



ACTUALIZACIÓN PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

DIAGNÓSTICO

Administración 2014-2019

Prof. Kléver Ron
ALCALDE



| | | |
|--------|---|----|
| 1 | DATOS GENERALES DEL CANTÓN TENA | 9 |
| 2 | COMPONENTE BIOFÍSICO | 10 |
| 2.1 | Definición y objetivo | 10 |
| 2.2 | Descripción del Componente Biofísico..... | 10 |
| 2.2.1 | Datos Generales..... | 10 |
| 2.2.2 | Ubicación geográfica | 11 |
| 2.2.3 | Cobertura vegetal y uso del suelo | 12 |
| 2.2.4 | Cambio de cobertura vegetal y uso del suelo..... | 15 |
| 2.2.5 | Clasificación del Uso de la Tierra CUT..... | 19 |
| 2.2.6 | Conflictos del uso del suelo | 21 |
| 2.2.7 | Recursos no renovables existentes de valor económico, energético y/o ambiental..... | 21 |
| 2.2.8 | Degradación de recursos hídricos | 25 |
| 2.2.9 | Actividad minera..... | 26 |
| 2.2.10 | Flora | 27 |
| 2.2.11 | Endemismo..... | 28 |
| 2.2.12 | Fauna..... | 29 |
| 2.2.13 | Contaminación de las arterias fluviales por aguas servidas | 30 |
| 2.2.14 | Descargas de aguas servidas..... | 31 |
| 2.2.15 | Efectos sobre la salud..... | 33 |
| 2.2.16 | Efectos sobre el medio ambiente..... | 33 |
| 2.2.17 | Efectos sobre la calidad de vida..... | 34 |
| 2.2.18 | Efectos sobre el desarrollo económico..... | 34 |
| 2.2.19 | Degradación de suelos por actividades mineras..... | 35 |
| 2.2.20 | Contaminación sonora..... | 36 |



| | | |
|--------|---|----|
| 2.2.21 | Ecosistemas frágiles y prioridades de conservación. | 37 |
| 2.2.22 | Proporción y superficie de territorio continental bajo conservación o manejo ambiental..... | 40 |
| 2.2.23 | Patrimonio de áreas naturales del Estado..... | 41 |
| 2.2.24 | Bosques y Vegetación Protectores. | 42 |
| 2.2.25 | Patrimonio Forestal del Estado. | 42 |
| 2.2.26 | Potenciales ecosistemas para servicios ambientales..... | 46 |
| 2.2.27 | Conservación de bosques y regulación hídrica. | 47 |
| 2.2.28 | Clima | 50 |
| 2.2.29 | Precipitación..... | 51 |
| 2.2.30 | Temperatura..... | 53 |
| 2.2.31 | Humedad relativa. | 55 |
| 2.2.32 | Geología..... | 56 |
| 2.2.33 | Geomorfología..... | 59 |
| 2.2.34 | Suelos | 61 |
| 2.2.35 | Hidrología | 63 |
| 2.2.36 | Déficit hídrico..... | 64 |
| 2.2.37 | Caudales de captación y uso. | 65 |
| 2.2.38 | Cobertura de agua. | 66 |
| 2.2.39 | Conflictos del uso de agua. | 67 |
| 2.2.40 | Amenazas o peligros: Heladas..... | 68 |
| 2.2.41 | Sismicidad. | 68 |
| 2.2.42 | Inundaciones. | 69 |
| 2.2.43 | Deslizamientos. | 70 |
| 2.2.44 | Amenazas o peligros de origen antrópico | 71 |



| | | |
|--------|---|----|
| 2.2.45 | Contaminación por descargas de aguas residuales..... | 71 |
| 2.2.46 | Deforestación..... | 72 |
| 2.2.47 | Caza..... | 73 |
| 2.3 | Análisis estratégico del componente biofísico..... | 74 |
| 3 | COMPONENTE ASENTAMIENTOS HUMANOS..... | 81 |
| 3.1 | Descripción del componente de asentamientos humanos..... | 81 |
| 3.1.1 | Movimientos migratorios..... | 81 |
| 3.1.2 | Servicios básicos, déficit, cobertura, calidad: agua, electricidad, saneamiento y eliminación de excretas, espacios verdes..... | 84 |
| 3.1.3 | ANÁLISIS DE ALCANTARILLADO..... | 86 |
| 3.1.4 | RESIDUOS SÓLIDOS, análisis entre el 2006 y 2014..... | 87 |
| 3.1.5 | Servicio de agua en asentamientos humanos rurales..... | 88 |



Índice de mapas

| | |
|--|----|
| Mapa 1: Mapa de ubicación del cantón Tena dentro de la zona de planificación 2 | 11 |
| Mapa 2: Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo..... | 15 |
| Mapa 3: Cambio de cobertura vegetal y uso de suelo 2000-2008 en el cantón Tena. | 16 |
| Mapa 4: Capacidad del uso de la tierra..... | 19 |
| Mapa 5: Conflictos de uso del suelo..... | 21 |
| Mapa 6: Ubicación de las descargas de aguas residuales en la ciudad de Tena . | 32 |
| Mapa 7: Ubicación de pasivos ambientales por actividades de minera en el cantón Tena..... | 35 |
| Mapa 8: Mapa del impacto del ruido por las actividades aeronáuticas en el aeropuerto “Jumandy”..... | 37 |
| Mapa 9: Mapa de priorización de los ecosistemas del cantón Tena..... | 39 |
| Mapa 10: Mapa de áreas con categorías de conservación en el Cantón Tena..... | 43 |
| Mapa 11: Mapa de distribución de la precipitación (mm/m2)..... | 53 |
| Mapa 12: Mapa de distribución de la temperatura (°C)..... | 55 |
| Mapa 13: Mapa de formaciones geológicas del cantón Tena..... | 58 |
| Mapa 14: Mapa de formaciones geomorfológicas del cantón Tena..... | 61 |
| Mapa 15: Mapa de tipos de suelos del cantón Tena..... | 62 |
| Mapa 16: Comunidades con agua..... | 88 |



ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1: datos Generales del cantón Tena | 9 |
| Tabla 2: Cobertura y uso del suelo al año 2008 del cantón Tena | 13 |
| Tabla 3: Uso de suelo y diferencia de uso entre 2000-2008 en el cantón Tena.... | 16 |
| Tabla 4: información para el CUT Y LA ZONIFICACIÓN | 20 |
| Tabla 5: Recursos minerales metálicos y no metálicos en el cantón Tena | 22 |
| Tabla 6: Especies endémicas amenazadas en los ecosistemas en el cantón Tena | 28 |
| Tabla 7: Especies endémicas registradas en el Parque Nacional LLanganates en el cantón Tena | 29 |
| Tabla 8: Especies endémicas registradas en el Parque Nacional LLanganates en el cantón Tena | 30 |
| Tabla 9: Especies de aves y herpetofauna amenazadas en el cantón Tena | 30 |
| Tabla 10: Tipos de descargas de aguas residuales de los sistemas de alcantarillado de la ciudad de Tena..... | 32 |
| Tabla 11: Resultados de las muestras de agua en las parroquias Tena y Puerto Misahuallí | 33 |
| Tabla 12: Numero de pasivos ambientales en las parroquias Ahuano y Puerto Napo | 36 |
| Tabla 13: Ecosistemas y sus prioridades de conservación | 38 |
| Tabla 14: Áreas con categorías de conservación en el Cantón Tena | 40 |
| Tabla 15: Áreas con categorías de conservación, estado y presiones antrópicas en el Cantón Tena..... | 45 |
| Tabla 16: Amenazas a las áreas naturales protegidas pertenecientes al PANE... | 46 |
| Tabla 17: Producción de agua de los bosques y vegetación protectores del cantón Tena..... | 47 |
| Tabla 18: Porcentaje de calidad de agua de los bosques y vegetación protectores del cantón Tena..... | 47 |
| Tabla 19: Producción de agua de los bosques y vegetación protectores bajo en programa SOCIOBOSQUE | 49 |



| | |
|--|----|
| Tabla 20: Regulación hídrica de los bosques y vegetación protectores bajo en programa SOCIOBOSQUE | 49 |
| Tabla 21: Principales parámetros climáticos del cantón Tena..... | 51 |
| Tabla 22: Formaciones geológicas presentes en el cantón Tena | 57 |
| Tabla 23: Principales formaciones geomorfológicas presentes en el cantón Tena..... | 59 |
| Tabla 24: Numero de sistemas de agua por tipo y usuarios del cantón Tena | 65 |
| Tabla 25: Número de afectados reportados por la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR) debido a la inundación del 6 de abril del 2010..... | 70 |

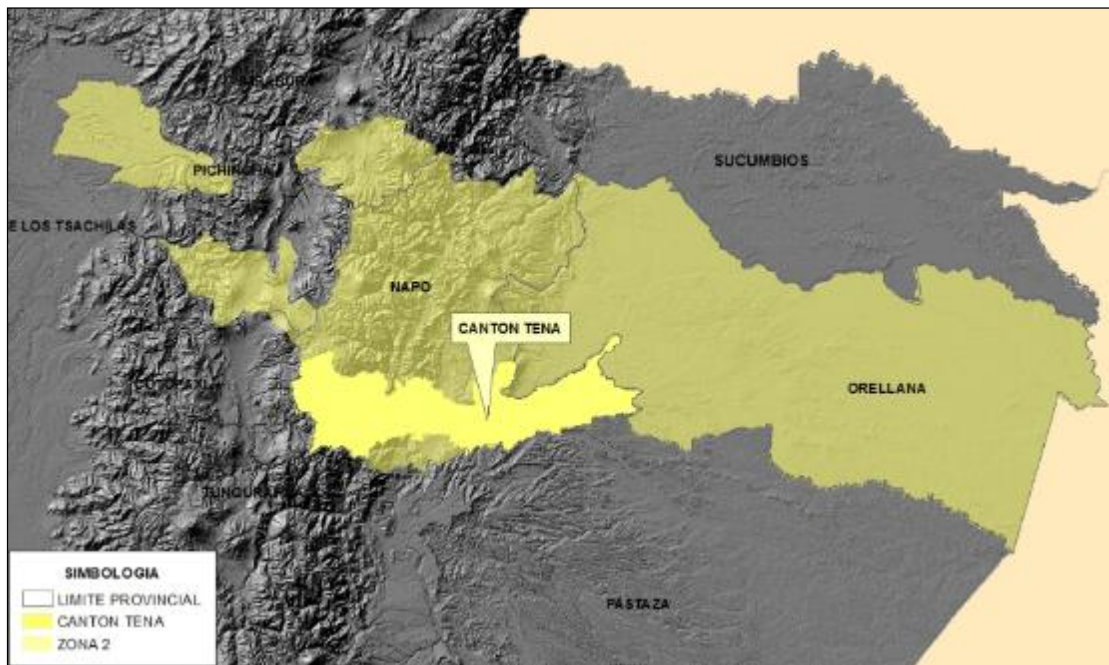


TABLA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1: Cobertura y uso del suelo al año 2008 del cantón Tena, Nivel I. | 12 |
| Gráfico 2: Cobertura y uso del suelo al año 2008 del cantón Tena, Nivel I. | 14 |
| Gráfico 3: Concesiones mineras por fase 2014 en el cantón Tena. | 23 |
| Gráfico 4: Precipitación media mensual en estación Tena (mm). | 52 |
| Gráfico 5: Temperatura media mensual en la estación Tena (°C)..... | 54 |
| Gráfico 6: Humedad media mensual en la estación Tena (°C). | 56 |
| Gráfico 7: Número de viviendas atendidas por cobertura de agua por parroquias. | 66 |
| Gráfico 8: Cobertura de servicio de agua por comunidades. | 67 |
| Gráfico 9: Migración desde el cantón Tena hacia otros cantones..... | 81 |
| Gráfico 10: Población residente en la ciudad de Tena, proveniente de otras parroquias del cantón Tena..... | 82 |
| Gráfico 11: NBI por parroquias del cantón Tena | 83 |
| Gráfico 12: Servicios básicos en los sectores urbanos y rurales del cantón Tena | 83 |
| Gráfico 13: gráfico comparativo del servicio de agua en el área urbana de Tena entre los años 2006 y 2014 | 85 |
| Gráfico 14: Alcantarillado sanitario, análisis comparativo entre el año 2006 y 2014 | 86 |
| Gráfico 15: análisis de residuos sólidos | 87 |
| Gráfico 16: Comunidades y estado del servicio de agua | 89 |



1 DATOS GENERALES DEL CANTÓN TENA



| | |
|------------------------------|---|
| Nombre del GAD | Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena |
| Fecha de creación del cantón | Cantón Tena (R. O 169 del 30 de abril de 1969) |
| Población total al 2014 | 69.202 habitantes |
| Extensión | 3897.41 km ² |
| Limites | Al norte con los cantones Archidona y Loreto, Al sur con los cantones Baños de Agua Santa, Carlos Julio Arosemena Tola, y Arajuno, Al este con el cantón Orellana y al oeste con los cantones Latacunga, Salcedo, Santiago de Pillaro y Patate. |
| Rango altitudinal | 4840 – 260 msnm |

Tabla 1: datos Generales del cantón Tena

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

El cantón Tena tiene una superficie de 3897.41 km². Está integrado por 7 parroquias rurales: Ahuano con 416.85 km². Chontapunta con 971.71 km², Pano con 798.56 km², Puerto Misahuallí con 348.40 km², Puerto Napo con 214.97 km²,



San Juan de Muyuna con 162.87 km², Tálaga con 918.31 km² y la parroquia urbana Tena con 77.69 km².

2 COMPONENTE BIOFÍSICO

2.1 Definición y objetivo

El estudio de este subsistema constituye la base para los planes de desarrollo y ordenamiento territorial, ya que corresponde al recurso natural sobre el cual se asienta tanto la población como sus actividades.

Objetivos del componente Biofísico:

- Conocer las características, estructura y funciones del territorio en cuanto a los recursos naturales renovables y no renovables que dispone.
- Analizar los procesos de degradación existente y potencial.
- Identificar la fragilidad del territorio en términos de sostenibilidad y capacidad de acogida del territorio.

2.2 Descripción del Componente Biofísico

2.2.1 Datos Generales

La población al año 2010 del cantón fue de 60.880 habitantes (INEC, 2010), con una densidad poblacional de 0.15 hab/ha, siendo en porcentaje mayoritariamente rural con el 61.82% (37.573 hab) y urbana con el 38.28% (23.307 hab). Con respecto a la población nacional el cantón Tena representa el 0.42% del total nacional. Actualmente según la proyección cantonal (SNI, 2014) se registra para el cantón una población total de 69.202 habitantes es decir se registra un incremento poblacional porcentual del 1,35% para estos 4 últimos años.

El 48.72% de la superficie total del cantón corresponde a áreas declaradas por parte del estado con algún nivel de conservación. En el cantón el 81.25% de su superficie (316.668,64 ha), corresponde a coberturas de vegetación natural no alterada que incluye a las áreas de conservación estatal. Del total de la superficie del cantón apenas el 12,14% del área presenta condiciones adecuadas para

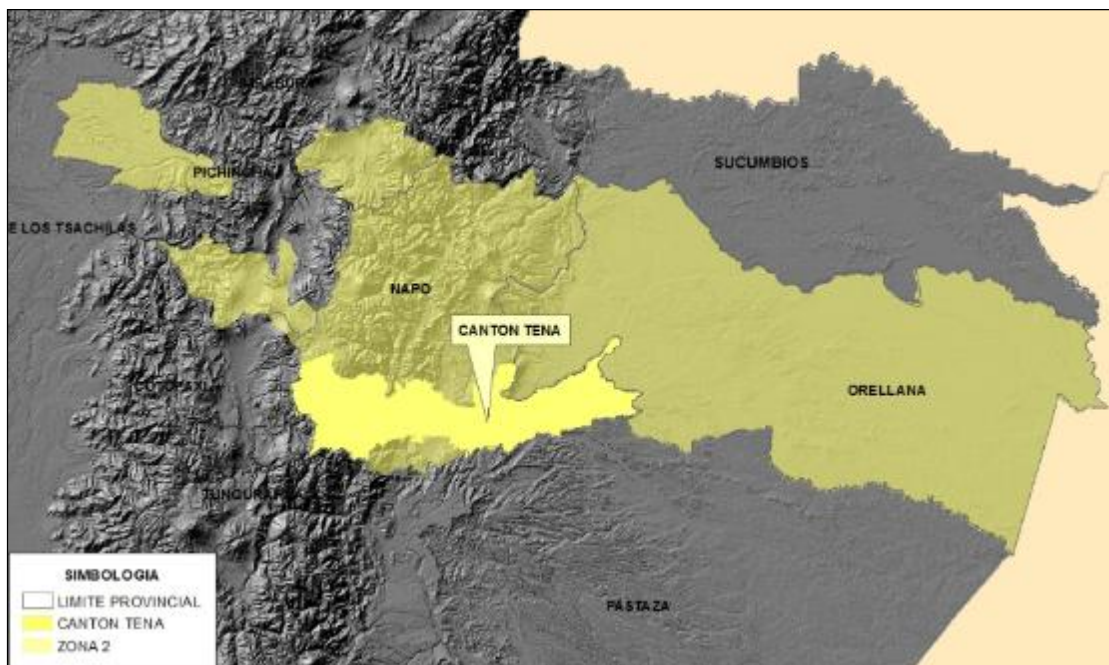


realizar actividades agrícolas sin limitaciones, el 2,54% con ciertas limitaciones y el 0,06% corresponden a las zonas urbanas.

El cantón Tena se ubica en un rango altitudinal que va desde los 800 msnm en la parroquia Chontapunta hasta los 4.840 msnm. (Volcán Quilindaña). La temperatura fluctúa entre los 2°C (o menos) y 26°C, con precipitaciones anuales de entre 800 mm en el punto más alto y 4.000 mm en la afluencia del río Iloculin en el Jatunyacu.

2.2.2 Ubicación geográfica

El Cantón Tena se encuentra localizado en el centro occidente de la Región Amazónica ecuatoriana al sur de la provincia de Napo, sobre las vertientes externas de la Cordillera de los Andes hacia las formaciones cordilleranas subandinas extendiéndose a la llanura amazónica en altitudes que varían entre los 4840 msnm en los páramos andinos y descienden a los 260 msnm. Su superficie cubre una extensión de 3897.41 Km².



Mapa 1: Mapa de ubicación del cantón Tena dentro de la zona de planificación 2



Fuente: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, (SENPLADES), 2011.

2.2.3 Cobertura vegetal y uso del suelo

La cobertura vegetal se refiere a la vegetación en estado natural que cubre la superficie en un amplio rango de subregiones con diferentes características fisionómicas y ambientales desde pastizales hasta áreas cubiertas por bosques naturales. Para la identificación de la cobertura y uso del suelo del cantón se ha tomado como fuente el Mapa Deforestación Histórica del Ecuador Continental (MAE), cuya leyenda de la cobertura de uso del suelo es jerárquica, donde el nivel superior corresponde a 6 clases de uso (Nivel I) definidas por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en 2006 y los niveles inferiores (Nivel II) están definidos de acuerdo a las categorías de uso detectadas a nivel nacional. Estas clases a su vez corresponden a las clases del Nivel I: Bosque, Vegetación arbustiva y herbácea, tierra agropecuaria, Natural (cuerpos de agua), zona antrópica y otras tierras.

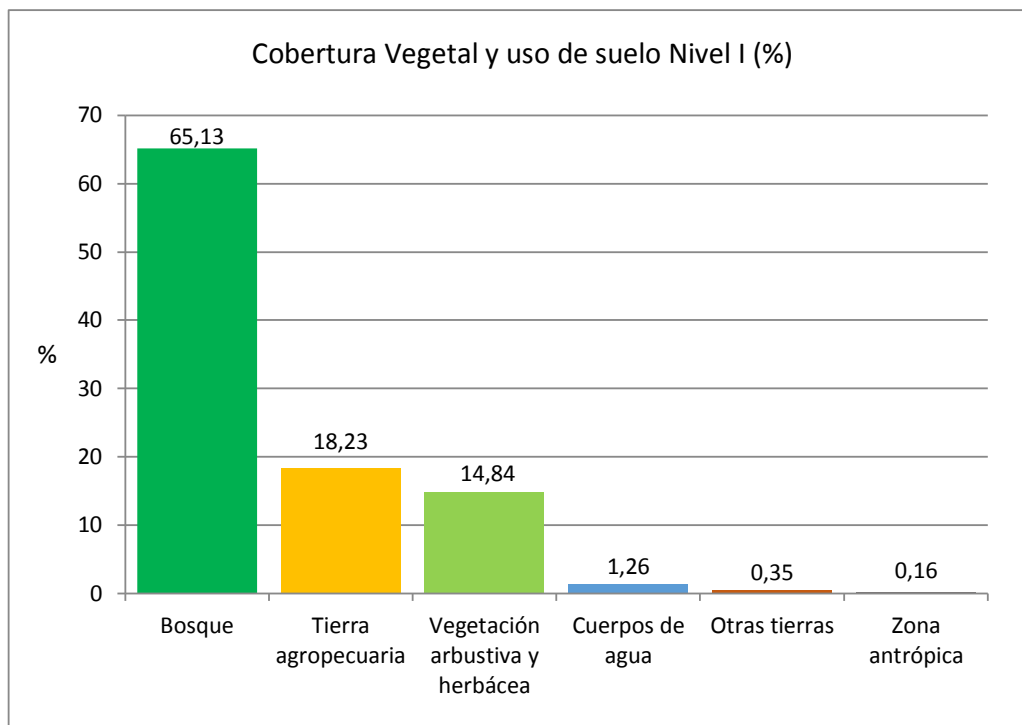


Gráfico 1: Cobertura y uso del suelo al año 2008 del cantón Tena, Nivel I.



ACTUALIZACIÓN PDOT 2014
DIAGNÓSTICO



Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

De acuerdo a Mapa de uso y cobertura del suelo del Ecuador Continental del año 2008, (MAE), para el Nivel I la cobertura de la vegetación natural fue de 311723.49 Ha (79.97%) que agrupa a las categorías de Bosque Nativo (65.15%) y vegetación arbustiva y herbácea (14.84%); respecto a la áreas alteradas estas corresponden a 71688.55 Ha (18.39%) que incluye las tierras agropecuarias (18.23%) y las zonas antrópicas (urbanas) con el 0.16%.

En un mayor detalle de la cobertura y uso del suelo del cantón se utilizó el mismo insumo (Mapa de Deforestación Histórica del Ecuador Continental del 2008) del Ministerio del Ambiente, en el Nivel inferior (Nivel II) donde se identifica a 10 clases definidas de acuerdo a las categorías de uso detectadas a nivel nacional.

| Nivel I | Nivel II | Área (Ha) | % |
|---------------------------------|----------------------------|------------|--------|
| Bosque | Bosque nativo | 253.856,98 | 65,13 |
| | SUBTOTAL | 253.856,98 | 65,13 |
| Vegetación arbustiva y herbácea | Vegetación arbustiva | 73,54 | 0,01 |
| | Paramo | 57.747,34 | 14,81 |
| | Vegetación herbácea | 45,62 | 0,01 |
| | SUBTOTAL | 57.866.51 | 14.84 |
| Tierra agropecuaria | Pastizal | 6.887,06 | 1,76 |
| | Mosaico agropecuario | 64.162,84 | 16,46 |
| | SUBTOTAL | 71.049,90 | 18.23 |
| Cuerpos de agua | Natural | 4.945,15 | 1,26 |
| | SUBTOTAL | 4.945,15 | 1,26 |
| Zona antrópica | Área poblada | 630,06 | 0,16 |
| | Infraestructura | 8,58 | 0,002 |
| | SUBTOTAL | 638.65 | 0.16 |
| Otras tierras | Área sin cobertura vegetal | 1383.64 | 0,35 |
| | SUBTOTAL | 1383.64 | 0,35 |
| | TOTAL | 389.740,84 | 100.00 |

Tabla 2: Cobertura y uso del suelo al año 2008 del cantón Tena

Fuente: Mapa de Deforestación Histórica Continental, MAE, 2008.



De acuerdo a la cobertura y uso del suelo al año 2008 del cantón Tena identificada en la tabla anterior se puede definir que la mayoría de la superficie cantonal está cubierta por bosques nativos no alterados con el 65,13% (253.856,98 Ha). Para esta definición se considera la cobertura mínima del dosel del 30%, altura del estrato superior de al menos 5m, y área mínima de mapeo de 10.000 m² (1 Ha)

En segundo lugar se encuentran las coberturas designadas como mosaico agropecuario cubriendo 64.162,84 Ha con el 16,46% del territorio, que incluye a las áreas bajo cultivos anuales, semipermanentes y sistemas agroforestales donde la estructura de la vegetación no cumple con la definición de bosque. Esta categoría incluye también a áreas de pastos plantados con usos mayormente pecuarios o que no se encuentren dentro de un sistema de rotación entre pastos y cultivos.

