

# GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA ECUADOR



## ESTUDIO DEFINITIVO PUÑAPI

INFORME PRINCIPAL

Julio 2012



## **RESUMEN EJECUTIVO**

### **Datos generales**

Provincia: Tungurahua  
Cantones: Patate  
Parroquias: La Matriz  
Sectores: Puñapí.

Altura: 1.920 a 2.015 msnm (parte baja y alta respectivamente).  
Clima: Templado  
Temperatura promedio: 18 °C  
Pluviosidad: 1.395 mm media anual  
Coordenadas geográficas: Latitud Sur: 9847100 - 9844800  
Longitud Oeste: 780400 - 781400

*Problemática del sistema de riego.*- Pese a los esfuerzos de los usuarios en el mejoramiento de la infraestructura, la eficiencia de riego aun es muy baja, siendo los mayores problemas: las fuertes pérdidas de agua por filtración en los canales de conducción (suelos arenosos y grava) y en la aplicación del riego a nivel de parcela. En esta situación los usuarios no logran regar adecuadamente la totalidad de sus parcelas.

### **DESCRIPCION DE LA SITUACION ACTUAL**

Población en el Cantón Patate.- La población del cantón Patate es de 13.497 personas (el 5% son indígenas, el 1.27% son afro ecuatorianos, el resto son mestizos); la tasa de crecimiento poblacional es del 1.52%; el índice de dependencia es del 67.69%; la población económicamente activa es del 48.3%; la tasa de analfabetismo es del 9.11%; la población que cuenta con un seguro social es del 10%; el 93.4% de la población cuenta con el servicio de electricidad; el 20.1% de la población mayor a 10 años tiene acceso a Internet; el 63.1% tiene acceso a la telefonía celular y el 18.6% de los hogares tiene acceso a la telefonía convencional; el analfabetismo digital es del 41.1%; el 19.5% de la población vive en la extrema pobreza, sin embargo esta última categoría se estima más baja entre los usuarios del proyecto. La migración es del 1.16%.

Usuarios del proyecto de Riego.- El número total de usuarios es de 122 y el número de lotes es de 194, la tenencia de tierras promedio es de 0.5 has, con un máximo de 3.64 has y un mínimo de 512 m<sup>2</sup>.

La mayor cantidad de usuarios está dedicada a las actividades agrícolas, focalizados en el manejo de los cultivos de Mandarina y Aguacate (80%). En este sector, tanto el hombre como la mujer participan de las actividades agrícolas.

### **Principales actividades económicas y fuentes de ingreso familiar**

Al año 2010 la Población Económicamente Activa de la provincia está representado por el 49% de la población total, de la cual el 58,8% se encuentra en el área rural y el 41,2% en el área urbana; en el cantón Patate la PEA está representada por el 48,5% de la población total, de la cual el 84,2% se encuentra en el área rural.

En el área rural del cantón Patate el 63,4% de la PEA proviene de la Agricultura y Ganadería, el 5% de la Industria Manufacturera y el 2,8% del Comercio al por mayor y menor; en el área urbana el 3,5% de la PEA corresponde a la Agricultura y Ganadería y el 2,7% al Comercio al por mayor y menor.

El nivel de ingresos de la población es una información difícil de obtener, como se evidencia en los datos recogidos por la Encuesta Nacional de Empleo, Subempleo y Desempleo – ENEMDU, donde el 49% de la población “No Declara” su nivel de ingresos: 30,33% en el área rural y 18,67% en el área urbana.

El mayor porcentaje (23,50%) de la población rural ocupada de la provincia de Tungurahua tiene ingresos mensuales entre 100 a 199 dólares; mientras en el área urbana el mayor porcentaje (22,08%) tiene ingresos mensuales de entre 200 a 299 dólares.

En cuanto al Nivel de Ingresos por Actividad Económica en el cantón Patate: el 58% de las personas que se dedican a la Agricultura y Ganadería, el 61% de las personas que se dedican a Actividades de los hogares como empleadores, el 68% de quienes se dedican al Comercio al por mayor y menor, el 43% de quienes se dedican a la Industria manufacturera, tienen ingresos mensuales entre 100 a 299 dólares.

