

**INFORME  
FINAL**

**INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUPERFICIAL**



Ministerio de Agricultura  
Instituto Nacional de Recursos Naturales  
Intendencia de Recursos Hídricos  
Administración Técnica del Distrito de Riego Juliaca

## Evaluación de los Recursos Hídricos en las Cuencas de los Ríos Cabanillas y Lampa



*INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES*  
*Intendencia de Recursos Hídricos*

ATDR Juliaca  
Juliaca – Perú  
Diciembre 2007





Ministerio de Agricultura  
Instituto Nacional de Recursos Naturales  
Intendencia de Recursos Hídricos  
Administración Técnica del Distrito de Riego Juliaca

***PERSONAL DIRECTIVO***

Ing. Luis Enrique Salazar Salazar	Intendente de Recursos Hídricos
Ing. Mario Aguirre Núñez	Director de Recursos Hídricos e Irrigaciones
Ing. Víctor Leandro Silva	Jefe de Proyectos Hidrológicos
Ing. Omar Velásquez Figueroa	Administrador Técnico del Distrito de Riego Juliaca

***PERSONAL PARTICIPANTE***

Responsable del Proyecto y Responsable del Estudio Hidrológico  
Elmer Francisco Tancayllo Ccalla (Ing. Civil)

Responsable del Inventario de Fuentes de Aguas Superficiales.  
Neiser Antonio Pagan Luna (Ing. Agrónomo)

Responsable de Elaboración de Mapas Temáticos – Sistema de Información Geográfica  
(SIG).  
Karina Altamiza Chávez (Ing. Geógrafo)

***TECNICOS DE CAMPO:***

- \_ Marina Castañeda Llamaza (Ing. Agrónomo)
- \_ Eberth Mendoza Huanca (Bach. Ing. Agrícola)
- \_ Néstor Condori Condori. (Bach. Ing. Agrícola)
- \_ Federico Condori Quispe (Bach. Ing. Agrícola)
- \_ Edwin Chucuya Canaza. (Bach. Ing. Agrícola)

**Juliaca, Diciembre 2007**

INDICE

1.	<b>ASPECTOS GENERALES</b> .....	4
1.1	INTRODUCCION.....	4
1.2	ANTECEDENTES.....	5
1.3	OBJETIVOS.....	5
1.3.1	OBJETIVOS GENERALES.....	5
1.3.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	5
1.4	JUSTIFICACION.....	6
1.5	CONCEPTOS GENERALES – DEFINICION DE TERMINOS EMPLEADOS EN EL ESTUDIO.....	6
1.6	DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA EMPLEADA.....	13
1.6.1	METODOS DE RECOLECCION DE DATOS.....	13
1.6.2	ACTIVIDADES PRELIMINARES.....	13
1.6.3	RECOPIACION DE INFORMACION BASICA.....	13
1.6.3.1	RECOPIACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y ANTECEDENTES.....	13
1.6.3.2	ADQUISICION DE INFORMACION CARTOGRAFICA.....	14
1.6.3.3	DETERMINACION DE CUENCAS.....	14
1.6.3.4	AUTOMATIZACION Y DEPURACION DE INFORMACION ATRAVES DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA – SIG.....	16
1.6.3.5	RECONOCIMIENTO DEL AREA DE ESTUDIO.....	17
1.6.4	TRABAJOS DE CAMPO.....	17
1.6.5	TRABAJOS DE GABINETE.....	18
1.6.5.1	ORDENAMIENTO Y SISTEMATIZACION DE LA INFORMACION DE CAMPO.....	18
1.7	<b>INFORMACION BASICA REQUERIDA</b> .....	18
1.7.1	FUENTES DE INFORMACION.....	18
1.7.2	ESTUDIOS Y TRABAJOS DE INVENTARIO ANTERIORMENTE REALIZADOS.....	18
1.7.3	CARTOGRAFIA.....	18
2.	<b>DESCRIPCION GENERAL DE LAS CUENCAS DE LOS RIOS CABANILLAS Y LAMPA</b> .....	18
2.1	UBICACION DE LA CUENCA.....	19
2.1.1	UBICACION GEOGRAFICA.....	21
2.1.2	DEMARCACION POLITICA.....	21
2.1.3	DEMARCACION ADMINISTRATIVA.....	22
2.2	DELIMITACION Y CODIFICACION HIDROGRAFICA DE LA CUENCA – METODO PFAFSTETTER.....	23
2.3	AREA DE ESTUDIO.....	28
2.4	RECOPIACION DE INFORMACION BASICA.....	28
2.4.1	INFORMACION CLIMATICA Y ECOLOGICA.....	28
2.4.1.1	CLIMATOLOGIA.....	28
2.4.1.2	ECOLOGIA.....	32
2.4.1.3	GEOLOGIA.....	35
2.4.1.4	SUELOS.....	44
2.4.1.5	GEOMORFOLOGIA.....	50
2.5	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES HIDROGRAFICAS DE TRABAJO.....	53
2.5.1	SUBCUENCA PARATIA (CODIGO USGS 01769).....	53
2.5.2	SUBCUENCA JARPAÑA (CODIGO USGS 01768).....	57
2.5.3	SUBCUENCA MEDIO ALTO COATA (CÓDIGO USGS 01767).....	61
2.5.4	SUBCUENCA CERRILLOS (CODIGO USGS 01766).....	65
2.5.5	SUBCUENCA MEDIO COATA (CODIGO USGS 01765).....	70
2.5.6	SUBCUENCA COTAÑA (CODIGO USGS 01764).....	75
2.5.7	SUBCUENCA MEDIO BAJO COATA (CODIGO USGS 01763).....	79
2.5.8	SUBCUENCA LAMPA (CODIGO USGS 01762).....	83
2.5.9	SUBCUENCA BAJO COATA (CODIGO USGS 01761).....	88
3	<b>INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b> .....	92
3.1	GENERALIDADES.....	92
3.1.1	DESCRIPCION GENERAL DE LAS FUENTES DE INVENTARIADAS.....	92
3.1.2	TIPO DE FUENTES INVENTARIADAS EN ALAS CUENCAS DE LOS RIOS CABANILLAS Y LAMPA.....	94

3.1.2.1	MANANTIALES .....	94
3.1.2.2	QUEBRADAS .....	96
3.1.2.3	RIOS.....	98
3.1.2.4	LAGUNAS .....	101
3.1.2.5	REPRESAS.....	103
3.1.2.6	BOFEDALES.....	104
3.1.2.7	AGUAS DE RECUPERACION O DRENAJE .....	105
3.1.2.8	GLACIARES.....	105
3.1.3	ESTADO DE LAS FUENTES INVENTARIADAS .....	105
3.1.4	USO DE LAS FUENTES DE AGUA.....	106
3.1.5	DESCRIPCION Y RESUMEN POR UNIDAD HIDROGRAFICA.....	106
3.1.5.1	SUBCUENCA MEDIO BAJO COATA (USGS 01763).....	106
3.1.5.1.1	MANANTIALES.....	107
3.1.5.1.2	RIOS Y QUEBRADAS.....	108
3.1.5.1.3	LAGUNAS .....	109
3.1.5.1.4	BOFEDALES.....	110
3.1.5.1.5	DESCRIPCION Y RESUMEN POR TIPO Y DERECHO DE USO.....	110
3.1.5.2	SUBCUENCA COTAÑA (USGS 01764) .....	110
3.1.5.2.1	MANANTIALES.....	111
3.1.5.2.2	RIOS Y QUEBRADAS.....	112
3.1.5.2.3	LAGUNAS .....	113
3.1.5.2.4	BOFEDALES.....	114
3.1.5.2.5	DESCRIPCIÓN Y RESUMEN POR TIPO Y DERECHO DE USO.....	114
3.1.5.3	SUBCUENCA MEDIO COATA(USGS 01765).....	115
3.1.5.3.1	MANANTIALES.....	115
3.1.5.3.2	RIOS Y QUEBRADAS.....	116
3.1.5.3.3	LAGUNAS .....	117
3.1.5.3.4	BOFEDALES.....	118
3.1.5.3.5	DESCRIPCION Y RESUMEN POR TIPO Y DERECHO DE USO.....	118
3.1.5.4	SUBCUENCA CERRILLOS (USGS 01766).....	119
3.1.5.4.1	MANANTIALES.....	119
3.1.5.4.2	RIOS Y QUEBRADAS.....	120
3.1.5.4.3	LAGUNAS .....	121
3.1.5.4.4	BOFEDALES.....	122
3.1.5.4.5	DESCRIPCION Y RESUMEN POR TIPO Y DERECHO DE USO.....	122
3.1.5.5	SUBCUENCA MEDIO ALTO COATA(USGS 01767).....	123
3.1.5.5.1	MANANTIALES.....	123
3.1.5.5.2	RIOS Y QUEBRADAS.....	124
3.1.5.5.3	LAGUNAS .....	125
3.1.5.5.4	BOFEDALES.....	126
3.1.5.5.5	DESCRIPCION Y RESUMEN POR TIPO Y DERECHO DE USO.....	126
3.1.5.6	SUBCUENCA JARPAÑA (USGS 01768).....	127
3.1.5.6.1	MANANTIALES.....	127
3.1.5.6.2	RIOS Y QUEBRADAS.....	128
3.1.5.6.3	LAGUNAS .....	129
3.1.5.6.4	BOFEDALES.....	130
3.1.5.6.5	DESCRIPCION Y RESUMEN POR TIPO Y DERECHO DE USO.....	130
3.1.5.7	SUBCUENCA PARATIA (USGS 01769) .....	130
3.1.5.7.1	MANANTIALES.....	131
3.1.5.7.2	RIOS Y QUEBRADAS.....	132
3.1.5.7.3	LAGUNAS .....	133
3.1.5.7.4	BOFEDALES.....	133
3.1.5.7.5	DESCRIPCION Y RESUMEN POR TIPO Y DERECHO DE USO.....	134
3.1.5.8	SUBCUENCA BAJO COATA(USGS 01761) .....	134
3.1.5.8.1	MANANTIALES.....	135
3.1.5.8.2	RIOS Y QUEBRADAS.....	135
3.1.5.8.3	LAGUNAS .....	137

3.1.5.8.4	BOFEDALES.....	137
3.1.5.8.5	DESCRIPCION Y RESUMEN POR TIPO Y DERECHO DE USO.....	137
3.1.5.9	SUBCUENCA LAMPA (USGS 01762).....	138
3.1.5.9.1	MANANTIALES.....	138
3.1.5.9.2	RIOS Y QUEBRADAS.....	139
3.1.5.9.3	LAGUNAS.....	140
3.1.5.9.4	BOFEDALES.....	141
<b>4.</b>	<b>DERECHOS AQUIRIDOS PARA EL USO DE LAS AGUAS SUPERFICIALES.....</b>	<b>142</b>
<b>5.</b>	<b>VALIDACION DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.....</b>	<b>147</b>
<b>6.</b>	<b>CALIBRACION DE DESCARGA DE AFORO DE LOS PRINCIPALES CANALES DEL SIST. LAGUNILLAS</b>	
6.1	CANAL CAYACHIRA.....	148
6.2	CANAL HUATAQUITA.....	149
6.3	CANAL YOCARA.....	150
6.4	CANAL CANTERIA.....	152
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>153</b>
7.1	CONCLUSIONES.....	153
7.2	RECOMENDACIONES.....	159

## 1. ASPECTOS GENERALES

### 1.1 INTRODUCCION

El inventario de fuentes de agua superficial en las cuencas de los ríos Cabanillas y Lampa, constituye una actividad básica y de significativa importancia en el conocimiento, no sólo de sus características físicas, sino principalmente de su distribución espacial y estado de uso actual, constituyéndose así en una imprescindible fuente de información para la planificación de su óptimo uso y adecuada descripción del funcionamiento hidrológico de la cuenca.