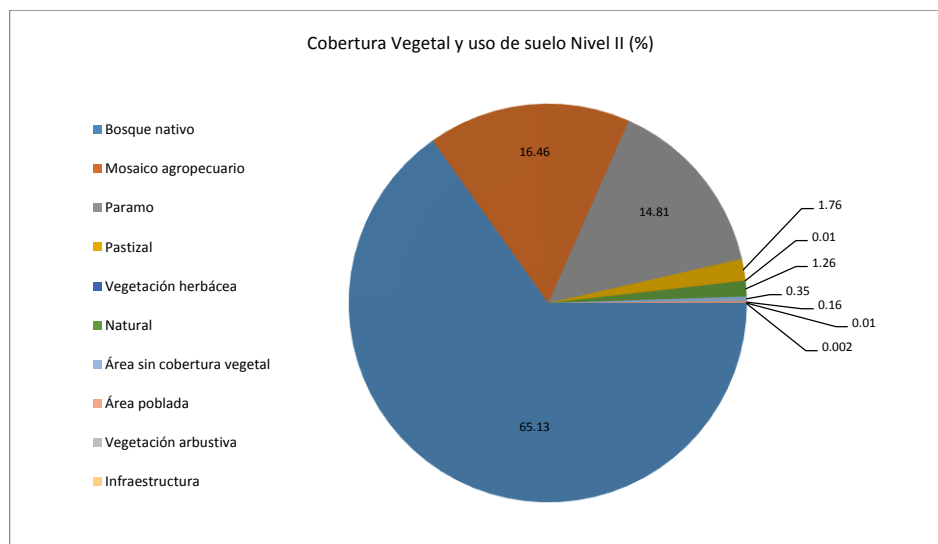


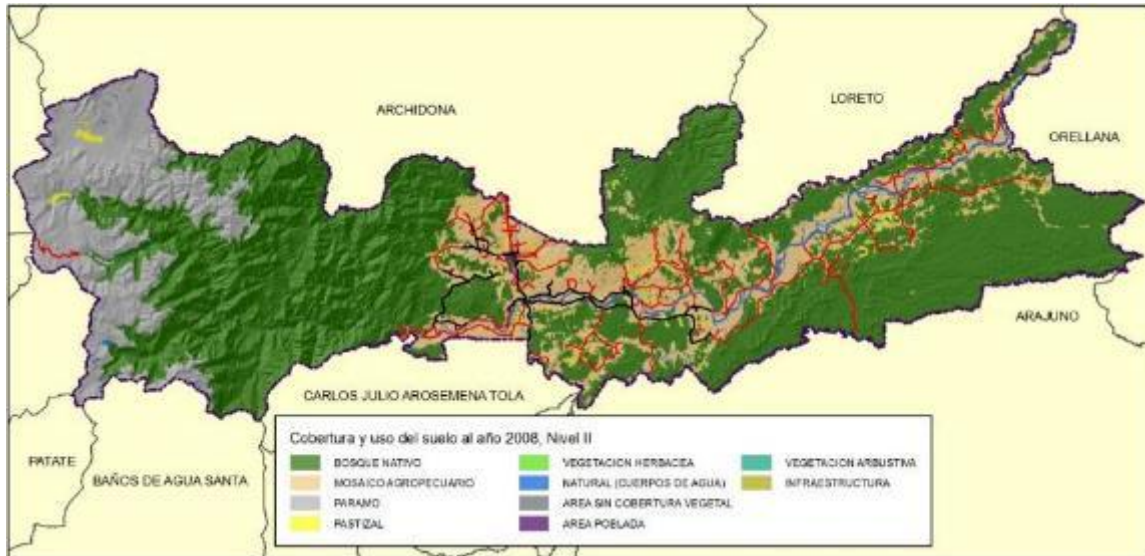
Gráfico 2: Cobertura y uso del suelo al año 2008 del cantón Tena, Nivel I.

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

En tercer lugar por cobertura se cita a los páramos ocupando 57747,34 Ha con el 14,81% de la zona abarcando las áreas occidentales desde los 3320 msnm hasta los 440 msnm donde la estructura de la vegetación no cumple con la definición de bosques y en la cual se sugiere que se mantengan sin la intervención humana



En cuanto a cobertura las categorías de menos proporción son las áreas de pastizales en 6.887,06 Has. con el (1,76%), Cuerpos de agua en 4.945,15 Ha con el (1,26%), y las áreas sin cobertura vegetal y antrópicas con 1.26% del territorio.

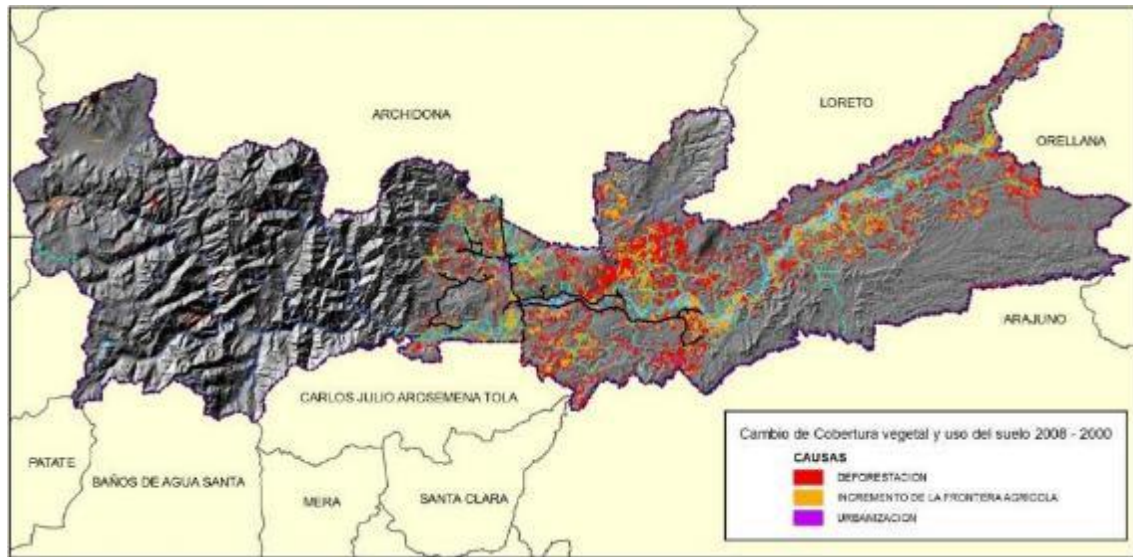


Mapa 2: Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo

Fuente: Mapa de Deforestación Histórica Continental, MAE, 2008.

2.2.4 Cambio de cobertura vegetal y uso del suelo

Si bien es cierto el estado de conservación del patrimonio natural en el cantón Tena es decir el bosque nativo y la vegetación arbustiva y herbácea donde se excluyen a los páramos es en su mayoría bien conservado, también es cierto que en comparación con el año 2000 este ha sufrido una disminución importante en varios sectores de cantón donde se concentran y se distribuyen las comunidades que realizan actividades agropecuarias y extractivas que afectan a los recursos naturales. Dentro de estas actividades se pueden mencionar en orden de importancia por superficie a la deforestación, con 12.733,14 ha (3.27%), el incremento de la frontera agrícola con 9870.651 Ha (2.53%) y la expansión de las zonas urbanas con 204.1 Ha (0.05%).



Mapa 3: Cambio de cobertura vegetal y uso de suelo 2000-2008 en el cantón Tena.

Fuente: Mapa de Deforestación Histórica Continental, MAE, 2008.

Realizado el análisis comparativo de cobertura vegetal y uso se puede afirmar que durante los años 2000 a 2008 se ha mantenido la vegetación original en 370913.79 Ha es decir se ha conservado el 95.12%, se ha recuperado la vegetación a través de la regeneración natural en el 0.84% (3271.08 Ha) y se ha producido cambio en el uso de suelo a través de procesos degradativos en 15555.99 Ha esto significa el 4% del territorio cantonal.

| Unidad de uso o cobertura vegetal | Año 2000 | % | Año 2008 | % | Diferencia (Ha) | % |
|-----------------------------------|------------------|------------|------------------|------------|---------------------|-------------|
| Bosque nativo | 264922.68 | 67.97 | 253856.98 | 65.13 | (-) 11065.70 | 2.83 |
| Paramo | 57025.69 | 14.63 | 57747.34 | 14.81 | (+) 721.64 | 0.18 |
| Mosaico agropecuario | 52036.11 | 13.35 | 64162.84 | 16.46 | (+) 12126.72 | 3.11 |
| Pastizal | 6686.40 | 1.71 | 6887.06 | 1.76 | (+) 200.66 | 0.05 |
| Natural (cuerpos de agua) | 4851.79 | 1.24 | 4945.15 | 1.26 | (+) 93.35 | 0.02 |
| Vegetación herbácea | 1646.93 | 0.42 | 45.62 | 0.01 | (-) 1601.31 | 0.41 |
| Área sin cobertura vegetal | 1630.39 | 0.41 | 1383.64 | 0.35 | (-) 246.75 | 0.06 |
| Vegetación arbustiva | 490.01 | 0.12 | 73.54 | 0.01 | (-) 416.47 | 0.10 |
| Área poblada | 424.77 | 0.10 | 630.06 | 0.16 | (+) 205.29 | 0.05 |
| Infraestructura | 6.34 | 0.002 | 8.58 | 0.002 | (+) 2.23 | 0.001 |
| TOTAL | 389721.17 | 100 | 389740.84 | 100 | (-) 13330.24 | 6.84 |
| | | | | | (+) 3.42 | |

Tabla 3: Uso de suelo y diferencia de uso entre 2000-2008 en el cantón Tena

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.



De acuerdo a la cuantificación de cambio para las áreas que presentan procesos de degradación en el cantón se observa que la mayor disminución se presenta para del bosque nativo, durante los años 2000 al 2008 debido a la deforestación del bosque como causa principal especialmente en las parroquias Chontapunta, Ahuano, Puerto Misahuallí, y Tálag, e incremento de la frontera agrícola como primera causa de degradación en las parroquias de Puerto Napo, Muyuna y Tena, debido a la cercanía de los mercados locales. En contraste a esta situación se presenta como un fenómeno a destacar la recuperación de la cobertura vegetal como el primer factor de cambio de uso de suelo (789.77 Ha) correspondiente al 1% de la superficie de la parroquia.

En cuanto al análisis de deforestación del bosque nativo, entre el 2000 al 2008 a nivel cantonal se muestra una mayor tasa de deforestación en las parroquias ubicadas en su totalidad en la llanura amazónica donde se registran más 508 ha/año de pérdida de bosques naturales en Chontapunta (aproximadamente 2 canchas de fútbol por día), 414,25 ha/año en Puerto Misahuallí y 403.96 ha/año en Ahuano como las 3 parroquias donde se registra los mayores índices de deforestación. En el mismo contexto de degradación del patrimonio vegetal remanente se observa que en similares órdenes de tala de bosques se incrementa las áreas de expansión de la frontera agrícola es decir que existe un aumento de 356 ha/año de atrás agropecuarias en Chontapunta, 229.49 ha/año en Puerto Misahuallí y 218 ha/año en Ahuano. En el mismo contexto, se menciona que existe una disminución de la vegetación arbustiva y herbácea en 2017.78 Ha es decir el 0,51% de la extensión de estas coberturas naturales.

Según el MAE en esta zona la explotación de madera se realiza en forma indiscriminada sin poner en práctica los planes de manejo forestal. Existe una demanda específica de ciertas especies de madera fina como: cedro, canelo, nogal,



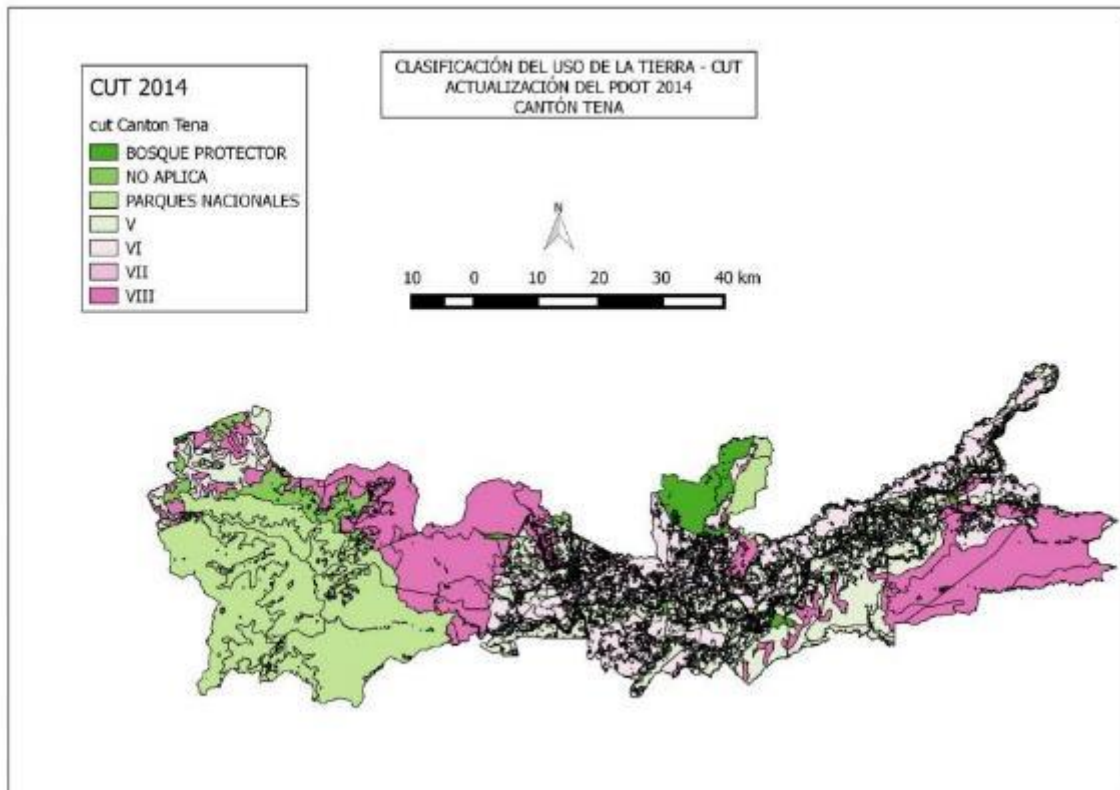
caoba, bálsamo, guayacán, etc., lo cual implica un aprovechamiento selectivo que rompe el equilibrio natural y desvaloriza el bosque.

La segunda causa principal de degradación natural se encuentra en el incremento de la frontera agrícola en 12126.72 Ha durante 8 años es decir a una razón de incremento de 1515.84 Ha/año y en el aumento de los pastizales a una tasa de 25.08 Ha/año; en estas áreas se incluyen a los sistemas de cultivos de rotación de ciclos cortos y anuales.

En contraste a lo anterior, se señala que se registra la mayor remanencia de coberturas naturales del año 2000 al 2008 es decir que se mantiene el 99.18% inalterado en Tálag, 98.46% en Pano, 95.02% en San Juan de Muyuna, y 91.42% en Chontapunta entre las parroquias que registran el mayor porcentaje de conservación de bosques y vegetación arbustiva y herbácea, señalándose que como mínimo el porcentaje de conservación es de la parroquia Tena con el 82% con una superficie mayor a 6300 Ha por lo que se debe dar una prioridad a acciones de conservación.



2.2.5 Clasificación del Uso de la Tierra CUT.



Mapa 4: Capacidad del uso de la tierra

Fuente: SENPLADES. Elaborado: GADM Tena 2014

Para llegar a establecer una zonificación cantonal, se parte de la Clasificación del uso de la tierra CUT, para lo cual se utiliza la siguiente información:

| Variables Estratégicas Censales | Descripción |
|---------------------------------|---|
| 1. Conflicto de uso del suelo | En base al análisis del cruce de variables entre las unidades geográficas de la zonificación o la CUT+ Cobertura y Uso de la Tierra se obtendrá el conflicto generado (Bien utilizado, sobreutilizado, sub utilizado) |
| 2. Población Total | En base al CENSO del año 2010, se establecerá el total de la población de acuerdo al área de influencia de cada CUT. |



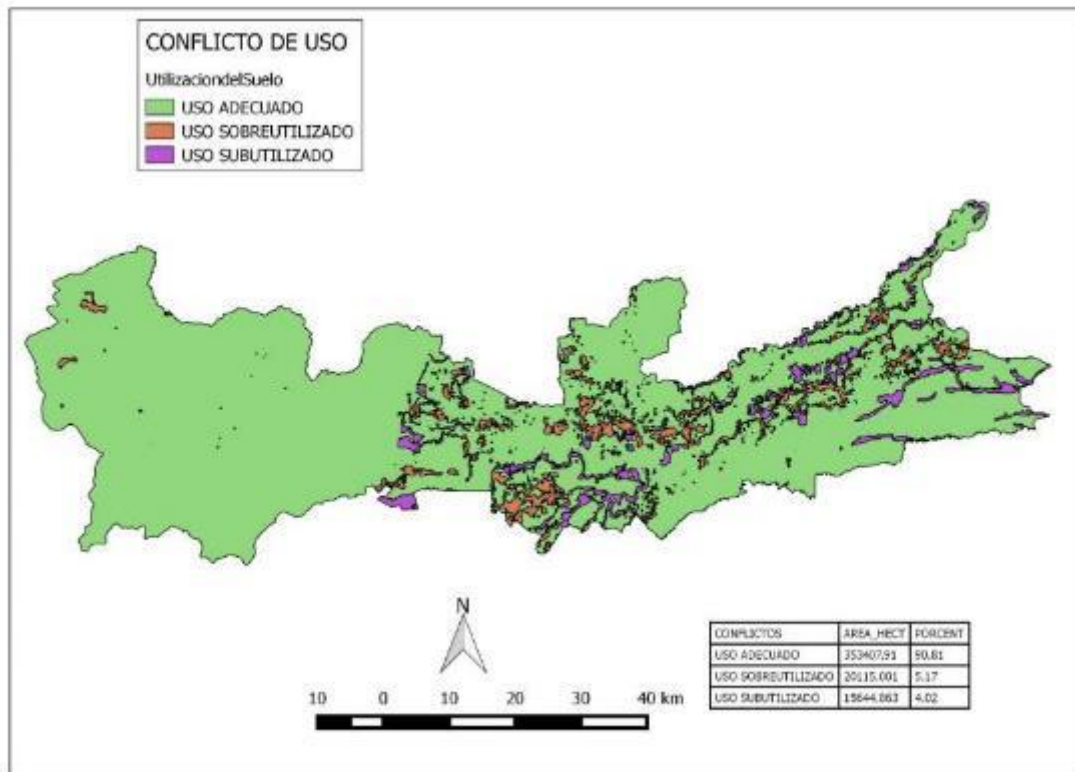
| | |
|---|--|
| 3. Densidad poblacional | Se analizará el número de habitantes por kilómetro cuadrado y se catalogará como: alta, media o baja. |
| 4. Porcentaje de servicios básicos deficitarios | De acuerdo al CENSO del 2010, se determina en porcentaje la disponibilidad de la población a los servicios: agua, alcantarillado, energía eléctrica, residuos sólidos. |
| 5. Tasa de asistencia (educación) | Con la información del CENSO 2010, se indica el porcentaje de niños que no asisten a clases. |
| 6. Hacinamiento | Se indica el porcentaje de viviendas con hacinamiento. |
| 7. Ocupados por rama de actividad | Se establece el número de habitantes que corresponden a la PEA, considerando por cada rama de actividad. |
| 8. Ocupados no remunerados | Se establece en porcentaje de la PEA que no es remunerada. |

Tabla 4: información para el CUT Y LA ZONIFICACIÓN

Fuente: SENPLADES. Elaborado: GADM Tena 2014



2.2.6 Conflictos del uso del suelo



Mapa 5: Conflictos de uso del suelo

Fuente: SENPLADES. Elaborado: GADM Tena 2014

2.2.7 Recursos no renovables existentes de valor económico, energético y/o ambiental.

- Minerales metálicos.

Los ríos del cantón presentan una gran riqueza aurífera en sus lechos que se originan en la cordillera de los Andes y drenan sus aguas a través de las formaciones rocosas y presencia de vetas de cuarzo ricas en contenidos y que a través de los años se han depositado en las terrazas aluviales de las riberas de los ríos Napo y sus afluentes, por ello los nativos de la zona se dedican a la recuperación de oro de forma artesanal después de las crecidas. De igual manera existen yacimientos auríferos en las laderas de la cordillera oriental, como en el río Verdeyacu en las



estribaciones de los Andes. Sin embargo en la actualidad, no existe una explotación responsable de estos recursos, pues en su mayoría se lo hace artesanalmente y sin técnica aunque se reconozca que su implementación en una forma responsable, puede aportar importantes recursos para mejorar la calidad de vida de la población de las parroquias de Tena.

Según la información oficial existente se establece la presencia de oro en los ríos: Jatunyacu, Anzu, Napo, Verde Yacu, Huambuno. Además se registra indicios de otros metales como plomo, cobre, zinc, plata, antimonio, estaño y hierro, en la cordillera Real Oriental. En cuanto a minerales no metálicos existe la presencia de calizas para la elaboración de cemento y calizas en 3 sitios de Puerto Napo (Godoy, Antares, Amazonas) y arenas Silíceas en Pununo, Puerto Misahuallí. Se ha detectado también ámbar y mármol en la vía Puerto Napo a Puerto Misahuallí.

Los depósitos de los materiales de construcción existen en los depósitos aluviales y de terrazas principalmente en los ríos: Misahuallí, Anzu, Jatunyacu, Napo.

| Recurso | Descripción | Tipo de infraestructura | Numero de concesiones | Superficie ocupada (Ha) | Observaciones |
|----------------------|----------------------------|---|-----------------------|-------------------------|--|
| Combustibles fósiles | petróleo | 6 pozos | 2 | 159998.98 | 2 bloques en fase de explotación |
| Mineral | Oro aluvial | Ninguna concesión minera en fase de explotación | 27 | 13042.22 | Minería artesanal (17), Concesión minera (6), Exploración (4), |
| Materiales Pétreos | Materiales de construcción | 1 concesión minera en fase de explotación | 40 | 1071.47 | Concesión minera (3), Explotación (1), Libre aprovechamiento (31), Minería artesanal (5) |

Tabla 5: Recursos minerales metálicos y no metálicos en el cantón Tena

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.



Actualmente, el catastro minero dentro del cantón registran concesiones en una superficie de 16532.902 Has, que representan el 4.14% del cantón, de las cuales el 78.46% es inscrita, el 15.73% es acumulada y el 5.79% se encuentra en trámite. De estas áreas en concesión solamente 49 ha se encuentran al momento en explotación junto al 1.78% de concesiones para minería artesanal y al 8.22 de libre aprovechamiento de materiales áridos y pétreos.

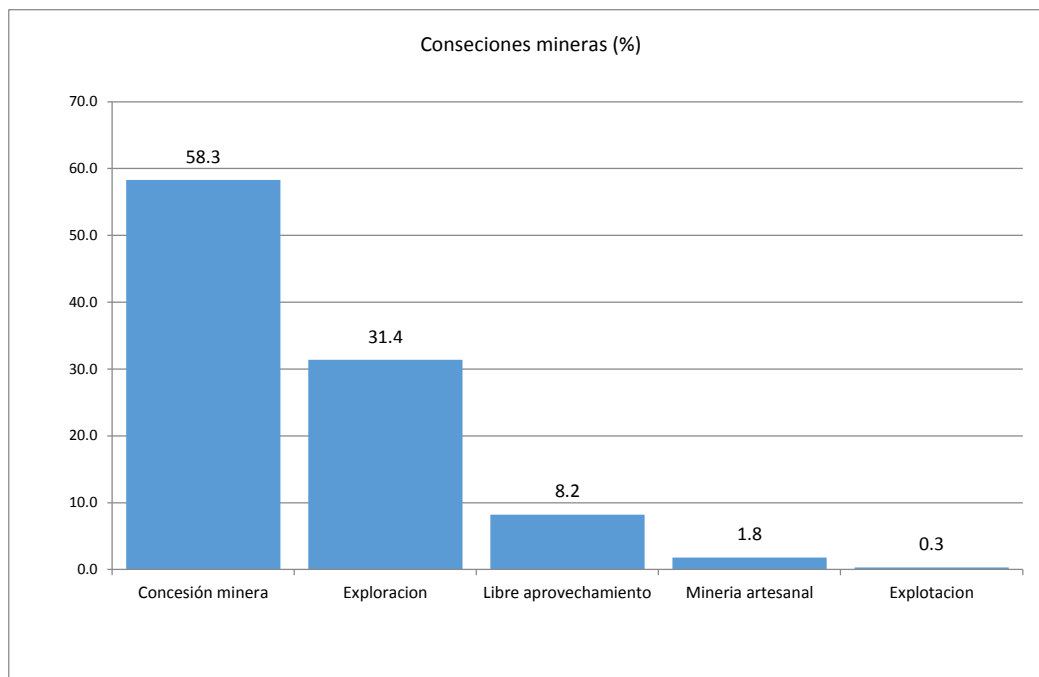


Gráfico 3: Concesiones mineras por fase 2014 en el cantón Tena.

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

Actualmente las concesiones mineras por mineral en el cantón se dividen por cantidad de porcentaje a las concesiones de materiales metálicos (78.89%), no metálicos (12.34%) y para materiales de construcción con el 8.77%. En cuanto a las áreas en fase de explotación se reconocen 2 peticionarios para materiales de construcción en 49 Ha.



En cuanto a la minería de materiales metálicos esta se inscribe en la concesión minera inscrita como la de mayor superficie con 6526.978 Ha correspondiente al 39.48%, y en segundo lugar a las concesiones mineras acumuladas con el 15.73%, Señalándose que existe un 19.29% de concesiones en exploración que se encuentran inscritas.

- Minerales no metálicos.

En las concesiones mineras de materiales no metálicos las mayores extensiones corresponden a 1 concesión en fase de exploración en 2000 Ha de la EMPRESA CEMENTO CHIMBORAZO C.A, 22 ha corresponden a 1 concesión inscrita en fase de explotación de la empresa EXPLOMINAS y 1 concesión minera con manifiesto de producción en una superficie de 4 Ha de la misma empresa.

