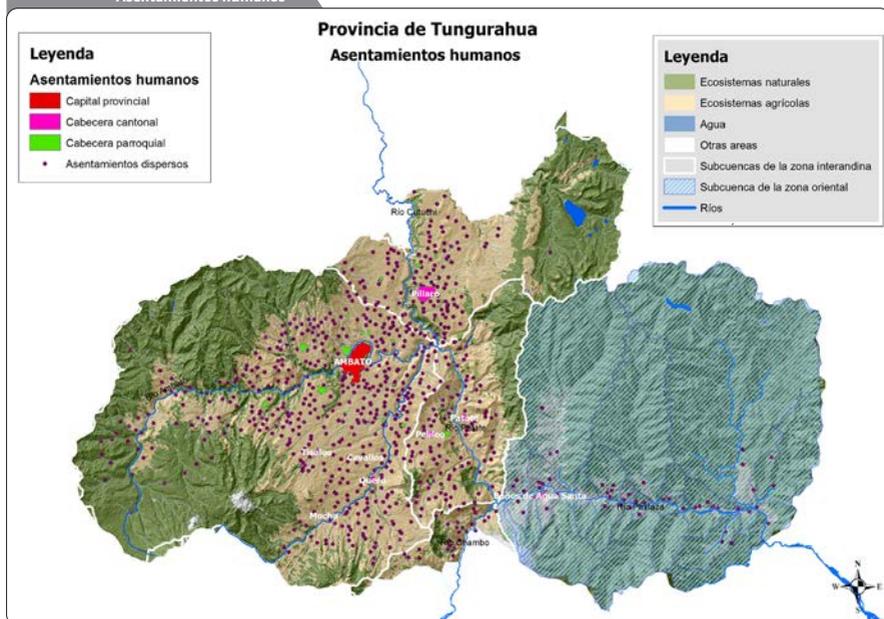
1. En las renovaciones de las concesiones que se realizan cada 10 años no se contempla la actualización de los caudales de acuerdo un análisis de la oferta hídrica de las fuentes, por no existir un respaldo legal que faculte este procedimiento.
2. Por la falta de información hidrológica en la variación de caudales, ya que ahora las concesiones se otorgan en base a mediciones puntuales.

A esto se suma que en época de estiaje, la mayoría de las fuentes baja su caudal a menos de la mitad.



9. Asentamientos humanos

Figura N° 9.- Provincia de Tungurahua
Asentamientos humanos



Definición. - "Se entiende por asentamiento humano al núcleo de población que genera necesidades asistenciales y de servicios comunes de agua, luz, saneamiento y accesos rodados, que están constituidos por la agregación de unidades familiares que no están directamente vinculadas a la producción primaria del suelo, de modo directo o principal, ni depende económicamente de ella" (POT Tungurahua, 2009).



En la zona interandina de la provincia de Tungurahua se encuentran asentadas 8 cabeceras cantonales y 47 cabeceras parroquiales, con aproximadamente 480 mil habitantes de los cuales casi el 50% se encuentran en zonas rurales y la otra mitad en centros poblados; la densidad poblacional en esta zona es alta con 226 hab/km², muy superior al promedio de las provincias de la sierra que es de 100 hab/km². El mayor crecimiento poblacional se ubica como es lógico en la ciudad de Ambato, por ser la capital provincial y por su rol de centro de gestión y comercio, cerca del 81 % de la población urbana provincial vive allí.

Este crecimiento urbano cerca o dentro de los perímetros de riego provocan varios tipos de problemas: se reduce la superficie agrícola bajo riego y aquella superficie potencialmente regable; las parcelas bajo riego se vuelven menos rentables que la construcción de unidades habitacionales, perdiendo con ello la posibilidad de uso del patrimonio público o comunitario de riego existente en estas zonas.

Por otro lado la sobre posición de las acequias y los asentamientos urbanos provocan la pérdida de la servidumbre de paso de la red de conducción, la construcción de viviendas en situación de riesgo por inundación y deslizamientos, ya que muchas están construidas sobre los canales, además de que el agua hace un largo recorrido para regar pequeñas superficies de terreno que están prácticamente en zona urbana.

Este crecimiento acelerado y sin planeación de la mancha urbana, continúa agravando la contaminación de los canales de riego agrícola, alrededor de 3.800 ha. de cultivo son abastecidas con agua contaminada proveniente de los canales de riego que toman agua de la zonas medias y bajas de los ejes de los ríos. Esta falta de planeación en el desarrollo urbano por parte de los Municipios, han derivado que los canales y acequias de riego sean los principales receptores de descargas directas de aguas negras generadas en domicilios y comercios.



10. Organización social en torno al riego

El objetivo de las organizaciones de regantes es gestionar de manera sistémica e integral el agua para riego en los ámbitos político, social, ambiental y técnico para en condiciones dignas garantizar la soberanía alimentaria.

La organización de regantes se puede definir como “un grupo de personas quienes por medio de acciones colectivas persiguen el funcionamiento de su sistema de riego; para lo que emplean ciertas capacidades, recursos y tiempo, dentro de una estructura propia y en interacción con el contexto”.

Sin embargo solo la organización no es suficiente para hacer funcionar un sistema de riego, también se necesita un sistema de reglas operativas, administrativas y de una estructura funcional, donde se definen roles y funciones, derechos y obligaciones (Boelens, 2001).

La mayoría de los sistemas de riego en Tungurahua fueron construidos por hacendados, campesinos o indígenas, gestionados bajo control individual o colectivo y normas propias; generando sistemas productivos relativamente seguros, tecnologías adaptadas, esquemas normativos propios y organizaciones generalmente sólidas y fuertes.

Según el Artículo 29 del Reglamento General de la Ley de Aguas, si más de cinco usuarios tuvieren derecho al aprovechamiento de aguas en un cauce común, formarán un organismo de dirección y administración de ellas que se denominará Directorio de Aguas; así también se autoriza el uso de agua para riego a comunidades, asociaciones y personas naturales. Según la legislación ecuatoriana las concesiones son otorgadas para 10 años renovables.

La SENAGUA al 2012 en Tungurahua tiene registradas 265 concesiones de agua para riego que corresponden a 91.648 usuarios aproximadamente.

En este contexto de autogestión puede definirse el derecho del agua como “la exigencia autorizada sobre el uso de (una parte) un flujo de agua, que incluye ciertos privilegios, restricciones, obligaciones y sanciones que acompañan esta autorización, entre las que resalta la facultad de participar en la toma de decisiones colectivas sobre la gestión y el destino del sistema” (Boelens, 2001).

En Ecuador el derecho al agua está ligado a la tenencia de la tierra, es decir que sólo los propietarios de tierras pueden solicitar una autorización de uso de agua para riego; para



adquirir este derecho se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Contar con un terreno legalizado (escritura).
- Contar con la autorización de uso y aprovechamiento (concesión); la concesión puede ser transferida por: herencia, compra-venta del terreno, o cualquier otra forma de cambio de dominio del predio.

a. Normativa

El establecimiento actual e histórico de los derechos y obligaciones dentro de los sistemas de riego autogestionados es un tema de los mismos usuarios, y por ende, en esencia, un tema de normativa local, que difiere según el contexto social en el que se desarrolla, esta diferencia sale a luz cuando se comparan los sistemas de riego que tienen un fuerte carácter comunitario, con los sistemas de riego que con el tiempo se han individualizado en el acceso al agua y a la tierra.

Es así que en los sistemas insertados en sociedades locales comunitarias como las indígenas (zonas altas), la distribución interna del agua suele enmarcarse en un conjunto mayor de actividades colectivas que incluye el manejo de los distintos recursos naturales, asuntos sociales, religiosos y administrativos. Este derecho normalmente no es transferible por decisión individual, porque pertenece a la colectividad, cuando uno deja de hacer uso del agua, ésta vuelve a la comunidad. Siendo las normas acerca del uso del agua parte del conjunto total de las normas comunitarias. Cabe indicar que lo antes mencionado no es un criterio apegado al Art. 27 de la Ley de Aguas, sino más bien tiene un reconocimiento legítimo dentro de la comunidad.

En cambio, en regiones más mestizas (zonas medias y bajas), donde se ha generado una mayor individualización de recursos, también los derechos de agua son individualizados y consecuentemente desvinculados de los otros

campos de la vida social. El ser usuario del riego en estos sistemas significa que tienen que cumplir con las obligaciones específicas de riego, las que no pueden canjearse con contribuciones en otras esferas de la vida. Es distinto también el grado de disponibilidad que tiene el usuario sobre su derecho de agua; el derecho de uso de cierta porción del caudal o volumen del sistema de riego, supone también la transferencia: puede prestar, alquilar o hasta vender, sea esto bajo reglas de la organización o no, estas formas de transferencia se dan debido al déficit hídrico y se hacen aparecer como cesión de derechos ante la instancia legal pertinente.

Estas diferencias muestran que los derechos del agua reflejan las relaciones sociales existentes, manifestando relaciones de poder e inequidad, ya que el derecho puede ir de minutos a varias horas de caudal.

En el año 2012, a petición de los Directorios de agua para riego representados en el Parlamento Agua, la SENAGUA a través del Centro Zonal Ambato, impulsó un proceso de unificación de estatutos, con el fin de normar temas generales en la gestión de los sistemas de riego; el Estatuto Unificado fue trabajado y aprobado por aproximadamente 100 representantes de los Directorios, donde se consideraron los temas más relevantes:

- Del carácter, domicilio, finalidad, ámbito territorial de operaciones e integración de la junta general de usuarios del canal.
- Derechos y obligaciones.
- Estructura orgánica funcional.
- Régimen de elecciones.
- Patrimonio de la junta general de usuarios del canal de riego.
- Faltas sanciones y su juzgamiento en el canal de riego; y,
- La disolución.

A nivel particular cada organización de regantes tiene la obligación de acordar un reglamento interno, cuya base legal es la constitución, la ley de aguas y el estatuto unificado, instrumentos que les permiten regular el funcionamiento de la organización en temas propios a cada contexto, como por ejemplo:

- Incentivos y sanciones.
- Aportes: económicos o mingas.
- Distribución del agua (calendarios de riego).
- Solución de conflictos.

Hay que recalcar que contar con una normativa en los sistemas de riego, no garantiza el conocimiento y la aplicación tanto del estatuto general como del reglamento interno.

b. Tarifas para riego

Tarifa por concesión.- La tarifa por concesión está fijada en el artículo 18 de la Ley de Aguas de 1972, la cual establece la obligación del beneficiario de un derecho de agua legalmente otorgado por parte del Estado, a pagar anualmente una tarifa por concesión.

El artículo 19 de la Ley de Aguas señala que “Los valores recaudables y los derechos de concesión (...), se harán en la proporción y condiciones que se establezcan en el Reglamento (...)” En base a ello, el artículo 73 del Reglamento a la Ley precisa las tarifas que, según el uso que se dé a las aguas, deberán cancelarse anualmente a la autoridad del agua.

Los Directorios sean estos particular o estatal y las personas naturales que poseen una concesión de agua para riego, pagan a la SENAGUA el valor de 1,85 USD por litro por año.

Tarifa volumétrica.- Estas tarifas se cobran a los canales estatales no transferidos a los usuarios, la tarifa volumétrica se cobra por motivos de operación y mantenimiento del sistema, a través de las instituciones encargadas de riego, con el fin de recuperar la inversión del Estado.

Con la reforma a la Ley de Aguas a inicios del año 2004, se incorpora al texto de ese cuerpo normativo el concepto de “tarifa volumétrica”. En efecto a lo que fue el artículo 53 de la Ley de Aguas, actualmente artículo 55, se le agregaron dos párrafos, cuyo contenido es el siguiente:

“El valor de la tarifa volumétrica, es decir el valor del caudal consumido, calculado sobre la base del promedio histórico de los últimos tres años, así como el valor del derecho de concesión serán fijados de conformidad con la Ley, por el Estado, las Corporaciones Regionales de Riego y demás entidades vinculadas al servicio público de riego; y únicamente en el caso de la tarifa volumétrica, ésta será recaudada y administrada por las organizaciones de usuarios privados, Juntas de Regantes y Directorios de Aguas legalmente constituidas, que tengan a su cargo la administración, operación y el mantenimiento del sistema de riego. Del total de los valores recaudados por concepto de la tarifa volumétrica, es decir el valor del caudal consumido, las organizaciones de usuarios privados, Juntas de Regantes y Directorios de Aguas legalmente constituidos, destinarán el 85% al mantenimiento y operación de los sistemas de riego, y máximo hasta el 15% para gastos de administración.

Los usuarios privados, de conformidad con los estatutos de las organizaciones, Juntas de Regantes y Directorios de Aguas, aportarán recursos adicionalmente para la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de riego bajo su responsabilidad”.