Bajo esta afirmación, la Intendencia de Recursos hídricos (IRH) del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), en coordinación con la Administración Técnica del Distrito de Riego Juliaca (ATDR - J), ejecuta el Proyecto: Evaluación de los Recursos Hídricos de las Cuencas de los ríos Cabanillas y Lampa.

La cuenca del Lago Titicaca es un ecosistema con un equilibrio precario, que forma parte de un sistema hídrico endorreico; cuya importancia binacional es ampliamente reconocida, siendo prioritario su manejo racional y sostenible por ambos países que la comparten.

El alcance del proyecto es la realización, bajo una metodología participativa, del inventario y evaluación de las fuentes de agua superficial de las cuenca de los ríos Cabanillas y Lampa, tales como lagunas, ríos, quebradas, manantiales, bofedales elaborándose una base de datos alfanumérica y cartográfica digital de diferentes características físicas y de ubicación espacial de dichas fuentes, conjuntamente que información del estado actual del tipo y derecho de uso, disponible para optimizar la planificación de su uso potencial.

La principal conclusión del proyecto es el inventario y evaluación de un total de 1 629 fuentes de agua superficial, conformadas por 564 manantiales, 121 lagunas, 94 ríos, 687 quebradas, 01 represamiento y 163 bofedales en la cuenca del río Cabanillas y la cuenca del río Lampa.

De las 1,629 fuentes inventariadas, 1,416 son utilizadas y 213 sin uso; de las fuentes utilizadas 1,359 son utilizadas para la actividad pecuaria, 24 fuentes de uso poblacional, 02 aguas termales y 01 de uso con fines mineros.

El caudal promedio de manantiales es 5.36 l/s, y el acumulado de 379.13 l/s.

## 1.2 ANTECEDENTES

El Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) y la Autoridad Binacional Autónoma del Sistema Hídrico TDPS mediante convenio de fecha 23 de julio del 2003 firman el convenio de cooperación institucional, en función a ello es que deciden realizar el estudio Hidrológico de las cuencas aportantes del sistema denominado Lago Titicaca, río Desaguadero, lago Poopó y Salar de Coipasa (TDPS) a fin de diagnosticar la situación actual y potencial de las cuencas. Es así que mediante la Administración Técnica del Distrito de Riego de la cuenca del río Ramis (ATDR Ramis) se inicia los estudios para lo cual se contrata a un equipo multidisciplinario con el objetivo de cumplir con dichas metas.

El INRENA, mediante la Intendencia de Recursos Hídricos tiene, entre otras, las funciones de proponer, supervisar y controlar las políticas, planes, programas, proyectos y normas sobre el uso y aprovechamiento sostenible del agua, asimismo, tiene transitoriamente la competencia de supervisar, promover y evaluar el uso y aprovechamiento del agua de riego, su otorgamiento en el ámbito nacional y la participación de los usuarios de agua de riego y sus organizaciones

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 OBJETIVOS GENERALES

- Realizar el Inventario de Fuentes de Aguas Superficiales, como ríos, quebradas, riachuelos, lagunas, manantiales, represamientos y aguas de recuperación, enmarcado en el ámbito del Distrito de Riego Juliaca en una extensión de 4,908.44 Km<sup>2</sup>, comprendida por dos cuencas, cuenca del río Lampa con una extensión de 1,559.871 que representa el 31.779%, cuenca del río Cabanillas 2,888.614 Km<sup>2</sup>
- Mejorar la gestión de la Autoridad Local de Aguas y las Organizaciones de Usuarios de Agua con fines agrícolas, mediante la implementación de una base de datos que permita en términos reales el conocimiento del recurso hídrico, que se utiliza en la cuencas del ríos Lampa y Cabanillas.

### 1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Identificar, localizar, cuantificar y aforar los caudales en los ríos, quebradas, lagunas, represamientos y manantiales, en un área de 4,908.44 Km<sup>2</sup>, en las Cuencas de los ríos Cabanillas y Lampa
- ✓ Contar con una base de datos con información básica de las diferentes fuentes de agua superficiales ríos, quebradas, lagunas, represamientos, manantiales y aguas de recuperación del área de estudio.

- ✓ Elaborar un documento técnico, el cual permita tener el real conocimiento de todas las fuentes de agua por tipos de usos, existentes en el área de estudio.
- ✓ Plasmar la información de inventario de fuentes de agua en el software SIG (sistema de información geográfica).

#### 1.4 JUSTIFICACION

Actualmente no se cuenta con un inventario de fuentes de agua superficial actualizado y sistematizado (base de datos y distribución espacial de fuentes en un mapa digitalizado), dificultando de este modo toda actividad vinculada con el tema de uso, planificación y gestión del agua.

El inventario de fuentes de agua superficial disponibles en las cuencas de los ríos Cabanillas y Lampa, permitirá, no sólo conocer el potencial hídrico de la cuenca, sino principalmente tener disponible una fuente de información para una mejor planificación y gestión del uso óptimo de dichos recursos.

En la actualidad la demanda del recurso hídrico en las cuencas media y alta de los ríos Cabanillas y Lampa es cada vez mayor, debido al incremento de la potencialidad de los diversos usos, existiendo en muchos casos un déficit de disponibilidad hídrica, generándose conflictos entre los diversos usuarios, no sólo por la escasez de agua sino también por la falta de equidad en su distribución.

#### 1.5 CONCEPTOS GENERALES – DEFINICION DE TERMINOS EMPLEADOS EN EL ESTUDIO.

Para una mayor comprensión en el proceso y desarrollo del presente Proyecto, es necesaria la explicación de algunos términos o conceptos básicos:

- ✓ **IGN;** Instituto Geográfico Nacional.
- ✓ **INRENA;** Instituto Nacional de Recursos Naturales.
- ✓ **IRH;** Intendencia de Recursos Hídricos.
- ✓ **ATDR - J;** Administración Técnica del Distrito de Riego Juliaca.
- ✓ **Área de Estudio;** ámbito de las cuencas de los ríos Cabanillas Y Lampa.
- ✓ **Metodología Pfafstetter;** denominación hecha al Sistema de Delimitación y Codificación de Pfafstetter de cuencas hidrográficas, desarrollado por el Ingeniero Brasileño Otto Pfafstetter en 1,989. Es una metodología para asignar jerárquicamente identificadores “ids” a unidades de drenaje basado en la topología de la superficie del terreno; dicho de otro modo asigna “Ids” a una cuenca para relacionarla con sus cuencas vecinas, locales o internas, de tal forma que no exista



área del territorio sin codificar y hace que la cuenca o intercuenca sea única dentro de un continente. La metodología tiene las siguientes características: -El sistema es jerárquico y las unidades son delimitadas desde las uniones de los ríos. -A cada unidad hidrográfica se le asigna un específico código Pfafstetter, basado en su ubicación dentro del sistema total de drenaje que ocupa, de tal forma que éste sea único dentro de un continente. -Este método hace un uso mínimo de la cantidad de dígitos en los códigos, cuyas cantidades, solamente dependen del nivel que se está codificando.

✓ **Cuencas, intercuenas y cuenca interna Pfafstetter;**

**Cuenca;** es un área que no recibe drenaje de ninguna otra área, pero si contribuye con flujo a otra unidad de drenaje, a través del flujo, considerado como principal, con el cual confluye.

**Intercuenca;** es un área que recibe drenaje de otra unidad aguas arriba, exclusivamente, del flujo que es considerado como río principal, y permite el paso de este hacia la unidad de drenaje vecina aguas abajo. En otras palabras, una intercuenca, es una unidad de drenaje de tránsito del río principal.

**Cuenca interna;** es un área de drenaje que no contribuye con flujo de agua a otra unidad de drenaje o cuerpo de agua, tales como un océano o lago.

✓ **Cuenca hidrográfica;** territorio cuyas aguas afluyen todas a un mismo río, lago o mar (Ley general de aguas D. L. 17752)

✓ **Río;** corriente de agua continua que sirve de canal natural de drenaje de una cuenca, que va a desembocar en otra, en un lago o en el mar. Se denomina también corriente de agua, curso de agua, riachuelo o canal.

Un río es una corriente natural de agua que fluye con continuidad. Posee un caudal determinado, rara vez constante a lo largo del año, y desemboca en el mar, en un lago o en otro río, en cuyo caso se denomina afluente. La parte final de un río es su desembocadura. Algunas veces terminan en zonas desérticas donde sus aguas se pierden por infiltración y evaporación: es el caso de los ríos alóctonos (llamados así porque sus aguas proceden de otros lugares con clima más húmedo), como el caso del Okavango en el falso delta donde desemboca o numerosos wadis (uadis) del Sahara y de otros desiertos. Cuando el río es corto y estrecho recibe el nombre de riacho, riachuelo o arroyo.

Un río está compuesto por varias partes básicas. Por lo general, los ríos, especialmente los más grandes, se dividen en tres partes principales, de acuerdo con su capacidad erosiva y de transporte de sedimentos: curso superior, curso medio y curso inferior. Existen algunos ríos que presentan caracteres especiales en este sentido: en la imagen correspondiente al río Amazonas cerca de Manaos se distingue la diferente coloración de las aguas en la confluencia del Amazonas, en primer término, con el río Negro, cuyo nombre obedece a Mariel Costancio y la coloración más oscura y con menos sedimentos de este último río por el hecho de que su recorrido se encuentra en su mayor parte sobre el escudo guayanés, con aguas en las que los sedimentos arcillosos son bastante escasos

Generalmente, en el curso medio de un río suelen alternarse las áreas o zonas donde el río erosiona y deposita parte de sus sedimentos, lo cual se debe, principalmente, a las fluctuaciones de la pendiente y a la influencia que reciben con respecto al caudal y sedimentos de sus afluentes.