Respecto a los materiales de construcción se registran el mayor número de concesiones en libres aprovechamientos con 31 concesiones que abarcan 1071.477 Ha en calidad de inscritas, 5 concesiones de carácter artesanal con 32 Ha y en explotación 1 concesión de 13 ha. En base a la información de la unidad de Gestión Ambiental del GADM-Tena se registran 330 Ha de libres aprovechamientos de materiales pétreos de los cuales se encuentran en regularización ambiental en Yutzupino, Kuyaloma, Balzayacu, Dos Ríos, Anzu, y Guinea Chimbana y de los que se registra una producción en el primer semestre del 2014 de 38968 m³ de los cuales el 90.54% corresponde a ripio, 7.25% a arena y 2.21% a piedra.

- Explotación petrolera.

El cantón Tena posee 2 yacimientos de petróleo, uno de ellos es el yacimiento Pungarayacu ubicado en el bloque 20 con reservas de mil millones de barriles, que por su calidad de extrapesado (4 a 15 grados API) requieren una inversión superior a los US\$ 6175 millones para iniciar su explotación. Otro de los bloques con



yacimientos es el bloque 29 que corresponde a la Nueva ronda sur oriente de interés estratégico.

El aporte de la explotación de petróleo en el cantón Tena se muestra como una de las mayores fuentes de ingresos por explotación de los recursos naturales no renovables; específicamente la explotación petrolera de los bloques 7 y 21 que se encuentran en operación por parte de PETROECUADOR EP se la puede dimensionar por la información del año 2013, donde se registra que se producen 16259180 barriles/año de los seis pozos petroleros que se encuentran en estos 2 bloques que se encuentran dentro del cantón Tena.

2.2.8 Degradación de recursos hídricos

- Descargas de desechos sólidos y líquidos.

La degradación de los cuerpos de agua se asocian con la eliminación de los desechos sólidos y líquidos en Tena, que en el caso de las aguas residuales se concentran en las cabeceras parroquiales y en la capital provincial como consecuencia del crecimiento normal de estos centros urbanos. El en caso de la eliminación de los desechos sólidos en Tena existe un botadero a cielo abierto en el sector “El Chimbadero” a orillas del estero del mismo nombre en el norte de la ciudad donde se depositan los desechos del área urbana y las parroquias rurales. Sin embargo, se conoce que líquidos lixiviados llegan hasta una vertiente cercana teniendo como depositario final el río Misahuallí.

En cuanto a las aguas residuales de los centros poblados, en ninguno de ellos existe un tratamiento de aguas servidas previo a su emisión a los ríos (principales receptores de aguas residuales) de las cuales se descargan directamente a los ríos Pano, Tena y Misahualli en total aproximado de 97 descargas tanto sanitarias, pluviales o combinadas; donde en la ciudad de Tena los esteros más contaminados



son los esteros Tamiayacu, Mamallacta y Paushiyacu. De acuerdo a funcionarios del Municipio de Tena se han descubierto coliformes en el río Pano (en el área de la ciudad de Tena), pero el nivel de capacidad de carga es todavía aceptable debido a la oxigenación del agua, sin embargo esta se convierte en una de las causas de la presencia de las EDAS (enfermedades diarreico agudas) especialmente en los niños menores de 2 años, una de las principales causas de morbilidad en Tena.

Una característica de la red de descargas en la cual agudiza el problema de la eliminación y tratamiento de aguas residuales es que en varios sectores de la ciudad el sistema de alcantarillado Sanitario y Pluvial es combinado por las malas condiciones domiciliarias que mezclan los tipos de aguas.

En los sectores más apartados se encuentran servidos por redes aisladas que no llegan a cubrir el 10 % del área urbana, las mismas que descargan las aguas servidas sin tratamiento o fosas sépticas directamente a los esteros más cercanos y a los ríos: Pano, Tena y Misahuallí, contaminando estos cursos de agua que luego atraviesan la ciudad, con los potenciales peligro para la salud de sus habitantes.

2.2.9 Actividad minera.

La actividad minera en el cantón Tena, se concentra en la extracción de oro (mineral metálico) y sílice (mineral no metálico), de las cuales la extracción del oro es calificada como una actividad artesanal (mediante lavado de material aluvial en los ríos), semi – industrial a través de dragas, e industrial en las concesiones mineras en explotación; todas estas localizadas en las riberas del río Napo y los ríos afluentes (.Ríos Pusuno, Huambuno, Arajuno).



De acuerdo al tipo, la contaminación se produce al amalgamar con mercurio el material resultante de retirar toda la arena fina lavada para recuperar el oro. En especial la actividad de extracción artesanal de oro se realiza por la población indígena de las zonas aledañas al río Napo en mayor medida en los meses de junio – agosto, concentrando su actividad en las parroquias Talag y Ahuano. La extracción de tipo semi - industrial se localiza en las parroquias Puerto Napo en el sector de Yutzupino y en el sitio Selva Alegre en Ahuano donde la contaminación se produce en la última fase de Lixiviación con cianuro y / o amalgamación con mercurio. Se puede señalar también que de acuerdo a una prueba de una muestra de suelo (0914-5632 MCSPAMDRH) realizado el 22 de septiembre del 2014 en la comunidad de Dorado Huambuno sector Selva Alegre, en el proceso de cierre de pasivos se registra que la muestra de suelo sobrepasa 897.33 veces la norma admitida por el TULAS para la concentración de arsénico.

2.2.10 Flora

La forma alargada del cantón, en sentido este-oeste, otorga a Tena una privilegiada distribución de ecosistemas, desde los páramos de almohadillas sobre los 4000 msnm hasta los bosques amazónicos bajo los 600 msnm. Esta característica le otorga al cantón una gran variedad de ecosistemas que posibilita hábitats para una gran diversidad de especies de flora y su correspondiente fauna. Esta diversidad florística es mayor en las áreas bajo la cota de los 800 msnm en el bosque primario sobre las colinas con más de 250 especies de árboles por hectárea. De acuerdo a la información del libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador del 2011 se registra para los ecosistemas que se encuentran en Tena las siguientes especies florísticas amenazadas.

| Recurso | Descripción del recurso bajo presión (Familia, genero, especie) | Amenaza | Causa de degradación |
|---------|--|---------|----------------------|
|---------|--|---------|----------------------|



| | | | |
|-------|--|-------------------------|--|
| Flora | <i>Meliaceae, Swietenia, macrophylla</i> | En peligro de extinción | Expansión de la frontera agrícola, Deforestación |
| Flora | <i>Zingiberaceae, Hadychium, coronarium</i> | En peligro de extinción | Deforestación |
| Flora | <i>Cycadaceae, Zamia, ulei</i> | En peligro de extinción | Deforestación |
| Flora | <i>Ulmaceae, Ampelocera, longissima</i> | Amenazada | Deforestación |
| Flora | <i>Campanulaceae, Centropogon, papilosus</i> | Amenazada | Deforestación |
| Flora | <i>Poaceae, Festuca, sodiroana</i> | Amenazada | Pastoreo |

Tabla 6: Especies endémicas amenazadas en los ecosistemas en el cantón Tena

Fuente: Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2011.

De acuerdo a la ubicación de las especies y en base a los ecosistemas y los cambios de uso en el 2008 se identifica que entre las amenazas más importantes son la deforestación, la expansión de las tierras agrícolas y el pastoreo de ganado en las partes altas.

2.2.11 Endemismo.

Uno de los indicadores más importantes de la biodiversidad en la provincia de Napo y dentro de ella en el cantón Tena es la presencia de flora endémica es decir propia de la zona. Con base en este indicador se cita a la presencia de especies de flora endémica en las áreas naturales protegidas pertenecientes al PANE que para la cuenca del río Napo dentro de los Parques Naturales se identifica a las especies endémicas con las amenazas existentes basadas en los criterios del Libro Rojo de Plantas endémicas del Ecuador, 2008.

| Familia | Especie | Autor | Categoría |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|--------------------------------|
| <i>Actinidaceae</i> | <i>Saurauia aequatoriensis</i> | Sprague | LC (Preocupación menor) |
| <i>Alstroemeriaceae</i> | <i>Bomarea lutea</i> | Herb. | VU B1 ab(iii); D2 (Vulnerable) |
| <i>Alstroemeriaceae</i> | <i>Bomarea Glaucescens</i> | (Kunth) Baker | NT (casi amenazado) |
| <i>Asteraceae</i> | <i>Baccharis arbutifolia</i> | (Lam.) Vahl | NT (casi amenazado) |
| <i>Asteraceae</i> | <i>Diplostephium ericoides</i> | (Lam.) Cabrera | LC (Preocupación menor) |



| | | | |
|-------------------------|-------------------------------|-----------|----------------------------|
| <i>Asteraceae</i> | <i>Gynoxys hallii</i> | Hieron. | LC (Preocupación menor) |
| <i>Asteraceae</i> | <i>Liabum kingii</i> | H. Rob. | LC (Preocupación menor) |
| <i>Clusiaceae</i> | <i>Clusia multiflora</i> | Diels | DD (Datos insuficiente) |
| <i>Elaeocarpaceae</i> | <i>Valea ecuadorensis</i> | J. Jaram. | NT (casi amenazado) |
| <i>Ericaceae</i> | <i>Psamisia incana</i> | Luteyn | NT (casi amenazado) |
| <i>Melastomataceae</i> | <i>Miconia dielsii</i> | Markgr. | NT (casi amenazado) |
| <i>Polygalaceae</i> | <i>Monnina equatoriensis</i> | Chodat | VU C1 (Vulnerable) |
| <i>Scrophulariaceae</i> | <i>Calceolaria ferruginea</i> | Cav. | NT (casi amenazado) |
| <i>Solanaceae</i> | <i>Cestrum dielsii</i> | Werdem. | EN B1 ab(iii) (En peligro) |

Tabla 7: Especies endémicas registradas en el Parque Nacional LLanganates en el cantón Tena

Fuente: Ministerio del Ambiente, (MAE) 2009.

2.2.12 Fauna

Las condiciones biogeográficas de la región de las reserva de biosfera Sumaco permiten la existencia de una gran riqueza faunística, esto debido a la gran variedad de pisos altitudinales, nichos ecológicos y hábitats tanto del trópico húmedo amazónico, como de las estribaciones orientales de los Andes y las cordilleras subandinas, por estas condiciones la fauna en Tena es diversa, característica del trópico húmedo de la Amazonia Alta entre cuyas especies se encuentran más de 80 especies de mamíferos algunos de ellos amenazados.

| Orden | Familia | Especie | Nombre Común | Categoría |
|----------------|------------------|----------------------------|-----------------|----------------|
| ARTYODACTYLA | <i>Cervidae</i> | <i>Mazama rufina</i> | Cervicabra | Casi amenazada |
| CARNIVORA | <i>Felidae</i> | <i>Puma concolor</i> | León, Puma | Vulnerable |
| CARNIVORA | <i>Ursidae</i> | <i>Tremarctos</i> | Oso de anteojos | En peligro |
| PERISSODACTYLA | <i>Taperidae</i> | <i>Tapirus pinchaque</i> | Tapir, danta | En peligro |
| RODENTIA | <i>Agutidae</i> | <i>Agouti taczanowskii</i> | Sacha cuy | Casi amenazada |



Tabla 8: Especies endémicas registradas en el Parque Nacional Llanganates en el cantón Tena

Fuente: Ministerio del Ambiente, (MAE) 2009.

Con base en la información de las Evaluaciones Ecológicas Rápidas realizadas por Castro y Román en el año 2000 para el área del Parque Nacional Llanganates, se establece 5 especies de mamíferos amenazados en las áreas de las estribaciones de esta área natural en la cordillera en el cantón Tena. Además se ha identificado a más de 650 especies de aves clasificadas y 22 especies de peces dentro del Parque Nacional Sumaco Napo Galeras, aunque en las zonas circundantes se muestran a especies de aves y herpetofauna amenazadas por la deforestación y el aumento de la frontera agrícola como las 2 causas principales de disminución de especies de fauna

| Recurso | Descripción del recurso bajo presión (Familia, genero, especie) | Nombre común | Amenaza | Causa de degradación |
|-----------------|---|--------------|-------------------------|--|
| Fauna (ave) | <i>Picidae, Campephilus, melanoleucu</i> | | Amenazada | Deforestación |
| Fauna (herpeto) | <i>Dendrobatida, Epipedobates, cf, bilinguis</i> | Sapito | En peligro de extinción | Deforestación, Expansión de la frontera agrícola |
| Fauna (herpeto) | <i>Dendrobatida, Epipedobates, cf, zaparo</i> | Sapito | En peligro de extinción | Deforestación, Expansión de la frontera agrícola |
| Fauna (herpeto) | <i>Dendrobatida, Epipedobates, zaparo</i> | Sapito | En peligro de extinción | Deforestación, Expansión de la frontera agrícola |
| Fauna (herpeto) | <i>Hylidae, Phyllomedusa, tomopterna</i> | Rana | En peligro de extinción | Deforestación, Expansión de la frontera agrícola |

Tabla 9: Especies de aves y herpetofauna amenazadas en el cantón Tena

Fuente: Ministerio del Ambiente, (MAE) 2009.

2.2.13 Contaminación de las arterias fluviales por aguas servidas



Sin lugar a dudas el vertedero directo de aguas residuales es el principal causante de la actual contaminación de los ríos. Las causantes de la contaminación de las aguas de los ríos en la ciudad de Tena son:

- Descarga directa sin tratamiento previo de las aguas residuales urbanas.
- Contaminación de los acuíferos por infiltración de lixiviados del vertedero municipal de residuos sólidos actual debido a su ubicación.
- Vertedero descontrolado de residuos especiales como por ejemplo, los aceites de los motores.

2.2.14 Descargas de aguas servidas.

La ciudad de Tena tiene en funcionamiento 2 sistemas de alcantarillado: sanitario y pluvial, los mismos que tienen como cuerpos receptores los ríos Tena, Pano, Misahuallí, que rodean y/o cruzan la ciudad, así como los 5 esteros principales: Mamallacta, Paushiyacu, las Yerbitas, Las Palmas, Pepita de Oro que la recorren y desembocan en estos mismos ríos. En forma general se estima que las redes de alcantarillado en porcentaje se dividen en 60% sanitaria, 20% pluvial y 20% combinada en el 2010 (SÁNCHEZ, Ignacio).

De acuerdo al número de descargas en operación, se define un total de 65 redes de alcantarillado distribuidas a lo largo de los cuerpos receptores de los ríos Tena, Pano, Misahuallí según la siguiente tabla:

| Cuerpo de Agua | Sanitaria | Pluvial | Combinada | Total | Cajas de recolección de aguas servidas |
|----------------|-----------|---------|-----------|-------|--|
|----------------|-----------|---------|-----------|-------|--|

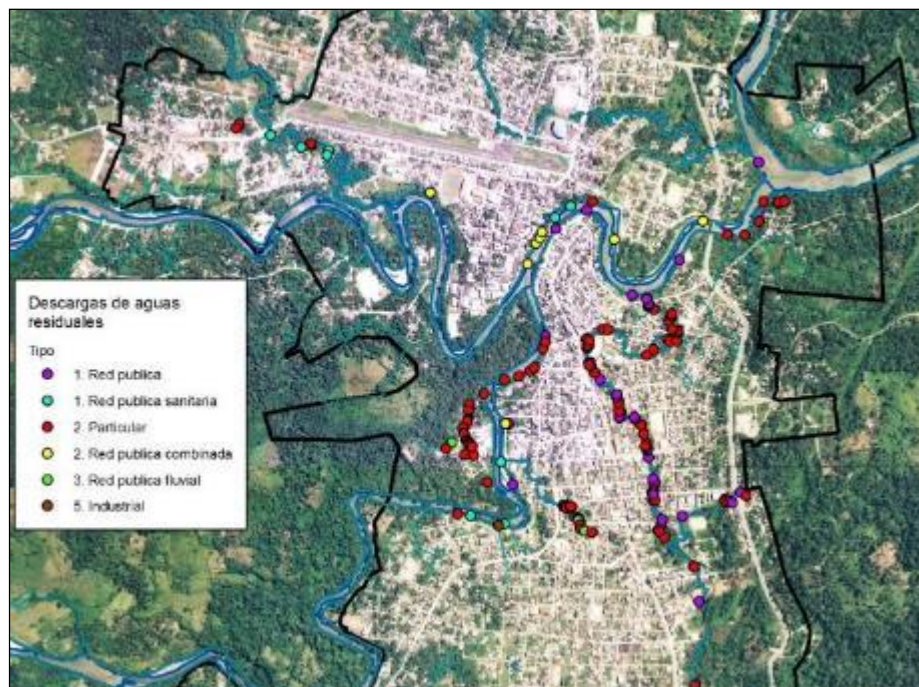


| | | | | | |
|----------------------|----|----|----|----|----|
| Rio Pano | 2 | 3 | 0 | 5 | 4 |
| Rio Tena | 5 | 2 | 4 | 11 | 10 |
| Estero Mamallacta | 4 | 4 | 2 | 10 | 10 |
| Estero Pepita de Oro | 3 | | | 3 | 3 |
| Estero Paushiyacu | 18 | 6 | 5 | 29 | 18 |
| Rio Misahuallí | 5 | | | 5 | 3 |
| Estero Las Palmas | 7 | 4 | 2 | 13 | 8 |
| Total | 44 | 19 | 13 | 76 | 56 |

Tabla 10: Tipos de descargas de aguas residuales de los sistemas de alcantarillado de la ciudad de Tena

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

Se muestra entonces que existe un mayor número de descargas que sitios recolección de aguas servidas en casi todos los cuerpos de agua receptores en la ciudad., en especial se hace notar el déficit de sitios de tratamiento en el estero Paushiyacu. Se debe señalar también que los puntos de tratamiento (cajas de recolección de aguas servidas) se dividen de acuerdo a la función por tipología es decir que existen fosas sépticas con y sin by-pass muchas de las cuales se encuentran saturadas, deterioradas y cerca de áreas consolidadas.



Mapa 6: Ubicación de las descargas de aguas residuales en la ciudad de Tena



Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

2.2.15 Efectos sobre la salud.

El efecto que tiene la contaminación de las aguas sobre los habitantes de la ciudad de Tena se aprecia que la tasa de morbilidad por E.D.A, que es más del 30%. Este dato es en realidad puede ser muy superior ya que solamente se contabilizan los casos atendidos por las unidades de salud que son el 50% del total. Esta afección afecta principalmente a los niños.

2.2.16 Efectos sobre el medio ambiente.

La importancia por diversidad y tamaño de los ecosistemas presentes en esta parte del planeta debería influir en la proliferación de actuaciones que detengan el crecimiento de los diferentes focos de contaminación.

De acuerdo con el estudio de calidad de agua desarrollado en 2007 por el Ing. Patricio Gómez Zaldumbide dentro del proyecto “: Inventario y diagnóstico de los recursos hídricos de la provincia de Napo” y a sus correspondientes análisis de muestras de agua se muestra que en los 3 tramos de los ríos que atraviesan la ciudad de Tena tienen parámetros de Arsénico, DBO₅ y oxígeno disuelto que se encuentran fuera de la Norma permitida.

| Cuerpo de Agua | Sanitaria | Pluvial | Combinada | Total | Cajas de recolección de aguas servidas |
|----------------------|-----------|---------|-----------|-------|--|
| Rio Pano | 2 | 3 | 0 | 5 | 4 |
| Rio Tena | 5 | 2 | 4 | 11 | 10 |
| Estero Mamallacta | 4 | 4 | 2 | 10 | 10 |
| Estero Pepita de Oro | 3 | | | 3 | 3 |
| Estero Paushiyacu | 18 | 6 | 5 | 29 | 18 |
| Rio Misahuallí | 5 | | | 5 | 3 |
| Estero Las Palmas | 7 | 4 | 2 | 13 | 8 |
| Total | 44 | 19 | 13 | 76 | 56 |

Tabla 11: Resultados de las muestras de agua en las parroquias Tena y Puerto Misahuallí

Fuente: Inventario y diagnóstico de los recursos hídricos de la provincia de napo, 2008.



Al igual que en el área urbana de Tena se registra en la cabecera parroquial de la parroquia Puerto Misahuallí los parámetros de Arsénico, DBO₅ y oxígeno disuelto no cumplen la normativa del TULAS de criterios de calidad de suelo que indica que para el arsénico 0.05 mg/l, DBO₅ 2.00 mg/l para DBO₅, y > 6.00 mg/l para oxígeno disuelto en los ríos Pano, Misahualli y Napo en los tramos de los centros poblados.

2.2.17 Efectos sobre la calidad de vida.

En Tena sus habitantes tienen una relación muy estrecha con los ríos, relación que casi ha desaparecido porque la población de Tena ya no utiliza el río como zona lúdica para el baño o relajación, también se utiliza para funciones de lavandería o para higienizarse. La contaminación de los ríos implicara a futuro no muy lejano el tener que renunciar a todas estas actividades.

2.2.18 Efectos sobre el desarrollo económico.

Gran parte de las expectativas de mejora de la ciudad de Tena están en el enorme potencial turístico que esta zona presenta debido a la riqueza ecológica de sus tierras y a la riqueza antropológica de sus habitantes. Sin duda uno de los hechos diferenciales de Tena respecto su competencia más directa es la riqueza fluvial de sus alrededores y la cantidad de actividades que se pueden realizar en sus ríos por tanto sin duda el mantener los ríos limpios va a ser de gran importancia para mantener intacto este potencial turístico.

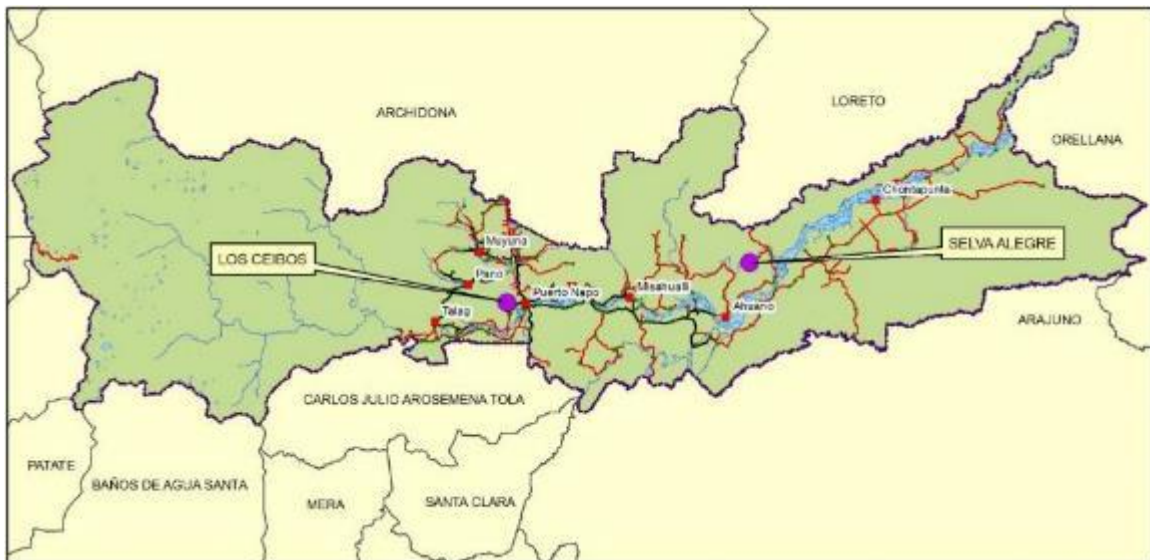
Es importante el mencionar que el crecimiento medio anual de la población en el área urbana de Tena es de 9%. Además esta cifra aumenta en ciertas temporadas por el flujo de población desde las grandes ciudades. Estos importantes crecimientos demográficos transformaran Tena en un núcleo urbano de más de



100.000 habitantes antes de 2020. Por tanto se hace necesario afrontar la contaminación mientras se mantengan en los niveles actuales.

2.2.19 Degradación de suelos por actividades mineras.

En el cantón Tena uno de los principales factores para la degradación de las aguas y suelos y de los que se registran desde el años 2009, es la minería de carácter ilegal en las parroquias Talag, Ahuano y Puerto Napo en sitios donde se detecta la presencia de minería a cielo abierto y en los cauces de los ríos a través de dragas es decir de minería no artesanal dando origen así a hectáreas de pasivos ambientales. Entre los principales sitios identificados son: Selva Alegre en Ahuano, Los Ceibos en Puerto Napo,



Mapa 7: Ubicación de pasivos ambientales por actividades de minera en el cantón Tena.

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.



En el cantón Tena uno de los principales factores para la degradación de las aguas y suelos y de los que se registran desde el años 2009, es la minería de carácter ilegal en las parroquias Talag, Ahuano y Puerto Napo en sitios donde se detecta la presencia de minería a cielo abierto y en los cauces de los ríos a través de dragas es decir de minería no artesanal dando origen así a hectáreas de pasivos ambientales. Entre los principales sitios identificados son: Selva Alegre en Ahuano, Los Ceibos en Puerto Napo,

Se señala que en los sectores indicados se identificó en el año 2010 en total de 17 pasivos ambientales todos ellos son de tipo cárcavas es decir que representan excavaciones con acumulación de agua de entre 27 y 29 meses de existencia en el lugar de explotación.

| | | Pasivos ambientales | | |
|--------------|-------------|------------------------------------|----------|----------|
| Sector | Parroquia | Tipo | Año 2010 | Año 2012 |
| Selva alegre | Ahuano | Excavación con acumulación de agua | 10 | 25 |
| Los Cedros | Puerto Napo | Excavación con acumulación de agua | 7 | 145 |
| TOTAL | | | 17 | 170 |

Tabla 12: Numero de pasivos ambientales en las parroquias Ahuano y Puerto Napo

Fuente: Unidad de Control y Gestión Ambiental, GADM-Tena, 2011.