En julio de 2011, el Consejo Nacional de Competencias emitió la Resolución 0008-CNC-201110, mediante la cual resolvió “Transferir la competencia de planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego y drenaje a favor de los gobiernos autónomos descentralizados provinciales del país”.

En el marco de esa Resolución, con respecto al régimen de tarifas en riego, quedó establecido lo siguiente: Al Gobierno Central, a través del Ministerio de Agricultura, le corresponde definir la estructura tarifaria de los servicios públicos de riego y drenaje.

A los Gobiernos Provinciales, les corresponde emitir la normativa para la aplicación de tarifas para el servicio público de riego y drenaje, en el marco de la política tarifaria definida al efecto por el ministerio rector.

En cuanto al peso relativo de los costos en administración-operación-mantenimiento, que está a cargo de los Directorios, en la mayoría de los casos, el mayor porcentaje de los costos se destinan al rubro de mantenimiento.

Según un estudio realizado por la SENAGUA, respecto a tasas y tarifas en cuenca del río Pastaza, se observa que:

- Existe mayor peso relativo de los costos en el mantenimiento, ello se explica en parte a que se valoró la mano de obra con la que colaboran los usuarios de los sistemas en las mingas comunitarias, además este costo es alto porque la mayoría de los sistemas analizados están llegando al fin de su vida útil, por lo que el mantenimiento, de año en año se vuelve un costo más elevado.
- En el caso de los sistemas comunitarios, tiene un porcentaje muy reducido para los costos administrativos, porque en muchos casos por ser sistemas pequeños no cuentan con personal específico y capacitado para desempeñar el papel de contadora, secretaria entre otros, o en la mayoría de los casos los usuarios se turnan para desarrollar estas actividades sin recibir un salario por su labor.
- En cuanto al financiamiento, y al papel que tienen los usuarios en este aporte se observa que en la mayoría de los sistemas analizados el aporte de los usuarios es alto en comparación con el Estado, en especial en los sistemas comunitarios, es decir estos sistemas se gestionan gracias al financiamiento² de los usuarios (SENAGUA, 2013).

c. Conflictos

De acuerdo al estudio del Inventario Hídrico 2004, se han detectado los siguientes conflictos:

- El robo de agua para riego.
- La débil organización.
- La falta de pago de tarifas.
- Conflictos entre usuarios.

Estas son las principales causas de conflicto en los sistemas de riego de la provincia, los que se acentúan en épocas de estiaje donde el agua es más escasa.

Conflictos entre usuarios del mismo sistema de riego.- Según el Inventario Hídrico 2004, se han detectado 137 casos (51,5%) de conflictos entre los propios usuarios y 16 conflictos (16%) con usuarios de otros sistemas, del total de 266 canales inventariados. La mayor parte de estos conflictos se debe a casos de robo de agua (40%), el 36% a la escasez de agua, el 13% a la falta de organización y sólo el 8% al pago de tarifas.

Para el funcionamiento de su sistema de manera autogestionada, la organización de regantes tiene que cumplir múltiples tareas que pueden dividirse en seis categorías principales:

1. **Regulación y autorización.-** Formulación, discusión, autorización, difusión y sanción de las reglas, como derechos de agua, incluyendo los procedimientos, obligaciones y sanciones.
2. **Gestión operativa del agua.-** Planificación y ejecución de derechos del agua, elaboración de padrones con turnos, vigilancia y distribución de agua, operación de obras hidráulicas; control del estado de mantenimiento de la infraestructura.

2. SENAGUA "Financiamiento del Agua para Riego y Consumo Humano en la Demarcación Hidrográfica del Pasataza" 2013.

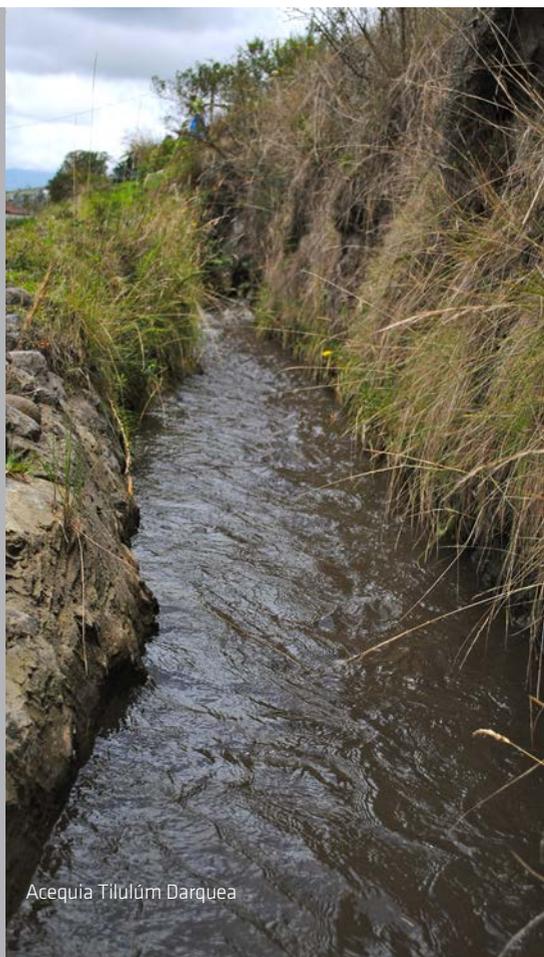
3. **Organización interna.**- Definición de objetivos, toma de decisiones colectivas, coordinación y planificación de actividades, seguimiento de ejecución, resolución de conflictos y participación de socios.
4. **Reconstrucción de la infraestructura.**- Diseño, construcción, reparación y modificación de las obras hidráulicas y la red de riego.
5. **Mobilización y administración de recursos.**- Tanto de los miembros como de las instituciones externas; por ejemplo, recursos financieros, recursos materiales, productos agrícolas, mano de obra, información.

6. **Relaciones con el exterior.**- Para conseguir asistencia técnica y apoyo jurídico, para presentar el sistema colectivo y sus usuarios individuales, para defender los intereses colectivos de los usuarios (Boelens, 2001).

Como se ha visto hasta el momento, la responsabilidad para que las organizaciones de regantes tengan la suficiente capacidad para asumir todas las actividades para la gestión del sistema es alta; para esto la organización de regantes necesita de un proceso de fortalecimiento y acompañamiento que permita disminuir, contrarrestar o eliminar sus vulnerabilidades.



Acequia Alta Fernández

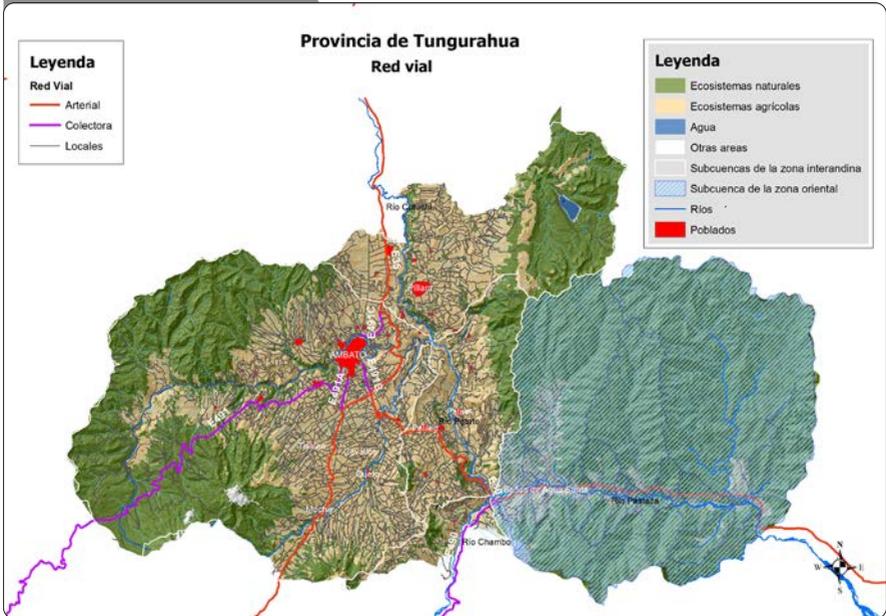


Acequia Tilulúm Darquea



11. Conectividad

Figura N° 10.- Provincia de Tungurahua
Red vial



En el tema de la conectividad, no cabe duda que la provincia de Tungurahua cuenta con la mejor red vial del país; esta conecta a través del eje vertical de la vía Panamericana a la sierra norte con la sierra sur, y vincula a los ejes arteriales en conexión horizontal que enlazan la Sierra centro con la Costa y el Oriente.

Red Vial Estatal Internacional.- La Panamericana en su trayectoria conecta a las principales ciudades de la Sierra Central: Latacunga, Salcedo, Ambato y Riobamba.

Red Vial Estatal Arterial.- Son corredores viales de alta jerarquía funcional, que conectan a las capitales de provincia y con la otras regiones del país, pertenecen a esta categoría la a vía Ambato-Guaranda, la vía Flores y la vía Ambato-Baños.

Red Vial Colectora.- Son las que están bajo la competencia de los Gobierno Provinciales, y cuya función es coleccionar y conectar a un nivel superior; pertenecen a esta categoría la vía Quisapincha - Atahualpa - Martínez; Ambato - Izamba - Píllaro; Píllaro - Patate-Baños; Cevallos - Quero; Mocha - Quero - Pelileo; Tisaleo - Panamericana; Mocha - Panamericana; Pilahuín - Tisaleo - Panamericana; y, Cotaló - Pelileo.

Red vial Local.- La función de estas vías es dar acceso a las zonas rurales agro productivas, estas complementan la red vial nacional.

Sin duda alguna que el acceso a una red vial amplia y en buen estado en la provincia de Tungurahua, tiene beneficios socioeconómicos, ya que favorece a la agricultura y al comercio; facilitando el acceso a los lugares más lejanos de la provincia para llegar con asistencia técnica agrícola, así como el transporte de semillas,

fertilizantes, materia orgánica entre otros insumos; y la movilidad de intermediarios o productores que recolectan la producción agrícola teniendo mayor acceso a los mercados locales y nacionales; logrando reducir costos de transporte, garantizando un producto de mejor calidad y fortalecimiento de la economía local.

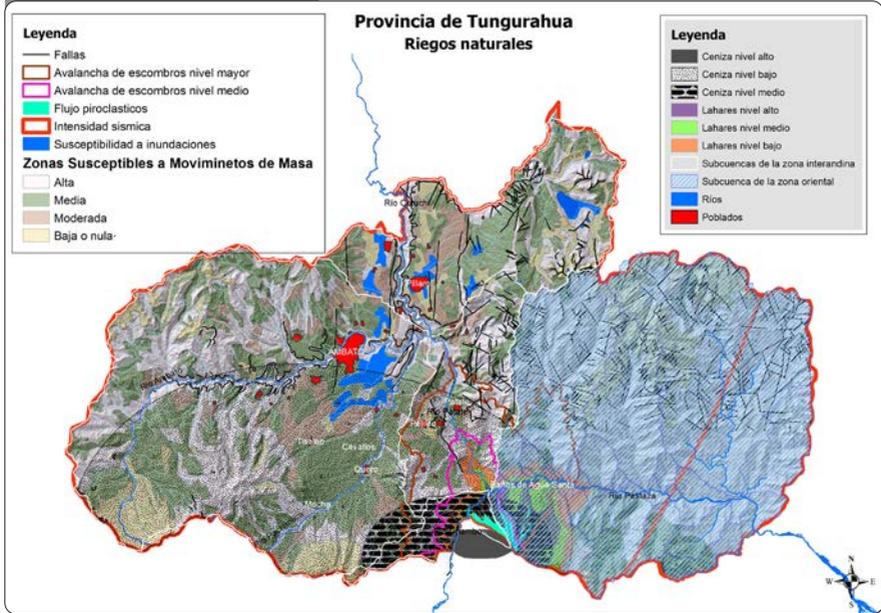
Por otro lado el buen estado de la red vial facilita la construcción, administración, operación mantenimiento de los sistemas de riego ya que se cuenta con mejor acceso para llevar material, maquinaria, realizar trabajos de limpieza, revisión y reparación de los sistemas de conducción del agua para riego. Además que agiliza la gestión organizacional por parte de los líderes a nivel local y provincial.

Hay que reconocer que también se tiene impactos negativos indirectos atribuidos a la construcción o mejoramiento de caminos y carreteras, algunos de estos son: impacto visual debido a la colocación de carteleros y escombros a los lados del camino, urbanización no planificada, la alteración de la tenencia local de tierras debido a la especulación, el mayor acceso humano a los páramos y su consecuente ampliación de frontera agrícola.



12. Riesgos

Figura N° 11.- Provincia de Tungurahua
Riesgos naturales



Un aspecto importante del Sistema Físico Biológico de la provincia es el de las amenazas naturales. La provincia de Tungurahua, por sus características geomorfológicas, presenta susceptibilidad ante ciertos fenómenos naturales tales como: vulcanismo, sismicidad, sequías, fenómenos de remoción de masa y en menor cantidad inundaciones.