En las partes en donde el río fluye en áreas relativamente planas, suele formar meandros: establece curvas regulares, pudiendo llegar a formar lagos en herradura. Al fluir el río, acarrea grandes cantidades de sedimentos, los que pueden dar origen a islas sedimentarias, llamadas deltas y también puede ocasionar la elevación del cauce por encima del nivel de la llanura, por lo que muchos ríos suelen discurrir paralelos al mismo por no poder desembocar por la mayor elevación del río principal: son los ríos tipo Yazoo. Aquellos ríos cuya desembocadura termina en una boca muy ancha y profunda forman estuarios.

*-Tipos de ríos*

**-Perennes**

Estos ríos están formados por cursos de agua que son de las regiones donde no existe un río mayor de escorrentía excesivamente largo. Incluso en las áreas donde llueve muy poco pueden existir ríos con caudal permanente si existe una alimentación freática (es decir, de aguas subterráneas) suficiente. La mayoría de los ríos pueden experimentar cambios estacionales y diarios en su caudal, debido a las fluctuaciones de las características de la cobertura vegetal, de las precipitaciones y de otras variaciones del tiempo atmosférico como la nubosidad, insolación, evaporación o más bien, evapotranspiración, etc.

**- Estacionales**

Estos ríos y ramblas son de zonas con clima tipo mediterráneo, en donde hay estaciones muy diferenciadas, con inviernos húmedos y veranos secos.

**-Transitorios**

Son los ríos de zonas con clima desértico o seco, de caudal esporádico, en los cuales se puede estar sin precipitaciones durante años. Esto es debido a la poca frecuencia de las tormentas en zonas de clima de desierto. Pero cuando existen descargas de tormenta, que muchas veces son torrenciales, los ríos surgen rápidamente y a gran velocidad. Reciben el nombre de wadis o uadis, a los cauces casi siempre secos de las zonas desérticas, que pueden llegar a tener crecidas violentas y muy breves.

**- Alóctonos**

Son ríos, generalmente de zonas áridas, cuyas aguas proceden de otras regiones (de ahí su nombre) más lluviosas.

**- Cuencas de los ríos**

Algunos ríos cortos y torrentes pueden fluir desde su cabecera o inicio hasta el mar sin convertirse en afluentes o tributarios de otro mayor, ni recibir agua de otros ríos. En general, un río forma parte de una red de drenaje (o sistema fluvial) ocupando una

cuenca hidrográfica. Algunas cuencas abarcan pocos kilómetros cuadrados, en cambio la cuenca del Amazonas se extiende a lo largo de 6,14 millones de km<sup>2</sup>.

- ✓ **Quebrada;** abertura estrecha y continua entre dos vertientes que sirve de medio de escurrimiento hídrico, generalmente es causada por la erosión del flujo de agua que se presenta en forma esporádica o continua.
- ✓ **Laguna;** depósito natural de agua de menores dimensiones que un lago.

Es la denominación que recibe cualquier extensión natural de agua estancada, sea esta dulce o salada. La diferencia con los lagos no es muy precisa, salvo que se supone que una laguna tiene menor extensión y profundidad. Las lagunas que se encuentran cercanas al litoral y están asociadas a un origen marino se llaman marismas. No obstante, existen lagunas más grandes y profundas que algunos lagos, motivo por el que la diferencia se limita exclusivamente a la toponimia o a la denominación tradicional de un área lacustre. Otra característica habitual de las lagunas es que se presentan agrupadas en aquellos lugares en los que los cursos fluviales no pueden desembocar en otros ríos mayores o en el mar, y desaguan en depresiones de suelos impermeables, que contienen el agua sin filtrarla, desecándose por evaporación. Este fenómeno se denomina endorreísmo

- ✓ **Manantial;** lugar donde el agua aflora naturalmente de una roca o del suelo a la tierra o a una masa de agua superficial natural o artificial. Denominado también manante, y en nuestro medio andino como puquio.

- Una manantial es el punto en donde el agua mana desde el suelo y es, entonces, el lugar en donde la superficie del acuífero se encuentra con la superficie del suelo. Dependiendo de la frecuencia del origen (caída de lluvia o nieve derretida que infiltra la tierra), una naciente puede ser efemeral (intermitente), perenial (continuo), o artesiano. Cuando deja la tierra puede formar un estanque o arroyo. Las aguas termales así como los géiseres también son nacientes.

Los minerales se disuelven en el agua a su paso por zonas subterráneas. Esto le brinda sabor al agua, y hasta burbujas de dióxido de carbono, dependiendo de la naturaleza geológica del terreno. Por ello, el agua de la naciente (o spring water) se vende como agua mineral, aunque frecuentemente el término se aplica por motivos publicitarios.

Las Nacientes que contienen cantidades significativas de minerales son denominadas, a veces, "nacientes de minerales". A aquellas que contienen grandes cantidades de sales de sodio disueltas, mayormente carbonato sódico, se les llama "nacientes de soda".

- Clasificación

Normalmente se clasifica las nacientes por el volumen de agua que descargan. Las más grandes son de «primera magnitud,» definidas como tales cuando descargan agua a una velocidad de 2.800 litros por segundo, por lo menos. La escala es la siguiente:

- Primera Magnitud- > 2.800 l/s
  - Segunda Magnitud - 280 a 2800 l/s
  - Tercera Magnitud- 28 to 280 l/s
  - Cuarta Magnitud- 6,3 a 28 l/s
  - Quinta Magnitud- 0.63 a 6.3 l/s
  - Sexta Magnitud- 63 a 630 ml/s
  - Séptima Magnitud- 8 a 63 ml/s
  - Octava Magnitud- Menos de 8 ml/s
  - Magnitud cero- No fluye
- 
- ✓ **Aguas de recuperación o drenaje;** agua de flujo sub-superficial, procedente de los excedentes de otros usos, que afloran en forma de manantiales o a través de drenes naturales y/o artificiales.
  - ✓ **GPS; Global Position System (Sistema de Posicionamiento Global)**
  - ✓ **UTM; Universal Transverse Mercator**
  - ✓ **Nombre de Fuente;** es la denominación que tiene la fuente de agua, la misma que se obtiene de la Carta Nacional, por indicación del guía de campo o por versión de los habitantes del lugar. ejemplo: río "Cabanillas", quebrada "**Juana Ríos**", manantial "Ojo de Toro", laguna "Huacachina", presa "Lagunillas"; para el caso de aguas de recuperación o de drenaje se debe indicar D - 1, D - 2 así sucesivamente.
  - ✓ **Distrito de Riego;** es el ámbito geográfico delimitado por una o más cuencas hidrográficas. También se define como cada una de las demarcaciones establecidas para la distribución y administración de las aguas (Ley general de aguas D. L 17752).
  - ✓ **Coordenadas UTM Norte - Y (m) y Coordenadas UTM Este - X (m);** posicionamiento geográfico, en el sistema UTM-WGS84, Zona 19 para el caso de las cuencas Cabanillas y Lampa, de un determinado punto del terreno coincidente con la ubicación de una fuente hídrica. La información puede ser brindada por un GPS o mapa topográfico local.
  - ✓ **Altitud (m.s.n.m);** ubicación o distancia altitudinal en metros de un determinado lugar geográfico tomando como referencia el nivel medio del mar. Para su determinación se utiliza el altímetro barométrico, GPS o un mapa topográfico local.
  - ✓ **Carretera sin afirmar;** superficie vial de transporte vehicular, con superficie de rodadura sin tratamiento estructural. Denominada también trocha carrozable o vía de tercer orden.
  - ✓ **Carretera afirmada;** superficie vial de transporte vehicular, con superficie de rodadura con tratamiento estructural de sub base y/o base. Denominada como vía de segundo orden.
  - ✓ **Carretera Asfaltada;** superficie vial de transporte vehicular, con superficie de rodadura con tratamiento estructural hasta la capa asfáltica. Denominada como vía de primer orden.

- ✓ **Área de Superficie Libre de Agua (m<sup>2</sup>);** llamada también espejo de agua, corresponde a la superficie de agua horizontal cuyos puntos de intersección con el terreno tienen una misma cota bajo condiciones atmosféricas normales.
- ✓ **Almacenamiento Máximo (Hm<sup>3</sup>);** volumen total no desbordable que puede almacenar una laguna, depende de las condiciones topográficas y disponibilidad de la depresión del vaso.
- ✓ **Almacenamiento Útil (Hm<sup>3</sup>);** volumen aprovechable almacenado en una laguna, generalmente resulta de la diferencia del volumen total y el volumen de material sedimentado en el vaso o laguna.
- ✓ **Caudal de Salida (l/s) (De una laguna o embalse);** caudal de salida de un vaso de almacenamiento; para el caso de lagunas, generalmente es el inicio de un río, y en otros casos es la fuente de abastecimiento de un sistema de conducción o aprovechamiento de la fuente.
- ✓ **Tipo de Aforo;** metodología de aforo o medición de la disponibilidad hídrica de una fuente hídrica, puede ser el método área-velocidad con correntómetro o flotador, método de la carga hidráulica con vertedero, método volumétrico (con depósito graduado y cronómetro) u otras técnicas de medición del caudal.
- ✓ **Aforo de caudal;** conjunto de operaciones para determinar el caudal de un curso de agua para un nivel (tirante) observado, a un cierto nivel o porcentaje de exactitud.
- ✓ **Altura de Presa (m);** altura de la estructura o barrera hidráulica, tomada desde el punto de intersección con el terreno hasta el borde de la corona de presa.
- ✓ **Presa Rústica;** presa construida de forma artesanal, sin un diseño de ingeniería preestablecido, empleando materiales de la zona, como tierra y piedras.
- ✓ **Presa de Concreto;** presa construida a partir de un diseño de ingeniería preestablecido, empleando como materiales el concreto armado.
- ✓ **Presa de tierra;** presa construida a partir de un diseño de ingeniería preestablecido, empleando como material de construcción tierra con diferentes contenidos de arcilla y grava.
- ✓ **Profundidad Media (m) (De una laguna o embalse);** diferencia de nivel promedio entre la superficie libre y el fondo del vaso de una laguna o embalse. Para su determinación se emplea sondas mecánicas y ecosondas.
- ✓ **Longitud de Corona (m);** se define como la longitud del muro de contención de la presa y perpendicular al flujo del agua de la presa.
- ✓ **Presa de Mampostería Piedra;** presa construida a partir de un diseño de ingeniería preestablecido, empleando como material de construcción tierra con diferentes contenidos de arcilla y grava.
- ✓ **Manantial de filtración;** manantial que se presenta en forma difusa, siendo necesario realizar obras de drenaje superficial para hacer factible una captación de agua acumulada.
- ✓ **Manantial de fisura;** manantial que emana de una formación rocosa estructuralmente fisurada.