### **Servicio Básicos**

Salud y educación.- Se estima que el índice de oferta en salud (centros médicos, profesionales de salud, infraestructura básica, etc.) en este cantón es de 47.4%, lo que refleja que la calidad de la oferta en salud es aún muy deficiente.

La tasa de analfabetismo para este cantón es de 13 % de la población. La diferencia entre la población analfabeta entre masculina y femenina es notoria: el 9.9 % para los hombres y el 16.1% para las mujeres. Se estima que la escolaridad promedio es de 5.3 años por persona, en el caso de la población masculina es de 9.9 y 9.5 años para la población femenina. Respecto al grado de instrucción, el 49.9% de las personas han terminado la primaria, el 9.7% han terminado toda la secundaria y el 6.7% han alcanzado una instrucción superior.

Entorno Institucional.- Son varias las instituciones que hacen presencia en las comunidades de la zona baja, entre las de mayor presencia mencionamos: Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua (H.G.P.T), el Ilustre Municipio de Patate, Ministerio de Salud Pública y el Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca (M.A.G.A.P).

### **Pobreza**

En cuanto a Pobreza Extrema (2001) diferenciada por área rural y urbana, se destaca la gran diferencia entre estas dos áreas, ya que a nivel provincial en el área urbana el 6,5% de la población se encuentra en Pobreza Extrema y en el área rural el 47,2%, situación que se repite a nivel del cantón Patate, con 6,2% en el área urbana y 49,3% en el área rural. (SIISE 2001)

De acuerdo al Censo del 2010, en la provincia de Tungurahua el 57% de la población se encuentra en **extrema pobreza** por NBI y en la parroquia Matriz del cantón Patate el 64,8%.

En el cantón Patate aproximadamente el 20% de la población es beneficiaria del Bono de Desarrollo Humano, beneficio monetario mensual de USD 35,00 que estrega el Estado

## **Características fisiográficas y climáticas**

Relieve y Topografía.- Los suelos del proyecto de riego presentan un relieve variado, desde laderas de pendientes moderadas a ondulado y plano; geomorfológicamente clasificado como pie de montaña. Topográficamente, los suelos presentan pendientes que varían entre el 14% y el 55%.

Precipitación.- La máxima precipitación de la serie histórica se registró en el mes de marzo con un valor de 475 mm (año 2001) y el valor mínimo, en el mes de diciembre con 16.8 mm/mes (año 1988). La precipitación media anual es de 1,395 mm. La máxima precipitación con probabilidad de 75% se registró en el mes de junio con 142.7 mm/mes y el valor mínimo en el mes de diciembre con 37.7 mm/mes. La precipitación probable (75%) anual es de 940.1 mm, éste valor, representa el 67.4% de la precipitación media anual.

Temperatura máxima, mínima y media.- La temperatura máxima absoluta promedio de la zona es de 29.2 C°, la temperatura mínima absoluta promedio de 6.0 C°; la temperatura máxima de la serie histórica se registró en el mes de Marzo (año 2003), con 30.5 C° y la temperatura mínima en el mes de Noviembre (año 1994), con 5 C°; la temperatura promedio anual de la serie histórica es de 18 C°.

Evapotranspiración potencial (ET<sub>o</sub>).- El valor máximo de la evapotranspiración potencial, se registró en el mes de septiembre, con un valor de 102.0 mm/mes (3.4 mm/día) y el valor mínimo en el mes de junio con 86.8 mm/mes (2.3 mm/día); el valor promedio mensual anual es de 82.6 mm/mes (2.7 mm/día); y, el total anual es de 992 mm.

Humedad Relativa.- La humedad relativa máxima promedio es del 90.4% y la mínima promedio del 73.2%.

Nubosidad.- La nubosidad promedio es de 5.7 octas; los valores mayores se registraron en los meses de diciembre hasta agosto con 7 y 8 octas (cielos muy nublados) y los valores menores entre los meses septiembre a octubre con 4 octas (cielos despejados).

## **Sistema de riego**

Fuente de suministro.- El sistema de riego se abastece de las aguas de las vertientes El Aguacate, Gallo Cristo y Ventanilla, tienen una concesión de un total de 12 l/s permanentemente; sin embargo los caudales en las fuentes y en el sistema de riego varían durante el año, generalmente suben y raras veces bajan menos del caudal de concesión. La cuenca de aporte es de aproximadamente 40 has, en la parte alta se dedican a actividades ganaderas y agrícolas.