Se conoce de antemano que hay importantes niveles de deslizamientos y sequías que han tenido impactos en la economía agrícola, no obstante, la información en estos puntos es deficitaria y para conseguirla es necesario generarla, ya que este tema está vinculado directamente con el riego.

Riesgos volcánicos.- En la provincia hay un volcán activo: el Tungurahua históricamente ha tenido erupciones de trascendencia, razón por

la cual es importante hacer una remembranza de los fenómenos producidos por una erupción volcánica y analizar sobre el mapa de peligros volcánicos, las zonas de mayor y menor peligro de acuerdo a flujos de lava, flujos de lodo o de escombros (lahares), flujos piroclásticos y caída de ceniza; los límites no son exactos, pudiendo variar según la intensidad de la misma.

Inundaciones.- Este fenómeno natural es definido como “un ascenso del nivel del agua, en ambientes que han sido ocupados por el hombre en perjuicio de sus vidas, viviendas, instalaciones o sembradíos”. En la provincia, las zonas que son medianamente susceptibles a inundaciones se encuentran en la subcuenca

del río Ambato, influenciadas por la presencia de los ríos Ambato y Pachanlica, la parroquias afectadas son Picaihua, Izamba y Totoras .

Así también, por la topografía plana y su ubicación existe riesgo medio de inundación en las parroquias de Cunchibamba y Unamuncho del cantón Ambato pero relacionado más con el fenómeno de precipitaciones, de acuerdo a la información del MAG SIG Agro.

Sismicidad.- La provincia de Tungurahua, se ubica en la mitad del callejón interandino, en pleno cinturón de fuego. El territorio de la provincia, al igual que todo el territorio ecuatoriano se halla sobre la placa Sur América que se contrapone a la placa de Nazca.

De acuerdo a la información de fallas tectónicas del Instituto Geofísico Militar, en Tungurahua se hallan dos fallas la 39 y la 61 correspondientes a la falla Yanayacu de carácter monoclinado de una sola dirección hacia el sur occidente y la falla Patate que es de carácter discontinuo, las dos de edad cuaternaria o menor a 1'600.000 años.

Según los registros a lo largo de la historia, desde la época colonial se ha producido al menos un evento sísmico de importancia en la provincia de Tungurahua por cada siglo, los que mayor repercusión han causado en la provincia han sido el de 1797, en el cual se destruyeron los principales centros poblados de la provincia,

incluso se produjo la refundación de Ambato, Pelileo y Píllaro, y el terremoto de 1949 que produjo la destrucción de gran parte de la ciudad de Ambato, siendo quizá la principal causa de que en Ambato y Pelileo no exista un centro histórico de renombre, pues las principales edificaciones de la época se fueron al suelo.

Por lo antes mencionado el nivel de riesgo que se encuentran las obras de infraestructura para riego, es muy alto, pudiendo reflejarse en la destrucción parcial o total de éstos, además se suman las averías, como taponamientos por deslizamiento de masas, fisuras en los reservorios, asentamientos de las mesas y agrietamiento de acequias y canales; produciendo impacto negativo, generando grandes problemas a las organizaciones de usuarios y a la producción agrícola.

Ante esto es necesario contar con la zonificación de las áreas más expuestas a los fenómenos de origen natural ya mencionados, donde se identifique, evalúe y cuantifique el nivel de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, así como para determinar las acciones necesarias para reducir los efectos de los peligros potenciales observados, elaborar planes de prevención, mitigación y preparación ante desastres así como para reducir la vulnerabilidad de las organizaciones de usuarios, los riesgos de la infraestructura y de las áreas agrícolas afectadas.



RESUMEN

PLAN provincial de riego TUNGURAHUA 2014 -2029



C

PROGRAMAS y PROYECTOS



H. GOBIERNO PROVINCIAL
DE TUNGURAHUA



PROGRAMAS Y PROYECTOS

El Plan Provincial de Riego de Tungurahua plantea programas que están fundamentados tanto en la caracterización de cada subcuenca como en el diagnóstico general, incorpora objetivos e indicadores que serán útiles para medir los resultados a ser alcanzados en un período de planificación de 15 años. Este Plan contiene indicadores asociados a sus cinco objetivos, que permitirán de manera clara e integral, alcanzar el conjunto de proyectos planteados a corto, mediano y largo plazo.

Visión a 15 años

En la provincia de Tungurahua en el año 2029, el uso y manejo del agua para riego es eficiente y equitativo, con la finalidad de contribuir a mejorar la calidad de vida de la población rural, la productividad agrícola y los niveles de ingreso, desarrollando relaciones armónicas con la naturaleza, bajo los principios del buen vivir y la soberanía alimentaria.

Misión

El Gobierno Provincial de Tungurahua en corresponsabilidad con el colectivo de instituciones y organizaciones vinculadas al tema de riego, en su territorio, generan normativas, procedimientos e invierten eficientemente en la gestión integral del riego, mediante procesos participativos y solidarios para contribuir al desarrollo integral de la provincia.

Enfoque

Integral.- Trabajar el riego reconociendo el conjunto de criterios de equidad social, cultural, ecológico, técnicos, económicos, políticos y sus interrelaciones.

Sostenibilidad.- Definir programas y proyectos viables considerando aspectos políticos, económicos, sociales y ambientales que mejoren la situación actual y que permanezcan en el futuro.

Interculturalidad.- Reconocer, respetar y valorar las culturas que conviven en la provincia, como elemento de la identidad local.

Cuencas hidrográficas.- Considerar a la cuenca hidrográfica como un espacio natural para llevar a cabo la labor conjunta de planeación de los recursos naturales con énfasis en el agua.

Evaluación de riesgos.- Evaluar los riesgos mediante la medición de los dos parámetros que lo determinan: la magnitud de la pérdida o daño posible y la probabilidad que dicha pérdida o daño llegue a ocurrir.

Equidad.- Desarrollar un trato preferencial a aquellos grupos o situaciones que históricamente han estado subordinados, explotados y discriminados.

Principios

Corresponsabilidad.- Entre actores políticos, técnicos y sociales, compartir responsable y solidariamente la solución de los problemas que afecten al riego en la provincia.

Representatividad.- La ejercen los representantes de diferentes organizaciones e instituciones vinculadas al riego, debidamente elegidos y reconocidos por todos.

Gobernabilidad.- Los acuerdos a los que se llegue democráticamente deberán ser acatados por todos los actores, incluso aquellos externos a la provincia.

Participación.- Promueve al ciudadano y ciudadana a ser parte activa y representativa en los procesos de análisis y consensos en la toma de decisiones y acciones.

Ambiental.- Todas las acciones respetan los derechos de la naturaleza, sobre la apropiación, el lucro y la acumulación de capital.

Lineas estratégicas

Esquema N° 1.- Líneas Estratégicas Plan Provincial de Riego Tungurahua



Fuente y elaborado por: Equipo PPRT 2013 HGPT

Objetivos estratégicos

1. Asegurar el abastecimiento de agua para riego, con la implementación de medidas que maximicen la calidad y cantidad hídrica.
2. Promover el acceso equitativo al riego, mediante procesos participativos y solidarios de reorganización y redistribución del agua.
3. Mejorar la eficiencia de los sistemas de riego y optimizar el uso del agua para incrementar la producción agrícola.
4. Fortalecer a las organizaciones e instituciones para asumir la gestión y cogestión de los sistemas de riego, bajo el principio de corresponsabilidad.
5. Facilitar la gestión del conocimiento para la toma de decisiones acertadas que conlleven a efectivizar la ejecución del Plan Provincial de Riego de Tungurahua.

Objetivo estratégico 1

Asegurar el abastecimiento de agua para riego, con la implementación de medidas que maximicen la calidad y cantidad hídrica.

Programas

- 1.1. Programa de conservación y manejo de fuentes hídricas.
- 1.2. Programa de construcción, operación y mantenimiento de embalses y trasvases.
- 1.3. Programa de monitoreo meteorológico e hidrométrico en fuentes, acequias y canales.
- 1.4. Programa de monitoreo de calidad de agua en los sistemas de riego.

1.1. Programa de conservación y manejo de fuentes hídricas

a. Objetivo

Maximizar la cantidad de agua, mediante la identificación, protección y monitoreo de las fuentes que abastecen de agua para riego.

b. Indicador

Al 2029 el 100% de las fuentes hídricas que proveen de agua para riego, están caracterizadas y cuentan con planes de manejo en ejecución.

No.	Proyectos	Subcuencas	Responsable	Corresponsable	Prioridad años		
					5	10	15
1.1.1	Análisis, complementación y actualización del inventario y estudio hidrológico de fuentes hídricas	Ambato, Patate, Cutuchi y Chambo	HGPT	SENAGUA Parlamento Agua MAE GAD Parroquiales INAMHI	X	X	X
1.1.2	Protección de fuentes (restauración, reforestación y revegetación)	Ambato, Patate, Cutuchi y Chambo	HGPT	SENAGUA Parlamento Agua MAE GAD Parroquiales	X	X	

Nota: La protección de zonas de abastecimiento de agua para riego (páramos) están consideradas en la Agenda Ambiental.

1.2. Programa de construcción, operación y mantenimiento de embalses y trasvases.

a. Objetivo

Almacenar agua en época de lluvia, mediante la construcción de vasos de regulación y embalses.

b. Indicadores

- Al 2029 la provincia cuenta con al menos 3 nuevos embalses para el abastecimiento de agua para riego.
- Al 2029 se cuenta con un sistema integrado de monitoreo de los embalses de la provincia.

No.	Proyectos	Subcuentas	Responsable	Corresponsable	Prioridad años			
					5	10	15	
1.2.1	Estudios de factibilidad	- Trasvase río Golpe - Embalse aguas turbinadas Central Hidroeléctrica Pucará	Cutuchi	HGPT	SENAGUA Parlamento Agua MAE SNGR		X	X
		- Trasvase río Aluleo laguna Angascocha - Trasvase río Aluleo-Nitón (Pelileo)	Patate				X	X
		- Trasvase río Laureles páramos de Minsa y Tunguruhuilla	Chambo				X	X
		- Embalse Casahuala - Embalse quebrada Uchshca - Embalse quebrada Pataló	Ambato			X		
	Estudios definitivos	- Embalse Chiquicahua - Embalse Las Abras - Embalse río Blanco	Ambato			HGPT	SENAGUA Parlamento Agua MAE	X
Construcción	- Embalse Pampas de Salasaca - Embalse Chiquicahua - Embalse Las Abras	Ambato	SENAGUA	HGTP Parlamento Agua MAE	X	X		
1.2.2	Operación y Mantenimiento de embalses	Cutuchi Patate Chambo Ambato	HGPT	SENAGUA Parlamento Agua	X	X	X	

1.3. Programa de monitoreo meteorológico e hidrométrico en fuentes, acequias y canales

a. Objetivo

Proporcionar información climatológica oportuna, mediante la consolidación de datos y sistematización de información meteorológica e hidrométrica para la toma de decisiones en el riego.

b. Indicadores

Al 2029 la provincia cuenta con información meteorológica e hidrométrica del 100% de sus áreas bajo riego.

No.	Proyectos	Subcuencas	Responsable	Corresponsable	Prioridad años		
					5	10	15
1.3.1	Análisis de la cobertura actual de las estaciones meteorológicas e hidrométricas, y de la información generada por subcuenca	Cutuchi, Patate, Chambo, Ambato	HGPT	SENAGUA Parlamento Agua INAMHI	X		
1.3.2	Consolidación de la cobertura de la red meteorológica e hidrométrica provincial	Cutuchi, Patate, Chambo, Ambato	HGPT	SENAGUA Parlamento Agua INAMHI	X	X	X
1.3.3	Monitoreo y procesamiento de información de estaciones meteorológicas e hidrométricas	Cutuchi, Patate, Chambo, Ambato	HGPT	SENAGUA Parlamento Agua MAE GAD Parroquiales	X	X	X

1.4. Programa de monitoreo de calidad de agua en los sistemas de riego

a. Objetivo

Mejorar la calidad de agua en conducciones para riego, mediante acciones de identificación, control y monitoreo de las fuentes contaminantes.

b. Indicador

Al 2029 la provincia cuenta con un Plan de Mejoramiento de Calidad de Agua para los sistemas de riego afectados.

No.	Proyectos	Subcuencas	Responsable	Corresponsable	Prioridad años		
					5	10	15
1.4.1	Estudio y monitoreo de la calidad de agua en los sistemas de riego	Cutuchi, Patate, Chambo, Ambato	SENAGUA HGPT	MAE Parlamento Agua GAD Municipales	X	X	X
1.4.2	Plan de gestión para el mejoramiento de la calidad de agua en los sistemas de riego afectados	Cutuchi, Patate, Chambo, Ambato	SENAGUA HGPT	MAE Parlamento Agua GAD Municipales	X	X	X

Sector Tunga



Objetivo estratégico 2

Promover el acceso equitativo al riego, mediante procesos participativos y solidarios de reorganización y redistribución del agua.