- ✓ **Manantial de ladera;** manantial ubicado en una vertiente de un determinado valle.
- ✓ **Manantial de piso;** manantial ubicado en una zona o terreno de morfología tipo planicie.
- ✓ **Manantial de fondo de valle;** manantial ubicado en la zona más baja de un valle, inicio del talud de una vertiente.
- ✓ **Ancho de cauce mínimo (m);** es el ancho del cauce en época de estiaje y con flujo de agua.
- ✓ **Ancho de cauce máximo (m);** es el ancho del cauce en épocas de avenidas.
- ✓ **Altura de cauce mínima (m);** es la altura del tirante de agua en el cauce en época de estiaje
- ✓ **Altura de cauce máxima (m);** es la altura del tirante de agua en el cauce en época de avenidas
- ✓ **Caudal continuo (l/s);** corriente de agua o manantial que fluye durante todo un año hidrológico, en época de estiaje es alimentado por el flujo del acuífero de su cuenca receptora.
- ✓ **Caudal Esporádico (l/s);** corriente de agua o manantial que fluye solamente durante el periodo hidrológico de precipitaciones, o mientras tenga una fuente base de alimentación.
- ✓ **Tipo de Uso;** uso consuntivo (poblacional, pecuario, piscícola, agrícola, industrial, minero, u otro) o no consuntivo (energético, minero, u otro) que tiene una determinada fuente de agua.
- ✓ **Tipo de Derecho;** documento administrativo por el cual el ente consumidor de agua tiene el derecho de uso de una determinada fuente hídrica en un caudal o volumen, establecido en función de sus necesidades y disponibilidad de dicha fuente hídrica. Según la vigente normatividad en materia de aguas, el derecho de uso de agua, tiene las modalidades de licencia, permiso y autorización, y es otorgada por la correspondiente autoridad de aguas.

Mayor detalle ver Formato Único de Inventario de Fuentes de Agua Superficial (ficha de campo) utilizado en la recopilación de información en campo en los Anexos II-1, II-2, II-3, II-4, II-5.

## 1.6 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA

### 1.6.1 MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La recopilación de información necesaria para la ejecución de los trabajos se realiza de forma impresa y en formato digital de instituciones públicas y privadas.

### 1.6.2 ACTIVIDADES PRELIMINARES

Las actividades preliminares a la ejecución del proyecto se indican a continuación:

- ✓ Se ha realizado coordinaciones con los directivos de las juntas de usuarios y comisiones y comités de regantes de Cabanillas y Lampa, con la finalidad de hacer conocer la ejecución del proyecto.
- ✓ Se ha realizado coordinaciones con autoridades de los distritos de Vilavila, Palca, Lampa, distritos pertenecientes a la provincia de Lampa con la finalidad de hacer conocer los trabajos referidos al proyecto en la cuenca del río Lampa.
- ✓ Se ha realizado coordinaciones con autoridades de los distritos de Cabanillas, Santa Lucía, Paratia, Cabanilla, pertenecientes a la provincia de Lampa enmarcados dentro de la cuenca del río Cabanillas, los distritos de Cabana y Juliaca pertenecientes a la provincia de San Roman con la finalidad de hacer conocer los trabajos referidos al proyecto en la cuenca del río Cabanillas
- ✓ Se ha generado planos a escala 1: 50 000 para el trabajo de campo, los cuales contienen la siguiente información: delimitación y código Pfafstetter nivel 5 y 6 delimitación política (distrital, provincial), límite de cuenca; hidrografía: ríos, quebradas, lagunas con numeración correlativa (ríos y quebradas: 1,2, 3,.....; lagunas: 1, 2,.....); además nombres de los ríos y quebradas; vías: caminos de herradura, carreteras sin afirmar y carreteras afirmadas, curvas topográficas y ubicación de centros poblados.

### 1.6.3 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN BÁSICA

#### 1.6.3.1 RECOPIACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS Y ANTECEDENTES

- ✓ Hidrológica e hidrométrica, presentan datos de lecturas con linímetro, en estaciones hidrométricas del río coata instalado por el PELT.
- ✓ Actualización de inventario de infraestructura de riego en el sector lampa, Juliaca 2006, presentan aforos de ríos tributarios a la cuenca del río lampa.
- ✓ Relación resoluciones administrativas con fines agrícolas 2004,2005, 2005, 2006, 2007, donde presentan datos de caudales, nombres de las fuentes, en algunos casos coordenadas UTM, de las cuencas de los ríos Cabanillas y Lampa.

1.6.3.2 ADQUISICION DE INFORMACION CARTOGRAFICA

- ✓ Adquisición de cartas nacionales con curvas de nivel cada 50 metros; pertenecientes a las hojas 31-V, 31-U, 32-V, 32-U, 32-t, 31-T y 32-X; a escala 1:100 000; elaboradas por el Instituto Geográfico Nacional (IGN).

1.6.3.3 DETERMINACION DE CUENCAS

Para la delimitación, planificación y gestión de las cuencas de los ríos Cabanillas y Lampa, ubicada dentro del ámbito de la ATDR Juliaca, se empleará la metodología desarrollada por el Ingeniero Otto Pfafstetter, el cual constituye un instrumento básico de gestión para la ATDR Juliaca, por lo que es necesario efectuar la descripción de su metodología:

Como antecedentes indicamos que la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), desarrolló en 1 984 un primer mapa de delimitación de cuencas en el Perú a partir del cual se determinaron 106 cuencas hidrográficas. Sobre esta información y con la base cartográfica del Proyecto “Digital Perú” del 2 001, la Ex Dirección General de Aguas y Suelos del INRENA obtuvo el mapa a escala de impresión 1:1 800 000, en el cual se determina a 107 cuencas hidrográficas:

V. Pacífico	: 53 cuencas:
V. Amazonas	: 45 cuencas
V. Titicaca	: 09 cuencas.

Sin embargo, el año 2 003 la Intendencia de Recursos Hídricos del INRENA, desarrollo una nueva delimitación y codificación de cuencas hidrográficas en el país; el cual incorpora criterios estándares internacionales de delimitación, codificación: Método del Ing. Otto Pfafstetter, adoptado por la United States Geological Survey (USGS-EEUU).

El estudio adopta esta metodología de Pfafstetter para delimitar y codificar las cuencas y subcuencas dentro del ámbito del estudio.

El sistema de codificación de cuencas desarrollado por el Ing. Otto Pfafstetter, en 1 989, se basa en una metodología para asignar códigos a unidades de drenaje basado en la topología de la superficie del terreno. El sistema es jerárquico y las unidades son delimitadas desde las uniones de ríos.

- ✓ El nivel 1 corresponde a la escala continental de unidades de drenaje.
- ✓ Los niveles superiores (2, 3, 4, etc.) representan mosaicos cada vez más finos de la superficie del terreno en unidades de drenaje más pequeñas, los cuales son subunidades de niveles inferiores de la red de drenaje.



A cada unidad hidrográfica se le asigna un específico código Pfafstetter, basado en su ubicación dentro del sistema total de drenaje que ocupa.

De acuerdo al sistema Pfafstetter, las unidades de drenaje son divididas en 3 tipos: cuencas, intercuenas y cuencas internas. Una cuenca Pfafstetter es un área que no recibe drenaje de ninguna otra área. Una intercuenca Pfafstetter es un área que recibe drenaje de otras unidades aguas arriba. Finalmente, una cuenca interna es un área de drenaje que no contribuye con flujo de agua a otra unidad de drenaje o cuerpo de agua, tales como un océano o lago.

En este método la importancia de cualquier río está relacionada con el área de su cuenca hidrográfica. Se hace una distinción entre río principal y tributario, en función del criterio del área drenada. Así, en cualquier confluencia, el río principal será siempre aquel que posee la mayor área drenada entre los dos. Denominándose cuencas las áreas drenadas por los tributarios e intercuenas las áreas restantes drenadas por el río principal.

El proceso de codificación consiste en: subdividir una cuenca hidrográfica, cualquiera que sea su tamaño, determinándose los cuatro mayores afluentes del río principal, en términos de área de sus cuencas hidrográficas. Las cuencas correspondientes a esos tributarios son enumerados con los dígitos pares (2, 4, 6 y 8), en el sentido desde la desembocadura hacia la naciente del río principal. Los otros tributarios del río principal son agrupados en las áreas restantes, denominadas intercuenas, que reciben, en el mismo sentido, los dígitos impares (1, 3, 5, 7 y 9).

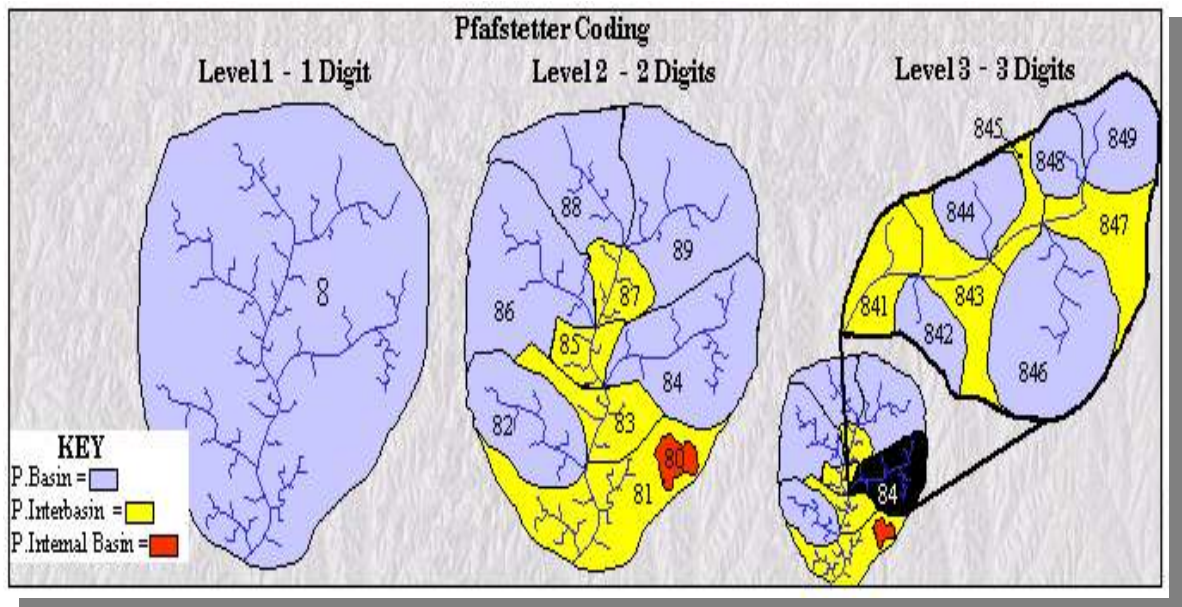
Cada una de esas cuencas e intercuenas, resultantes de esa primera subdivisión, pueden ser subdivididas de la misma manera, de modo que la subdivisión de la cuenca 8 genera las cuencas 82, 84, 86 y 88 y las intercuenas 81, 83, 85, 87 y 89. El mismo proceso se aplica a las intercuenas resultantes de la primera división, de modo que la intercuenca 3, por ejemplo, se subdivide en las cuencas 32, 34, 36 y 38 y en las intercuenas 31, 33, 35, 37 y 39. Los dígitos de la subdivisión son simplemente agregados al código de la cuenca (o intercuenca) que está siendo dividida.