Situación actual del Canal de Riego Puñapí.- Las redes de canales del sistema de riego Puñapí, están revestidos con hormigón en algunos tramos y en otros con tubos de hormigón, las pérdidas de conducción son sumamente altas (suelos arenosos y pedregosos). No existe ningún sistema de control, ni de regulación o medición en todo el sistema. Las entregas a los usuarios, se realizan a través de la colocación de piedras con raíces de pastos, para cerrar el flujo en el canal principal y poder derivar el agua hacia los canales secundarios y/o los usuarios.

Derechos de Agua de los Usuarios y distribución del agua.- La distribución del agua se realiza a mono flujo, la frecuencia de riego es cada 15 días. El caudal total existente en el canal, se entrega a los usuarios en base a turnos de riego durante las 24 horas del día; en la primera

quincena, un determinado grupo de usuarios riega durante el día y en la próxima quincena en la noche.

Los derechos de agua de los usuarios varían desde 2.5 horas a 22 horas, estos son el resultado de las transacciones que se han ido realizado en el tiempo, los derechos iniciales fueron asignados por la Agencia de Aguas a determinadas personas y lotes (los que tenían escrituras).

Administración del Sistema de Riego.- Se encuentra administrado por la Asociación de Usuarios del Sistema de Riego Puñapí; los usuarios, en base a mingas, realizan el mantenimiento y la limpieza del canal, de la misma manera realizan los trabajos necesarios para mejorar la eficiencia de conducción del agua.

### **Sistema de producción agropecuaria**

Zonas Agroecológicas de Producción.- El módulo de riego Puñapí se encuentra localizado entre los 1,960 y 2,120 msnm; existe una zona agroecológica de producción de pendientes moderadas, con suelos de calidad agrológica apropiada para el cultivo de una diversidad de especies tales como mandarina, aguacate, frejol, maíz, tomate de árbol, alfalfa, pastos cultivados y crianzas como cuyes, entre otros.

Unidades familiares de producción (UFP).- En el módulo de riego Puñapí existe un solo tipo de unidad familiar de producción. En términos fisiográficos y de calidad de suelos todas las familias poseen tierras con pendientes moderadas con suelos de calidad intermedia; en términos de cédula de cultivos, todas las familias cultivan aproximadamente la misma cédula conformada por frutales (mandarina, aguacate), frejol, maíz, tomate de árbol, alfalfa y forrajes cultivados; con crianza generalizada de cuyes.

## **PRODUCCION AGROPECUARIA SIN PROYECTO**

### **Producción agrícola**

Cédula de cultivos.- La cédula de cultivos actual se ha determinado mediante aplicación de encuestas a una muestra del 25% del total de usuarios. La campaña agrícola analizada corresponde al calendario agrícola anual 2011.

En la situación actual y para el ámbito de todo el módulo Puñapí se tienen 60 hectáreas, de las cuales el 86 % cuenta con disponibilidad de riego en cantidades deficitarias y el 14% de estas tierras no cuenta con riego. En general, el 82.5% de las tierras se cultivan bajo riego deficitario, el 13.6% se cultivan en secano y el 3.9% de las tierras se encuentra en descanso. La mandarina y el aguacate son los que ocupan la mayor superficie cultivada, con el 45% y el 34% de las tierras respectivamente; le siguen los pastos cultivados, el frejol y el maíz.

La intensidad de uso del suelo agrícola es de 0.98 y se encuentra determinada por los cultivos perennes, los cultivos anuales y por las áreas en descanso.

Tecnología de producción agrícola.- En la actualidad las prácticas tecnológicas son las tradicionales, es así que para la labranza de los terrenos se utiliza arados y rastra para la instalación de frutales y forrajes, para los cultivos de maíz y frejol se acondicionan surcos. La semillas de maíz y frejol proviene de la selección del mismo agricultor, solo cuando hay fuerte degeneración se renueva la semillas. Las familias utilizan estiércol seco de la crianza de cuyes complementados con fertilización química para la mayoría de cultivos.