2.1. Programa de redistribución del agua para riego

a. Objetivo

Promover el acceso equitativo al riego, mediante proceso participativos y solidarios de reorganización y redistribución del agua.

b. Indicador

Al 2029 en la provincia de Tungurahua se ha realizado la redistribución equitativa y solidaria del agua para riego, en al menos dos sistemas representativos por subcuenca.

No.	Proyectos	Subcuencas	Responsable	Corresponsable	Prioridad años		
					5	10	15
2.1.1	Estudio sobre la distribución de agua para riego en zonas urbanas	Cutuchi, Patate, Chambo, Ambato	SENAGUA	HGPT Parlamento Agua Municipios	X		
2.1.2	Actualización y revisión de las concesiones en función de la información hidrométrica y superficie de tierra cultivada	Cutuchi, Patate, Chambo, Ambato	SENAGUA	HGPT Parlamento Agua	X		
2.1.3	Proyectos para efectivizar la redistribución del agua	Cutuchi, Patate, Chambo, Ambato	SENAGUA	HGPT Parlamento Agua	X	X	X
2.1.4	Actualización de la normativa de las organizaciones de usuarios	Cutuchi, Patate, Chambo, Ambato	SENAGUA	HGPT Parlamento Agua	X	X	

Objetivo estratégico 3

Mejorar la eficiencia de los sistemas de riego y optimizar el uso del agua para incrementar la producción agrícola.

Programas

- 3.1. Programa de mejoramiento y construcción de infraestructura para riego. 3.2. Programa de tecnificación de riego.

3.1. Programa de mejoramiento y construcción de infraestructura para riego

a. Objetivo

Incrementar la eficiencia en la conducción de los sistemas de riego, mediante el mejoramiento de la infraestructura.

b. Indicadores

- Al 2029 la eficiencia global del uso del agua para riego, se ha incrementado en un 50%, a corto, mediano y largo plazo.
- Al 2029 se han mejorado 500 km de conducciones principales y secundarias.

No.	Proyectos	Subcuentas	Responsable	Corresponsable	Prioridad años		
					5	10	15
3.1.1	Actualización del inventario de sistemas de riego	Cutuchi, Patate Chambo, Ambato	HGPT	SENAGUA Parlamento Agua Universidades	X		
3.1.2	Estudio de la eficiencia global: captación, conducción, almacenamiento, distribución y aplicación en los sistemas de riego	Cutuchi, Patate Chambo, Ambato	HGPT	SENAGUA Parlamento Agua		X	
3.1.3	Proyectos integrales de mejoramiento de infraestructura	Cutuchi, Patate Chambo, Ambato	HGPT	SENAGUA Parlamento Agua	X	X	X
3.1.4	Sistema de seguimiento y monitoreo de los sistemas de riego	Cutuchi, Patate Chambo, Ambato	HGPT	SENAGUA Parlamento Agua	X	X	X
3.1.5	Procedimientos para la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de riego	Cutuchi, Patate Chambo, Ambato	HGPT	SENAGUA Parlamento Agua	X	X	X
3.1.6	Definición de un sistema tarifario para el mantenimiento y operación de los sistemas de riego	Cutuchi, Patate Chambo, Ambato	HGPT	SENAGUA Parlamento Agua	X	X	X

3.2. Programa de tecnificación de riego

a. Objetivo

Promover el uso de agua para riego con el fin de cubrir la demanda hídrica de los cultivos e incrementar la producción, mediante la implementación de sistemas de riego tecnificado individual y colectivo.

b. Indicadores

- Al 2029 se ha tecnificado aproximadamente 20.000 ha. bajo riego colectivo.
- Al 2029 se ha tecnificado aproximadamente 7.000 ha. del canal Pillaro.
- Al 2029 se ha tecnificado aproximadamente 10.000 ha. bajo riego individual.

No.	Proyectos	Subcuencas	Responsable	Corresponsable	Prioridad años		
					5	10	15
3.2.1	Tecnificación colectiva PACT-2	Cutuchi Patate Ambato	HGPT	MAGAP SENAGUA Parlamento Agua	X	X	X
3.2.2	Tecnificación Canal de Riego Pillaro	Cutuchi	HGPT	MAGAP SENAGUA Parlamento Agua	X	X	
3.2.3	Tecnificación riego individual Acequia Alta Fernández	Ambato	HGPT MAGAP	SENAGUA Parlamento Agua	X	X	

Objetivo estratégico 4

Fortalecer a las organizaciones e instituciones para asumir la gestión y cogestión de los sistemas de riego, bajo el principio de corresponsabilidad.

Programas

- 4.1. Programa de fortalecimiento de capacidades. 4.2. Programa de establecimiento de normativa general para el desarrollo del riego en la provincia.

4.1. Programa de fortalecimiento de capacidades

a. Objetivo

Mejorar las capacidades técnicas y organizativas para gestionar, administrar y operar proyectos de riego de forma participativa.

talento humano capacitado para el ejercicio de la competencia de riego.

- Al 2029 el 100% de los beneficiarios de los proyectos de riego tecnificado colectivo se encuentran capacitados.

b. Indicadores

- Al 2029 la Dirección de Recursos Hídricos y Gestión Ambiental del HGPT, cuenta con

- Al 2029 los usuarios de los Directorios que han realizado la redistribución del agua se encuentran capacitados a nivel político, técnico y social.

No.	Proyectos	Grupo Meta	Responsable	Corresponsable	Prioridad años		
					5	10	15
4.1.1	Capacitación a organizaciones de usuarios de riego (fin producción y comercialización)	Usuarios de riego	DRHGA Producción, Juntas de regantes	SENAGUA Parlamento Agua MAGAP, CNC* CAD Municipal ONG, Universidades	X	X	X
4.1.2	Fortalecimiento institucional y técnico en el área de riego	Talento Humano de la Dirección de Recursos Hídricos y Gestión Ambiental (DRHGA)	DRHGA, Dirección de Producción	SENAGUA, MAGAP, CNC GAD Municipal ONG, Universidades	X	X	X

4.2 Programa establecimiento de normativa general para el desarrollo del riego en la provincia

a. Objetivo

Contar con un marco normativo que defina y oriente el desarrollo del riego en la provincia, articulando las instituciones y la organización social vinculadas al tema, para gestionar el riego a nivel local.

b. Indicadores

- Al 2029 el Gobierno Provincial de Tungurahua ejerce la competencia de riego a través de un Modelo de Gestión.
- Al 2017 está implementado un Modelo de Gestión que oriente el riego en la provincia.

No.	Proyectos	Responsable	Corresponsable	Prioridad años		
				5	10	15
4.2.1	Modelo de gestión provincial para riego	DRHGA	Dirección Producción SENAGUA Dirección de Planificación	X		
4.2.2	Resoluciones y Ordenanzas sobre la gestión del agua para riego en zonas urbana y rural	SENAGUA Municipios	HGPT		X	
4.2.3	Análisis para la unificación de criterios técnicos, sociales, ambientales y económicos en la elaboración de proyectos de riego	DRHGA	HGPT SENAGUA MAGAP	X	X	
4.2.4	Implementación de procedimientos técnicos y administrativos para la ejecución de los proyectos de riego	DRHGA	Departamento Jurídico, Administrativo y Financiero	X		
4.2.5	Institucionalización de la competencia de riego a nivel de talento humano	DRHGA	Departamento Administrativo Talento Humano Universidad	X	X	



Objetivo estratégico 5

Facilitar la gestión del conocimiento para la toma de decisiones acertadas que conlleven a efectivizar la ejecución del Plan Provincial de Riego de Tungurahua.

Programas

- 5.1. Programa de gestión de la información.
- 5.2. Programa de investigación técnica, social y ambiental en riego.

- 5.3. Sistema de seguimiento monitoreo del PPRT.

5.1. Programa gestión de la información

a. Objetivo

Garantizar la disponibilidad y veracidad de la información, mediante procesos de generación y difusión a través de medios de comunicación accesibles.

b. Indicador

- Al 2015 la Dirección de Recursos Hídricos y Gestión Ambiental cuenta con un plan de comunicación.

No.	Proyecto	Responsable	Corresponsable	Prioridad años		
				5	10	15
5.1.1	Plan de Comunicación de la DRGHA	Dirección de comunicación	DRHGA	X	X	X

5.2 Programa de investigación técnica, social y ambiental del riego

a. Objetivo

Desarrollar la investigación en el ámbito de riego en la provincia, a través de estudios ambientales, técnicos y sociales, vinculando a la academia, las instituciones y organizaciones relacionadas con el tema, para fundamentar la política pública a nivel local.

b. Indicador

- Al 2029 la provincia cuenta con los estudios necesarios en temas ambientales, técnicos y sociales vinculados al riego.

No.	Proyectos	Subcuentas	Responsable	Corresponsable	Prioridad años		
					5	10	15
5.2.1	Estudio de suelos en la provincia de Tungurahua (agua, suelo, planta)	Cutuchi Patate Chambo Ambato	Dirección de Producción	MAGAP DRHGA Universidades		X	
5.2.2	Estudios específicos de tecnificación de riego en frutales, ciclo corto y pastos	Cutuchi Patate Chambo Ambato	DRHGA	MAGAP DRHGA Universidades	X	X	
5.2.3	Estudio socio - cultural del riego en Tungurahua	Cutuchi Patate Chambo Ambato	DRHGA	Dirección de Cultura	X	X	X
5.2.4	Recopilación y caracterización de estudios sobre riego en la provincia de Tungurahua	Cutuchi Patate Chambo Ambato	DRHGA	Universidades	X	X	

5.3. Sistema de seguimiento monitoreo del PPRT

a. Objetivo

Garantizar la ejecución del Plan Provincial de Riego y de la provincia según lo programado.

b. Indicador

- Al 2015 la DRHGA cuenta con un sistema de seguimiento y monitoreo para el PPRT en ejecución.

No.	Proyecto	Responsable	Corresponsable	Prioridad años		
				5	10	15
5.3.1	Sistema de seguimiento y monitoreo para el PPRT - Comité de monitoreo - Índices de arranque de los proyectos	DRHGA	Comité de monitoreo	X	X	X

Presupuesto de Programas y Proyectos

Objetivos Estratégicos	Programas	No.	Proyectos / Actividades	Presupuesto
Objetivo Estratégico 1 Asegurar el abastecimiento de agua para riego, con la implementación de medidas que maximicen la calidad y cantidad hídrica.	1.1 Programa de conservación y manejo de fuentes hídricas	1.1.1	Análisis, complementación y actualización del inventario y estudio hidrológico de fuentes hídricas	50.000
		1.1.2	Protección de fuentes (restauración, reforestación y revegetación)	1.000.000
	1.2 Programa de construcción, operación y mantenimiento de embalses y trasvases	1.2.1	Trasvase río Golpe	40.000.000
			Embalse aguas turbinadas Central Hidroeléctrica Pucará	10.000.000
			Trasvase río Aluleo laguna Angascocha - San Jorge (Patate)	40.000.000
			Trasvase río Aluleo - Nitón (Pelileo)	1.500.000
			Trasvase río Laurel páramos de Minsa y Tungurahuilta	38.000.000
			Embalse Casahuala	30.000.000
			Embalse Chiquichagua	40.000.000
			Embalse Las Abras	22.000.000
			Embalse Pampas de Salasaca	62.000.000
			Embalse río Blanco	6.000.000
			Embalse quebrada Uchsha	12.000.000
	Embalse quebrada Pataló.	10.000.000		
	1.2.2	Operación y mantenimiento de embalses	10.000.000	
	1.3 Programa de monitoreo meteorológico e hidrométrico en fuentes, acequias y canales	1.3.1	Análisis de la cobertura actual de las estaciones meteorológicas e hidrométricas; y, de la información generada por subcuenca.	1.500.000
		1.3.2	Consolidación de la cobertura de la red meteorológica e hidrométrica provincial	200.000
1.3.3		Monitoreo y procesamiento de información de estaciones meteorológicas e hidrométricas	600.000	
1.4 Programa de monitoreo de calidad de agua en los sistemas de riego	1.4.1	Estudio y monitoreo de la calidad de agua en los sistemas de riego	150.000	
	1.4.2	Plan de gestión para el mejoramiento de calidad de agua en los sistemas de riego afectados	600.000	
Objetivos Estratégico 2 Promover el acceso equitativo al riego, mediante procesos participativos y solidarios de reorganización y redistribución del agua.	2.1 Programa de redistribución del agua para riego	2.1.1	Estudios sobre la distribución de agua para riego en zonas urbanas	600.000
		2.1.2	Actualización y revisión de las concesiones en función de la información hidrométrica y superficie de tierra cultivada	
		2.1.3	Proyectos para efectivizar la redistribución del agua	
		2.1.4	Actualización de la normativa de las organizaciones de usuarios	