Una complicación puede aparecer en que las dos unidades finales y más altas del río principal, son cuencas. En este caso la unidad que presente mayor área de drenaje es asignado el código "9" y la otra, más pequeña, el código "8". Si un área contiene

cuencas internas, la cuenca interna más grande es asignado código "0" y las otras cuencas internas son incorporadas a las cuencas o intercuenas aledañas.

Para regiones costeras, el sistema Pfafstetter considera que el sentido de la codificación será horario, del tal manera, que las vertientes cuyas aguas desemboken en un mar oriental, serán codificadas de norte a sur; para el caso de una vertiente cuyas aguas desemboken en un mar occidental, como es el caso de la vertiente peruana del Pacífico, las cuencas serán codificadas de sur a norte. Para ambos casos se seguirá con el mismo criterio de seleccionar las cuatro cuencas de mayor área de drenaje, quedando las cuencas restantes como intercuenas, y así sucesivamente, las subdivisiones seguirán con el mismo criterio. En la figura nº 1.7. Niveles Pfafstetter 1, 2 Y 3 - Unidades de drenaje individuales son enumeradas en una dirección hacia aguas arriba.

Figura Nº 1.1. Niveles Pfafstetter 1, 2 Y 3 - Unidades de drenaje individuales son enumeradas en una dirección hacia aguas arriba.



#### 1.6.3.4 AUTOMATIZACION Y DEPURACION DE INFORMACION ATRAVES DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA - SIG

Automatización y depuración de la información digital de las cuencas de los ríos Cabanillas y Lampa con todas sus características hidrográficas, hace posible realizar el trabajo de campo efectuado in situ del Inventario de fuentes de agua superficial, dentro del ámbito del Distrito de Riego Juliaca.

La automatización y depuración de la información SIG se realiza de la siguiente manera:

La información digital como son las Cartas Nacionales es procesada para el entorno del ámbito del ATDR Juliaca.

Se incorpora a la información digital la división política, considerando los departamentos, provincias y distritos.

Se delimitará las cuencas, subcuencas según el método de Pfafstetter.

Se emplea las Unidades del Sistema Internacional (SI).

Se utiliza el Datum, empleado es WGS84

La proyección está dada en UTM (Universal Transverse Mercator)

Las Cartas Nacionales Digitales están dentro de la zona 19.

Los Programas utilizados son:

Programa ARC GIS

Es un editor versátil del ARC INFO desarrollado en entorno Windows y que facilita la manipulación de datos y la obtención del producto final. Desarrollado por ESRI (Environmental Systems Research Institute) USA

AUTOCAD 2006

Facilita el ingreso gráfico de planos digitales

CONVGUTM

Transforma Coordenadas Geográficas a UTM y viceversa

#### 1.6.3.5 RECONOCIMIENTO DEL AREA DE ESTUDIO

El equipo técnico, ha realizado el reconocimiento de las cuencas del ríos Cabanillas y Lampa, contando para ello con cartas nacionales digitalizadas a escala 1:50 000, GPS y una camioneta doble tracción, con la cual se realizó el recorrido; este reconocimiento ha servido como base para efectuar de manera real la programación de las acciones de campo y gabinete detallado en el Plan de Trabajo.

#### 1.6.4 TRABAJOS DE CAMPO

El trabajo de campo comprendió la evaluación, inventario y recolección in-situ de información de todas las fuentes de agua en el área de estudio (ríos, lagunas manantiales, filtraciones, quebradas), para lo cual se empleó formatos preestablecidos de consignación de datos propuestos por la Intendencia de Recursos Hídricos de INRENA; estos datos comprenden básicamente la ubicación de la fuente, la cantidad de agua y el tipo de uso de ésta; abarcando las subcuencas Medio Bajo Coata, Cotaña, Medio coata, Cerrillos, Medio alto coata, Bajo Coata, Jarpaña, Paratia en la cuenca del río Cabanillas y la Cuenca del rio Lampa Para el trabajo de campo fue necesario utilizar GPS y mapas de campo por microcuencas para ubicar las fuentes de agua. Las estimaciones de los aportes de las fuentes inventariadas se realizaron mediante aforos, para lo cual se tuvo el siguiente instrumental: Correntómetro de hélice OTT C31 (de la ATDR Ayaviri), cronómetros, baldes graduados, winchas, otros; y para la movilización del personal se utilizó Motocicletas.

La información semanal recavada en campo, es entregada al Responsable SIG, para su procesamiento y georeferenciación dentro del Sistema de Información Geográfica.

#### 1.6.5 TRABAJOS DE GABINETE

##### 1.6.5.1 ORDENAMIENTO Y SISTEMATIZACION DE LA INFORMACION DE CAMPO

Con la información semanal recavada en campo el Responsable del SIG procede a la sistematización e introducción de la información dentro del Sistema de Información Geográfica SIG.

Esta sistematización de información se realiza paralelamente a los trabajos de campo; transcribiendo la información de campo a las hojas de cálculo Excel, los mismos que son exportados luego al Programa del Sistema de Información Geográfica (SIG), generando puntos y/o líneas de representación cartográfica de manantiales, ríos, quebradas, represas y otros. Una vez definidas las tablas SIG, se interceptan con otras coberturas, como límites distritales, división de subcuencas y micro cuencas, entre otras. Generando nuevas tablas que proporcionan una información más completa de presentación del Proyecto.

#### 1.7 INFORMACION BASICA REQUERIDA

##### 1.7.1 FUENTES DE INFORMACION

Las fuentes de información que sirven como referencias para la ejecución del proyecto han sido obtenidas de:

- ✓ Mapas Temáticos de la cuenca del río Coata, elaborados por la ONERN (1970): Grandes grupos de suelos y capacidad de uso, ecológico, geológico, suelos y aptitud para el riego. Esta cartografía ha sido previamente digitalizada en formato de imagen.
- ✓ Información correspondiente a padrones de usuarios con área bajo riego e infraestructura de riego, proporcionada por la ATDR Juliaca.
- ✓ Padrones de usuarios del distrito de riego Juliaca.

##### 1.7.2 ESTUDIOS Y TRABAJOS DE INVENTARIO ANTERIORMENTE REALIZADOS

No se tienen información sobre trabajos anteriores correspondientes inventarios de fuentes de agua superficiales en las cuencas de los ríos Cabanillas y la cuenca del río Lampa, se tiene información de.

- ✓ Inventario del Sistema de Infraestructura de Riego y Drenaje del distrito de Riego Juliaca, publicado en el año 2002 por la Administración Técnica del Distrito de Riego Juliaca.

##### 1.7.3 CARTOGRAFIA

Se ha adquirido cartas nacionales escala 1:100 000 del Instituto Geográfico Nacional - IGN, pertenecientes a las hojas, 31-V, 31-U, 32-V, 32-U, 32-t, 31-T y 32-X.

## 2. DESCRIPCION GENERAL DE LAS CUENCAS DE LOS RIOS CABANILLAS Y LAMPA

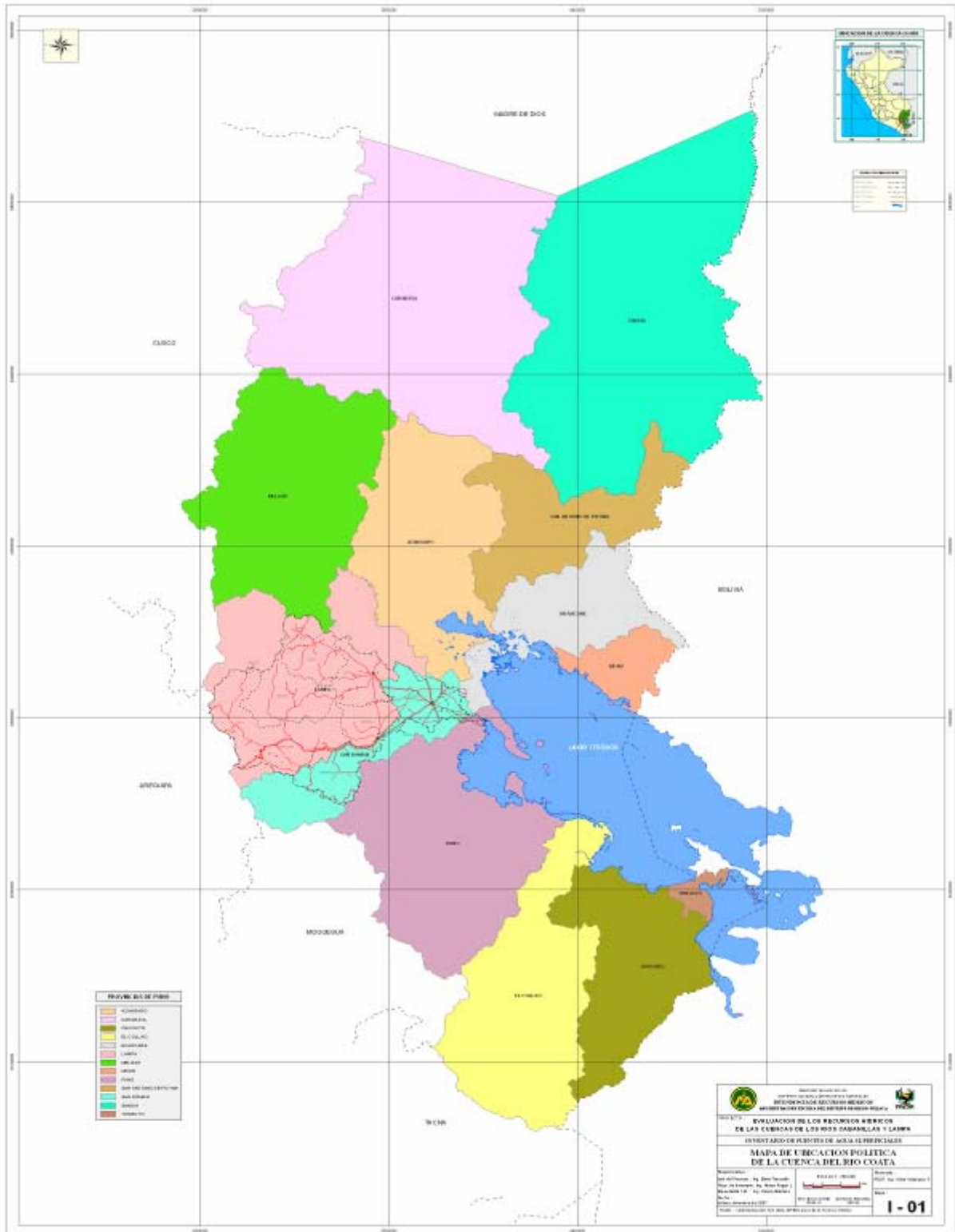
Las cuencas de los ríos Cabanillas y Lampa se encuentran en la vertiente hidrográfica del lago Titicaca, ubicada en la parte oeste de la vertiente, siguiendo una dirección de este a oeste.