Controles fitosanitarios se practica en mandarina, aguacate, tomate de árbol y papa. La cosecha de mandarinas y tomate de árbol se efectúa prácticamente durante todo el año, el aguacate dos veces al año.

Rendimiento y producción agrícola.- En las condiciones actuales el rendimiento promedio de los principales cultivos bajo riego deficitario son: mandarina 20,124 kg/ha, aguacate 12,000 kg/ha, Tomate de árbol 8,000 kg/ha, frejol 700 kg/ha y pasto alfalfa 12,000kg/ha. El rendimiento de los cultivos que se producen en secano Mandarina es de 14,000 kg/ha. Aguacate 9,500 kg/ha y Pasto-Alfalfa 9,000 kg/ha.

Valor bruto y utilidad agrícola.- El valor bruto de la producción (VBP) es la producción multiplicado por el precio de venta en chacra. En Puñapí el ingreso neto agrícola es de USD \$ 272,055 anual

### **Producción pecuaria**

La actividad pecuaria es la crianza de cuyes, cuya Población es de aproximadamente 6,480 cabezas de cuyes de diferentes edades que equivalen a 3,967 unidades cuyes (UC).

La alimentación de cuyes está basada fundamentalmente en los pastos cultivados, aunque existe cierta dotación de concentrados para ayudar a un mejor crecimiento y engorde.

Los cuyes son atacados por parásitos internos y parásitos externos, los cuales se combaten con medicamentos de origen veterinario y prácticas de manejo.

Costos, valor bruto de la producción y utilidad pecuaria.- El valor bruto de la producción de cuyes es de USD \$ 44,016 y el costo total es de USD \$ 21,894, por lo que la utilidad pecuaria asciende a la suma de USD \$ 22,122 (los costos de producción de los forrajes se incluyen en los costos de producción).

Utilidad total de la producción agropecuaria.- En Puñapí, el valor bruto de la producción agropecuaria anual es de USD \$ 538,036 y el costo total agropecuario es de USD \$ 243,859, por lo que, la utilidad agropecuaria anual es de USD \$ 294,177, lo que significa una utilidad neta anual de USD \$ 2,451 para cada familia.

Empleo de mano de obra en la actividad agropecuaria.- La actividad agropecuaria demanda 9,728 jornales anuales que significan 39 empleos a tiempo completo. También se observa que la agricultura demanda un alto porcentaje de la mano de obra en relación al total.

### **SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA CON PROYECTO**

El plan de desarrollo agropecuario en Puñapí se sustenta fundamentalmente en generar mayor disponibilidad de agua de riego, mejorando la eficiencia en la conducción de las redes de distribución desde las bocatomas hasta las parcelas y la eficiencia en la aplicación a nivel de la parcela con el riego tecnificado (micro aspersion) para lograr un suministro de agua permanente, oportuna y en cantidades adecuadas, también se fundamenta por las acciones de capacitación y transferencia tecnológica a implementarse.

La seguridad en la disponibilidad de agua de riego será un aspecto clave que motivará a las familias a invertir y mejorar su tecnología.

## **Producción agrícola**

Cédula de cultivos.- Con proyecto, en Puñapí se tendrán 60 hectáreas bajo riego mejorado conducidas por 120 familias. Los cultivos permanentes como la mandarina, el aguacate continuarán siendo los que ocupen el mayor porcentaje de la superficie cultivada; se seguirán cultivando maíz, frejol, tomate de árbol y la asociación pasto-alfalfa. En segunda campaña con riego se cultivará hortalizas. Con todo ello, la intensidad de uso de la tierra aumentará desde 0.96 hasta 1.06

Tecnología de producción agrícola con proyecto.- El riego permitirá regular el calendario agrícola, se plantea una siembra y cosecha escalonada, enmarcada entre los meses con mayores posibilidades de mercado. Los principales elementos tecnológicos a incorporar son las prácticas que preservan el medio ambiente, las cualidades agrológicas de los suelos y la sostenibilidad de la explotación agropecuaria.

Se plantea incrementar el uso de estiércol en cantidades superiores a las actuales y utilización de fertilizantes en los niveles adecuados según análisis de suelos, uso de agro-tóxicos en cantidades estrictamente necesarias, priorizando la utilización de productos biodegradables.