Objetivos Estratégicos	Programas	No.	Proyectos / Actividades	Presupuesto
Objetivos Estratégico 3 Mejorar la eficiencia de los sistemas de riego y optimizar el uso del agua para incrementar la producción agrícola.	3.1 Programa de mejoramiento de la infraestructura de riego	3.1.1	Actualización del inventario de sistemas de riego	300.000
		3.1.2	Estudio de la eficiencia global: captación, conducción, almacenamiento, distribución y aplicación en los sistemas de riego	200.000
		3.1.3	Proyectos integrales de mejoramiento de infraestructura	171.160.000
		3.1.4	Sistema de seguimiento y monitoreo de los sistemas de riego	1.600.000
		3.1.5	Procedimiento para la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de riego	
		3.1.6	Definición de un sistema tarifario para el mantenimiento y operación de los sistemas de riego	
	3.2 Programa de tecnificación de riego	3.2.1	Proyectos de tecnificación de riego colectivo PACT-2	210.000.000
		3.2.2	Tecnificación de riego canal Pillaro	
		3.2.3	Tecnificación individual Acequia Alta Fernández	
	Objetivos Estratégico 4 Fortalecer a las organizaciones e instituciones para asumir la gestión y congestión de los sistemas de riego, bajo el principio de corresponsabilidad.	4.1 Programa de fortalecimiento de capacidades	4.1.1	Capacitación a organizaciones de usuarios de riego
4.1.2			Fortalecimiento institucional y técnico en el área de riego	2.100.000
4.2 Programa de establecimiento de normativa general para el desarrollo del riego en la provincia.		4.2.1	Modelo de gestión provincial para riego	60.000
		4.2.2	Resoluciones y Ordenanzas sobre la gestión del agua para riego en zonas urbana y rural	60.000
		4.2.3	Análisis para la unificación de criterios técnicos, sociales, ambientales y económicos en la elaboración de proyectos de riego	12.000
		4.2.4	Implementación de procedimientos técnicos y administrativos para la ejecución de los proyectos de riego	10.000
		4.2.5	Institucionalización de la competencia de riego a nivel de talento humano	10.000
Objetivos Estratégico 5 Facilitar la gestión del conocimiento, para la toma de decisiones acertadas, que conlleven a efectivizar la ejecución del Plan Provincial de Riego de Tungurahua.	5.1 Programa gestión de la información	5.1.1	Plan de comunicación de la DRHGA	225.000
	5.2 Programa de investigación técnica, social y ambiental del riego	5.2.1	Estudio de suelos en la provincia de Tungurahua	500.000
		5.2.2	Estudios específicos de tecnificación de riego en frutales, ciclo corto y pastos	500.000
		5.2.3	Estudio socio-cultural del riego en Tungurahua	15.000
		5.2.4	Recopilación y caracterización de estudios sobre riego en la provincia de Tungurahua	20.000
	5.3 Sistema de seguimiento y monitoreo del PPRT	5.3.1	Sistema de seguimiento y monitoreo para el PPRT	360.000
		Total		

RESUMEN

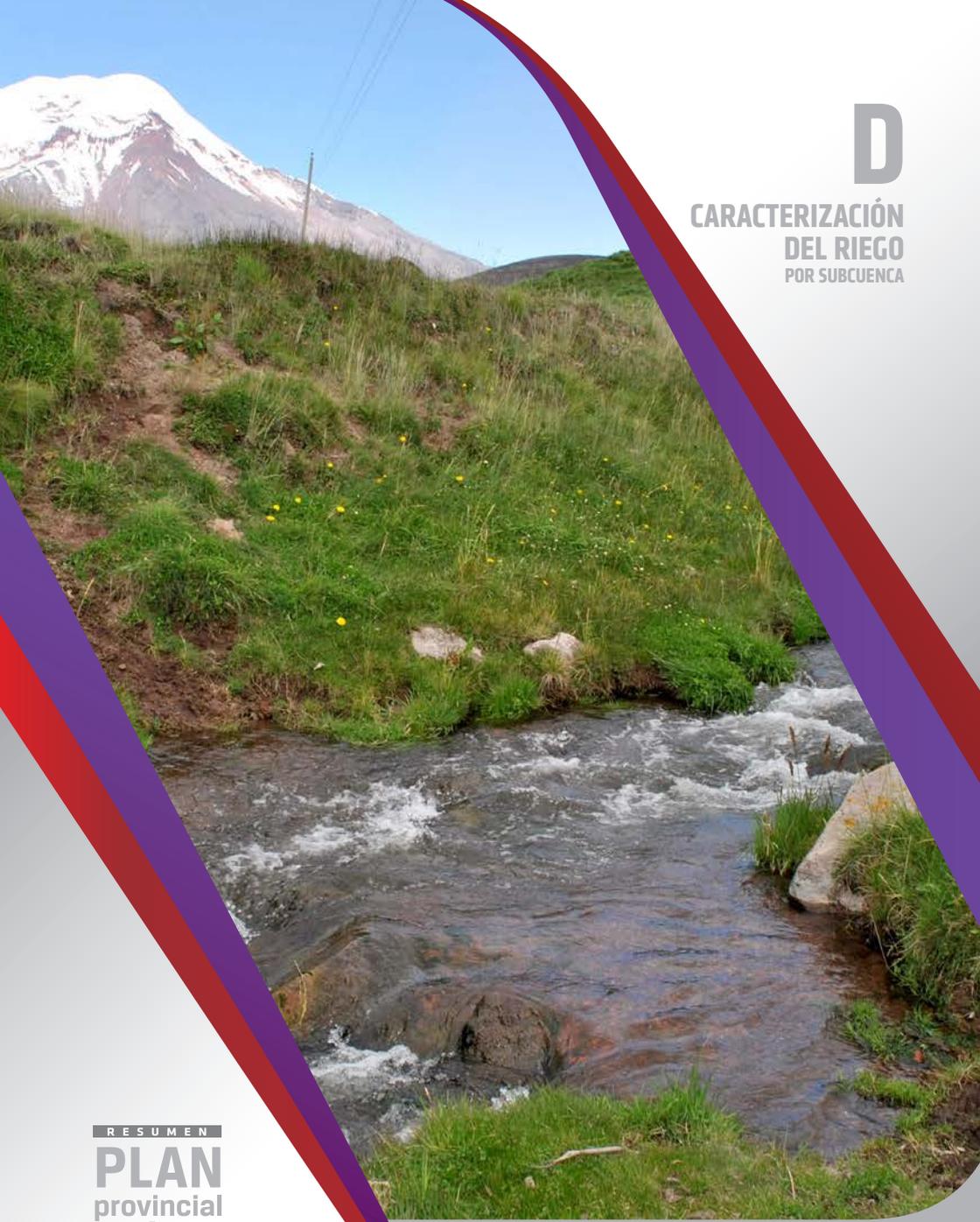
PLAN
provincial
de riego
TUNGURAHUA
2014 -2029

D

FICHAS DE CARACTERIZACIÓN
POR SUBCUENCA



H. GOBIERNO PROVINCIAL
DE TUNGURAHUA



D

**CARACTERIZACIÓN
DEL RIEGO
POR SUBCUENCA**

RESUMEN

PLAN
provincial
de riego
TUNGURAHUA
2014 -2029

SUBCUENCA RÍO AMBATO

Microcuencas del Noroccidente



H. GOBIERNO PROVINCIAL
DE TUNGURAHUA

Subcuencas río Ambato

La subcuenca del río Ambato contiene 11 microcuencas, para este caso de forma independiente la microcuenca del río Pachanlica que se denominará microcuenca del suroccidente; y las 10 microcuencas: río Chiquicagua y dren al río Ambato, quebrada Quillalli y dren al río Ambato, río Antagua o Alajua, río Colorado, Río Blanco, quebrada Casigana y Dren al río Ambato, río Calamaca y dren al río Ambato, quebrada Shiuai Huaico, quebrada Yatzaputzan y río Calamaca, que se denominarán microcuencas del noroccidente.

Microcuencas del Noroccidente

Generalidades

Ubicación: se encuentra ubicada al noroeste de la provincia de Tungurahua, en la cordillera Occidental.

Límites

Norte: con la provincia de Cotopaxi y la subcuenca del río Cutuchi
Sur: con la microcuenca del río Pachanlica.
Este: con la subcuenca del río Cutuchi y río Patate.
Oeste: con la provincia de Bolívar.

Superficie Total: 92.614 ha.

Población en las microcuencas: 298.817 habitantes.

Densidad poblacional: 323 hab/km².

Uso de suelo: la mayor parte de la superficie pertenece a ecosistemas naturales 59%, tierra agropecuaria 34%, centros poblados 2%, agua 1% y otros 4%.

Número de regantes: 49.534.

1. Hidrografía

Microcuencas hidrográficas: 10 microcuencas.

Aportes de agua para riego: 9.891 l/s.

Fuentes hídricas: los mayores aportantes son los ríos con el 80% y 20% que provienen de vertientes, quebradas, remanentes y aguas servidas.

2. Hidrología

Abastecimiento de agua para riego: el abastecimiento de agua para riego proviene de los páramos de las estribaciones de los volcanes Chimborazo, Carihuirazo y del cerro Casahuala, en los últimos 10 años se ha perdido 4.500 ha de páramo por avance de la frontera agrícola.

Tenencia de los ecosistemas naturales (59% de la superficie) de la subcuenca

Reserva de producción de fauna de Chimborazo RPFCH 21.235 ha
Áreas comunitarias: 30.900 ha.
Riberas de ríos y remates de bosques: 2.134 ha.

Almacenamiento de agua: se cuenta con dos embalses Mula Corral y Chiquiurco con un capacidad total de almacenaje de 6,2 millones m³, dotan de un caudal de auxilio para riego de 950 l/s en época de lluvia y de 400 l/s en época de estiaje, al eje del río Ambato.

Cantidad de agua para riego: el total de agua concesionada para riego es de 9.891 l/s, sin embargo los ríos son los mayores aportantes con 7.893 l/s.

Calidad de agua:

Calidad del agua en el eje del río Ambato

Cota 4.500 a 3.120 msnm (Volcán Chimborazo - bocatoma canal Ambato Huachi Pelileo) es apta para la existencia de vida acuática y uso agrícola.

Cota 3.120 a 2.680 msnm (Bajo la toma del canal Ambato Huachi Pelileo al sector del Sueño) el agua sí es apta para uso agrícola, no es apta para la existencia de vida acuática, ni para consumo humano.

Cota 2.680 msnm (Sector del Sueño a las Viñas) el agua no es apta para ningún uso.

Aproximadamente 1.900 ha se riegan con agua contaminada, parte de esta superficie esta regada por el canal Latacunga Salcedo Ambato.

3. Meteorología e hidrometría

Información meteorológica: para la generación y control de la información meteorológica, cuenta con:

11 Estaciones meteorológicas	6 HGPT en funciones desde 2013. 5 INAMHI en funcionamiento desde 1960.
23 Estaciones hidrométricas	23 HGPT instalada en 2013.

Precipitación: el promedio de precipitación anual en la zona páramo va desde 900 a 1.200 mm, y en zonas agrícolas es menor a 500 mm.

Precipitación y requerimiento de agua en zonas agrícolas

Promedio anual de precipitación zona agrícola: 500 mm.
Requerimiento anual de agua para los cultivos: 1.000 mm ciclo corto y pastos 900 mm frutales.
Déficit anual de agua: 500 mm.

4. Infraestructura hidráulica para riego

En las microcuencas del noroccidente de la subcuenca del río Ambato el 90% de la superficie agrícola cuenta con infraestructura para riego.

Número de canales y acequias para riego Total 123	Acequias comunitarias: 122. Canales estatales: 1 Ambato - Huachi - Pelileo
--	---

Material de construcción

Conducciones principales		Conducciones secundarias	
Hormigón	139 km	Hormigón	448 km
Tierra	539 km	Tierra	297 km
Tubería	5 km	Tubería	55 km
Otro	7 km	Otro	7 km
Total	690 km	Total	807 km

Longitud total: 1,497 km

Conducciones principales: 690 km.
Conducciones secundarias: 807 km

Inversión en infraestructura
HGTP 2006 - 2013

2006-2013	Mejoramiento de infraestructura. 2 millones de dólares.	
2011-2015	Proyectos de tecnificación de riego	
	CORICAM	2'700.000 USD - en ejecución
	Llantatoma	600.000 USD - en ejecución

5. Suelos

Suelos: francos 54%; franco arenoso 17%; arenoso 17%; arcillo arenoso 8%; franco arcillo arenoso 3%.