Ambas cuencas (Cabanillas, Lampa) poseen un área total de 4,908.44 Km<sup>2</sup>, de las cuales 1,559.871 km.<sup>2</sup> corresponden al área de la cuenca del río Lampa, 2,888.614 km.<sup>2</sup> a la cuenca del río Cabanillas.

La cual se divide por una curva imaginaria que define la precipitación acumulada media anual de 200 mm, agua abajo de esta curva se encuentra la cuenca seca y agua arriba de esta se encuentra la cuenca húmeda.

## 2.1 UBICACION DE LA CUENCA

La Cuenca de río Cabanillas se encuentra ubicada geográficamente entre los meridianos 70°40'59.62" y 70° 25'15.42" de longitud este y los paralelos 15°06'54.41" y 15°17'26.17" y la cuenca del río Lampa, se encuentra ubicada geográficamente entre los meridianos 70°45'00.56" y 71°12'05.18" de longitud oeste y los paralelos 15°18'20.75" y 15°29'40.88" de latitud sur, políticamente comprende la cuenca Cabanillas la provincia de Lampa y San Román del departamento de Puno, y la cuenca Lampa comprende la provincia de Lampa, departamento de Puno. La distribución política se muestra en el Anexo - Mapas- Mapa I- 01: Mapa de Ubicación; A continuación y en forma gráfica se muestra el Mapa de Ubicación de la cuenca del río Cabanillas y cuenca del río Lampa.



### 2.1.1 UBICACION GEOGRAFICA

En los Cuadros N° 2.1 y 2.2 se indica los vértices principales que corresponden a la ubicación geográfica de la cuenca del río Lampa y Cabanillas.

Cuadro N° 2.1

Coordenadas de ubicacion de la cuenca del rio lampa

Sistemas	Datum	Componentes	Vértices				
			-1	-2	-3	-4	
Coordenadas Geográficas	Horizontal	Longitud Oeste	70°40'59.62"	70°11'40.19"	70°26'12.91"	70°25'15.42"	
	WGS 1984	Latitud Sur	15°06'54.41"	15°27'04.85"	15°39'24.47"	15°17'26.17"	
Coordenadas UTM	Horizontal	19	Metros Este	319115	371848	345988	311633
Zona 19	WGS 1984		Metros Norte	8328249	8291396	8268506	8308771
Altitud	Vertical	m.s.n.m		3850	5200 m.s.n.m.		
	Nivel medio del mar						

Cuadro N° 2.2

Coordenadas de ubicacion de la cuenca del rio Cabanillas

Sistemas	Datum	Componentes	Vértices				
			-1	-2	-3	-4	
Coordenadas Geográficas	Horizontal	Longitud Oeste	70°45'00.56"	70°11'40.68"	70°29'08.19"	71°12'05.18"	
	WGS 1984	Latitud Sur	15°18'20.75"	15°27'08.17"	15°55'02.93"	15°29'40.88"	
Coordenadas UTM	Horizontal	19	Metros Este	312090	371834	340972	283288
Zona 19	WGS 1984		Metros Norte	8307097	8291294	8239627	8285937
Altitud	Vertical	m.s.n.m		3850	5400 m.s.n.m.		
	Nivel medio del mar						

### 2.1.2 DEMARCACION POLITICA

- La cuenca del río Lampa pertenece a los departamento de Puno, provincia de Lampa y su cause discurre por los distritos de Vilavila, Palca, Lampa. La demarcación política de la cuenca se indica en el Cuadro N° 2.3 y en forma gráfica se muestra el Anexo- Mapas: Mapa I-01mapa de Ubicación Política de la cuenca del rio Coata.

Cuadro N° 2.3

Demarcacion Politica de la Cuenca del rio Lampa

Departamento	Provincia	Distrito	Área	Porcentaje
			(Km <sup>2</sup> )	(%)
PUNO	Lampa	VilaVila	159.892	11.175
		Palca	472.912	33.051
		Lampa	531.626	37.155
		Cabanilla	266.406	18.619
Total			1430.836	100

- La cuenca del río Cabanillas, se encuentra ubicado el departamento de Puno; la cuenca del río Cabanillas enmarcada dentro de la provincias de San Román abarcando los distritos de Cabanillas, Cabana, Juliaca y la provincia de Lampa abarcando los distritos de Santa Lucia, Paratia, Cabanilla. La demarcación política de la cuenca se indica en el Cuadro N° 2.4

Cuadro N° 2.4

Demarcacion politica de la cuenca del rio Cabanillas

Departamento	Provincia	Distrito	Area	Porcentaje
			km2	(%)
PUNO	Lampa	Santa Lucia	1374.52	48.99
		Paratia	745.02	26.55
		Cabanilla	44.75	1.59
	San Roman	Cabanillas	551.25	19.65
		Cabana	27.02	0.96
		Juliaca	63.36	2.26
Total			2805.92	100

### 2.1.3 DEMARCACION ADMINISTRATIVA

La Administración Técnica del Distrito de Riego Juliaca, es la encargada de administrar los recursos hídricos en toda la cuenca, administrativamente depende de la Dirección Agraria de Puno y funcionalmente de la Intendencia de Recursos Hídricos del INRENA.

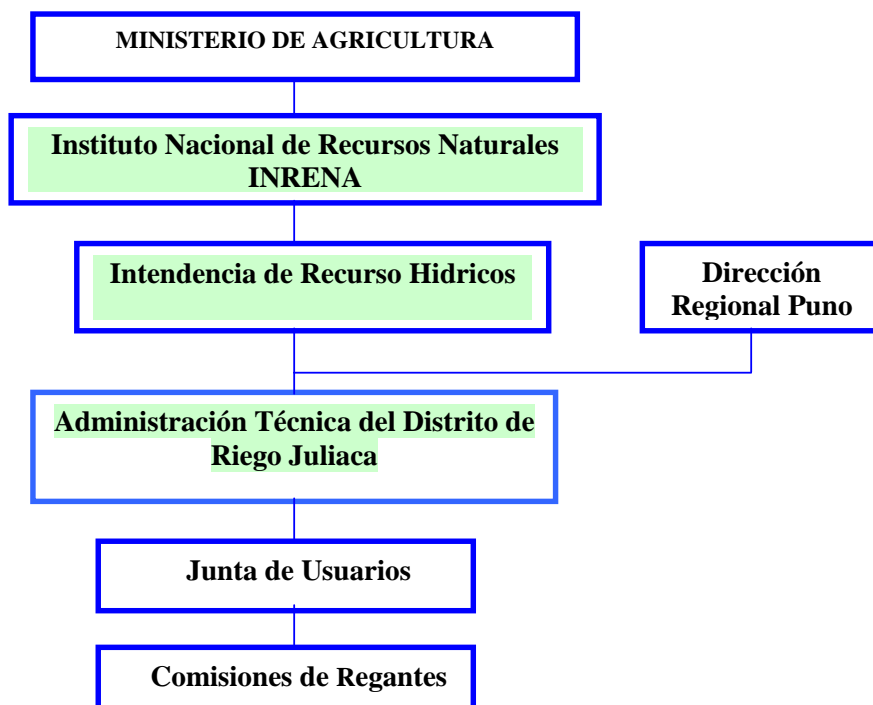
Las oficinas de la Administración Técnica del Distrito de Juliaca se ubican en la Jirón Lima N° 300, distrito Juliaca, provincia de San Roman y departamento de Puno.

Para el manejo de los recursos hídricos de la cuenca se ha dividido en 4 sectores de riego; el organigrama institucion encargada de la gestión del agua en la cuenca del río Cabanillas y Lampa se indica en el gráfico N° 2.1.

Gráfico N° 2.1



Organigrama de la gestion del agua en la cuenca de los rios Cabanillas y Lampa



La cuenca se ha dividido en 11 sectores de riego, 10 corresponden a la cuenca del río Cabanillas y una pertenece a la cuenca del río Lampa, tal como se indica en el Cuadro N° 2.5

**Cuadro N° 2.5**

Bloques de Riego de las Cuencas de los ríos Cabanillas y Lampa

Distrito de Riego	Sector de Riego	Area(Ha)
Juliaca	Cayachira	500
	Huataquita	500
	Cabana	4500
	Vilque - Mañazo	4250
	Cabanillas	3500
	Yanarico	2600
	Yocara	5350
	Canteria	2500
	Taya Taya	100
	Cotaña	150
	Lampa	3500
<b>Total</b>		<b>27450</b>

2.2 DELIMITACION Y CODIFICACION HIDROGRAFICA DE LA CUENCA - METODO PFAFSTETTER.

El Perú se encuentra dividido hidrográficamente por tres vertientes, la del Lago Titicaca, Océano Atlántico y la vertiente del Océano Pacífico. Las cuencas de los ríos Cabanillas y Lampa se encuentra ubicada en la región sur de la vertiente del lago Titicaca.

El método Pfafstetter, de codificación y delimitación de unidades hidrográficas, es un sistema analítico, organizado y con características de aplicación global, que se basa, principalmente, en la superficie de las unidades de drenaje y de la ubicación de ésta dentro del contexto hidrográfico en el que se encuentra, en relación con las unidades de drenaje vecinas, respondiendo a criterios netamente topológicos.