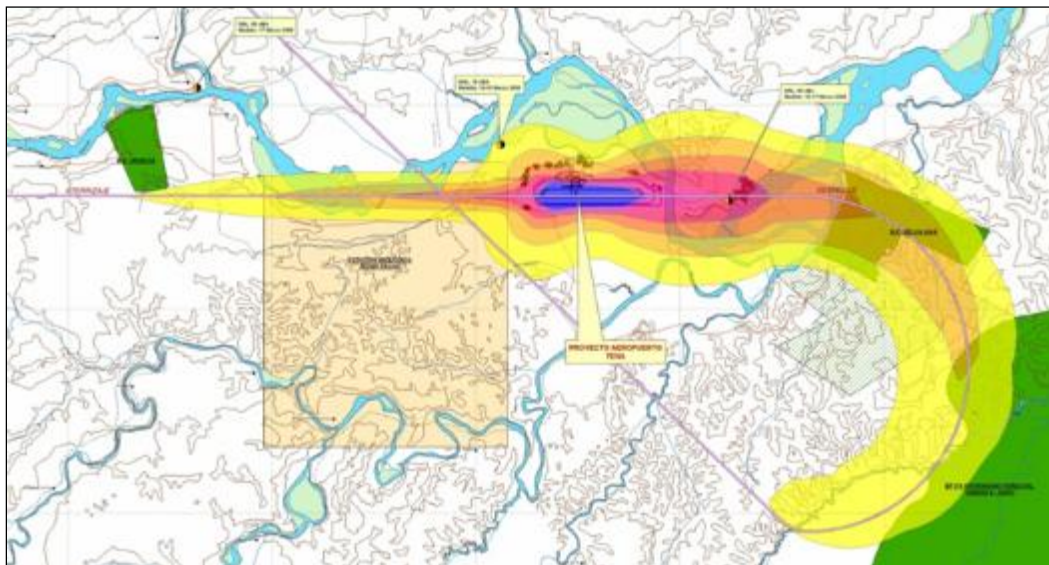
A través de la observación en las fotografías aéreas del año 2012, se puede demostrar que el número de cárcavas de sitios de explotación en los lugares indicados ha aumentado; en el caso de Selva Alegre en 15 excavaciones y en Los Cedros en 138 excavaciones.

2.2.20 Contaminación sonora.

Existen 2 grandes zonas donde se producen para la población afectaciones por el ruido producido. Uno de ellos es el área del aeropuerto “Jumandy” y su área de



influencia inmediata. De acuerdo al mapa de impacto de ruido que fue elaborado por el ECORAE se establece que las comunidades de mayor influencia y afectación son Colonia Bolívar, Zancudo, Punta de El Cristal, *Ñucanchi Kausay*, Pacaychicta, Ahuano, Cabecera Parroquial, ya que se encuentran en los rangos de 70 a 85 decibeles (dBA).



Mapa 8: Mapa del impacto del ruido por las actividades aeronáuticas en el aeropuerto "Jumandy".

Elaborado: Instituto para el eco desarrollo regional amazónico, (ECORAE) 2004.

2.2.21 Ecosistemas frágiles y prioridades de conservación.

La unidad para la identificación de la conservación es el ecosistema; que se lo ha tomado del mapa de Ecosistemas de la Propuesta Preliminar de un sistema de clasificación para el Ecuador Continental, 1999. De acuerdo a esta metodología se caracteriza a los ecosistemas en base a la representatividad y vulnerabilidad.

En el análisis de los componentes se establece los indicadores de flora en cuanto al endemismo de las especies florísticas y sus sensibilidad, así como de la fauna endémica; con estos elementos se puede identificar el alto endemismo, y



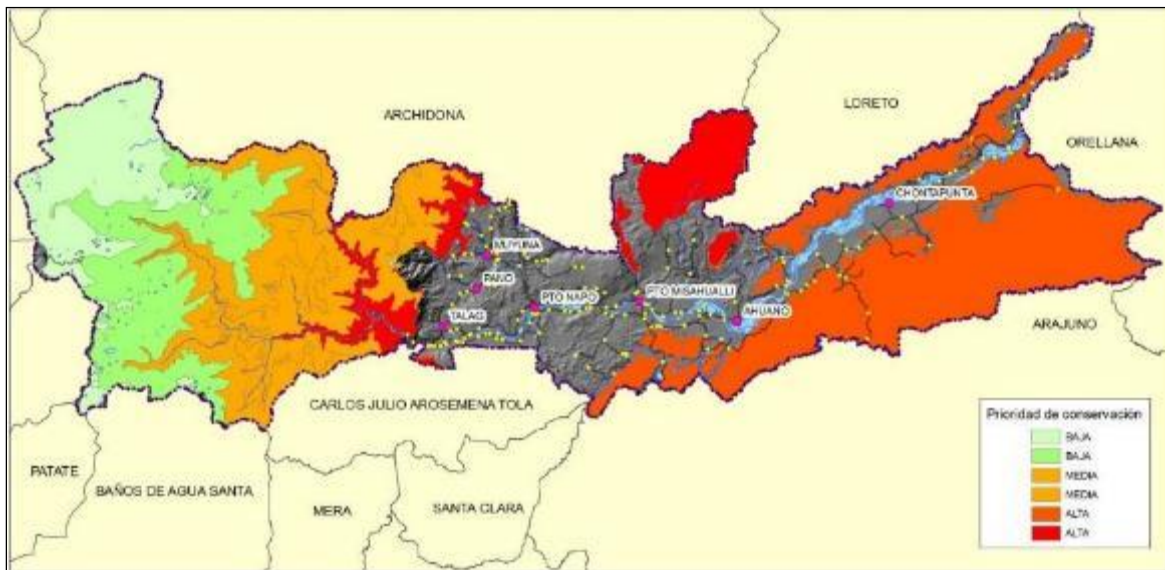
concentración de especies como el indicador principal que define la prioridad de conservación de los ecosistemas.

| Ecosistema | Extensión (Ha) | Prioridad de conservación |
|---|-----------------------|----------------------------------|
| Bosque siempre verde piemontano de la amazonia | 29481.48 | Alta |
| Bosque siempre verde de tierras bajas de la amazonia | 94710.81 | Alta |
| Bosque de neblina montano de los andes orientales | 33830.19 | Alta |
| Bosque siempre verde montano bajo de los Andes orientales | 35925.35 | Media |
| Bosque siempre verde montano alto de los Andes orientales | 46112.72 | Media |
| Paramo de Almohadillas | 36076.30 | Baja |
| Paramo herbáceo | 416.34 | Baja |

Tabla 13: Ecosistemas y sus prioridades de conservación

Fuente: Propuesta Preliminar de un sistema de clasificación para el Ecuador Continental, 1999.

Se puede mostrar que los ecosistemas de importancia para la conservación se encuentran donde se produce el traslape de las especies amazónicas y andinas en bosques donde los árboles y su dosel alcanzan los 30 m de altura, los sotobosques son muy densos, sus tipos de suelo son de baja productividad y su clima es muy lluvioso. En estos ecosistemas la diversidad de aves es sumamente alta teniendo más del 305 de las especies del Ecuador y 15 especies endémicas regionales. Se unen a estos ecosistemas los ubicados en la vegetación de árboles emergentes que superan los 40 m de las colinas y tierras planas no inundables. Estos ecosistemas incluyen cubren a la mayoría de extensión de la Reserva Biológica Colonso Chalupas, Parque Nacional Llanganates, Parque Nacional Sumaco Napo Galeras y Bosque Protector Cerro Sumaco y cuenca alta del río Suno – Ampliación Hollín - Loreto - Coca.



Mapa 9: Mapa de priorización de los ecosistemas del cantón Tena.

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

Con importancia media se muestran los ecosistemas que se encuentran en alturas que van en 2 zonas la primera que va entre los 1300 a 3000 msnm en las estribaciones occidentales cordillera de los Andes que incluyen a la vegetación de transición entre los bosques montanos altos y el páramo con características de bosques nublados en cuanto a fisionomía y a la cantidad de musgos y plantas epifitas, suelos de baja fertilidad y topografía accidentada. La segunda zona va desde los 400 a los 260 msnm donde la altura de la vegetación puede alcanzar los 30 m. sobre colinas medianamente disectadas y bosques sobre tierras planas bien drenadas, no inundables y en tierras planas pobremente drenadas con precipitaciones superiores a los 3.000 mm. Este ecosistema es uno de los más amenazados pues está siendo afectado por la deforestación, y la apertura de vías en la llanura amazónica.



Y con importancia menos se encuentran los páramos de almohadillas y herbáceo sobre los 3000 msnm caracterizados por la vegetación de arbustos, hierbas y plantas en roseta y manchas de árboles de *Polylepis* y *Escallonia*. Su clima es lluvioso y las temperaturas son muy bajas entre los 4 y 9 °C con precipitaciones anuales medias de 1000 a 1500 mm. Estas áreas corresponden al Parque Nacional Llanganates y a las estribaciones del cerro Quilindaña.

2.2.22 Proporción y superficie de territorio continental bajo conservación o manejo ambiental

El cantón Tena posee áreas naturales de alto valor de conservación así como de un alto grado de biodiversidad, que ocupan una superficie total de 190096.014 Ha correspondiente a las áreas con categorías de conservación, esto corresponde a 48.75% del territorio, de las cuales las áreas del Patrimonio Natural de Áreas Protegidas (PANE) ocupan el 37%.37%, los bosques protectores (BVP) el 4.09%, el patrimonio forestal del estado (PFE) el 6.76% y los bosques protectores privados el 0.53%.

| Ecosistema | Extensión (Ha) | Prioridad de conservación |
|---|----------------|---------------------------|
| Bosque siempre verde piemontano de la amazonia | 29481.48 | Alta |
| Bosque siempre verde de tierras bajas de la amazonia | 94710.81 | Alta |
| Bosque de neblina montano de los andes orientales | 33830.19 | Alta |
| Bosque siempre verde montano bajo de los Andes orientales | 35925.35 | Media |
| Bosque siempre verde montano alto de los Andes orientales | 46112.72 | Media |
| Paramo de Almohadillas | 36076.30 | Baja |
| Paramo herbáceo | 416.34 | Baja |

Tabla 14: Áreas con categorías de conservación en el Cantón Tena

Fuente: Ministerio del Ambiente, (MAE), 2014.



De acuerdo a la tabla anterior se menciona que en Tena existen 13 áreas con alguna categoría de conservación de las cuales 12 son propiedad del estado administradas por el Ministerio del Ambiente, diferenciadas por categorías como 3 áreas dentro del PANE, 7 bosques y vegetación protectores, y 2 unidades del Patrimonio Forestal del Estado.

2.2.23 Patrimonio de áreas naturales del Estado.

Las áreas pertenecientes al PANE dentro de Tena son de 2 categorías: 1 Reserva biológica y 2 parques nacionales. Estas áreas son de vital importancia porque en el Cantón incluyen recursos naturales y una buena representatividad de la biodiversidad.

En el cantón Tena se encuentran 3 de las áreas pertenecientes al Patrimonio Natural de Áreas Protegidas (PANE) cubriendo una extensión de 145641.079 Ha de los cuales el mayor porcentaje lo tiene el Parque Nacional Llanganates con el 23.9% y con un buen porcentaje a la Reserva biológica Colonso - Chalupas con el 12.28%. Se señala que geográficamente las parroquias que tienen más superficie dentro del PANE son Tálag y Pano. Estas áreas naturales corresponden a áreas que albergan ambientes con condiciones especiales de biodiversidad por su aislamiento y relieve lo que imposibilita la existencia de asentamientos humanos en su interior por ello su estado de conservación. Se destaca que dentro de la provincia y del Cantón la creación de la Reserva Biológica Colonso - Chalupas con R.O 18 del 03 de abril del 2014 aumentando la extensión de las áreas protegidas en 2968.67 Has. y en 47855.018 Has a las áreas del PANE. Esta zona tiene una fundamental importancia como fuente de abastecimiento de agua para las ciudades de Tena y Archidona. Además, un sitio clave para la investigación científica por su extensa biodiversidad de especies. Además servirá como espacio de investigación científica para quienes asistan a la Universidad Amazónica IKIAM, ubicada a pocos kilómetros de Tena.

Dentro de Tena, estas áreas abarcan desde las altas cubres andinas hacia las estribaciones occidentales y orientales de la Cordillera de los Andes, las cordilleras



Orientales Sumaco-Napo-Galeras conservando en su interior el 99.51% de la cobertura de vegetación natural y registrando un cambio no significativo de uso y cobertura vegetal de 47.45 Ha. por ello se puede mostrar que esta categoría de conservación mantiene intactas las muestras de formaciones vegetales singulares y biodiversidad.

2.2.24 Bosques y Vegetación Protectores.

Dentro del Cantón existen 7 bloques de áreas de bosque y vegetación protectores distribuidos en las parroquias de Muyuna, Puerto Misahualli, Ahuano y Chontapunta que se encuentran cumpliendo el objetivo de mantener a la superficie destinada a la conservación de ecosistemas, mejorar la representatividad de la biodiversidad terrestre, formar puentes de conexión entre distintos sectores del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE) o actuar como zonas de amortiguamiento, reduciendo las presiones de las actividades humanas.

Estas áreas se encuentran cubriendo una superficie de 16026.42 Ha es decir el 4.09 del Cantón de las cuales al 2008 se muestra un nivel de conservación de 97.8% de estas áreas sin embargo se debe señalar que existe una importante disminución de la cobertura vegetal en 352.49 Ha especialmente en el bosque protector Cerro Sumaco y cuenca alta del río Suno – Ampliación Hollín - Loreto - Coca donde se registra una reducción del bosque nativo de 212.63 Ha. Al contrario de esta tasa se muestra una recuperación del patrimonio natural de 99.332 en el mismo bosque protector.

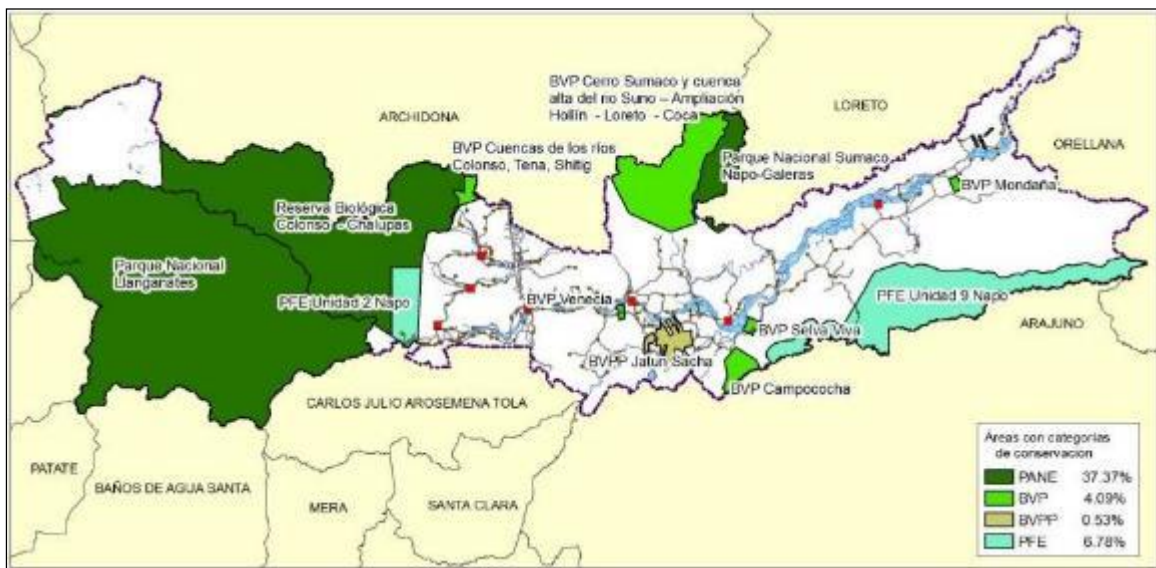
2.2.25 Patrimonio Forestal del Estado.

Según la Ley Forestal (Art.1), el Patrimonio Forestal del Estado, está constituido por "las tierras forestales que de conformidad con la ley son de su propiedad: bosques naturales que existan en ellas, los cultivados por su cuenta y la flora y fauna



silvestres; los bosques que se hubieren plantado o se plantaren en terrenos del Estado, exceptuándose los que se hubieren formado por colonos y comuneros en tierras en posesión ". Según el "Art. 4" de la Ley forestal, la administración del patrimonio forestal del Estado está a cargo del Ministerio del Ambiente, quien aplica las normas para la ordenación, conservación, manejo y aprovechamiento de los recursos forestales, y los demás que se estime necesario en estas áreas.

Respecto al cantón existen 2 unidades de Patrimonio Forestal con 26352.419 Ha, cubriendo el 6.76 % de superficie, de las cuales se distribuyen en Unidad 2 Napo con 3947.25 Ha (1.01%) en Tálag y Unidad 9 Napo con 2076.094 (0.53%) en la parroquia Chontapunta. Estas extensiones de territorio se encuentran protegiendo una área de 26097.525 Ha es decir se encuentran en estado de conservación en ambas áreas mayor al 98% con una tasa de cambio de uso mayor en la unidad 2 Napo igual al 1.29% en las comunidades de Cando y Sumak Waysa Yacu y en la unidad 9 de 0.89%.en los sectores de Gareno y las riberas del río Nushino en ambos casos debido a la expansión de la frontera agrícola.



Mapa 10: Mapa de áreas con categorías de conservación en el Cantón Tena.

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.



En el análisis de la conservación se puede afirmar que en las áreas con categorías de conservación se registra un mantenimiento de las superficies naturales superior al 86% de los cuales en lo correspondiente al Patrimonio Natural de Áreas Protegidas (PANE) este estado de conservación es superior al 99%. En los bosques protegidos es inferior desde el 86% en el Bosque Protector Mondaña y superior al 98% en las Unidades del Patrimonio Forestal.

Sin embargo también se muestra que existe una gran presión en especial de las actividades antrópicas que se desarrollan en el Cantón de las principales se encuentran la deforestación y el incremento de la frontera agrícola que se encuentra en avance más significativo en las parroquias de Puerto Misahuallí y Ahuano ejerciendo una gran presión a los Bosques Protectores Mondaña, Cerro Sumaco y cuenca alta del río Suno – Ampliación Hollín - Loreto - Coca y Jatun Sacha a nivel privado. En el mismo sentido se identifica en segundo lugar a la continua expansión de las áreas de pastizales y mosaicos agropecuarios en el Bosques Protectores cuenca alta del río Suno – Ampliación Hollín - Loreto - Coca como estatal y en el Bosque Protector *Jatun Sacha* como las 2 áreas de conservación más afectadas.

| Nombre del área protegida | Categoría | Superficie con cobertura natural | Porcentaje del cantón (%) | Estado de conservación principales presiones antrópicas | Prioridad de conservación (MAE) |
|---|------------------|----------------------------------|---------------------------|---|---------------------------------|
| Campococha | Bosque Protector | 1575.57 | 0.4 | Conservado | Alta |
| Cerro Sumaco y cuenca alta del río Suno – Ampliación Hollín-Loreto-Coca | Bosque Protector | 11979.96 | 3.19 | Medianamente Conservado, Incremento de la frontera agrícola y deforestación | Baja |
| Cuencas de los ríos Colonso, Tena, Shitig e Inchillaqui | Bosque Protector | 807.79 | 0.21 | Conservado, Incremento de la frontera agrícola y deforestación | Alta |
| Mondaña | Bosque Protector | 370.55 | 0.09 | Medianamente conservado | Media |



| | | | | Incremento de la frontera agrícola y deforestación | |
|--|--------------------------|----------|-------|---|---------|
| Selva Viva | Bosque Protector | 518.21 | 0.13 | Conservado | Alta |
| Subcuenca de los ríos Antisana Tambo, Tamboyacu y Pita | Bosque Protector | 120.34 | 0.03 | Conservado | Alta |
| Venecia | Bosque Protector | 165.17 | 0.04 | Conservado, Deforestación | Media |
| Jatun Sacha | Bosque Protector Privado | 1812.61 | 0.53 | Medianamente conservado Incremento de la frontera agrícola y deforestación | Ninguna |
| Llanganates | Parque Nacional | 92886.25 | 23.9 | Conservado | Alta |
| Sumaco Napo Galeras | Parque Nacional | 4644.71 | 1.19 | Conservado | Alta |
| Colonso - Chalupas | Reserva Biológica | 47793.23 | 12.28 | Conservado | Alta |
| Unidad 2 Napo | Patrimonio Forestal | 3818.97 | 1.10 | Conservado, deforestación | Media |
| Unidad 9 Napo | Patrimonio Forestal | 22181.10 | 5.75 | Conservado, deforestación | Media |

Tabla 15: Áreas con categorías de conservación, estado y presiones antrópicas en el Cantón Tena

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

Además existen otros tipos de amenazas de carácter antrópico que ejercen presión especialmente a las áreas pertenecientes al PANE, que se muestran en importancia a las colonización descontrolada, minería, cacería, turismo desordenado. Adicionalmente, estas áreas naturales son susceptibles a sufrir un deterioro por la conversión del uso del suelo a través de la proliferación de nuevas tierras para la ganadería y la explotación de recursos no renovables.



| áreas naturales protegidas | Colonización | Explotación forestal | Explotación petrolera | Agricultura | Ganadería | Minería | Cacería y Pesca | Turismo desordenado | Proyectos de infraestructura | Invasiones | Limites |
|----------------------------|--------------|----------------------|-----------------------|-------------|-----------|---------|-----------------|---------------------|------------------------------|------------|---------|
| P.N. Sumaco-Napo-Galeras | x | x | x | | | x | x | x | x | | x |
| R.B. Colonso - Chalupas | | x | | | | | x | | | | |
| P.N. Llanganates | | x | | | x | | x | x | | x | x |

Tabla 16: Amenazas a las áreas naturales protegidas pertenecientes al PANE

Fuente: Guía de Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador, MAE, 2007.

2.2.26 Potenciales ecosistemas para servicios ambientales

Los bosques más representativos en Tena constituyen los correspondientes a los ecosistemas piemontanos, montanos, y de tierras bajas por factores como la biodiversidad presente en cada uno de ellos, en la mayoría de los casos endémica, además de los servicios ambientales que prestan como captura de bióxido de carbono del aire para convertirlo en oxígeno, espacios de recreación y producción de agua para consumo humano, que se cuantifica en porcentaje para los bosques protectores del cantón.

| Nombre del área protegida | Categoría | Cantidad de agua | | |
|---|------------------|---|--|---|
| | | % de superficie con cantidad de agua alto | % de superficie con cantidad de agua medio | % de superficie con cantidad de agua bajo |
| Campococha | Bosque Protector | 100 | 0.00 | 0.00 |
| Cerro Sumaco y cuenca alta del río Suno – Ampliación Hollín-Loreto-Coca | Bosque Protector | 100 | 0.00 | 0.00 |
| Mondaña (Bloques 1,2,3,4) | Bosque Protector | 100 | 0.00 | 0.00 |



| | | | | |
|---|------------------|-------|------|------|
| Selva Viva | Bosque Protector | 100 | 0.00 | 0.00 |
| Venecia | Bosque Protector | 100 | 0.00 | 0.00 |
| Cuencas de los ríos Colonso, Tena, Shitig e Inquillaqui | Bosque Protector | 98.10 | 1.85 | 0.05 |
| Subcuenca de los ríos Antisana Tambo, Tamboyacu y Pita | Bosque Protector | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Tabla 17: Producción de agua de los bosques y vegetación protectores del cantón Tena

Fuente: Implementación de Modelos de Funciones Hidrológicas para Ecuador y Colombia.- Peralvo Manuel, Coello Javier, 2008.

En el mismo sentido se expresa que según la cobertura dominante de bosques naturales se relaciona con la proporción de la superficie de estos bosques protectores para la producción de calidad de agua por superficie.

| | | Calidad de agua | | |
|---|------------------|--|---|--|
| Nombre del área protegida | Categoría | % de superficie con calidad de agua alto | % de superficie con calidad de agua medio | % de superficie con calidad de agua bajo |
| Venecia | Bosque Protector | 100 | 0.00 | 0.00 |
| Mondaña (Bloques 1,2,3,4) | Bosque Protector | 100 | 0.00 | 0.00 |
| Campococha | Bosque Protector | 98.02 | 1.98 | 0.00 |
| Subcuenca de los ríos Antisana Tambo, Tamboyacu y Pita | Bosque Protector | 97.44 | 2.50 | 0.05 |
| Cerro Sumaco y cuenca alta del río Suno – Ampliación Hollín-Loreto-Coca | Bosque Protector | 96.06 | 2.54 | 0.50 |
| Cuencas de los ríos Colonso, Tena, Shitig e Inquillaqui | Bosque Protector | 95.37 | 4.63 | 0.00 |
| Selva Viva | Bosque Protector | 95.20 | 2.01 | 2.78 |

Tabla 18: Porcentaje de calidad de agua de los bosques y vegetación protectores del cantón Tena

Fuente: Implementación de Modelos de Funciones Hidrológicas para Ecuador y Colombia.- Peralvo Manuel, Coello Javier, 2008.