Pendiente: moderadamente ondulado 24%; colinado 23%; ligeramente ondulado micro relieve 22%; suave o ligeramente inclinado 15%; escarpado 9%; plano a casi plano 6%.

pH: neutro 55%; ácido 25%; ligeramente ácido 12%; moderadamente alcalino 8%.

Profundidad: profundo 77%; poco profundo 15%; moderadamente profundo 8%; superficial 1%.

6. Producción agrícola

Uso actual de suelo agrícola: cultivos de ciclo corto 58%, Pastos cultivados 25% y frutales 17%.

Superficie cultivada: 31.188 ha.

Superficie actual bajo riego: 30.700 ha.

Superficie sin riego: 431 ha.

Superficie con potencial para riego: 25.561 ha.

Número de UPA y rango de superficie: UPA menor de una hectárea 73%, cantón Ambato 33.213 UPA.

7. Riego

Caudal concesionado: 9.891 l/s.

Usuarios: 49.534 regantes.

Concesiones de agua para riego: 275 concesiones otorgadas por la SENAGUA, el 60% a Directorios.

Dotación promedio actual concesionada: 0,28 l/s

Frecuencia de turnos para riego: reciben el turno para riego en un rango de 1 a 8 días en el 50% de los casos.

Método de riego: en el 99% de los casos se utiliza el método de gravedad.

Eficiencia de riego: 30% de eficiencia en el método de riego por gravedad (por cada 10 l/s concesionados se pierden 7 l/s).

Dotación promedio concesionada	Dotación requerida método gravedad 30% eficiencia	Dotación requerida método tecnificado 85% eficiencia
0,28 l/s	0,63 l/s	0,23 l/s

Oferta y demanda de agua para riego:

Oferta neta de agua concesionada por la SENAGUA para la superficie actual: 9.982 l/s

Demanda neta de riego anual para la superficie actual: 5.373 l/s

Demanda neta de riego anual para la superficie potencial: 4.463 l/s

Demanda bruta método por gravedad para la superficie potencial: 16.150 l/s

Demanda bruta método por gravedad para la superficie actual: 19.443 l/s

Demanda bruta método tecnificado superficie potencial: 5.950 l/s

Demanda bruta método tecnificado superficie actual: 7.163 l/s

8. Asentamientos humanos

Población en las microcuencas: 298.817 habitantes.

Densidad poblacional: 323 ha/km².

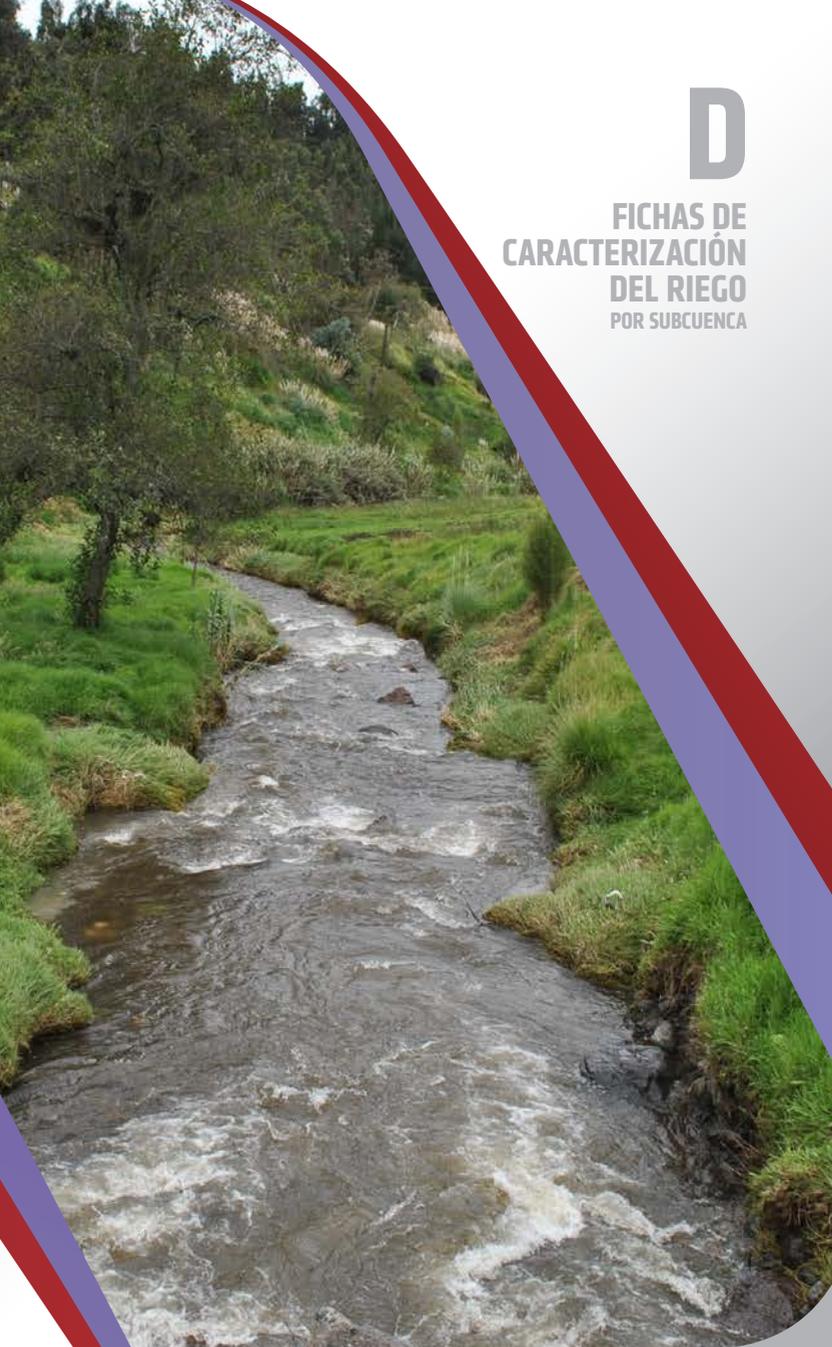
Parroquias en la subcuenca : 18, de las cuales 9 tiene el 100% de su territorio dentro de las microcuencas: Ambatillo, Ambato, J.B. Vela, Pasa, Constantino Fernández, Quisapincha, Pinllo, San Fernando, y Santa Rosa; y, 9 con solo un porcentaje: Pilahuín, Atahualpa, Huachi Grande, Izamba, Augusto N. Martínez, Picaihua, Totoras, Tisaleo y Quinchicoto.

Cabeceras cantonales: 1, Ambato.

Acequias y canales dentro de los centros poblados: canal Ambato-Huachi-Pelileo, acequias: Lalama, Casimiro Pazmiño, Chancón-Sevilla, Tilulum-Darquea, Catiglata La Península.

D

FICHAS DE
CARACTERIZACIÓN
DEL RIEGO
POR SUBCUENCA



RESUMEN

PLAN
provincial
de riego
TUNGURAHUA
2014 -2029

SUBCUENCA RÍO AMBATO

**Microcuenca del Suroccidente
Río Pachanlica**



H. GOBIERNO PROVINCIAL
DE TUNGURAHUA

Microcuenca del Suroccidente (río Pachanlica)

Generalidades

Ubicación: se encuentra ubicada al suroccidente de la provincia de Tungurahua, en la cordillera Occidental.

Límites

Norte y Oeste: con las microcuencas del noroccidente de la subcuenca del río Ambato
Sur: con la provincia de Chimborazo.
Este: con la subcuenca del río Patate y Chambo.

Superficie Total: 37.558 ha.

Población en la microcuenca: 66.463 habitantes

Densidad poblacional: 177 hab/km²

Uso de suelo: la mayor parte de la superficie pertenece a tierra agropecuaria 72%, ecosistemas naturales 27%, otros 1%.

Número de regantes: 12.681

1. Hidrografía

Microcuencas hidrográficas: 1 microcuenca

Aportes de agua para riego: 2.833 l/s

Fuentes hídricas: los mayores aportantes son los ríos con el 76% y 24% provienen de vertientes, quebradas.

2. Hidrología

Abastecimiento de agua para riego: los abastecimientos de agua para riego provienen de los páramos de las estribaciones de los volcanes Chimborazo, Carihuairazo y del nudo del Igualata, en los últimos 10 años se ha perdido 1.500 ha. de páramo por avance de la frontera agrícola.

Tenencia de los ecosistemas naturales (26% de la superficie) de la microcuenca

Reserva de Producción de Fauna de Chimborazo RPFCH 5.110 ha
Áreas privadas individuales dentro de la RPFCH 4.800 ha.
Áreas privadas en el Nudo de Igualata 2.700 ha.

Almacenamiento de agua: esta microcuenca al momento no cuenta con embalses, se tiene proyectado la construcción de dos: Pampas de Salasaca y Las Abras.

Cantidad de agua para riego: el total de agua concesionada para riego es de 2.833 l/s, sin embargo los ríos son los mayores aportantes con 2.140 l/s.

Calidad de agua:

Calidad del agua en el eje del río Mocha - Quero - Panchalica

Sector alto eje del río Mocha:

Cota 3.200 msnm.- El agua es apta para riego, no es apta para la vida acuática, puede ser usada para consumo humano con tratamiento convencional.

Sector medio eje del río Quero:

Bajo la cota 2.840.- El agua no es apta para ningún uso.

Sector bajo eje de río Panchalica:

Bajo la cota 2.640.- El agua no es apta para ningún uso.

3. Meteorología e hidrometría

Información meteorológica: para la generación y control de la información meteorológica, la microcuenca del suroccidente cuenta con:

5 Estaciones meteorológicas

2 HGPT en funciones desde 2013.

3 INAMHI en funcionamiento desde 1960.

6 Estaciones hidrométricas

6 HGPT instaladas en 2013.

76

Precipitación: la precipitación en la zona de páramos va desde 900 a 1.200 mm, y en zonas agrícolas de 500 mm.

Precipitación y requerimiento de agua en zonas agrícolas

Promedio anual de precipitación: 500 mm.

Requerimiento anual de agua para los cultivos: 600 mm frutales

700 mm pastos y cultivos de ciclo corto.

Déficit anual de agua: de 100 a 200 mm.

4. Infraestructura hidráulica para riego

En la microcuenca del suroccidente de la subcuenca del río Ambato el 45% de la superficie agrícola cuenta con infraestructura para riego.

Número de canales y acequias para riego 35

Acequias comunitarias: 33 .

Canales estatales: 2 (Panchalica y Mocha Quero Ladrillo)

Material de construcción

Conducciones principales

Hormigón 104 km

Tierra 97 km

Tubería 3 km

Otro 1 km

Total 205 km

Conducciones secundarias

Hormigón 194 km

Tierra 3 km

Tubería 3 km

Otro 1 km

Total 201 km

Longitud total 406 km

Conducciones principales: 205 km.

Conducciones secundarias: 201 km.

**Inversión en
Infraestructura HGPT**

2006 -2013

Mejoramiento de infraestructura

1'1134.700 USD

Proyectos de Tecnificación

Tunga 700.000 USD - en ejecución

Lozada - pre diseño

Chusalongo - pre diseño

Pinguilí - pre diseño

2011 -2015

5. Suelos

Suelos: francos 50%; franco arenoso 27%; arenoso 17%; arcillo arenoso 3%; franco arcillo arenoso 2%.

Pendiente: moderadamente ondulado 32%; ligeramente ondulado micro relieve 22%; suave-ligeramente inclinado 23%; colinado 12%; escarpado 7%; plano a casi plano 1%.

pH: neutro 56%; ligeramente ácido 18%; ácido 16%; moderadamente alcalino 8%.

Profundidad: profundo (mayor a 100cm) el 80% de la superficie; poco profundo 11%; superficial 3%; moderadamente profundo 2%.

6. Producción agrícola

Uso actual de suelo agrícola: cultivos de ciclo corto 57%, pastos cultivados 29% y frutales 15%.

Superficie cultivada: 26.371 ha.

Superficie actual bajo riego: 11.936 ha.

Superficie sin riego: 14.435 ha.

Superficie con potencial para riego: 22.376 ha.

Número de UPA y rango de superficie: total de UPA (Tisaleo, Mocha, Quero, Cevallos) 12.789; UPA menor a 1 ha. 54%; de 1 a 2 ha. 23%.

La mayor superficie agrícola está cubierta por cultivos de ciclo corto y frutales.

7. Riego

Caudal concesionado: 2.833 l/s.

Usuarios: 13.967 regantes.

Concesiones de agua para riego: 115 concesiones otorgadas por SENAGUA, el 67% personas naturales y el 33% a directorios.

Dotación promedio actual concesionada: 0,27 l/s.

Frecuencia de turnos para riego: reciben el turno para riego en un rango de 1 a 8 días en el 60% de los casos.