En 1997, El Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS), ocho años después que el método fue creado (1989), debido a las características ventajosas, ya explicadas, lo adoptó como sistema de codificación de carácter global. Esto conllevó, a que este sistema, sea actualmente reconocido como estándar internacional.

En la delimitación, el Sistema Pfafstetter, determina, dentro de una unidad de drenaje mayor, un flujo principal o río principal, y cuatro tributarios, cuyas áreas de drenaje sean las mayores dentro del ámbito de esa unidad mayor; quedando el área restante para dar origen a las cinco intercuenas.

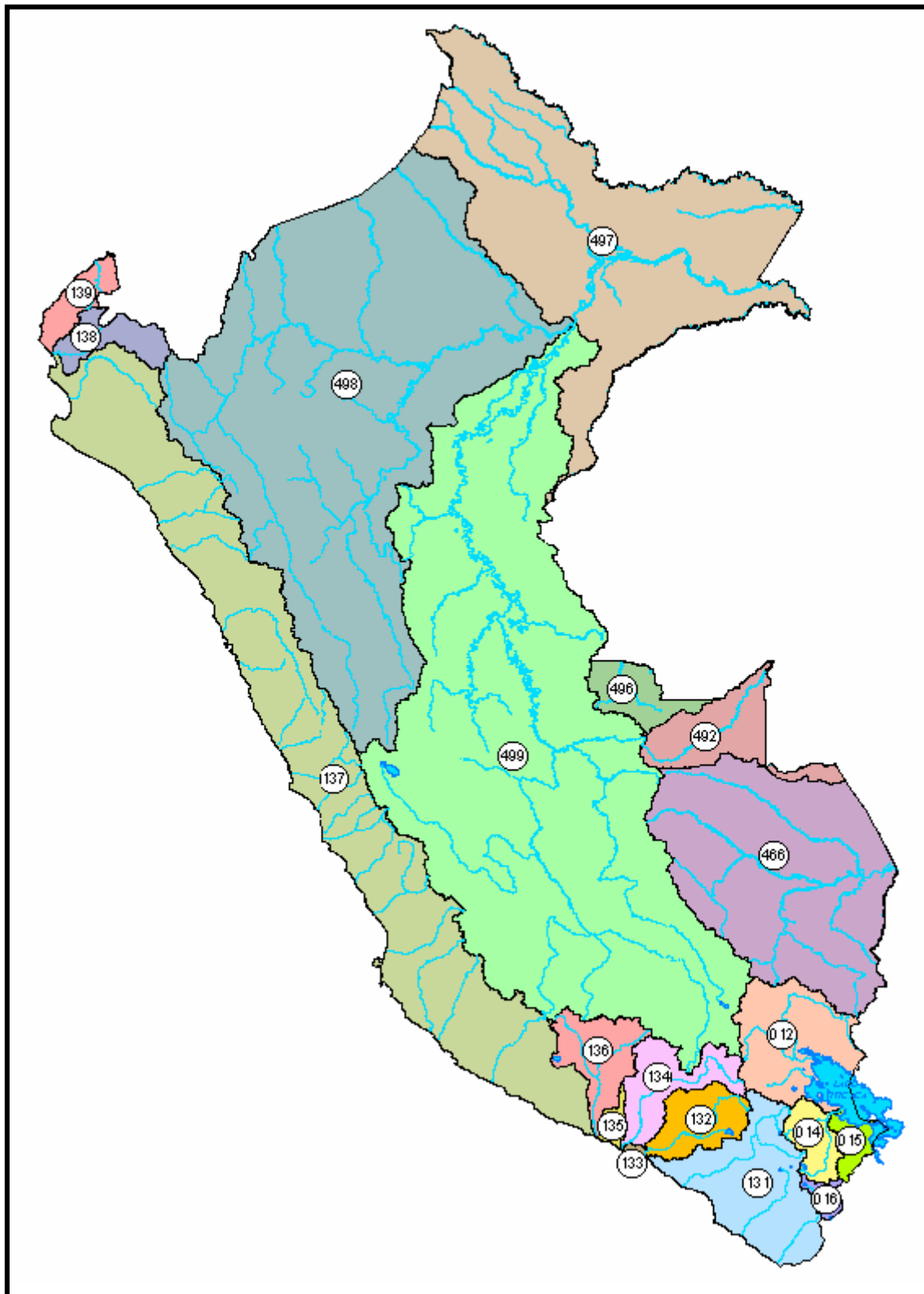
El sistema Pfafstetter emplea nueve dígitos del sistema decimal (1 al 9) para codificar las nuevas unidades de drenaje obtenidas. Esto quiere decir, que el máximo número de sub-unidades de drenaje que se pueden obtener al dividir una unidad de drenaje mayor, son nueve: cuatro cuencas y cinco intercuenas. A éstas, los códigos le son asignadas, siguiendo una dirección que va desde "aguas abajo" hacia "aguas arriba" del río principal, de la unidad de drenaje mayor dividida. Los códigos son repartidos tomando en cuenta el tipo de unidad de drenaje y la ubicación de ésta dentro de la unidad mayor, de la siguiente manera: dígitos pares para las cuencas y dígitos impares para las intercuenas; con lo cual obtendríamos cuatro cuencas con los códigos 2, 4, 6 y 8; y cinco intercuenas con los códigos 1, 3, 5, 7 y 9. Existe un caso especial, cuando se trata de cuencas cerradas o internas, pues a este tipo de unidades se les asigna el dígito 0.

Así, para obtener el código de una unidad de drenaje de tipo intercuenca y ubicado en la parte más baja de la unidad padre, con código 86, se tiene el código final 861 (86 + 1), que correspondería a una unidad de nivel 3.

La aplicación de este sistema en el Perú, es de orden imperativo, pues si deseamos emprender un proceso de administración eficiente de nuestro territorio de manera integral y sostenida, que mejor inicio, que organizar coherentemente la distribución territorial de manera natural y ordenada, utilizando el método Pfafstetter, que además de los importantes beneficios que ofrece, nos ayudará a integrarnos en el contexto regional y mundial, que ayudaría en gran medida en el desarrollo de los países de la región.

Utilizado esta metodología al territorio nacional le corresponden 19 unidades hidrográficas, dentro de las cuales se puede mencionar las principales; en la Vertiente del Amazonas, tenemos: Ucayali y el Marañón; Vertiente del Pacífico: Chili, Camaná, Ocoña, y Chira y para la Vertiente del Titicaca: Ilave y Ramis. Ver Figura 2.1.

Figura N° 2.2: Unidades Hidrograficas del Peru (Nivel 3)



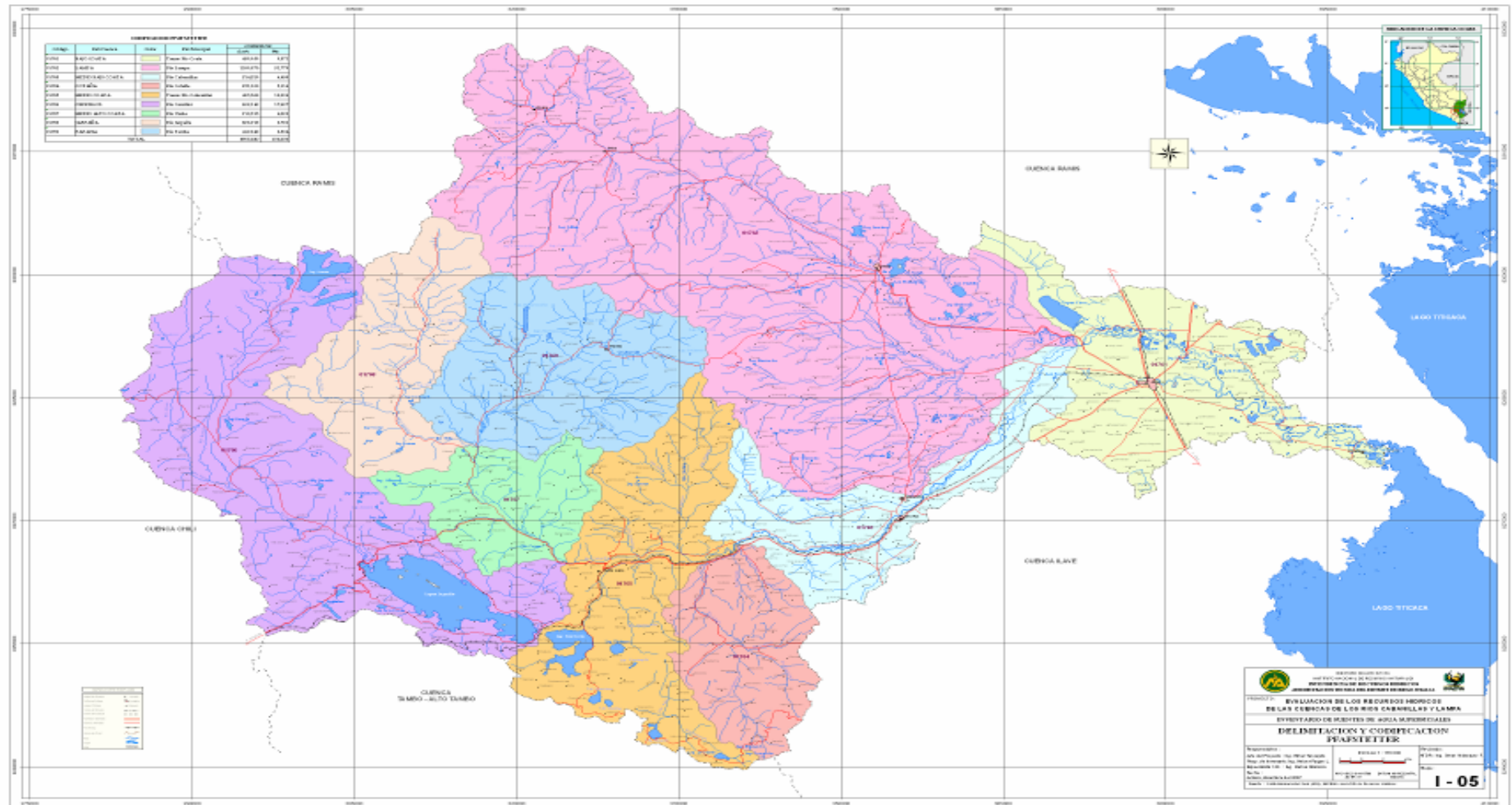
- De acuerdo con la clasificación estándar de cuencas hidrográficas asumida por INRENA (Pfafstetter), la cuenca del río Cabanillas se ha delimitado en 5 cuencas e intercuenas, de nivel 5 (N5 ). La cuenca del río Lampa se hay delimitado en cuencas de nivel (N) se indica en el cuadro 2.6.