2.2.27 Conservación de bosques y regulación hídrica.



A nivel de país, se desarrolla un mecanismo para conservar más de 3.600.000 hectáreas de bosques nativos, paramos y otras formaciones vegetales nativas, este proyecto se denomina SOCIOBOSQUE, que prioriza algunas áreas prioritarias para su implementación según niveles de amenaza, servicios ambientales y niveles de pobreza. Este proyecto proporciona un incentivo económico anual de acuerdo al número de hectáreas de las propiedades

En cuanto a servicios ambientales se consideran las sub-variables de servicios ambientales: refugio de biodiversidad fuera de las áreas protegidas con baja representatividad, regulación hidrológica para conservar la generación y regulación del recurso hídrico y almacenamiento de carbono.

Sintetizando para el cantón se identifica a 84 predios rurales que se encuentran beneficiados del proyecto conservando un total de 23847 Ha de áreas boscosas en Tena. Desagregando por tenencia de las propiedades se encuentra que existen 6 áreas comunales beneficiadas desde agosto del 2011 con una superficie total de 20669.76 Ha que reciben un total de 80040.14 dólares anuales para la conservación del bosque nativos de los ecosistemas: bosque siempreverde de tierras bajas, bosque siempreverde piemontano del norte de la cordillera oriental de los Andes y bosque siempreverde piemontano de Galeras en las comunidades de Rucullacta, Tamiarucu, Selva Amazónica y Campococha. En cuanto a propiedades individuales se encuentran beneficiadas 78 propietarios particulares distribuidas a lo largo de la ribera del río Napo en 3177.24 Ha desde agosto del 2009 recibiendo una cantidad de 88765.5 dólares por año para la conservación de muestras representativas de los ecosistemas: bosque siempreverde de tierras bajas del Napo-Curaray y bosque siempreverde piemontano del norte de la cordillera oriental de los Andes.

Se señala también que 2 de los predios colectivos que pertenecen a las Asociaciones jurídicas cubren casi totalmente a los bosques protectores de Campococha y Cerro Sumaco



y cuenca alta del río Suno – Ampliación Hollín-Loreto-Coca por lo que además de la conservación de bosques proveen de servicios ambientales de producción en cantidad y calidad de agua.

| | | Cantidad de agua | Calidad de agua |
|---|------------------|---|--|
| Nombre del área protegida | Categoría | % de superficie con cantidad de agua alto | % de superficie con calidad de agua alto |
| Cerro Sumaco y cuenca alta del río Suno – Ampliación Hollín-Loreto-Coca | Bosque Protector | 100 | 96.06 |
| Campococha | Bosque Protector | 100 | 98.02 |

Tabla 19: Producción de agua de los bosques y vegetación protectores bajo en programa SOCIOBOSQUE

Fuente: Implementación de Modelos de Funciones Hidrológicas para Ecuador y Colombia.- Peralvo Manuel, Coello Javier, 2008.

Además estas áreas presentan una funcionalidad de regulación hídrica para zonas donde existe una mayor demora de flujo hidrográfico.

| | | Regulación hídrica | | |
|---|------------------|--|---|--|
| Nombre del área protegida | Categoría | % de superficie con calidad de agua alto | % de superficie con calidad de agua medio | % de superficie con calidad de agua bajo |
| Cerro Sumaco y cuenca alta del río Suno – Ampliación Hollín-Loreto-Coca | Bosque Protector | 23.452 | 61.154 | 15.394 |
| Campococha | Bosque Protector | 16.276 | 79.478 | 4.245 |

Tabla 20: Regulación hídrica de los bosques y vegetación protectores bajo en programa SOCIOBOSQUE

Fuente: Implementación de Modelos de Funciones Hidrológicas para Ecuador y Colombia.- Peralvo Manuel, Coello Javier, 2008.



2.2.28 Clima

En la Amazonía ecuatoriana, la precipitación es relativamente constante durante todo el año, sin embargo, existen períodos de baja precipitación, por lo general durante agosto y nuevamente en enero, meses que corresponden a la estación seca en los Andes, asociados con los movimientos de la ZCIT (Zona de Convergencia Intertropical). No obstante en esta zona ningún mes muestra un déficit de humedad en estos lugares.

La Región Amazónica Ecuatoriana con sus 115,745 Km², constituye el 2% de la Cuenca del Amazonas, la misma que se divide en 2 zonas climáticas de acuerdo a la clasificación de *Koppen*: Amazónico Húmedo y Amazónico Semi-húmedo cuyas características típicas en ambos casos son temperaturas altas y abundantes precipitaciones a lo largo de todo el año, con una alta humedad relativa, lo cual ha permitido la existencia de una abundante vegetación, pudiendo definirse como área de alta pluviosidad.

El cantón Tena por localizarse en la Región Amazónica del Ecuador, está determinado por las características generales de la zona tropical resultado de la convergencia de vientos de los dos hemisferios, presión uniforme, alta temperaturas y elevada humedad que dan origen al llamado régimen Oriental caracterizado por no presentar variaciones estacionales muy marcadas, aunque se aprecia la presencia de un período húmedo que abarca los meses de marzo y julio. La temperatura media es de 20.4°C.

Para la caracterización climática de Tena se ha tomado en cuenta la información de la ex-estación climatológica Tena (ordinaria), que se ubicaba en las coordenadas geográficas: 00°59'57" Sur, 77°59'57" Oeste en una cuya altitud de 665 msnm, debido a su cercanía y por tener datos mensuales sin interrupciones, durante su periodo de registro.

| Variable | Descripción |
|---------------|---------------------|
| Precipitación | 4600 mm – 800 mm |
| Temperatura | 24.48 °C - 23.41 °C |



| | |
|------------------|--|
| Humedad | 90.27% - 87.73% |
| Pisos climáticos | Paramo Lluvioso, Tropical semi-húmedo y húmedo |
| Humedad | 80 – 90% |

Tabla 21: Principales parámetros climáticos del cantón Tena

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

El clima de la región se caracteriza por la presencia de lluvias a lo largo de todo el año. Varía desde el frío húmedo de las partes altas, pasa por el clima templado en las estribaciones de la cordillera de los Andes hasta el tropical húmedo de la planicie amazónica. El clima en la ciudad de Tena corresponde al tropical húmedo.

2.2.29 Precipitación.

En el cantón Tena las máximas precipitaciones se presentan en los meses de mayo, junio y julio, señalándose que en el mes de abril se producen los más altos niveles de precipitación, pero de forma esporádica; de ahí que, es en el mes de junio donde se registran las máximas actividades lluviosas, con niveles que llegan hasta los 462.8 mm, en promedio, en el período de estudio comprendido entre 1991 a 2005. El promedio mensual, en la estación del antiguo aeropuerto del Tena, es de 275 mm. Los meses secos o de escasa actividad lluviosa son: diciembre, enero y febrero; y el promedio mínimo de precipitaciones es de 219 mm, registrado en el mes de febrero.

En cuanto a sus precipitaciones máximas registradas en 24 horas, se observa que en el mes de junio de 1995, alcanza su máximo valor que es de 151 mm. En cuanto a la precipitación anual de la ciudad de Tena es algo superior a 3800 mm y su distribución mensual en la estación climática Tena es la siguiente:

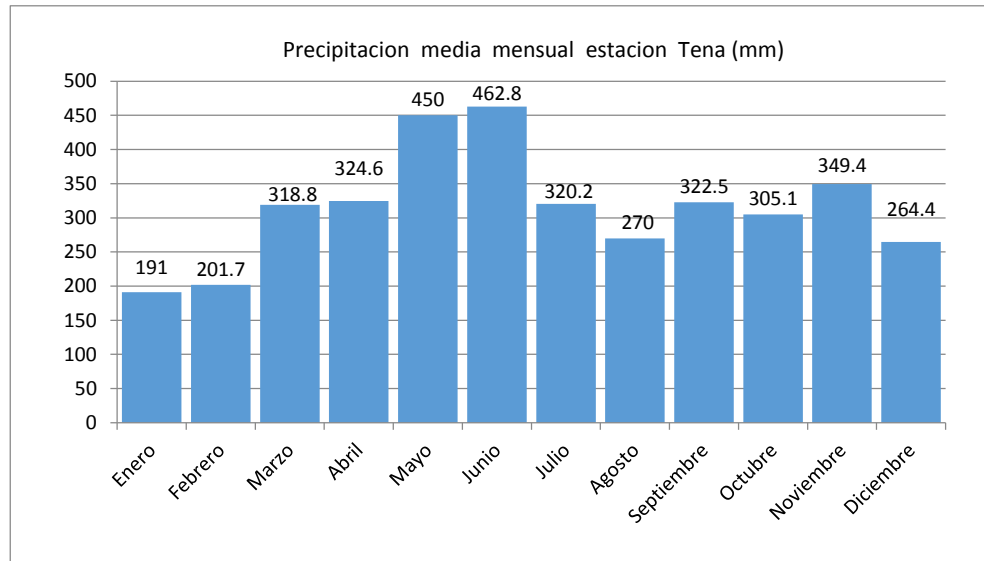


Gráfico 4: Precipitación media mensual en estación Tena (mm).

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

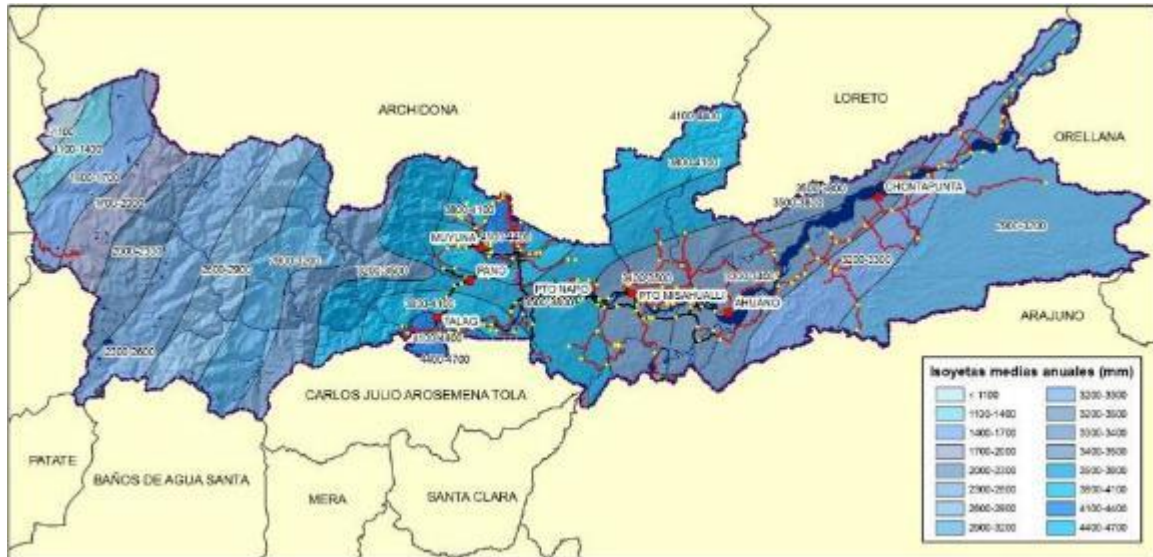
De acuerdo a los valores medios mensuales de las precipitaciones de las estaciones meteorológicas ubicadas en el cantón Tena se puede afirmar que no existe una estacionalidad definida. Sin embargo es posible observar 3 periodos donde las lluvias son más abundantes, el primero en forma general está comprendido entre abril y julio y el segundo en el mes de septiembre y el tercero de noviembre a diciembre y el resto de meses son menos abundantes. En la estación Chalupas ubicada en el páramo del cantón Tena a 3520 msnm se observa un comportamiento propio de las regiones altas donde está ubicada.

De manera general se puede observar que a pesar de la existencia de un periodo máximo lluvioso entre abril y junio y una baja relativa en el mes de enero, la distribución de las lluvias es notablemente homogénea en toda la zona. En base a la representación de las isoyetas se muestra que la precipitación del cantón Tena varía entre valores de 800 mm en el volcán Quilindaña aumentando estos valores hasta alcanzar la máxima isoyeta de 4600 mm en la parte baja de la parroquia Talag.

Las precipitaciones varían conforme a la altitud, así en las cotas altas, cerca del anterior paisaje, las lluvias se encuentran entre los 1000 y 2000 mm. Mientras se descende la precipitación oscila entre 2000 y 3000 mm solamente cerca de la



confluencia de los ríos Jatunyacu e Iloculin las precipitaciones son mayores a 3000 mm.



Mapa 11: Mapa de distribución de la precipitación (mm/m²)

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

2.2.30 Temperatura.

Del análisis de los registros climatológicos de temperatura, especialmente de la estación Tena se puede destacar que la temperatura promedio mensual es de 24 (+/- 0,38) °C, para la ciudad del Tena, y cuyos meses de máxima temperatura son: Diciembre y Enero, y sus valores medios mensuales están entre los 24 a 25 °C. Los meses de menor temperatura son: Junio y Julio, donde se registra una media mensual de 24,4 °C, como se demuestra en la siguiente tabla

Las temperaturas en la ciudad de Tena se mantienen muy templadas a lo largo de todo el año. Su temperatura máxima es de 28°C y su mínima de 9°C. Su temperatura media anual es de 25°C

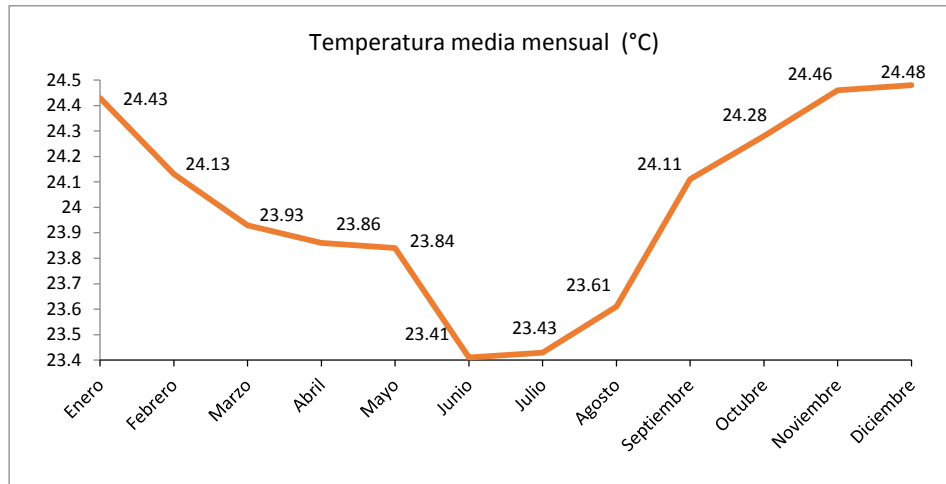


Gráfico 5: Temperatura media mensual en la estación Tena (°C).

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

En la figura anterior se representa la distribución media mensual histórica de las temperaturas correspondientes a la media en la Tena ciudad de Tena, donde se observa que la temperatura varía de 23.3 °C a 24.7°C con un promedio anual de 24.1°C, siendo el mes de julio el que presenta el menor valor de temperatura y los más altos valores en los meses de octubre a diciembre (época menos lluviosa). Las variaciones mensuales de la temperatura no es muy significativa, y por lo tanto la diferencia de temperatura es menor a 2°C. Los meses de Febrero a Junio se registran una tendencia a la baja de temperatura, en cambio de Julio a Noviembre, la temperatura del Tena tiende a subir

Debido a que la temperatura disminuye con la altura, y en base al relieve y la altitud se puede observar la distribución de la temperatura que tiene 1°C en la cumbre del cerro Quilindaña hasta llegar a las mayores temperaturas de 24°C en Chontapunta.

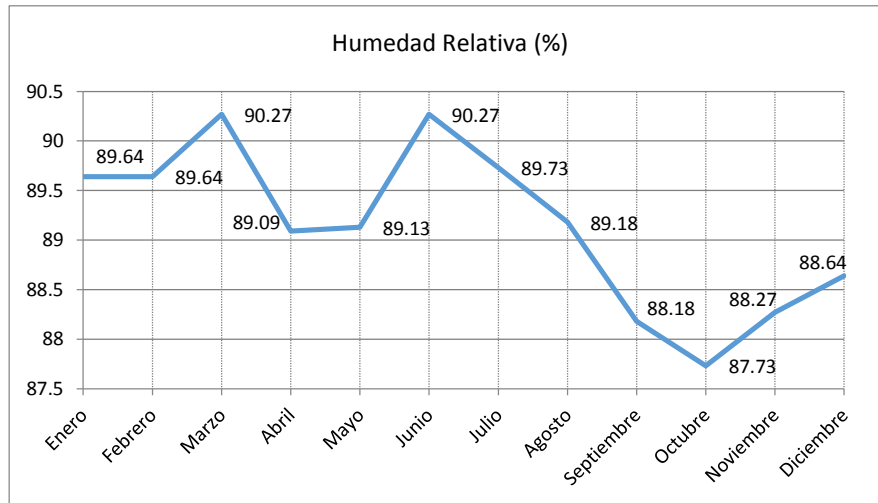


Gráfico 6: Humedad media mensual en la estación Tena (°C).

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

2.2.32 Geología

El cantón Tena tiene 2 zonas geológicas: la Cordillera de los Andes (Real) entre los 2.500 msnm y los 5.700 msnm de altura donde están las altas montañas con crestas agudas, valles glaciares conjuntos lacustres de origen volcánico (formación Pisayambo) que cubre las formaciones geológicas metamórficas e intrusivas de esta zona montañosa y la zona subandina con el sistema montañoso de la cordillera Galeras profundizándose hasta río Napo. En la parte baja se encuentra la depresión Pastaza a partir de límite del río Napo hacia el sur que constituye un cono aluvial con superficies de mesa en cuyos bordes se hallan vertientes escarpadas sobre arcillas meteorizadas de la formación Mera y la llanura amazónica ocupando relieves ondulados con colinas redondeadas y planicies que se hallan junto a los cauces de los ríos principales bajo los 600 msnm.

De acuerdo a las características geológicas del área se pueden distinguir potencialidades en torno a la existencia de abundante de calizas sobre la subcuenca del río Misahualli considerada como el mejor depósito de la región oriental en calidad y cantidad, las arenas y gravas en las terrazas, cauces y flujos de materiales volcánicos en las estribaciones de la cordillera y cursos superiores de los ríos Napo,



ACTUALIZACIÓN PDOT 2014
DIAGNÓSTICO



Anzu, Jatunyacu En cuanto a los recursos minerales metálicos el principal elemento encontrado en Tena es el oro aluvial que se encuentra en las formaciones Tena y Tituyacu en varios sectores de los ríos de las estribaciones de la cordillera dentro del levantamiento Napo el cual es transportado por los ríos.

| Símbolo | Formación | Litología | Periodo | Área (Ha) | % |
|----------------|---------------------------------------|--|----------------------|-----------|-------|
| PZI- Pzm-Pz | F. Cuyuja-grupo Llanganates | filita, esquisto, gneis, pizarras, cuarzitas | Pre-Paleozoico-PZ-MZ | 97183 | 24.94 |
| M A | F. Arajuno | arcillolitas, limolitas, areniscas, conglomerados | Mioceno | 94780.52 | 24.32 |
| G | Granito de abitagua- guacamayos | granito rosado, granodiorita, diques | Paleozoico-Mesozoico | 4645.58 | 11.66 |
| K N | F. Napo | lutitas negras, calizas negras, chert negro, arenisca calcárea | Cretáceo | 35638.53 | 9.14 |
| ET | F. Tiyuyacu | limolitas, areniscas, conglomerados cuarzosos | Eoceno | 19288.77 | 4.95 |
| Da | | deposito aluvial | Cuaternaria | 14741.59 | 3.78 |
| OM C | F. Chalcana | arenisca, arenisca conglomeratica, conglomerados | Oligoceno | 13713.39 | 3.52 |
| KP CT | F. Tena | arcillolita roja, limolita, areniscas | Cretáceo-paleoceno | 13122.39 | 3.37 |
| Ti | | terrazas indiferenciadas | Cuaternaria | 8871.7 | 2.28 |
| gu | | deposito fluvio-glaciario | Cuaternaria | 6971.04 | 1.79 |
| PZP- MzM | F. Pumbiza- margarita | cuarcita, filita, esquistos, grafito metavolcanica | Paleozoico-Mesozoico | 5897.48 | 1.51 |
| Da | | depósitos superficiales | Cuaternaria | 3799.79 | 0.97 |
| K H | F. Hollín | lutita, arenisca cuarzosa, pizarra grafitosa, arenisca, limonita | Cretáceo | 2562.91 | 0.66 |
| PIQ M | F. Mesa | depósitos clásticos de grano medio a grueso, arenas, arcillas | Plioceno-Cuaternario | 2423.74 | 0.62 |
| Dc | | deposito coluvial | Cuaternaria | 2202.02 | 0.56 |
| PvQ | Volcánicos Quillindana | andesita, piroxenica, piroclastos | Cuaternaria | 1644.93 | 0.42 |
| QD | Volcánicos Cotopaxi | andesita antibolica, riocacita | Cuaternaria | 859.23 | 0.22 |
| Q M | F. Mera | depósitos clásticos de grano medio a grueso, arenas, arcillas | Cuaternaria | 737.46 | 0.19 |
| Pvch | Volcanicos Chalupas | piroclastos, lavas | Cuaternaria | 680.29 | 0.17 |
| JK M | F. Misahualli | lavas, brecha, dacita, toba | Jurásico -Cretáceo | 596.78 | 0.15 |
| MP I C | F. Chambira | conglomerados, areniscas, lutitas | Mio-Plioceno | 435.8 | 0.11 |
| DI | | deposito lagunar | Cuaternaria | 385.14 | 0.1 |
| Lh | | deposito laharitico | Cuaternaria | 187.62 | 0.05 |
| PMZM | G. Margajitas | metavolcanica, lutita, cuarzita, pizarra grafitosa, mármol, filita | Mesozoico | 177.19 | 0.05 |
| De | | derrumbe | Cuaternaria | 49.09 | 0.01 |

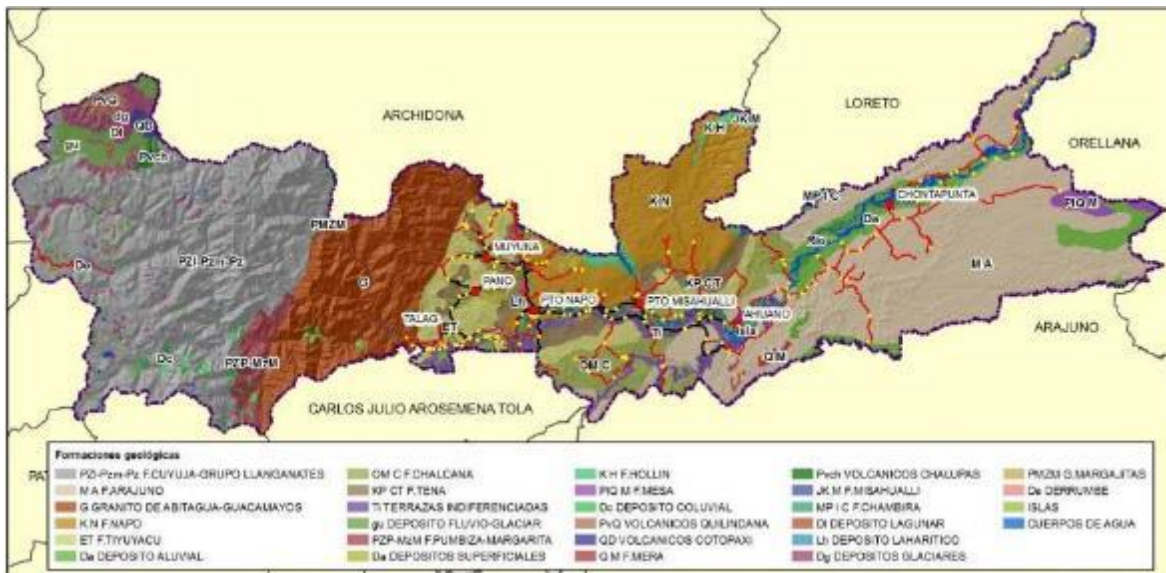
Tabla 22: Formaciones geológicas presentes en el cantón Tena

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

De oeste a este el cantón se geológicamente se presenta por la ocurrencia de una faja de rocas metamórficas a lo largo de la Cordillera Real, siendo el más importante



el grupo Llanganates (24.94%), constituido principalmente de esquistos, cuarcitas y gneises, ocupando la mayoría del Parque Nacional Llanganates en formas de fuertes pendientes y crestas agudas, modeladas así debido al clima. Subsecuentemente se sigue el conjunto de rocas intrusivas pertenecen al cuerpo Granito de Abitagua - Huacamayos (24.32%), que está asociado con rocas subvolcánicas de textura granítica, con minerales de cuarzo, plagioclasa y ortoclasa. Estructuralmente se encuentra fallado, diaclasado y cortado por diques y sus contactos con las rocas encajantes constituyen fallas de cabalgamiento.



Mapa 13: Mapa de formaciones geológicas del cantón Tena.