Método de riego: en el 99% de los casos se utiliza el método por gravedad.

Eficiencia de riego: 30% de eficiencia en el método de riego por gravedad (por cada 10 l/s concesionados se pierden 7 l/s).

Dotación promedio concesionada	Dotación requerida método gravedad 30% eficiencia	Dotación requerida método tecnificado 85% eficiencia
0,27 l/s	0,19 l/s	0,07 l/s

Oferta y demanda de agua para riego:

Oferta neta de agua concesionada por la SENAGUA para la superficie actual: 2.683 l/s.

Demanda neta de riego anual superficie potencial: 1.287 l/s.

Demanda neta de riego anual superficie actual: 686 l/s.

Demanda bruta de riego anual superficie potencial método de gravedad: 4.314 l/s.

Demanda bruta de riego anual superficie actual método de gravedad: 2.301 l/s.

Demanda bruta de riego anual superficie potencial método tecnificado: 1.510 l/s.

Demanda bruta de riego anual superficie actual método tecnificado: 806 l/s.

8. Asentamientos humanos

Población en la microcuenca: 66.463 habitantes.

Densidad poblacional: 177 hab/km².

Parroquias en la microcuenca: 17, de las cuales 8 parroquias tienen el 100% de su territorio adentro de la microcuenca: Montalvo, Cevallos, Mocha, Pingulí, Yabayacu-Mochapata, El Rosario, Salsaca, Benítez; y, 9 parroquias con un porcentaje de su territorio: Pichahuia, Totoras, Huachi Grande, Pihahuín, Quero, Rumipata, Chiquicha, Quinchicoto y Tisaleo.

Cabeceras cantonales: 4, Tisaleo, Mocha, Quero y Cevallos.

Acequias y canales dentro de los centros poblados: acequias Hondón Ovalle, Mocha-Tisaleo-Cevallos, Casimiro Pazmiño, Chusalongo y Toallo, acequia Mocha Huachi, canal Ambato-Huachi-Pelileo que se trasvasa del río Ambato.



D

FICHAS DE
CARACTERIZACIÓN
DEL RIEGO
POR SUBCUENCA

RESUMEN

PLAN
provincial
de riego
TUNGURAHUA
2014 -2029

SUBCUENCA RÍO CUTUCHI



H. GOBIERNO PROVINCIAL
DE TUNGURAHUA

Generalidades

Ubicación: se encuentra ubicada al noroeste de la provincia de Tungurahua, en la cordillera Oriental.

Límites

Norte: con la provincia de Cotopaxi.
Sur: con la subcuenca del río Patate.
Este: con la provincia de Napo.
Oeste: con la subcuenca del río Ambato.

Superficie total: 46.300 ha.

Población en la subcuenca: 56.321 habitantes.

Densidad poblacional: 121 hab/km².

Uso de suelo: tierra agropecuaria 49%, ecosistemas naturales 44%; áreas erosionadas 5%; agua 1%; zona antrópica menor al 1%.

Número de regantes: 19.857

1. Hidrografía

Microcuencas hidrográficas: 4 microcuencas, río Yanayacu, quebrada Callate, quebrada Curiquin-gue o Patulata, quebrada Chinintur o Cashapugro.

Aportes de agua para riego: 5.339 l/s.

Fuentes hídricas: los mayores aportantes son los ríos 86% que recogen agua de los ecosistemas naturales del Parque Nacional Llanganates y 14% proveen vertientes, quebradas, remanentes, lagos y aguas servidas.

2. Hidrología

Abastecimiento de agua para riego: el abastecimiento de agua para riego proviene de los páramos del Parque Nacional Llanganates; en los últimos 10 años se ha perdido 3.000 ha. por avance de la frontera agrícola; además dentro de esta área del parque se encuentran 3.258 ha. intervenidas para pastoreo de ganado.

Tenencia de los ecosistemas naturales (44% de la superficie) de la subcuenca

Parque Nacional Llanganates 20.000 ha.

Almacenamiento de agua: se cuenta con un embalse, Pisayambo, que tiene una capacidad total de almacenaje de 100 millones m³, de los cuales se dota con un caudal de 4.000 l/s (4m³) para riego a través del canal Pillaro, éste aporte se da en forma continua después de que el agua se turbinan en la central Pucará. De esta agua se benefician 15.000 familias y 7.000 ha.

Cantidad de agua para riego: el total de agua concesionada para riego es de 5.339 l/s, sin embargo los ríos son los mayores aportantes con 4.605 l/s, incluido el aporte que hace el río Cutuchi a través del Canal Latacunga Salcedo Ambato (640 l/s).

Del total de caudal concesionado (4.500 l/s), el canal Latacunga Salcedo Ambato dota 640 l/s a la margen derecha de la subcuenca.

Calidad de agua:

Calidad del agua

Ecosistemas naturales (Parque Nacional Llanganates): el agua es apta para la existencia de vida acuática y uso agrícola.

Quebrada Callate: el agua no es apta para ningún uso.

Canal Latacunga Salcedo Ambato: el agua no es apta para uso agrícola

Aproximadamente 1.500 ha. se riegan con agua contaminada la mayor parte regada por el canal Latacunga Salcedo Ambato y de la Quebrada Callate.

3. Meteorología e hidrometría

Información meteorológica: para la generación y control de la información meteorológica, la subcuenca cuenta con:

5 Estaciones meteorológicas	4 HGPT en funcionamiento desde 2013. 1 INAMHI en funcionamiento desde 1963.
6 Estaciones hidrométricas	6 HGPT en proceso de instalación.

Precipitación: la precipitación en la zona de recarga de agua (páramos) va desde 1.000 a 1.200 mm, y en zonas agrícolas es de 572 mm.

Precipitación y requerimiento de agua en zonas agrícolas

Promedio anual de precipitación zona agrícola: 572 mm.

Requerimiento anual de agua para los cultivos: 800 mm ciclo corto y frutales 1.000 mm pastos cultivados.

Déficit anual de agua: 400 mm.

4. Infraestructura hidráulica para riego

En la subcuenca del río Cutuchi el 71% de la superficie agrícola cuenta con infraestructura para riego.

Número de canales y acequias para riego

Total 4

Acequias comunitarias: 3.

Canales estatales: 1 canal Píllaro

Nota: No se contabiliza el canal estatal Latacunga Salcedo Ambato por tener su origen en el río Cutuchi en la ciudad de Latacunga.

Material de construcción	Conducciones principales		Conducciones secundarias	
		Hormigón	75 km	Hormigón
	Tierra	62 km	Tierra	81 km
	Tubería	1 km	Tubería	26 km
	Otro	3 km	Otro	5 km
	Total	141 km	Total	295 km

Longitud total: 437 km

Conducciones principales: 142 km.

Conducciones secundarias: 295 km.

Inversión en infraestructura HGTP

2006 - 2013	Mejoramiento de infraestructura 450.000 USD. Proyectos de tecnificación de riego.
2011 - 2015	Andahuayo Poaló 2'7000.000 USD (en ejecución).

5. Suelos

Suelos: Francos 38%; franco arenoso 27%; franco arcillo arenoso 15%; franco limoso 9% y arcillo arenoso 6%.

Pendiente: Ligeramente ondulada 36%, moderadamente ondulado 25%; suave o ligeramente inclinado 16%; plano a casi plano 6%; escarpado 6% y colinado 5%.

pH: Ácido 28% , ligeramente ácido 26%; neutro 25% y moderadamente alcalino 15%.

Profundidad: Profundidad (mayor a 100 cm) el 43%; moderadamente profundo 27%; poco profundo 23% y superficial 2%.

6. Producción agrícola

Uso actual de suelo agrícola: pastos cultivados 49% , cultivos de ciclo corto 41% y frutales 10%.

Superficie cultivada: 22.682 ha.

Superficie actual bajo riego: 15.378 ha.

Superficie sin riego: 7.304 ha.

Superficie con potencial para riego: 11.660 ha.

Número de UPA y rango de superficie: Total UPA 9.128; UPA menores a 1 ha. 68%; 15 UPA con superficies mayores a 200 ha. que corresponden al 62% de la superficie cultivada del cantón Pillaro.

7. Riego

Caudal concesionado: 5.339 l/s.

Usuarios: 19.857 regantes.

Concesiones de agua para riego: 78 concesiones otorgadas por SENAGUA, el 21 a directorios, 57 a personas naturales.

Frecuencia de turnos para riego: Reciben el turno para riego en un rango de 1 a 3 días en el 23% y de 20 a 35 días el 22%.

Dotación promedio actual concesionada: 0,34 l/s.

Método de riego: En el 94% de los casos se utiliza el método de riego por gravedad.

Eficiencia de riego: 30% de eficiencia en el método de riego por gravedad (por cada 10 l/s concesionados se pierden 7 l/s).

Dotación promedio concesionada	Dotación requerida método gravedad 30% eficiencia	Dotación requerida método tecnificado 85% eficiencia
0,34 l/s	0,34 l/s	0,12 l/s

Oferta y demanda de agua para riego:

Oferta neta de agua concesionada por SENAGUA para la superficie actual: 5.339 l/s.

Demanda neta de riego anual para la superficie potencial: 1.666 l/s.

Demanda neta de riego anual para la superficie actual: 1.195 l/s.

Demanda bruta superficie potencial método de gravedad: 5.594 l/s.

Demanda bruta superficie actual método de gravedad: 4.013 l/s.

Demanda bruta superficie potencial método tecnificado: 1.977 l/s.

Demanda bruta superficie actual método de tecnificado: 1.419 l/s.

8. Asentamientos humanos

Población en la subcuenca: 56.321 habitantes.

Densidad poblacional: 122 ha/km².

Parroquias en la subcuenca: 12, de las cuales 7 parroquias tienen el 100% de su territorio dentro de la subcuenca: Unamuncho, Cunchibamba, Píllaro, San Andrés, San José de Polaó, San Miguelito y Presidente Urbina; y, las 5 restantes tienen solo una parte dentro de ella: Augusto N. Martínez, Izamba, Atahualpa, Marcos Espinel y Emilio María Terán.

Cabeceras cantonales: 1, Píllaro.

Acequias y canales dentro de los centros poblados: a la ciudad de Píllaro entran las acequias: Delfina Moreno y Quimbana Florida provenientes de la subcuenca del río Patate y la acequia Chagrasahacha. Al poblado de Urbina entra el canal Píllaro, al poblado de Poaló el canal Píllaro y las acequias Chagrasacha y Cruzsacha.

D

FICHAS DE
CARACTERIZACIÓN
DEL RIEGO
POR SUBCUENCA

RESUMEN

PLAN
provincial
de riego
TUNGURAHUA
2014 -2029

SUBCUENCA RÍO PATATE



H. GOBIERNO PROVINCIAL
DE TUNGURAHUA

Generalidades

Ubicación: se encuentra ubicada en el centro oriente de la provincia de Tungurahua.

Límites

Norte: con la subcuenca del río Cutuchi.
Sur: con la subcuenca del río Chambo.
Este: con la subcuenca del Pastaza Medio.
Oeste: con la subcuenca del río Ambato.

Superficie Total: 27.765 ha (277 km²).

Población en la subcuenca: 53.752 habitantes.

Densidad poblacional: 194 hab/km².

Uso de suelo: La mayor parte de la superficie pertenece a tierra agropecuaria 67%, ecosistemas naturales 28%, agua 1 %, centros poblados 1%.

Número de regantes: 8.297

1. Hidrografía

Microcuencas hidrográficas: 5 microcuencas, río Cunuyacu, quebrada Pinush o Gualacucho, Río Leitpamba, río San Alfonso o Idelfonso y río Blanco.

Aportes de agua para riego: 3.924 l/s.

Fuentes hídricas: Los mayores aportantes son los ríos con el 44% del caudal, el 34% provienen de vertientes, y 22 % de quebradas, remanentes, galerías, ciénegas y aguas servidas.

2. Hidrología

Abastecimiento de agua para riego: los abastecimientos de agua para riego provienen de los ecosistemas naturales del nudo del Igualata y de la cordillera Oriental del Parque Nacional Llangantes; en los últimos 10 años se ha perdido 1.200 ha. por avance de la frontera agrícola. En la parroquia de Sucre está en proceso de conservación una área de 1.000 ha.

Tenencia de los ecosistemas naturales (59% de la superficie) de la subcuenca

Parque Nacional Llanganates RPFCH 2.900 ha.
Área Plan de Manejo de Páramos 1.000 ha.
Áreas privadas 3.600 ha.

Almacenamiento de agua: Esta subcuenca no cuenta con embalses, sin embargo las comunidades de Nitón están gestionando el proyecto de conducción de agua desde el río Aluleo para cubrir 900 ha. aproximadamente.

Cantidad de agua para riego: el total de agua concesionada para riego es de 3.924 l/s, sin embargo los mayores aportantes son los ríos con 1.751 l/s y las vertientes con 1.363 l/s..