Rendimientos y producción agrícola con proyecto.- El incremento del rendimiento de los cultivos será posible debido a la mayor disponibilidad de agua de riego en las parcelas y adecuadas frecuencias de riego.

De acuerdo al manejo de cultivos y tomando de referente a agricultores punta que alcanzan buenos rendimientos en los diferentes cultivos, se ha propuesto que a la madurez del proyecto los rendimientos por unidad de superficie (hectárea) en la mandarina aumentarán desde 20,124 hasta 23,000 kg/ha, en el cultivo de aguacate aumentará desde 12,000 kg/ha hasta 13,500 kg/ha y en el caso del frejol desde 700 kg/ha hasta 900 kg/ha; en forma similar ocurrirán aumentos de los rendimientos en los demás cultivos.

Valor bruto y utilidad de la producción agrícola con proyecto.- Los cambios y mejoras tecnológicas significan mayores costos de producción; sin embargo los beneficios se incrementan en mayor proporción. En Puñapí, el valor neto de la producción agrícola o la utilidad agrícola será de USD \$ 350,833; cabe mencionar que se ha considerado que el 100% de la producción de la asociación pasto-alfalfa será destinado a la crianza de cuyes de la propia familia.

## **Producción pecuaria**

Población pecuaria.- En la situación con proyecto, en Puñapí, la población total de cuyes se mantendrá en los mismos niveles actuales; es decir, en 6,480 cabezas de cuyes, a un promedio de 54 cuyes por familia; aunque mejorarán los coeficientes técnicos, entre ellos el peso vivo, las tasas de mortalidad y natalidad debido a las acciones de capacitación para un mejor manejo.

Alimentación y sanidad pecuaria.- La disponibilidad de recurso forrajero (pastos permanentes y alfalfa) aumentará debido al aumento del número de cortes por año y al aumento de los rendimientos por corte; adicionalmente, se seguirá utilizando subproductos de cosecha como el follaje de maíz; asimismo se capacitará en el empleo apropiado de concentrados y golpes vitamínicos para una mejor alimentación y nutrición de cuyes.

Coeficientes técnicos de la producción pecuaria.- Con proyecto mejorarán los coeficientes técnicos de la producción de cuyes referidos a peso vivo, natalidad y mortalidad.

La mejora de los coeficientes de mortalidad y natalidad hará posible una mayor cantidad de saca de cuyes con fines de venta y también de autoconsumo.

Costos e ingresos de la producción pecuaria.- Para la situación con proyecto, en Puñapí, el valor bruto de la producción de cuyes es de USD\$ 51,081 y los costos totales de producción serán de USD\$ 24,810, por lo que, la utilidad será de USD \$ 26,271

Utilidad total de la producción agropecuaria con proyecto.- El valor bruto de la producción agropecuaria ascenderá a la suma de USD \$ 668,639 y el costo total será de USD \$ 291,535; por lo que la utilidad total será de USD \$ 377,104; lo que significa que cada familia obtendrá una utilidad neta de USD \$ 3,143 anual y una utilidad neta de USD\$ 262 mensual.

Empleo de mano de obra en la actividad agropecuaria con proyecto.- En Puñapí, la demanda de mano de obra agropecuaria con proyecto será de 11,663 jornales; esta demanda de mano de obra equivale al empleo de 47 personas en forma permanente durante todo el año, teniendo en cuenta que un empleo equivale a 250 jornales anuales.

## **BENEFICIOS INCREMENTALES DEL PROYECTO**

### **Utilidad agropecuaria incremental del proyecto**

La implementación del módulo de riego por micro aspersión Puñapí generará una utilidad agropecuaria incremental de USD \$ 82,927, lo que significa que en promedio, para cada una de las 120 familias usuarias, se producirá un incremento neto en sus ingresos de USD \$ 691 anuales; lo que significa un incremento en sus ingresos netos de USD \$ 58 mensuales.

### **Empleo incremental del proyecto**

La implementación del módulo de riego por micro aspersión Puñapí generará 1,934 jornales adicionales de trabajo lo que equivale a la generación neta de empleo para 8 personas adicionales.

### **Costos**

Los costos se han estimado tomando en consideración los metrados globales para cada tipo de obra planteada respectivamente por el costo unitario, considerando los precios en el mercado local más cercano.