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

La zona adyacente, proviene de los sedimentos acarreados desde la Cordillera de los Andes, que se depositaron en un ambiente continental; superponiéndose a la formación inferior (Tena) con una discordancia evidenciada por la erosión parcial del Tena superior. Está constituida por conglomerados de guijarros y areniscas conglomeraticas de cuarzo gruesas y finas. Las superficies que rodean al río Tena son características de la ciudad de Tena y sus alrededores así como en los ríos principales que presentan terrazas jóvenes de conglomerados variables, con presencia de capas arcillosas pardo-rojizas e intercalaciones de areniscas y conglomerados en la base. En seguida ocurre las formaciones geológicas de la



formación Napo en forma masiva con fuertes contenidos de calizas intercaladas con areniscas calcáreas y abundantes lalitas negras, se encuentran también algunos horizontes bituminosos. A continuación se presenta las formaciones correspondientes a la llanura amazónica donde predomina la sedimentación continental de varias formaciones (Chalcana, Arajuno, Curaray, Mesa, Mera) caracterizadas por terrazas aluviales, areniscas y terrazas de arcillas rojas con capas de arena moteada en su parte intermedia.

2.2.33 Geomorfología

Geomorfológicamente el cantón Tena se divide de oeste a este en 5 grandes zonas diferenciadas entre si desde la zona de la cordillera real que corresponde a la vertiente andina alta que es en superficie el mayor relieve cantonal con el 44%, seguida de los relieves colinadas de la cuenca amazónica (19.27%), que bordean la ribera del rio Napo inmediatamente después del piedemonte andino (15.03%) que comprende los relieves submontañosos de los alrededores de la cabecera cantonal y Chontapunta. Otro de los relieves representativos constituye las vertientes andinas de los ríos Tena, Misahualli y las vertientes de la Cordillera de Galeras. Por último se señala a los relieves de la cuenca amazónica baja o plana que cubre los bordes de los cauces de los ríos Tena, Jatunyacu, Anzu, Huambuno, Bueno y Napo que se constituyen en las zonas más productivas del cantón.

| Relieve | Área (Ha) | % |
|---------------------------|-----------|-------|
| Vertiente Andina Alta | 169143.34 | 44.01 |
| Cuenca Amazónica colinada | 74046.52 | 19.27 |
| Piedemonte Andino | 57760.63 | 15.03 |
| Vertiente Andina | 37707.89 | 9.81 |
| Cuenca Amazónica plana | 35696.30 | 9.29 |

Tabla 23: Principales formaciones geomorfológicas presentes en el cantón Tena

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.



Esta configuración del relieve en el territorio del cantón hace que este factor sea una limitante importante debido a que Tena está limitado por la cordillera real que constituye en una verdadera barrera montañosa que está dominada por relieves abruptos con disección regular en zonas graníticas; este relieve se encuentra orientado hacia la llanura amazónica en alturas que comprenden los 1000 y 4840 msnm e incluyen a las mayores elevaciones, montañas de crestas agudas, valles glaciares y un conjunto lagunar de origen volcánico sobre rocas metamórficas.

En el mismo tipo de relieves pero en forma menor se inscriben a los pertenecientes a la cuenca amazónica colinada (19.27%) que forman un paisaje común en la amazonia de colinas de forma redondeada y desniveles comprendidos entre los 20 y 50 metros bajo los 600 msnm desarrollados sobre sedimentos arcillosos profundamente meteorizados por lo que poseen baja fertilidad. Dentro de estas superficies se puede reconocer a colinas con vertientes rectilíneas e irregulares con pendientes del 40% y desniveles entre 50 y 150 m como relieves extremos.

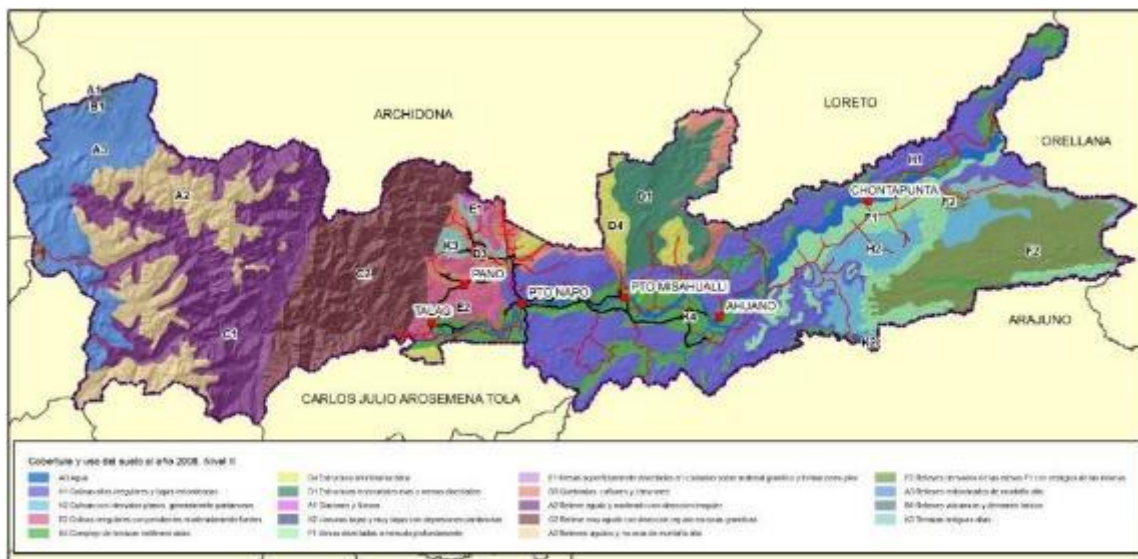
Otro de los relieves de formas accidentadas es el constituido por el piedemonte andino formado por paisajes de colinas irregulares con pendientes moderadamente fuertes que bordean conos de esparcimiento de las vertientes de los ríos montañosos y que abandonan la cuenca amazónica colinada hacia la llanura amazónica. Esta es una zona de características arcillosas, es decir de baja fertilidad y contenido de aluminio tóxico muy alto.

Al contrario de estos relieves más característicos del cantón están las vertientes andinas que conforman unas franjas al pie de la vertiente oriental dentro de las estribaciones del levantamiento Napo. Estos relieves están constituidos por relieves submontañosos escalonados hasta los 500 msnm en vertientes de topografía accidentada con afloramientos de rocas a lo largo de quebradas y cañones. A partir



de estos se desarrollan estructuras horizontales disectadas que constituyen altas planicies macizas sobre bancos superficiales de rocas arcillosas.

Y la forma estructural con características más productiva está la cuenca amazónica plana que comprende relieves de conos de deyección y esparcimiento con depósitos coluvio-aluviales a lo largo de las redes fluviales principales amazónicas formando un paisaje de grandes llanuras de divagación con una composición principalmente arenosa. Estos relieves también forman valles con sistemas de terrazas escalonadas, observándose en algunos lugares además la presencia de zonas pantanosas y cauces abandonados.



Mapa 14: Mapa de formaciones geomorfológicas del cantón Tena.

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

2.2.34 Suelos

En el cantón existen 3 grandes tipos de suelos: 1) los INCEPTISOLES que son suelos desarrollados en relieves sedimentarios antiguos (conglomerados, arcillas) de color rojo relativamente infértiles que predominan 2) los ENTISOLES que son



suelos sedimentarios desarrollados en relieves aluviales recientes localizados a lo largo de los cauces de los principales ríos con pendientes planas y 3) los HISTOSOLES que son suelos volcánicos de color negro y relativamente fértiles y se encuentran en los páramos del cantón.



Mapa 15: Mapa de tipos de suelos del cantón Tena.

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

En el primer caso, los inceptisoles que representa la mayor cobertura del cantón (73.88%) presenta características de un tipo de suelo característico de las regiones tropicales con colores pardos y rojizos más o menos bien drenados. Estos suelos poseen importantes limitaciones físicas del suelo determinados por una baja capacidad agro productiva, con una aptitud dominante orientada a mantener la cobertura vegetal y la protección forestal. Entre las principales limitaciones para las actividades agrícolas constan los factores climáticos que favorecen a la alta incidencia de plagas y enfermedades en los cultivos y las superficies con riesgo de deslizamientos. Entre sus propiedades físicas limitantes se señala la extrema acidez en profundidad de los suelos, por las tasas elevadas de aluminio en niveles tóxicos, lo que determina su fuerte toxicidad y su pobreza química (baja capacidad de intercambio catiónico), muy bajo contenido de materia orgánica y por consiguiente baja fertilidad determina su restricción a cualquier establecimiento de cultivos; en cuanto a ganadería por sus texturas arcillosas la implantación de pastos conllevaría



a la destrucción de los horizontes superficiales produciéndose coladas lodosas infértiles, sumado a la poca permeabilidad y riesgo de erosión restringen el pastoreo directo por tanto se debe priorizar en ellas la conservación y la protección de la vegetación natural.

En el segundo caso los entisoles representan las áreas aptas para cultivos (13.23%) que son reducidas y se restringen a áreas aluviales cercanas a poblados a lo largo de las riberas de los ríos y terrazas altas y medias, estas corresponden a llanuras de emplayamientos con materiales finos de textura heterogénea en relieves planos formados por materiales limosos provenientes de áreas volcánicas en una profundidad de 1 a 4 metros sobre un sustrato de arcillas por tanto son suelos casi sin limitaciones para usos y en ellas se puede procurar los máximos rendimientos en forma sostenida.

En el caso de los suelos histosoles estos son de origen volcánico típicos de climas fríos se encuentran en las partes altas montañosas sobre la formación Pisayambo, corresponden a suelos de color negro, textura limosa, profundos a poco profundos con alto contenido de materia orgánica y una fuerte susceptibilidad a la erosión, compactación

2.2.35 Hidrología

El cantón Tena forma parte de 2 de las 10 cuencas hidrográficas del Ecuador de las cuales la cuenca del río Napo que es parte de la cuenca del río Amazonas es la de mayor superficie con 389273.7 Ha lo que representa el 99.8% del cantón y el 0.2% para la cuenca del río Pastaza. La cuenca del río Napo posee con un caudal de 1.600 m³/s y una precipitación media mensual de 3.000 mm con un rendimiento medio del orden de 73 lt/s/km². Dentro de esta cuenca en el territorio de Tena existen 9 subcuencas y 52 microcuencas.



Entre los ríos principales dentro del cantón se enumeran al Napo, Jatunyacu, y Anzu todos originados en los páramos y estribaciones de la cordillera oriental, en las cuales también se registra una importante área lacustre en el Parque Nacional Llanganates considerada como sitio de importancia de conservación de humedales para la conservación de recursos ictiológicos y producción de agua. Entre los principales afluentes se destacan el Nushino, Huambuno, Misahuallí que nacen en las estribaciones y zonas cordilleranas subandinas cuyas características son las de tener corrientes rápidas y en el caso del Nushino y Huambuno cantidades de sólidos por ello son de aguas turbias. Por ello se expresa que el Cantón tiene una riqueza en cuanto a la producción de recursos hídricos.

Sin lugar a dudas el río Napo es el de mayor importancia en el Cantón y es el que regula las actividades de la población en sus riberas y cuyo régimen hídrico se presenta por lo regular, la época de creciente entre los meses de Febrero y Agosto, y con una máxima, entre Junio y Julio. Al contrario se presenta la mayor vaciante entre los meses de septiembre a enero.

2.2.36 Déficit hídrico.

Para la cuantificación del déficit hídrico se ha basado en los resultados del balance hídrico climático (BHC) según la metodología de *Thornthwaite* en base a los parámetros de precipitación y los egresos de evapotranspiración (ETP) para las estaciones meteorológicas en las series históricas más representativas con una capacidad media de retención de agua en el suelo de 200 mm. De estos datos se puede desprender que para la zona de Tena se tiene en todos los meses del año exceso de agua que supera ampliamente a la evaporación real y potencial, por lo que no existe déficit hídrico en ningún mes, siempre hay exceso de humedad. Durante el año el mes de mayor exceso de agua es abril en el orden de los 264 mm señalando que en ningún mes existe un balance hídrico.



2.2.37 Caudales de captación y uso.

En el cantón Tena el caudal total utilizado por las captaciones que se hallan entre los 355 y 790 msnm es de 1.068,20 l/s, de los cuales 530,20 l/s son para uso doméstico o agua potable de la ciudad de Tena, parroquias y comunidades del cantón mientras que los restantes 538,0 l/s son para uso no consuntivo correspondiendo a generación de energía hidroeléctrica 470,0 l/s y al cultivo de tilapias 68,0 l/s. En estas captaciones existe un predominio de coberturas boscosas de las cuencas aportantes y en pequeñas áreas pastos cultivos y matorrales.

| | Caudal total captado (l/s) |
|------------------------------|----------------------------|
| B.1 Sistemas de agua potable | 530,20 |
| B.2 Sistemas hidroeléctricos | 470,00 |
| B.3 Sistemas piscícolas | <u>68,00</u> |
| TOTAL: | 1.068,20 |

En cuanto a los sistemas de agua que se utilizan clasificados por el uso tenemos que existen 37 sistemas de agua para consumo humano, 2 usos para sistemas hidroeléctricos particulares y 4 para sistemas piscícolas de la información registrada.

| Tipo | Beneficiarios | Cantidad |
|--------------------------|------------------------|----------|
| Sistemas de agua potable | Municipio de Tena | 1 |
| | Parroquias | 6 |
| | Colonias | 1 |
| | Comunidades | 29 |
| Sistemas hidroeléctricos | Particulares | 2 |
| Sistemas piscícolas | GAD Provincial de Napo | 1 |
| | Centros piscícolas | 3 |
| Total | | 37 |

Tabla 24: Numero de sistemas de agua por tipo y usuarios del cantón Tena

Fuente: Inventario y diagnóstico de los recursos hídricos de la provincia de Napo, 2008.



Respecto al uso las sistemas piscícolas de muestra que los concesionarios son 4: el centro de alevinaje del GADPNapo, Acuapeces, Hacienda Johana y Guinea Chimbana: en cuanto al uso hidroeléctrico el concesionario es la Misión Josefina de Napo con una potencia instalada de 45 Kw y una potencia generada de 45 Kw.

2.2.38 Cobertura de agua.

La cobertura de la demanda de agua es completa en la mayoría de los casos donde existe el servicio; en 142 en las comunidades rurales (59.41%) el servicio es parcial por ello se evidencia un déficit de abastecimiento en el 50% aproximadamente en estos sistemas de agua potable. Las razones para que se presente esta situación obedecen principalmente a que las fuentes de estos sistemas son vertientes o pequeñas quebradas que son muy sensibles a la variación del régimen de las precipitaciones; además se presentan situaciones de desperdicio del agua por parte de los usuarios por no tener llaves o no cerrarlas si las tienen.

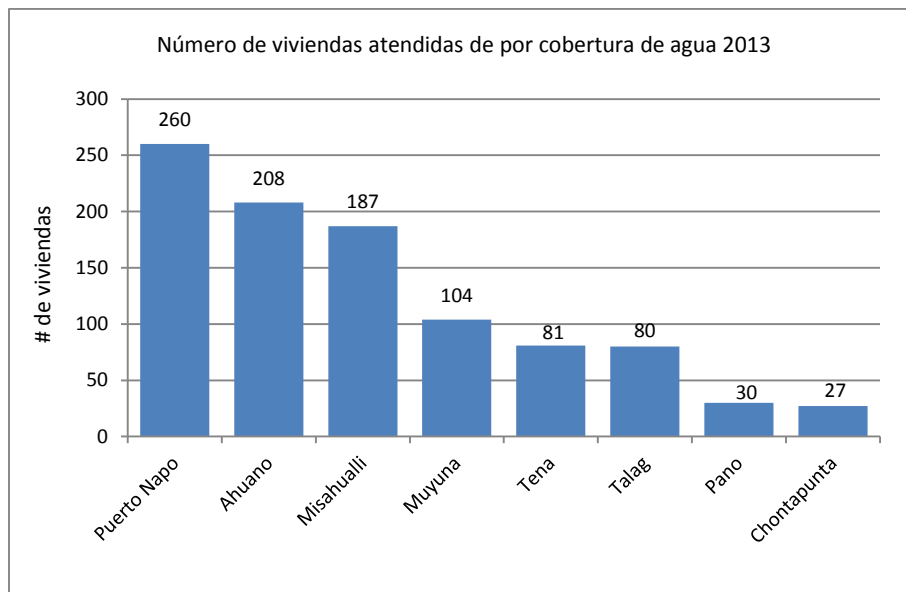


Gráfico 7: Número de viviendas atendidas por cobertura de agua por parroquias.

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

De acuerdo a estos datos y a los proporcionados por la unidad de la Dirección de servicios públicos se afirma que en el sector consolidado de las parroquias (cabeceras parroquiales) y en el área urbana la parroquia urbana Tena está



atendida por comunidades en el 100%, Muyuna con el 95%, Tálag con 85.71%, Pano con 88.89%, Puerto Napo con 52.94%, Puerto Misahuallí con 54.76%, Ahuano con 53.85% y Chontapunta con 38.10% la menos atendida.

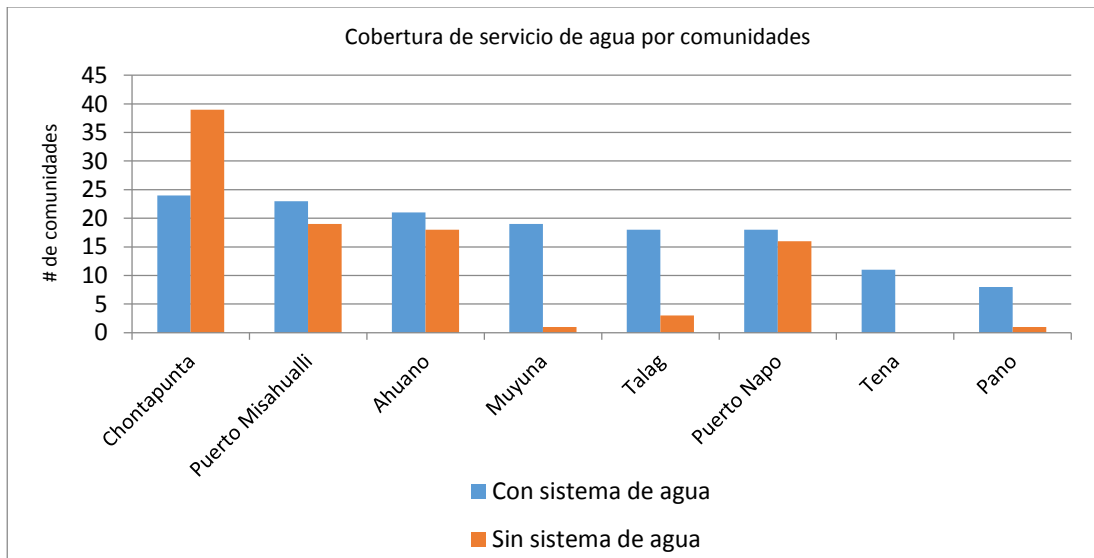


Gráfico 8: Cobertura de servicio de agua por comunidades.

Elaborado: GADM Tena, octubre 2014.

2.2.39 Conflictos del uso de agua.

Los conflictos de ubicación de las fuentes de aprovechamiento de agua en el territorio se dan por la ubicación de estas en usos que no son de tipo natural es decir en tierras agropecuarias, zonas antrópicas y otras tierras. En el cantón de las 55 fuentes de abastecimiento solo el 34.55% de las mismas se encuentran dentro de bosques naturales, paramos y vegetación arbustiva natural y el 65.45% están en tierras de uso agropecuario. Y en el análisis temporal se establece que por el cambio de uso de suelo por causas de deforestación y ampliación de la frontera agrícola en los últimos 14 años se encuentran en usos alterados 7 fuentes de agua de las cuales 5 son para consumo humano para las comunidades de Ahuano, Nuevo Paraíso, Pioculín, Atacapi y Misahuallí.

Por ubicación y distribución de las microcuencas la presión es diferente, dado que el mayor uso de los recursos hídricos es para consumo humano y se concentra en la microcuenca del río Tena con 21 fuentes, en los drenajes menores de la ribera



del río Napo con 12 fuentes y en los drenajes menores de la ribera del río Misahuallí con 8 fuentes, Esto significa de por su ubicación 6 de las fuentes se encuentran en zonas propensas a inundaciones del río Napo. Por utilización estas 55 adjudicaciones de agua, permiten el beneficio para 142 poblados entre todas las parroquias es decir el 59.41% del total de poblaciones en mayor medida asentadas por número en las parroquias de San Juan de Muyuna (21), Tena (12), Ahuano (8), Puerto Misahuallí (5), Puerto Napo (4), Chontapunta (3), Pano (3), Tálag (2) y 40.6% de las comunidades no poseen sistemas de abastecimiento de agua. Se destaca en este punto que existe una fuerte presión hacia las fuentes de agua de la parroquia Muyuna por el crecimiento poblacional que presenta esta zona hacia 20 de las fuentes de agua todas de consumo humano.

2.2.40 Amenazas o peligros: Heladas.

La presencia de heladas dentro del territorio de Tena se da en las zonas de las altas montañas sobre los 3000 msnm categorizado dentro de 3 rangos: ocurrencia poco probable, probable y muy probable. Esta ocurrencia varía conforme a la altitud así se establece que la poca ocurrencia y de poca intensidad se da en las zonas de clima mesotropical, la ocurrencia probable en el piso de clima supratropical o termoclina propio del piso ecológico altimontano caracterizado por valores bajos a moderados de tropical y la ocurrencia más probable en el piso ecológico altoandino caracterizado por valores muy bajos de termicidad. En este piso, la mayoría de las noches del año se producen heladas; esta ocurrencia se da en las faldas del cerro Quilindaña y en la frontera con los cantones Pillaro, Patate y Baños de Agua Santa.

2.2.41 Sismicidad.

La ocurrencia de actividad sísmica en el área del cantón Tena durante el periodo 2000 – 2013 fue de 78 eventos sísmicos con magnitudes de carácter mediano ($M_b = 4$ a 6 en la escala de Richter) que van entre 4 y 5.1, es decir el 2.5% del total de sismos ocurridos en el mismo periodo de tiempo a nivel nacional la cual es asociada al proceso de interacción de las placas de Nazca y Sudamérica, distinguiéndose en



el cantón tena una focalización de estos eventos en el área del Parque Nacional Llanganates específicamente en el nido sísmico de Pisayambo. Estos sismos registrados son de profundidades grandes por tanto los efectos en si se atenúan con la distancia en la llanura amazónica.

El nudo sísmico de Pisayambo es en frecuencia y numero la mayor fuente de eventos sísmicos del país, el cual representa el 30% de la actividad registrada a nivel nacional cuyas magnitudes se mantienen constantes por sobre el rango de 4,0 grados; esta actividad se asocia a las erupciones volcánicas del volcán Tungurahua.

2.2.42 Inundaciones.

Sin duda el riesgo natural más importante existente en el cantón Tena es el referente a las crecidas de los ríos principales que recorren el cantón, estos son: Ríos Tena, Pano, Anzu, Misahuallí, Arajuno, Napo es decir que todas las parroquias de Tena han presentado en los últimos años afectaciones por este fenómeno.

En la cabecera cantonal las inundaciones provocan el crecimiento los drenes principales como el Tena, Pano, y la confluencia con el río Misahuallí causadas por las fuertes precipitaciones continuas en periodos muy cortos de tiempo, esto se ve agravado por la ubicación las viviendas en antiguos cauces de ríos y en las áreas de protección natural de los esteros y ríos lo que ha ocasionado afectaciones a los bienes muebles e inmuebles. Se señala también que en este contexto también se debe incluir a los esteros definidos como de poca magnitud y caudal reducido permanente (Ej. Estero Waskayacu).

Las últimas grandes inundaciones que se han producido en el río Tena en los años 2008 y 2010 provocaron el anegamiento de viviendas y arrasando puentes,



vehículos y arterias viales hasta en 3 metros de altura en los sectores de Las Sogas, Islas del Amor, El tereré, Bellavista Baja. La última inundación que tuvo un carácter de extraordinaria ocurrió el 6 de abril del 2010 debido a los derrumbes y posteriores deslizamientos en los flancos de la cuenca alta del río Colonso. Otro de los factores a tomar en cuenta para que se produzcan estas inundaciones sería el alto grado de deforestación y pérdida acelerada de la capa vegetal, por lo que se estima que los eventos de inundación podrían ser mucho más frecuentes y de impactos negativos altos.

De acuerdo con la Cruz Roja Ecuatoriana (2010) en la inundación del 6 de abril del 2010 en la ciudad de Tena se registraron 11 Barrios afectados, 107 casas y 3 puentes destruidos.

| Barrios | Familias Afectadas | Población identificada |
|----------------------|--------------------|------------------------|
| Tereré | 108 | 365 |
| Bellavista | 45 | 113 |
| Las Sogas | 39 | 109 |
| Barrio Isla del Amor | 22 | 81 |
| Barrio Amazonas | 17 | 77 |
| Las Guayusas | 7 | 21 |
| San Pedro de Apayacu | 3 | 16 |
| San Jorge | 3 | 15 |
| Canoayacu | 2 | 8 |
| Total | 246 | 805 |

Tabla 25: Número de afectados reportados por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR) debido a la inundación del 6 de abril del 2010

Fuente: Cruz Roja Ecuatoriana, 2010.

2.2.43 Deslizamientos.



Los deslizamientos incluyen derrumbe, caídas y flujo de materiales no consolidados que pueden activarse a causa de terremotos, erupciones volcánicas, suelos saturados por fuertes precipitaciones o por el crecimiento de aguas subterráneas y por el socavamiento de los ríos. En Tena el riesgo existe a deslizamientos en laderas está en relación directa con el relieve y unidad litológica, así en las arcillolitas de la Formación Tena y en terrenos levemente abruptos se presentan deslizamientos rotacionales frecuentes, en las margas deleznable de la Formación Napo hay derrubios de arenas de arcilla con el consiguiente flujo posterior. También existen desprendimientos en los niveles de calizas y colapsamientos con escombros de bloques.