Calidad de agua:

Calidad del agua en el eje del río Patate

Aportes de la margen derecha del río Patate:
El agua no es apta para ningún uso.

Aportes de la margen izquierda del río Patate
El agua es apta para riego.

Eje del río Patate:
El agua no es apta para ningún uso.

Aproximadamente 200 ha. se riegan con agua contaminadas.

3. Meteorología e hidrometría

Información meteorológica: Para la generación y control de la información meteorológica, la sub-cuenca cuenta con:

6 Estaciones meteorológicas	4 HGPT en funcionamiento desde 2013. 2 INAMHI en funcionamiento desde 1960.
2 Estaciones hidrométricas	2 HGPT en proceso de instalación.

Precipitación: La precipitación en la zona de recarga de agua (páramos) va desde 900 a 1.200 mm, y en zonas agrícolas de 566 mm.

Precipitación y requerimiento de agua en zonas agrícolas

Promedio anual de precipitación zona agrícola: 566 mm.
Requerimiento anual de agua para los cultivos: 900 mm ciclo corto y pastos; 800 mm frutales.
Déficit anual de agua: 200 a 300 mm.

4. Infraestructura hidráulica para riego

En la subcuenca del río Patate el 62% de la superficie agrícola cuenta con infraestructura para riego, hay que señalar que más del 50% de la infraestructura se encuentra en hormigón tanto en conducciones principales como secundarias.

Número de canales y acequias para riego 95	Acequias comunitarias: 93 . Canales estatales: 2 (El Porvenir y Río Blanco)
--	--

Material de construcción	Conducciones principales		Conducciones secundarias	
	Hormigón	130 km	Hormigón	150 km
Tierra	66 km	Tierra	112 km	
Tubería	7 km	Tubería	5 km	
Otro	1 km	Otro	2 km	
Total	204 km	Total	269 km	

Longitud total 473 km	Conducciones principales: 269 km. Conducciones secundarias: 204 km.
-----------------------	--

Inversión en infraestructura HGTP

2006 - 2013	Mejoramiento de Infraestructura 1'135.000 USD
2011 - 2015	Proyectos de tecnificación de riego. Puñapi: 250.000 USD (en ejecución) Mundug Yamate: en diseño

5. Suelos

Suelos: Francos 50%; franco arenoso 24%; arenoso 17%; arcillo arenoso 6%; franco arcillo arenoso 3%.

Pendiente: Colinado 38%; moderadamente ondulado 23%; escarpado 17% y ligeramente ondulado micro relieve 15%; suave o ligeramente inclinado 6%.

pH: Neutro 34%; ácido 30%; ligeramente ácido 19%; moderadamente alcalino 16%.

Profundidad: Profundo (mayor a 100 cm) el 80% de la superficie, poco profundo 11; superficial 6%; moderadamente profundo 3%.

6. Producción agrícola

Uso actual de suelo agrícola: Frutales 39%, ciclo corto 33% y pastos cultivados 28%.

Superficie cultivada: 18.768 ha.

Superficie actual bajo riego: 11.600 ha.

Superficie sin riego: 7.162 ha.

Superficie con potencial para riego: 12.309 ha.

Número de UPA y rango de superficie: Total UPA cantones Patate y Pelileo 14.197, UPA menor a 1 ha. 65% y de 1 a 2 ha. el 17%.

7. Riego

Caudal concesionado: 3.924 l/s.

Usuarios: 8.297 regantes.

Concesiones de agua para riego: 285 concesiones otorgadas por la SENAGUA, el 66% personas naturales y el 33% a directorios.

Dotación promedio actual concesionada: 0,47 l/s/ha.

Método de riego: En el 94% de los casos se utiliza el método por gravedad y 6% método tecnificado.

Frecuencia de turnos para riego: Reciben el turno para riego en un rango de 5 a 8 días en el 38% y de 1 a 3 días el 31% en conducciones principales y en conducciones secundarias de 10 a 15 días el 45% y de 5 a 8 días el 33%.

Eficiencia de riego: 30% de eficiencia en el método de riego por gravedad (por cada 10 l/s concesionados se pierden 7 l/s).

Registros de la SENAGUA dan cuenta que en la conducción del agua en conducciones principales en la zona alta se pierde de 4 a 11 l/s/km y en la zona baja de 19 a 28 l/s/km aproximadamente.

Dotación promedio concesionada	Dotación requerida método gravedad 30% eficiencia	Dotación requerida método tecnificado 85% eficiencia
0,47 l/s	0,30 l/s	0,11 l/s

Oferta y demanda de agua para riego:

Oferta neta de agua concesionada por la SENAGUA para la superficie actual: 3.924 l/s

Demanda neta de riego anual para la superficie actual: 1.064 l/s

Demanda neta de riego anual para la superficie potencial: 1.128 l/s

Demanda bruta método por gravedad para la superficie potencial: 3.693 l/s

Demanda bruta método por gravedad para la superficie actual: 3.482 l/s

Demanda bruta método tecnificado superficie potencial: 1.333 l/s

Demanda bruta método tecnificado superficie actual: 1.257 l/s

8. Asentamientos humanos

Población en la microcuenca: 53.752 habitantes.

Densidad poblacional: 192 hab/km².

Parroquias en la subcuenca: 11, de las cuales 6 parroquias tienen el 100% de su territorio dentro de la subcuenca: Los Andes, Bolívar, García Moreno, Huambaló, Pelileo y Baquerizo Moreno; y, 5 con solo un porcentaje: Patate, Sucre, Chiquicha, Emili María Teran y Marcos Espinel.

Cabeceras cantonales: 2, Patate y Pelileo.

Acequias y canales dentro de los centros poblados: Pelileo Grande, donde cruzan la acequias de Agua Grande la Moya, Pailón la Moya, Ramal Bajo y Cocha el Cementerio; por Pelileo cruza el Canal El Porvenir, por García Moreno las acequias Cachimoya Mayorga y Cachimoya Potreros.

D

**FICHAS DE
CARACTERIZACIÓN
DEL RIEGO
POR SUBCUENCA**

RESUMEN

PLAN
provincial
de riego
TUNGURAHUA
2014 -2029

**SUBCUENCA DRENAJES
MENORES AL RÍO CHAMBO**



H. GOBIERNO PROVINCIAL
DE TUNGURAHUA

Subcuencas Drenajes Menores al río Chambo

Generalidades

Ubicación: la parte de la subcuenca que corresponde a la provincia de Tungurahua se encuentra ubicada al sur de la provincia.

Límites

Norte: con la subcuenca del río Patate.
Sur: con la provincia de Chimborazo.
Este: con la subcuenca de los Drenajes Menores del río Pastaza
Oeste: con la microcuenca del río Pachanlica.

Superficie total en Tungurahua : 7.467 ha. (7,4 km²).

Población en la subcuenca: 4.831 habitantes.

Densidad poblacional: 51 hab/km².

Uso de suelo: la mayor parte de la superficie pertenece a tierra agropecuaria 58%, ecosistemas naturales 27%, agua 1 %, centros poblados 1% y otros 14%.

Número de regantes: 167

1. Hidrografía

Microcuencas hidrográficas: 12 microcuencas, quebrada Guilles, quebrada la Quesera, quebrada Santo Domingo, quebrada Calera-Mulaló, quebrada Alto Perú, quebrada Loma Cardón Pamba, quebrada Achupallas, quebrada de la Hacienda, quebrada Mantur, quebrada Cusúa, quebrada la Curilla, quebrada Loma Achupallas.

Aportes de agua para riego: 166 l/s.

Fuentes hídricas: los mayores aportantes son las vertientes con el 57% y las quebradas con el 43%.

2. Hidrología

Abastecimiento de agua para riego: el abastecimiento de agua para riego proviene de los ecosistemas naturales (27% de la superficie), ubicados en el nudo del Igualata y en el volcán Tungurahua; en los últimos 10 años se ha perdido 4.000 ha, por avance de la frontera agrícola.

Tenencia de los ecosistemas naturales de la subcuenca

Parque Nacional Sangay 58 ha.
 Nudo del Igualata no cuenta con áreas de conservación.

Almacenamiento de agua: esta subcuenca no cuenta con embalses.

Cantidad de agua para riego: el total de agua concesionada para riego es de 166 l/s, sin embargo los mayores aportantes son las vertientes con 94 l/s y las quebradas con 72 l/s.

Calidad de agua: no se cuenta con datos de calidad de agua de las zonas altas de la subcuenca, sin embargo en el inventario 2004 mencionan que el agua es apta para uso agrícola.

3. Meteorología e hidrometría

Información meteorológica: No se cuenta con estaciones meteorológicas, los datos se toman de la estación de Pelileo y no está prevista la instalación de estaciones hidrométricas.

Precipitación: La precipitación en la zona de recarga de agua (páramos) va desde 900 a 1.000 mm, y en zonas agrícolas es de 500 mm.

Precipitación y requerimiento de agua en zonas agrícolas

Promedio anual de precipitación: de 500 mm.
 Requerimiento anual de agua para los cultivos: 600 mm para ciclo corto y frutales; 800 mm para pastos cultivados.
 Déficit anual de agua: 100 a 300 mm.

La subcuenca presenta un déficit hídrico en los meses de agosto a septiembre y los de mayor humedad en los meses de abril a agosto.

4. Infraestructura hidráulica para riego

En la subcuenca Drenajes menores al río Chambo el 85% de la superficie agrícola cuenta con infraestructura para riego, hay que señalar que la mayor parte la de infraestructura es de tierra 40% y tubería 42%, no existen conducciones secundarias.

Número de canales y acequias para riego conducción principal

Acequias comunitarias: 8.
 Canales estatales: 0

Material de construcción

Conducciones principales

Hormigón	2 km
Tierra	6 km
Tubería	5 km
Otro	1 km
Total	15 km

Longitud total

Conducciones principales: 14 km.

Hay que señalar que en la subcuenca del río Chambo no se ha realizado inversión en infraestructura hidráulica para riego.

5. Suelos

Suelos: Francos 50%; franco arenoso 23%; arenoso 14%, sin información 12%.

Pendiente: Colinado 33%; escarpadas 24%; ligeramente ondulado micro relieve 16%; moderadamente ondulado 8%; suave o ligeramente inclinado 7%.

pH: Ácido 50%; neutro 20%; ligeramente ácido 18%.

Profundidad: Profundo (mayor a 100 cm) el 87%; superficial 1%; sin información 12%.

6. Producción agrícola

Uso actual de suelo agrícola: Pastos cultivados 71%, cultivos de ciclo corto 29%, los frutales no constan como tipo de cultivo en el mapa de uso de suelo del MAGAP, sin embargo en el POT de Pilelelo el tomate de árbol es uno de los principales cultivos de Cotaló.

Superficie cultivada: 4.314 ha.

Superficie actual bajo riego: 498 ha.

Superficie sin riego: 3.816 ha.

Superficie con potencial para riego: 2.904 ha.

Número de UPA y rango de superficie: No se cuenta con información específica sobre número de UPA y tamaño de predios.

7. Riego

Caudal concesionado: 166 l/s.

Usuarios: 167 regantes.

Organización: 4 directorios.

Concesiones de agua para riego: 26 concesiones otorgadas por la SENAGUA.

Dotación promedio actual concesionada: 0,33 l/s.

Método de riego: no se cuenta con información específica sobre métodos de riego, sin embargo se presume que se mantiene la tendencia del 99% por método de gravedad.

Eficiencia de riego: 30% de eficiencia en el método de riego por gravedad (por cada 10 l/s concesionados se pierden 7 l/s).

Dotación promedio concesionada	Dotación requerida método gravedad 30% eficiencia	Dotación requerida método tecnificado 85% eficiencia
0,33 l/s	0,14 l/s	0,05 l/s

Oferta y demanda de agua para riego:

Oferta neta de agua concesionada por la SENAGUA para la superficie actual: 166 l/s.

Demanda neta para riego anual superficie potencial: 87 l/s.

Demanda neta para riego anual superficie actual: 22 l/s.

Demanda bruta superficie potencial método de gravedad: 284 l/s.

Demanda bruta superficie actual método de gravedad: 71 l/s.

Demanda bruta superficie potencial método tecnificado: 99 l/s.

Demanda bruta superficie actual método tecnificado: 24 l/s.

8. Asentamientos humanos

Población en la subcuenca: 5.145 habitantes.

Densidad poblacional: 69 hab/km².

Parroquias en la subcuenca: 4, de las cuales 1 tiene el 100% del territorio dentro de la subcuenca: Cotaló; y, 3 con solo un porcentaje Baños, Quero y Rumipamba.

Cabeceras cantonales: Ninguna.

Acequias y canales dentro de los centros poblados: La acequia Central Cotaló es la única que cruza a la cabecera parroquial.