El resumen de costos del proyecto se muestra en el siguiente cuadro.

<b>Detalle</b>	<b>Costos fijos US \$</b>	<b>Costos anuales US \$</b>
Costos de inversión		
Costos de Implementación de infraestructura	371,351.00	
Costos del Plan de capacitación	42,000.00	
Costos de operación y mantenimiento		5,286
<b>Total</b>	<b>413,351.00</b>	<b>5,286</b>



## **FINANCIAMIENTO**

El costo total será financiado por 3 fuentes: Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua (HGPT) con 10.2%, el Banco KfW de Alemania con 49.3% y Usuarios con 40.5%.

### Usuarios

La contribución de los usuarios al Proyecto consiste en aportes en mano de obra no calificada y la adquisición de los equipos móviles al interior de la parcela (micro aspersores). Los montos se encuentran detallados en el cuadro siguiente.

<b>Descripción</b>	<b>Aporte en mingas US\$</b>	<b>Equipos micro aspersión US\$</b>	<b>Total Usuarios US\$</b>
Sistema Puñapi	12,333	154,926	167,259
<b>Total Proyecto Puñapi</b>	<b>12,333</b>	<b>154,926</b>	<b>167,259</b>

Se estima que esta contribución está dentro de las posibilidades de los usuarios tomando en cuenta el acceso a crédito para los equipos de micro aspersión, y que existe la voluntad para entregar esta contribución en retorno al aumento del agua para el riego.

## **EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO**

El módulo de riego Puñapí ha sido evaluado considerando un período de evaluación de diez años. Todos los precios, tanto de productos como de insumos, constituyen precios al productor o precios en chacra. El período de maduración del proyecto, es decir el periodo en que se alcanza la situación deseada en la producción agropecuaria, es de tres años, aunque en el caso de los cuyes es de solo dos años.

Se han considerado como costos del proyecto, las inversiones en infraestructura de riego, las inversiones en capacitación y los costos incrementales de operación y mantenimiento del sistema de riego. Los beneficios del proyecto están referidos a los beneficios incrementales de la agricultura y de la producción de cuyes.

El flujo de caja y los indicadores de rentabilidad.- La tasa interna de retorno indica que los beneficios son superiores a los costos del proyecto; el valor actual neto y la relación beneficio costo muestran que el proyecto analizado presenta una buena rentabilidad.

- Tasa interna de retorno del proyecto = 11.32%,
- Valor actual neto evaluado con una tasa de descuento del 10% es de USD\$ 26,372
- Relación beneficio/costo = 1.06

### Análisis de sensibilidad

El análisis muestra que, en 25 escenarios analizados, la rentabilidad del proyecto siempre se mantiene positiva.

		<b>CAMBIOS EN LOS BENEFICIOS BRUTOS</b>				
		<b>-10</b>	<b>-5</b>	<b>0</b>	<b>+ 5</b>	<b>+ 10</b>
<b>CAMBIOS</b>	<b>-10</b>	11.32	12.51	13.66	14.78	15.87
	<b>-5</b>	10.17	11.32	12.45	13.54	14.60
<b>EN</b>	<b>0</b>	9.1	10.23	11.32	12.39	13.43
	<b>+5</b>	8.1	9.21	10.28	11.32	12.34
<b>COSTOS</b>	<b>+10</b>	7.17	8.25	9.31	10.33	11.32

## **CONCLUSIONES**

Durante la ejecución del estudio se ha contado con una muy entusiasta cooperación y participación de los beneficiarios y de sus organizaciones. El Proyecto, es un anhelo ya de mucho tiempo y el trabajo de los estudios ha generado mucha expectativa en la población y las instituciones.

Las inversiones en infraestructura de agua llevan a incrementar la productividad dentro de un enfoque integral de soluciones estructurales en cuanto a un manejo eficiente del agua disponible en los sistemas de riego en el marco de las capacidades agro-ecológicas y condiciones ambientales. El proyecto aumenta el sustento económico de su ámbito integrando aspectos de género y fortalecimiento de capacidades en los usuarios de agua e instituciones locales.

El Proyecto dadas las evaluaciones resulta socialmente, económicamente y ambientalmente factible. Se recomienda su implementación.