La amenaza por deslizamientos en el cantón es un factor muy importante debido a que el 20% del territorio se encuentra bajo esta amenaza, especialmente en las zonas montañosas por sus características geomorfológicas, por ello se puede decir que la mayoría de las áreas inestables se encuentran sobre las zonas de vertientes de la cordillera oriental y el resto sobre la zona subandina oriental perteneciente a la formación Napo y la cordillera Galeras, en la llanura amazónica casi no presentan zonas con inestabilidad de taludes

2.2.44 Amenazas o peligros de origen antrópico

Actualmente las amenazas que enfrentan las áreas naturales y las áreas que no están bajo categorías de protección, por actividades antrópicas son en importancia: la deforestación e incremento de la frontera agrícola, la contaminación por descargas de aguas residuales en las áreas pobladas, la contaminación por las actividades minería, y la cacería por colonos procedentes de otras regiones que afectan a la fragilidad del ecosistema amazónico.

2.2.45 Contaminación por descargas de aguas residuales.



En el cantón Tena solamente existen plantas de tratamiento de aguas servidas en 3 sitios: parroquia Pano, parroquia Muyuna y en la comunidad Atacapi. En el resto del cantón las aguas servidas se descargan directamente sin tratamiento previo a los cauces de agua y causan diferentes tipos de contaminación sobre todo por sólidos orgánicos (coliformes, salmonellas, entre otros) y sólidos inorgánicos. Esta contaminación orgánica disminuye el oxígeno disuelto en el agua y amenaza a la vida acuática y la inorgánica incorpora elementos tóxicos a la cadena trófica. En consecuencia estas descargas afectan a los múltiples servicios y beneficios ambientales que brinda el agua a la población de Tena

2.2.46 Deforestación.

La deforestación y la expansión de la frontera agrícola son los principales problemas que afectan al territorio del cantón y a las áreas de patrimonio natural, que están siendo afectadas en especial una área de 705.04 hectáreas en su mayoría en los en las estribaciones orientales de los Andes y las cordilleras subandinas en los bosques protectores de Cerro Sumaco y cuenca alta del río Suno – Ampliación Hollín-Loreto-Coca, Cuencas de los ríos Colonso, Tena, Shitig e Inchillaqui, Mondaña, Venecia, Jatun Sacha y en los 2 bloques de patrimonio forestal. Una de las causas fundamentales de este problema es la tala ilegal especialmente en la amazonia pues es donde se encuentran arboles de maderas de calidad. Según el MAE, el 30% de la madera es extraída ilegalmente del P. N Sumaco, Napo-Galeras lo que convierte a esta zona en una importante zona de abastecimiento de madera. Un indicador de esto es el presentado en el 2008 por la oficina regional del MAE que presenta que solamente en Tena se autorizó el aprovechamiento de alrededor de 46.000 m³ (madera legal) cuyo destino fue los mercados de otras provincias. Se estima que al menos 7.000 m³ adicionales de madera (de procedencia ilegal) que no proviene de programas de aprovechamiento ingresan al mercado de Tena para abastecer la demanda local.



Por otra parte, la cobertura de uso de suelo en especial en los bosques protectores está siendo afectada por la gran presión de las áreas agropecuarias observándose que bosques protectores de Cerro Sumaco y cuenca alta del río Suno – Ampliación Hollín-Loreto-Coca es el bosque protector con mayor pérdida de bosques por tala y expansión de las tierras agropecuarias.

Esta amenaza conlleva a otros factores de riesgo al patrimonio natural como la apertura de vías donde en promedio se desbrozan entre 4 a 5 hectáreas por cada kilómetro de carretera se pierde entre 2 3 hectáreas (Proyecto Bosque, 2.009). Además esta apertura atrae la colonización que trae las nuevas vías generando la formación de nuevos asentamientos en especial en la parroquia Chontapunta.

2.2.47 Caza.

La caza es una de las actividades tradicionales más características de los indígenas kichwas asentados especialmente en el área rural del cantón; su realización está relacionada con su cosmovisión que es determinante en la relación del hombre (Runa) con la selva (Sacha); así, el "Sacha Runa" u hombre de la selva que va de cacería está sujeto a una serie de restricciones, prohibiciones y ritualidades, cuyo cumplimiento garantiza la efectividad de la caza, aunque esta se esté reduciendo conforme se amplían carreteras y caminos vecinales y se incrementa la densidad poblacional y el aumento de la frontera agrícola. Las presas más apetecidas por este factor están: monos lanudos, capuchinos y araña; guanta, guatusas, capibara, ardilla, oso hormiguero, armadillo, pecarí, venado; entre las aves: pájaros, tucanes, guacamayos entre otros. Esta actividad se ha modificado notablemente debido a la influencia externa; así ha sido sustituida por la escopeta y la carabina introducidas por los colonos. En Tena es una actividad más apreciable en P.N. Sumaco-Napo-Galeras y las áreas aledañas y en las Unidades de Patrimonio Forestal.



2.3 Análisis estratégico del componente biofísico

| Variables | Potencialidades | Problemas | Prioridad |
|---------------------------|---|--|-----------|
| Uso y cobertura del suelo | <p>En el cantón el 81.25% de su superficie (316.668,64 ha), corresponde a coberturas de vegetación natural no alterada es decir bosques (65%) y vegetación arbustiva y herbácea (14.81%).</p> <p>Recuperación de las coberturas vegetales originales a causa de la regeneración natural en el 0.84% (3271.08 Ha).</p> <p>Buenos niveles de conservación en los relieves montañosos de la cordillera oriental categorizados como áreas naturales de conservación y producción hidrológica.</p> <p>Implementación de la zona de amortiguamiento Colonso</p> | <p>Disminución importante de las coberturas naturales de bosques nativos respecto al 2000 en 11065.7 Ha</p> | alta |
| | | <p>Incremento de las tasas de deforestación en 3.27% respecto al año 2008 especialmente en las parroquias de Chontapunta 414.25 ha/año, Ahuano 403.96 ha/año, Puerto Misahuallí 414.25 ha/año, y Tálag</p> | MEDIA |
| | | <p>Incremento de la frontera agrícola como primera causa de degradación en las parroquias de Puerto Napo, Muyuna y Tena, debido a la cercanía de los mercados locales.</p> | MEDIA |
| | | <p>Aumento de los pastizales a una tasa de 25.08 Ha/año; hacia las áreas de bosques</p> | Media |
| | | <p>Disminución de la vegetación arbustiva y herbácea en 2017.78 Ha es decir el 0,51% de la extensión de estas coberturas naturales.</p> | media |
| | | <p>Sobreutilización del suelo: 5.17% y subutilización del suelo:4.02%</p> | medio |
| Recursos no renovables | Existe la presencia de yacimientos petroleros en Yuralpa, Campo | No existe una explotación responsable de los | alta |



DIAGNÓSTICO

| | | | |
|-----------------------------|---|---|---|
| | <p>Alegre y Petróleos extrapesados (4 a 15 grados API) en Pungarayacu con reservas de mil millones de barriles.</p> <p>Los ríos del cantón (Jatunyacu, Anzu, Napo, Huambuno) presentan una gran riqueza aurífera aluvial en sus lechos que se originan en la cordillera de los Andes y drenan sus aguas a través de las formaciones rocosas.</p> <p>Existen yacimientos auríferos en las laderas de la cordillera oriental, como en el río Verdeyacu en las estribaciones de los Andes.</p> <p>Se registra indicios de otros metales como plomo, cobre, zinc, plata, antimonio, estaño y hierro, en la cordillera Real.</p> <p>En cuanto a minerales no metálicos existe la presencia de calizas para la elaboración de cemento en 3 sitios de Puerto Napo (Godoy, Antares, Amazonas) y arenas Silíceas en Pununo, Puerto Misahuallí. Se ha detectado también ámbar y mármol en la vía Puerto Napo a Puerto Misahuallí.</p> | <p>recursos minerales auríferos, pues en su mayoría se lo hace artesanalmente y sin técnica.</p> <p>Explotación ilegal de oro aluvial por medio de dragas en los cauces de los ríos es decir de minería no artesanal en Tálag, Ahuano y Puerto Napo.</p> <p>Presencia de pasivos ambientales por causa de la explotación minera a cielo abierto en Selva Alegre, y Los Ceibos.</p> <p>Explotación ilegal de los materiales pétreos para construcción.</p> | <p>ALTA</p> <p>MUY ALTA</p> <p>MUY ALTA</p> <p>alta</p> <p>alta</p> |
| <p>Ecosistemas frágiles</p> | <p>El estado de conservación de los</p> | | |



DIAGNÓSTICO

| | | | |
|--|--|--|-------------------------|
| | <p>ecosistemas frágiles se considera aun bien conservado.</p> <p>Se registra un importante área lacustre en el Parque Nacional Llanganates considerada como sitio de importancia de conservación de humedales</p> <p>Gran variedad de ecosistemas que posibilita la existencia de hábitats para la presencia de una gran diversidad de especies de flora y su correspondiente fauna.</p> | <p>Presencia de pesca ilegal por parte de los colonos en los humedales del P.N. Llanganates.</p> <p>Presencia de especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción por la deforestación, caza y expansión de la frontera agrícola como causas de la degradación</p> <p>Presencia de cacería por parte de los indígenas en los P.N. Sumaco-Napo-Galeras y las áreas aledañas y en las Unidades de Patrimonio Forestal.</p> <p>Disminución importante de las coberturas naturales de bosques nativos respecto al 2000 en 11065.7 Ha</p> | <p>ALTA</p> |
| <p>Proporción y superficie bajo conservación</p> | <p>Las 13 áreas naturales existentes con categorías de conservación corresponden al 48.75% del territorio es decir a 190096.01 Ha.</p> <p>Áreas naturales que albergan ambientes con condiciones especiales de alta biodiversidad.</p> <p>Buen estado de conservación de las áreas protegidas del PANE teniendo el 99.51% de su</p> | <p>Importante disminución de la cobertura vegetal en 352.49 Ha especialmente en los B.P Cerro Sumaco - cuenca alta del rio Suno – Ampliación Hollín - Loreto - Coca y B.P Colonso, Tena, Shitig e Inchillaqui.</p> <p>Expansión de la frontera agrícola en las Unidades de Patrimonio Forestal del Estado específicamente en las comunidades Cando,</p> | <p>alta</p> <p>ALTA</p> |



DIAGNÓSTICO

| | | | |
|--|--|--|-------------------------|
| | <p>extensión cubierta por vegetación natural.</p> <p>Espacio de investigación científica para quienes asistan a la Universidad Amazónica IKIAM</p> | <p><i>Sumak Waysa Yacu y Gareno.</i></p> <p>Presencia de cacería por parte de los indígenas en los P.N. Sumaco-Napo-Galeras y las áreas aledañas y en las Unidades de Patrimonio Forestal.</p> <p>No existe un sistema de bosques municipales y corredores</p> | <p>Alta</p> <p>alta</p> |
| Ecosistemas para servicios ambientales | <p>El 48.72% de la superficie total del cantón corresponde a áreas declaradas por parte del estado con algún nivel de conservación</p> <p>Alta producción de agua en cantidad y calidad por parte de los ecosistemas en los Bosques protectores.</p> <p>Gran capacidad de regulación hídrica de los bosques protectores.</p> <p>Buen estado de la conservación de la cobertura natural de los ecosistemas en los predios rurales bajo el incentivo de SOCIOBOSQUE.</p> | <p>Importante disminución de la cobertura vegetal en 352.49 Ha especialmente en los B.P Cerro Sumaco - cuenca alta del río Suno – Ampliación Hollín - Loreto - Coca y B.P Colonso, Tena, Shitig e Inchillaqui, B.P Mondaña, B.P Venecia,</p> | <p>ALTA</p> |
| Clima | <p>Gran variedad climática por la ubicación geográfica y los relieves de las vertientes externas de la cordillera.</p> | <p>Desbordamientos e inundaciones. más frecuentes en los ríos Pano, Tena, Misahuallí y afluentes del río Napo a causa de las precipitaciones</p> | <p>ALTA</p> |



DIAGNÓSTICO

| | | | |
|----------|--|--|-------------------|
| | Se tiene en todos los meses del año exceso de agua que supera ampliamente a la evaporación real y potencial, por lo que no existe déficit hídrico en ningún mes. | extraordinarias den cortos periodos de tiempo | |
| Relieve | Cantidad de relieves con alto valor paisajístico debido a su buen estado de conservación. | Degradación de los relieves arcillosos situados en desniveles y cañones. Perdida de los relieves de la cuenca amazónica plana caracterizada por su gran fertilidad. Alteración de relieves accidentados en quebradas y mesas accidentadas por construcción de obras. | alta media |
| Geología | Existencia abundante de calizas sobre la subcuenca del río Misahuallí considerada como el mejor depósito de la región oriental en calidad y cantidad | Deslizamientos y caída de bloques en zonas geológicas falladas cercanas a Tena a lo largo de vías principales y pendientes fuertes. | MEDIA |
| Suelos | Presencia de suelos aluviales muy aptos para cultivos en márgenes de los ríos de la cuenca amazónica baja | Decrecimiento de las áreas con características más productivas debido al crecimiento de asentamientos humanos. | ALTA |
| Agua | | | |



DIAGNÓSTICO

| | | | |
|--|---|---|---|
| | <p>El cantón tiene una riqueza en cuanto a la producción de recursos hídricos.</p> <p>Gran potencialidad para la generación de proyectos hidroeléctricos mayores a 100 MW (Cedroyacu, Verdeyacu, Catachi), entre 10-100 MW (Jatunyacu, Langoa) y de potencia instalable (Pano, Chontapunta 1 y 2)</p> <p>Incremento de la cobertura de agua por comunidades llegando al 100% en Tena, Muyuna 95%, Tálag 85.71%. Pano 88.89% como las más atendidas.</p> <p>Potencial recurso escénico y lúdico por los ríos</p> | <p>Degradación de los cuerpos de agua asociados por la falta de tratamiento de las aguas residuales en los centros urbanos,</p> <p>La degradación de los cuerpos de agua circundantes asociados con la ubicación del botadero de basura (El Chimbadero) y la eliminación de los desechos sólidos y lixiviados.</p> <p>Vertedero descontrolado de residuos especiales como por ejemplo, los aceites de los motores en Tena</p> <p>Pérdida de las zonas lúdicas de los ríos para el baño, relajación y turismo.</p> <p>Los conflictos de los usos de agua en el territorio (45%) se dan por la ubicación de estos usos en tierras agropecuarias</p> <p>Alta presión sobre los recursos hídricos en la microcuenca del río Tena por deforestación y crecimiento poblacional de esta zona</p> <p>Presencia de coliformes en el río Pano (en el área de la ciudad de Tena), pero el nivel de capacidad de carga es todavía aceptable debido a la</p> | <p>MUY ALTA</p> <p>MUY ALTA</p> <p>media</p> <p>ALTA</p> <p>media</p> <p>ALTA</p> <p>MUY ALTA</p> |
|--|---|---|---|



| | | | |
|------|--|--|-----------------------------|
| | | <p>oxigenación del agua, sin embargo esta se convierte en una de las causas de la presencia de las EDAS.</p> <p>No se dispone de planes de manejo de cuencas hidrográficas</p> <p>No se cuenta con sistemas de control de inundaciones (trasvase de cuencas)</p> | <p>MUY ALTA</p> <p>ALTA</p> |
| Aire | No existe contaminación pronunciada del aire por emanación de gases. | Presencia de un impacto por el ruido propio de la actividad aeronáutica en las comunidades aledañas al aeropuerto Jumandy. | MEDIA |



3 COMPONENTE ASENTAMIENTOS HUMANOS

Este subsistema permite conocer como la población se ha distribuido y ocupado el territorio, es decir, cuáles son las formas de aglomeración poblacional (áreas rurales, ciudades, poblados, etc.). Analiza además cuáles son los vínculos que guardan entre si los asentamientos poblados; roles y funciones que desempeñan en el territorio (relaciones de complementariedad e interdependencias). En este subsistema se puede conocer también como está la cobertura, déficit y calidad de servicios.

3.1 Descripción del componente de asentamientos humanos

Se refiere a la exposición de la situación general de este subsistema en base a la siguiente información:

3.1.1 Movimientos migratorios.

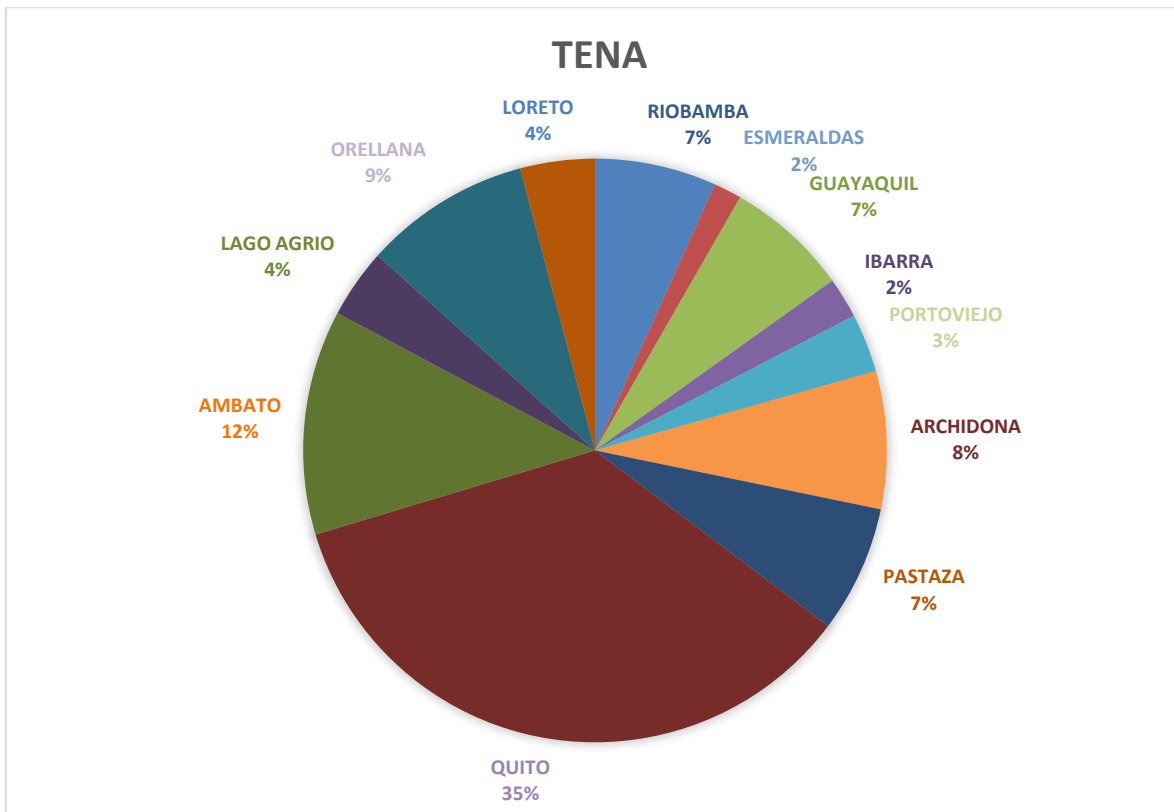


Gráfico 9: Migración desde el cantón Tena hacia otros cantones

Elaborado: GADM Tena. Fuente: INEC Censo 2010



Se evidencia una mayor migración hacia el Distrito Metropolitano de Quito con el 35%, hacia el cantón Ambato con el 12%, Archidona 8%, Orellana 7%, Guayaquil 7% y Riobamba 7%, siendo estos cantones los destino más significativos

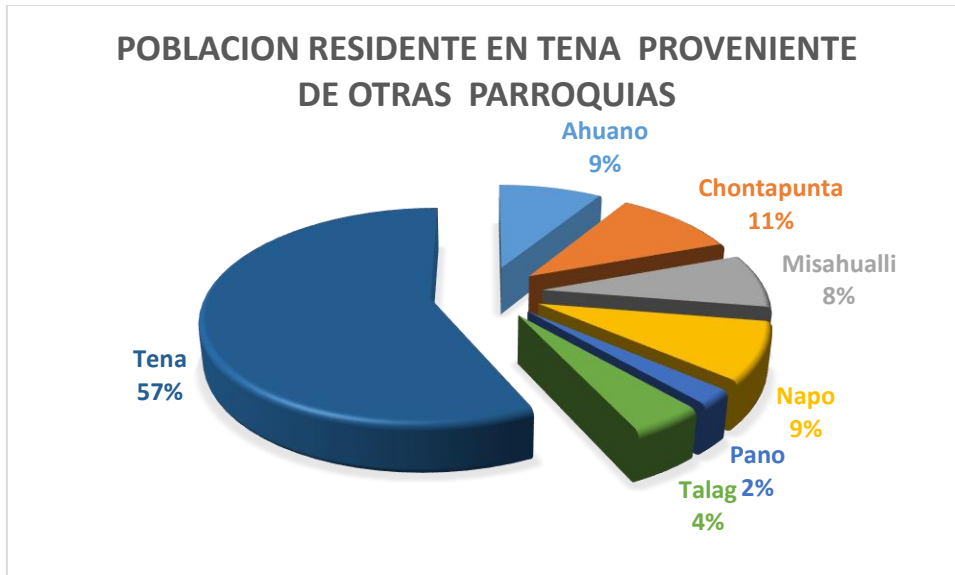


Gráfico 10: Población residente en la ciudad de Tena, proveniente de otras parroquias del cantón Tena

Elaborado: GADM Tena. Fuente: INEC Censo 2010

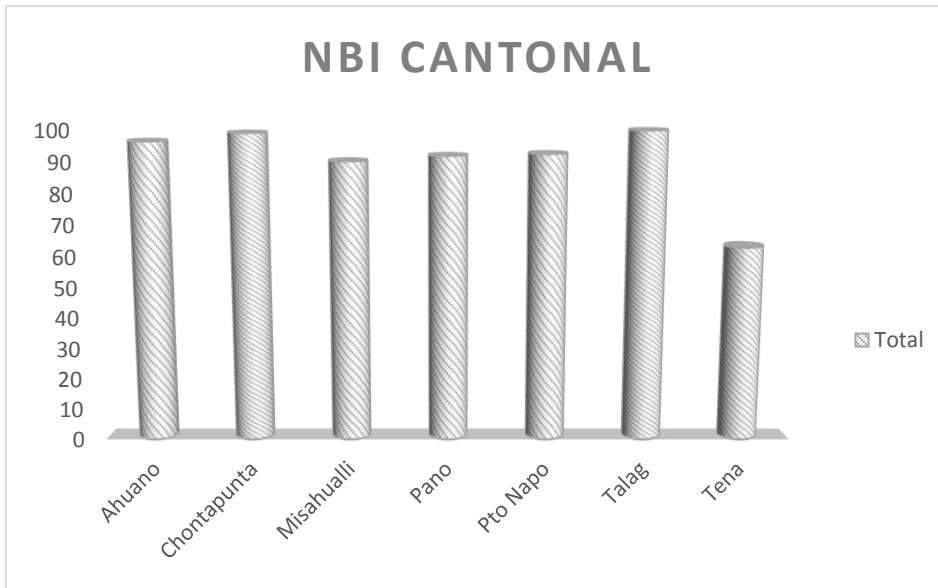


Gráfico 11: NBI por parroquias del cantón Tena

Elaborado: GADM Tena. Fuente: INEC Censo 2010

- El índice de Necesidades básicas Insatisfechas en el sector rural influye en los motivos de migración hacia el sector urbano (en este caso la ciudad de Tena), Gráfico 11.

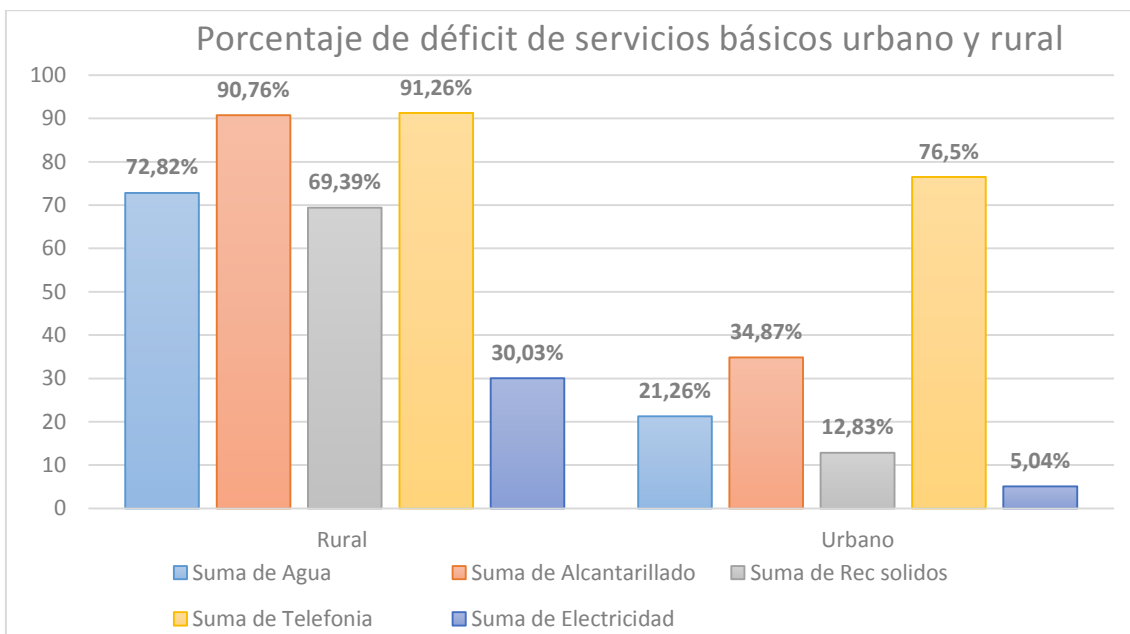


Gráfico 12: Servicios básicos en los sectores urbanos y rurales del cantón Tena

Elaborado: GADM Tena. Fuente: INEC Censo 2010



- Se evidencia altos porcentajes sin servicios básicos en el sector rural y por el contrario, altas coberturas en el sector urbano, pudiendo ser esta una de las causas de la migración hacia la ciudad de Tena, Gráfico 12.

3.1.2 Servicios básicos, déficit, cobertura, calidad: agua, electricidad, saneamiento y eliminación de excretas, espacios verdes.

Analizando el servicio de agua entre el año 2006 y 2014, se evidencia lo siguiente:

- La cobertura de agua se incrementa en 38.6 %
- El servicio de agua a viviendas se incrementa en un 27.7%
- La población atendida por agua se incrementa en un 54.8%

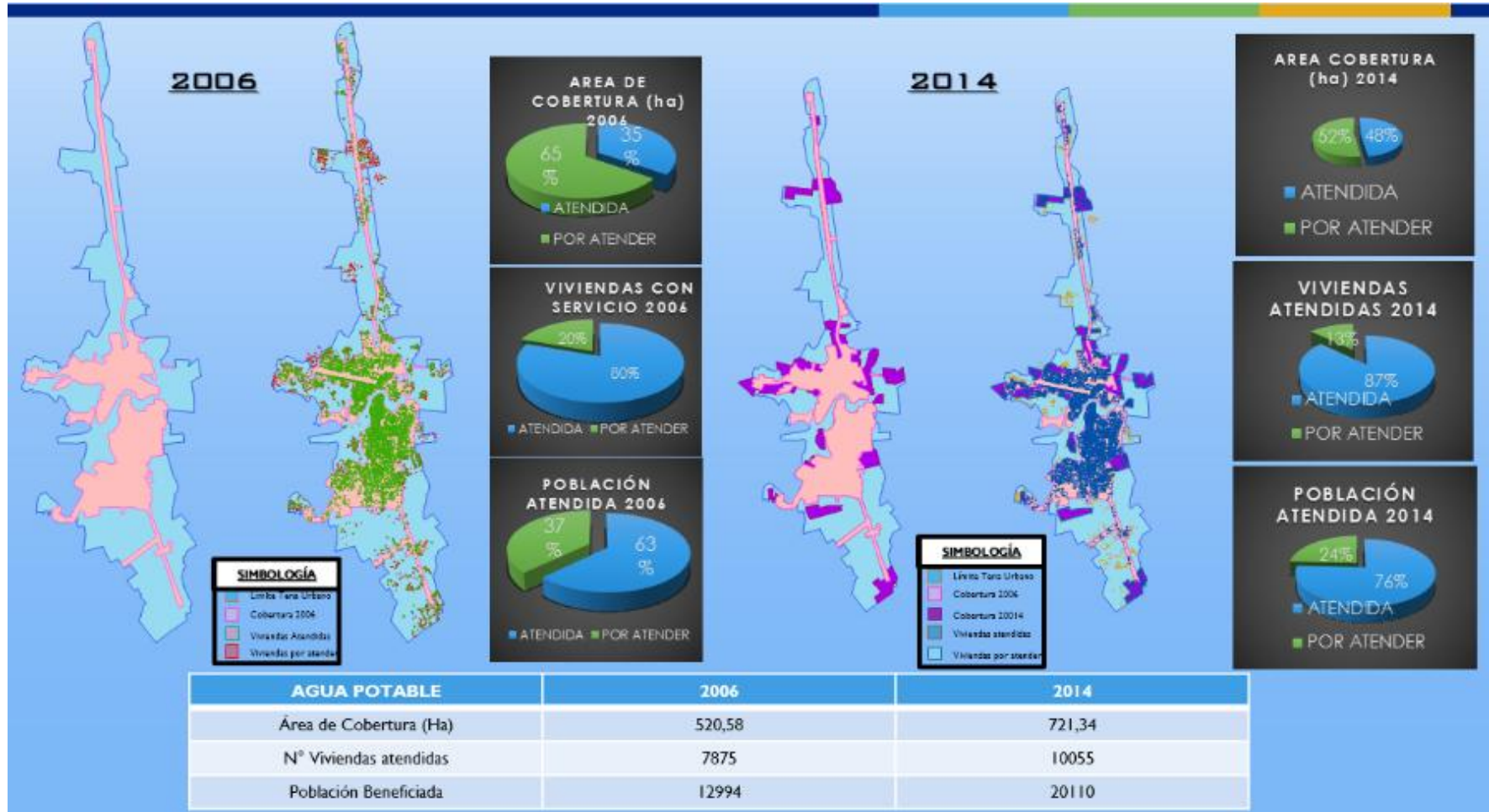
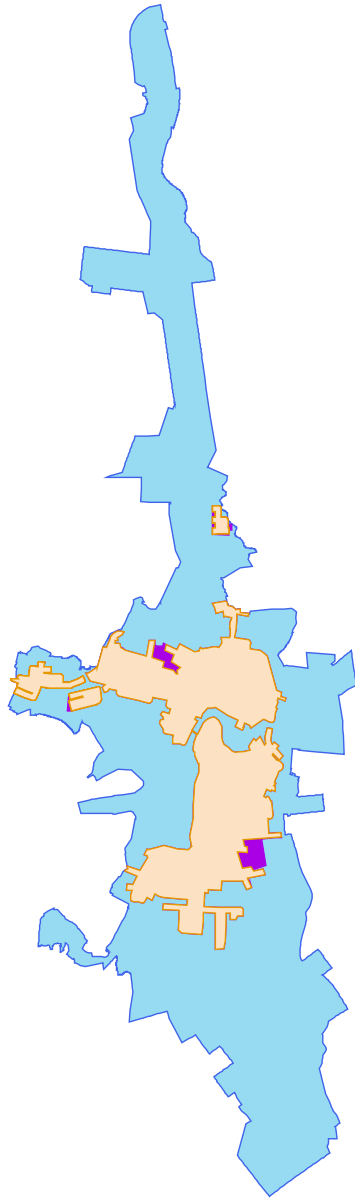


Gráfico 13: gráfico comparativo del servicio de agua en el área urbana de Tena entre los años 2006 y 2014

Elaborado y Fuente: GADM Tena-2014



3.1.3 ANÁLISIS DE ALCANTARILLADO



- La cobertura de la red de alcantarillado sanitario se incrementa en un 3.7%
- El servicio a viviendas de la red de alcantarillado sanitario aumenta en un 12%
- La población servida por la red de alcantarillado sanitario se incrementa en un 35.8%
- Queda pendiente por atender el 44% del área urbana en lo que compete a la red de alcantarillado sanitario.

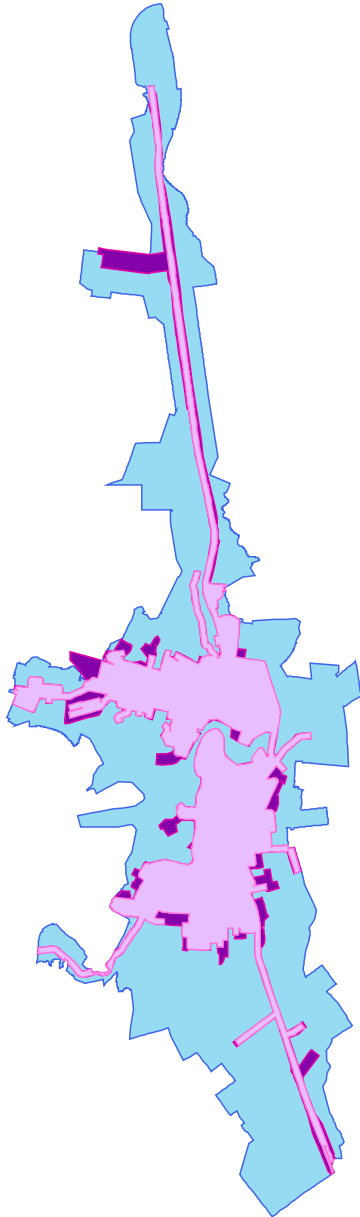


Gráfico 14: Alcantarillado sanitario, análisis comparativo entre el año 2006 y 2014

Elaborado y Fuente: GADM Tena-2014



3.1.4 RESIDUOS SÓLIDOS, análisis entre el 2006 y 2014.



- La cobertura de recolección de residuos sólidos se incrementa en un 18.4% en el área urbana de la ciudad de Tena
- El número de viviendas atendidas por este servicio se incrementa en un 22.8%.
- La población atendida se incrementa en un 48.9%
- El déficit actual es 34%.



Gráfico 15: análisis de residuos sólidos

Elaboración y Fuente: GADM Tena-2014

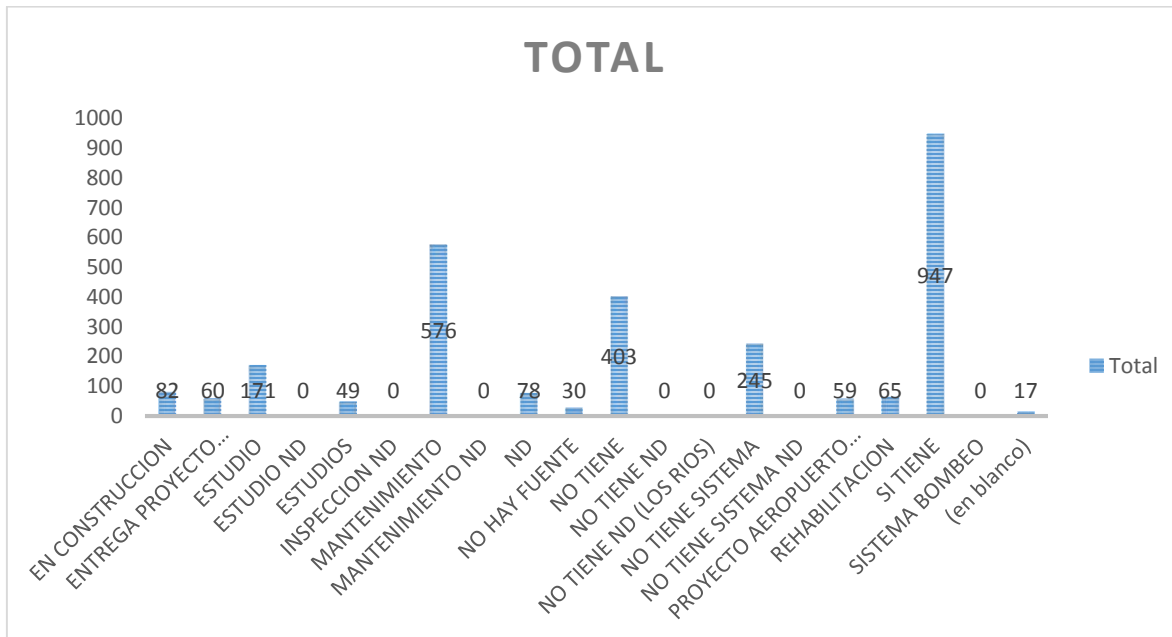


Gráfico 16: Comunidades y estado del servicio de agua

| Etiquetas de fila | Suma de N_CASAS |
|-----------------------------|-----------------|
| EN CONSTRUCCIÓN | 82 |
| ENTREGA PROYECTO AEROPUERTO | 60 |
| ESTUDIO | 171 |
| ESTUDIO ND | 0 |
| ESTUDIOS | 49 |
| INSPECCIÓN ND | 0 |
| MANTENIMIENTO | 576 |
| MANTENIMIENTO ND | 0 |
| ND | 78 |
| NO HAY FUENTE | 30 |
| NO TIENE | 403 |
| NO TIENE ND | 0 |
| NO TIENE ND (LOS RÍOS) | 0 |
| NO TIENE SISTEMA | 245 |
| NO TIENE SISTEMA ND | 0 |
| PROYECTO AEROPUERTO ZANCUDO | 59 |
| REHABILITACIÓN | 65 |
| SI TIENE | 947 |
| SISTEMA BOMBEO | 0 |
| (en blanco) | 17 |
| Total general | 2782 |



ACTUALIZACIÓN PDOT 2014
DIAGNÓSTICO



| Etiquetas de fila | Cuenta de ESTADO2014 | Suma de N_FAMILIAS | Suma de POBLAC_JP |
|----------------------|----------------------|--------------------|-------------------|
| Ñucanchi Causay | 1 | 8 | 48 |
| Ñucanchi Llacta | 1 | 60 | 150 |
| 20 DE ENERO | 1 | 28 | 0 |
| 30 DE AGOSTO | | 0 | 0 |
| 5 DE ENERO | | 0 | 0 |
| AGUA MARINA | | 0 | 0 |
| AGUAPUNGO | | 0 | 0 |
| AHUANO | | 0 | 0 |
| ALTO ATAHUALPA | 1 | 33 | 0 |
| ALTO HUAMBUNO | | | |
| ALTO JATUN YACU | | 0 | 0 |
| ALTO ONGOTA | | 0 | 0 |
| ALTO PANO | 1 | 0 | 0 |
| ALTO PUNUNO | 1 | 13 | 122 |
| ALTO PUSUNO | 1 | 11 | 115 |
| ALTO QUILLUYACU | 1 | 0 | 0 |
| ALTO SHALCANA | | 0 | 0 |
| ALTO SHANDIA | | 0 | 0 |
| ALTO SUMINO | 1 | 25 | 142 |
| ALTO TENA | | 0 | 0 |
| ANACONDA | 1 | 150 | 550 |
| ANCUDO | 1 | 120 | 410 |
| ANZU LA VICTORIA | 1 | 42 | 0 |
| APUYA | 1 | 11 | 0 |
| ATACAPI | | 0 | 0 |
| ATAHUALPA | 1 | 59 | 0 |
| AYAPATA | | 0 | 0 |
| BAJO ONGOTA | | 0 | 0 |
| BAJO PUSUNO | 1 | 30 | 50 |
| BAJO SERENA | | 0 | 0 |
| Bajo Tálag | | | |
| Balsachicta | 1 | 24 | 72 |
| Balzayacu | 1 | 46 | 0 |
| Barrio Awatino | | | |
| Barrio Bandio Alonso | | | |
| Barrio Chontayacu | 1 | 0 | 0 |
| Barrio Galápagos | | | |
| Barrio Los Andes | | | |



ACTUALIZACIÓN PDOT 2014
DIAGNÓSTICO



| | | | |
|-------------------------------------|---|----|-----|
| Barrio Lupi | | | |
| Barrio rio Rodriguez | | | |
| Barrio San Bartolo | | | |
| Barrio San Juan | | | |
| Barrio San Pedro | | | |
| Barrio San Ramon | | | |
| Barrio San Venancio | | | |
| Barrio Wapayacu | | | |
| Barrio Yana Huambuno | | | |
| BELLAVISTA ALTA | 1 | 0 | 0 |
| BELLAVISTA BAJA | 1 | 0 | 0 |
| CAMPANACOCHA | | 0 | 0 |
| CAMPO ALEGRE | | 0 | 0 |
| CAMPOCOCHA | 1 | 60 | 300 |
| CANDO | | 0 | 0 |
| CANELAS | 1 | 0 | 0 |
| Centro Auca | | | |
| CENTRO PALMERAS | 1 | 0 | 0 |
| Centro Talag | | | |
| Centro Tomas Grefa | | | |
| Centro Yuralpa | | | |
| Chambira | | | |
| CHICHICO RUMI | 1 | 15 | 160 |
| Chontapunta | 1 | 31 | 82 |
| Colonia Agua Santa | 1 | 0 | 0 |
| Colonia Babahoyo | | | |
| COLONIA BOLIVAR | 1 | 80 | 248 |
| COLONIA EL CARMEN | 1 | 36 | 145 |
| Condor Mirador | | | |
| CONINPARE | 1 | 20 | 30 |
| Costa Azul | 1 | 0 | 0 |
| CRISTAL | 1 | 30 | 180 |
| Cruzchicta | | | |
| DORADO HUAMBUNO | 1 | 60 | 150 |
| Dos Piedras | | | |
| El Calvario | | | |
| EL PROGRESO (REVISAR NOMBRE) | | | |
| Esc. Fuerzas Unidas | | | |
| Escupulo | | | |



ACTUALIZACIÓN PDOT 2014
DIAGNÓSTICO



| | | | |
|--------------------|---|----|------|
| Gareno | 1 | 22 | 172 |
| GONTIWANO | | | |
| Guacamayos | 1 | 0 | 0 |
| Guinea Chimbana | 1 | 0 | 0 |
| Huachi Yacu Chico | 1 | 0 | 0 |
| Huachiyacu | | | |
| Huagrayacu | | | |
| Humbuni | 1 | 0 | 0 |
| Ilayacu | 1 | 0 | 140 |
| Inchillaqui | | | |
| INGLES | 1 | 0 | 0 |
| JATUN URKU | 1 | 52 | 291 |
| Joé Tanguila | | | |
| KACHIGUAÑUSCA | 1 | 6 | 179 |
| KAKATARO | 1 | 80 | 248 |
| Kanambo | | | |
| Kuyayacu | | | |
| La Florida | 1 | 28 | 350 |
| La Punta de Ahuano | 1 | 20 | 30 |
| La Y | | | |
| LAGARGO COCHA | 1 | 0 | 0 |
| LAS Peñas | | 0 | 0 |
| LATAS | 1 | 0 | 0 |
| Limonchicta | | | |
| Loma Alta | 1 | 65 | 230 |
| Los Ceibos | 1 | 28 | 0 |
| Los Guilgueritos | | | |
| Lumukaspi | | | |
| Machacuy Yacu | 1 | 13 | 130 |
| Mangochicta | | | |
| MEÑETENO | | 0 | 0 |
| MISAHUALLI | 1 | 0 | 1200 |
| MONDANA | | 0 | 0 |
| MONTE ALEGRE | 1 | 7 | 50 |
| MUNDITI URCU | 1 | 19 | 105 |
| MUSHUK ALLPA | 1 | 17 | 100 |
| MUSHUK KAUSAY | 1 | 0 | 0 |
| Muyuna | | | |
| Naranjito | 1 | 0 | 0 |
| Nueva Jerusalem | | | |



ACTUALIZACIÓN PDOT 2014
DIAGNÓSTICO



| | | | |
|----------------------------------|---|----|-----|
| Nuevo Capirona | 1 | 0 | 0 |
| Nuevo Paraiso | 1 | 79 | 349 |
| Pacay chicta | 1 | 31 | 90 |
| PALMA AMAZONICA | 1 | 0 | 0 |
| PALTA COCHA | | | |
| PANO | 1 | 0 | 0 |
| PANTANAL | 1 | 0 | 0 |
| PASU URKO | 1 | 50 | 500 |
| PIOCULIN | 1 | 0 | 0 |
| PIVICHICTA | | 0 | 0 |
| PONCELOMA | 1 | 29 | 100 |
| PROYECTO NUEVO AMANECER | | 0 | 0 |
| PUCA URCU | 1 | 0 | 118 |
| PUCACHICTA | 1 | 34 | 308 |
| PUERTO COMUNA LOS RIOS | 1 | 29 | 174 |
| PUERTO MURIALDO | | 0 | 0 |
| PUERTO NAPO | 1 | 0 | 0 |
| PUERTO RICO | | 0 | 0 |
| PUERTO SALAZAR | | 0 | 0 |
| PUMA RUMI | | 0 | 0 |
| PUMAPUNTA | | 0 | 0 |
| PUMAYACU | 1 | 0 | 0 |
| PUNI BOCANA | 1 | 5 | 300 |
| PUNTA DE CAPIRONA | | 0 | 0 |
| PUNUNO | 1 | 7 | 300 |
| QUEWERIUNO | 1 | 21 | 105 |
| QUILLUYACU | 1 | 0 | 0 |
| QUISACOCHA | 1 | 0 | 0 |
| RAYAYACU | 1 | 60 | 300 |
| RIO BLANCO | 1 | 28 | 350 |
| RUNASHITO | 1 | 79 | 349 |
| SAN AGUSTIN | | 0 | 0 |
| SAN ALBERTO | 1 | 24 | 72 |
| SAN ALONSO ROGERON TAPUY | 1 | 0 | 0 |
| SAN ANDRES | | 0 | 0 |
| SAN ASENCIO | | 0 | 0 |
| SAN BARTOLO DE YURALPA IZQUIERDO | 1 | 0 | 0 |
| SAN CARLOS | 1 | 0 | 154 |



ACTUALIZACIÓN PDOT 2014
DIAGNÓSTICO



| | | | |
|---------------------------------|---|-----|-----|
| SAN DIEGO DE MANGO PLAYA | 1 | 0 | 0 |
| SAN FELIPE DE DUMBIQUE | | 0 | 0 |
| SAN FRANCISCO | | | |
| SAN FRANCISCO DE APUYA | 1 | 0 | 0 |
| SAN FRANCISCO DE GUAYAQUIL | | 0 | 0 |
| SAN GABRIEL | 1 | 0 | 0 |
| SAN ISIDRO | 1 | 103 | 130 |
| SAN JOSE DE BOLIVAR | 1 | 0 | 0 |
| SAN JOSE DE CHACUMBI | | 0 | 0 |
| SAN JOSE DE HUAMBUNO | 1 | 14 | 71 |
| SAN JOSE DE SHALCANA | 1 | 35 | 0 |
| SAN JUAN DE RIO BUENO | | | |
| SAN MIGUEL | | 0 | 0 |
| SAN MIGUEL DE PALMERAS | 1 | 10 | 76 |
| SAN PABLO DE NUEVO ORIENTE | 1 | 0 | 160 |
| SAN PEDRO DE ARAJUNO | 1 | 29 | 174 |
| SAN PEDRO DE AUCA PARTI | 1 | 2 | 182 |
| SAN PEDRO DE SUMINO | 1 | 120 | 410 |
| SAN PEDRO DE TENA | | 0 | 0 |
| SAN PEDRO DE UGLO PAMBA | | | |
| SAN RAMON DE KUYALOMA | 1 | 0 | 0 |
| SAN RAMON DE LLACTA COCHA | 1 | 0 | 0 |
| SAN SALVADOR | | 0 | 0 |
| SAN SALVADOR DE GUINEA CHIMBANA | | 0 | 0 |
| SAN SILVERIO | 1 | 15 | 96 |
| SAN VICENTE | 1 | 0 | 0 |
| SAN VICENTE DE APAYACU | 1 | 13 | 130 |
| SAN VICENTE DE CHACUMBI | | 0 | 0 |
| SAN VICTOR | 1 | 0 | 50 |
| SANTA ESTEFANIA | | | |
| SANTA ROSA (CERCA TæUCANCHI) | 1 | 40 | 100 |
| SANTA ROSA DE TALAG | | 0 | 0 |
| Santa Rosa de Yanayacu | | | |
| SANTO URKU | 1 | 0 | 115 |
| SAPO RUMI | 1 | 0 | 0 |
| Sardinas Ilayacu | | | |



ACTUALIZACIÓN PDOT 2014
DIAGNÓSTICO



| | | | |
|-----------------------------|------------|-------------|--------------|
| Selva Amazónica | 1 | 20 | 125 |
| Serena | | | |
| Shandia | | | |
| SHIRIPUNO | 1 | 5 | 166 |
| Shiripuno (JUNTO AUCAPARTI) | | 0 | 0 |
| Shitig | | | |
| Shiwa Urcu | | | |
| Shiwa Yaku | | | |
| SINCHI COCHA | | | |
| Sinchi Pura de Serena | | | |
| SINDY | 1 | 0 | 210 |
| SUMAK SACHA | 1 | 50 | 500 |
| Sumak Waysa Yacu | 1 | 31 | 82 |
| SUMINO IZQUIERDO | 1 | 0 | 0 |
| TALAG | | 0 | 0 |
| TAMIURCU | 1 | 70 | 480 |
| TAZAYACU | | 0 | 0 |
| TENA | | 0 | 0 |
| TIWINZA | | 0 | 0 |
| TIYUYACU | 1 | 0 | 55 |
| TRES HERMANOS | 1 | 3 | 82 |
| TUYANO | 1 | 19 | 169 |
| UCHUCULIN | | 0 | 0 |
| UNION BOLIVARENSE | 1 | 0 | 37 |
| UNION LOJANA | 1 | 60 | 421 |
| UNION VENECIA | 1 | 25 | 200 |
| VARADERO | 1 | 0 | 0 |
| VENECIA DERECHA | 1 | 0 | 88 |
| VILLAFLORES | 1 | 4 | 60 |
| WACHIMAK | | 0 | 0 |
| WAYUSA LOMA | 1 | 0 | 219 |
| WENTARO | 1 | 30 | 180 |
| Y DE AGUASANTA | | 0 | 0 |
| YANA URCU | 1 | 0 | 100 |
| YURALPA DERECHA | 1 | 80 | 192 |
| YUTZUPINO | 1 | 0 | 0 |
| ZAPALLO | | 0 | 0 |
| (en blanco) | | 0 | 0 |
| Total general | 123 | 2603 | 14808 |



ACTUALIZACIÓN PDOT 2014
DIAGNÓSTICO