Cuadro N° 2.6

Codificación de Subcuencas de los ríos Cabanillas y Lampa

Subcuenca	Codigo	Area
Nivel 5		Km2
BAJO COATA	01761	459.959
LAMPA	01762	1559.87
MEDIO BAJO COATA	01763	314.529
COTAÑA	01764	251.100
MEDIO COATA	01765	495.563
CERRILLOS	01766	868.149
MEDIO ALTO COATA	01767	210.515
JARPAÑA	01768	328.913
PARATÍA	01769	419.845
<b>Total</b>		<b>4908.443</b>

## Inventario de Fuentes de Agua Superficial



### 2.3 AREA DE ESTUDIO

El inventario de fuentes de aguas superficiales en las cuencas del río Lampa y Cabanillas es sobre un área de **4,908.44** Km<sup>2</sup>, ala cuenca del río lampa corresponde un área de 1,559.871 Km<sup>2</sup> a la cuenca del ríos Cabanillas le corresponde un área de 2,888.614 Km<sup>2</sup>, correspondiente al 56.6% del total del área del estudio Cuadro N° 2.7

Cuadro N° 2.7

Subcuencas del Area de Estudio de las cuencas de los rios Cabanillas y Lampa

Subcuenca		Area
Nivel 5	Codigo	Km2
BAJO COATA	01761	459.959
LAMPA	01762	1559.87
MEDIO BAJO COATA	01763	314.529
COTAÑA	01764	251.100
MEDIO COATA	01765	495.563
CERRILLOS	01766	868.149
MEDIO ALTO COATA	01767	210.515
JARPAÑA	01768	328.913
PARATÍA	01769	419.845
<b>Total</b>		<b>4908.443</b>

### 2.4 RECOPIACION DE INFORMACION BASICA

#### 2.4.1 INFORMACION CLIMATICA Y ECOLOGICA

##### 2.4.1.1 CLIMATOLOGIA

En términos generales, el clima en la cuenca de las cuencas Cabanillas y Lampa varía desde Clima Frio a, hasta el clima de nieve (gélido), en las áreas de los nevados sus temperaturas medias anuales varían desde los 19°C hasta niveles inferiores a los 0°C, respectivamente.

✓ **Clima frío o boreal (de los valles meso andinos)**

Este tipo climático se extiende entre los 3 000 y 4 000 m.s.n.m. Se caracteriza por sus precipitaciones anuales promedio de 700 mm y sus temperaturas medias anuales de 12°C. Presenta veranos lluviosos e inviernos secos con fuertes heladas.

✓ **Clima frígido (de tundra)**

Este tipo de clima, conocido como clima de Puna, corresponde a los sectores altitudinales de la región andina comprendido entre los 4000 y 5000 m.s.n.m. Se caracteriza por presentar precipitaciones promedio de 700 mm anuales y temperaturas también promedio anuales de 6°C. Comprende las colinas, mesetas y cumbres andinas. Los veranos son siempre lluviosos y nubosos; y los inviernos (Junio-Agosto), son rigurosos y secos.

✓ **Clima de Nieve (Gélido)**

Este clima corresponde al de nieve perpetua de muy alta montaña, con temperaturas medias durante todos los meses del año por debajo del punto de congelación (0°C). Se distribuye en los sectores altitudinales que sobrepasan los 5 000 m.s.n.m y que están representados mayormente por las grandes masas de nieve y hielo de las altas cumbres de los andes peruanos.

En la cuenca de los ríos Cabanillas y Lampa la climatología está definida por parámetros meteorológicos los cuales caracterizan el clima de la cuenca, estos son la precipitación, temperatura, humedad relativa, evaporación entre otras, las cuales se explican a continuación.

**a. Precipitación**

De acuerdo a la información obtenida, la variación de la precipitación media acumulada anual varía desde 2.6 mm hasta los 178.2 mm.

Para el análisis pluviométrico se consideró las estaciones de LLalli, Ayaviri, Pucara, Pampahuta, Cabanillas, Quillisani, Mañazo, Ichuña, Lampa, Juliaca, Taraco, Capachica, Puno, Condoroma, Imata, Crucero estas en orden creciente a su ubicación altitudinal. En el Cuadro N° 2.8 se muestra las estaciones antes señaladas con sus respectivos valores medios anuales en el periodo de 1 965 a 2 005, así también con ayuda de estas estaciones se elaboró el Mapa de Isoyetas para el año promedio histórico 1 965 - 2 005, el cual se puede apreciar de forma gráfica más adelante. Mayor detalle ver el Anexo; Mapa de Isoyetas, Capitulo de estudio Hidrológico.

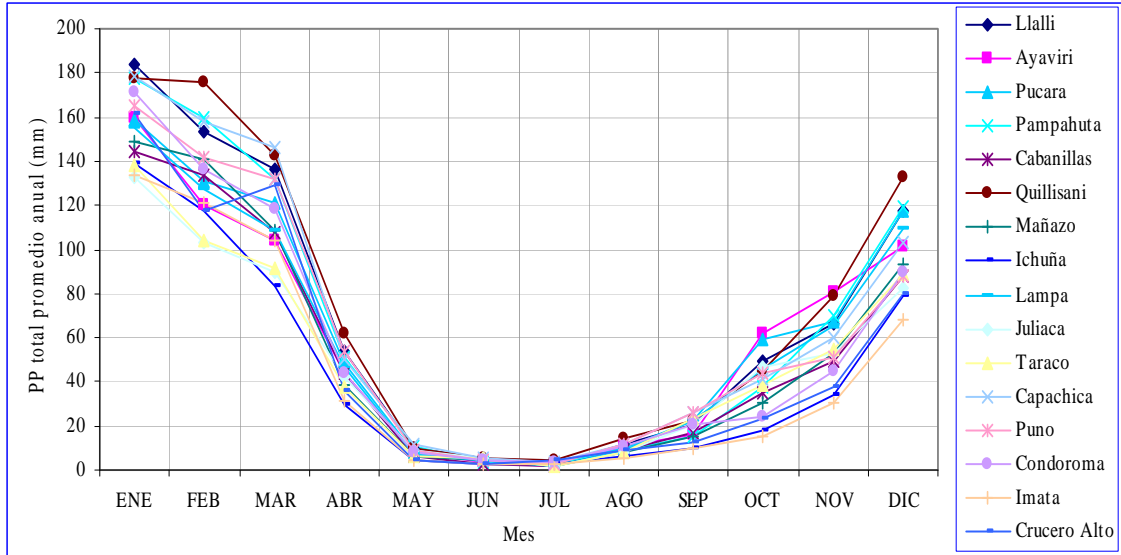
**Cuadro N° 2.8**

Precipitacion total mensual (mm.)  
Promedio historico 1 965 - 2 005

GRUPO	ESTACION	Altitud (m.s.n.m)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
1.1	Llalli	3980	183.7	153.2	135.9	53.4	9.7	5.7	3.0	12.1	20.6	49.7	66.1	117.2	810.2
1.2	Ayaviri	3928	160.0	119.9	104.0	43.5	7.8	4.0	2.1	11.1	16.0	61.6	81.1	101.0	712.1
1.3	Pucara	3900	159.0	130.6	120.7	48.8	8.3	4.6	3.0	9.7	22.6	59.4	67.6	117.6	751.9
2.1	Pampahuta	4400	177.8	159.4	131.8	51.2	10.9	3.3	3.0	8.8	15.5	38.1	70.1	119.2	789.1
2.2	Cabanillas	3820	144.7	134.0	107.4	44.3	6.4	2.8	1.7	8.7	17.3	35.4	49.3	88.3	640.4
2.3	Quillisani	4600	177.2	175.8	142.7	62.0	10.2	5.1	4.1	14.7	22.2	45.2	78.7	132.8	870.8
2.4	Mañazo	3920	148.7	140.6	108.3	39.0	6.6	4.2	1.9	7.7	15.1	30.6	52.6	93.0	648.2
2.5	Ichuña	3800	139.0	117.8	83.4	29.5	4.3	2.9	2.4	6.5	9.8	17.9	34.0	79.0	526.6
3.1	Lampa	3892	155.0	127.0	108.2	47.0	7.3	4.2	1.6	8.7	22.7	45.9	65.1	109.7	702.3
3.2	Juliaca	3826	132.6	102.8	89.9	42.6	8.7	5.7	2.2	7.8	21.0	46.4	52.9	82.8	595.5
3.3	Taraco	3820	137.8	104.1	91.2	37.7	6.5	5.8	2.1	8.1	23.3	38.9	54.4	88.6	598.5
3.4	Capachica	3828	178.2	158.0	146.1	50.3	11.7	5.0	4.0	11.8	26.0	41.4	60.0	102.7	795.1
3.5	Puno	3820	165.1	141.7	131.6	53.4	9.3	4.4	2.6	12.0	25.8	44.1	51.5	87.7	729.2
4.1	Condoroma	4160	171.5	136.3	118.5	43.7	8.3	4.5	3.5	10.6	20.8	24.1	45.0	90.0	676.7
4.2	Imata	4519	134.1	120.7	104.3	31.1	4.3	2.7	2.6	5.6	9.6	15.4	30.9	68.1	529.2
4.3	Crucero Alto	4470	161.4	117.5	129.0	35.7	4.1	3.1	4.4	8.7	12.7	23.0	37.9	79.8	617.5

**Grafica 2.2**

Distribucion de la precipitacion total mensual (mm.)  
Promedio historico 1965 - 2005



**b. Temperatura**

La temperatura del aire y sus variaciones diurnas y estacionales son muy importantes para el desarrollo de las plantas constituyendo uno de los factores primordiales que influyen directamente en la velocidad del crecimiento, en la longitud del ciclo vegetativo y en la etapa de desarrollo de las plantas de período vegetativo anuales.

La red de estaciones de temperatura en la cuencas de los ríos Cabanillas y Lampa fueron de LLalli, Ayaviri, Pucara, Pampahuta, Cabanillas, Quillisani, Mañazo, Ichuña, Lampa, Juliaca, Taraco, Capachica, Puno, Condoroma, Imata, Crucero. En el Cuadro N° 2.9 se pueden observar estas estaciones con sus valores medios mensuales y anuales, así también se muestra el Mapa con las isotermas medias anuales de toda la cuenca, y las distribuciones totales de temperatura en el gráfico N° 2.3. Mayor detalle ver el Anexo -: Mapa de Isotermas. En el capítulo del Estudio Hidrológico.



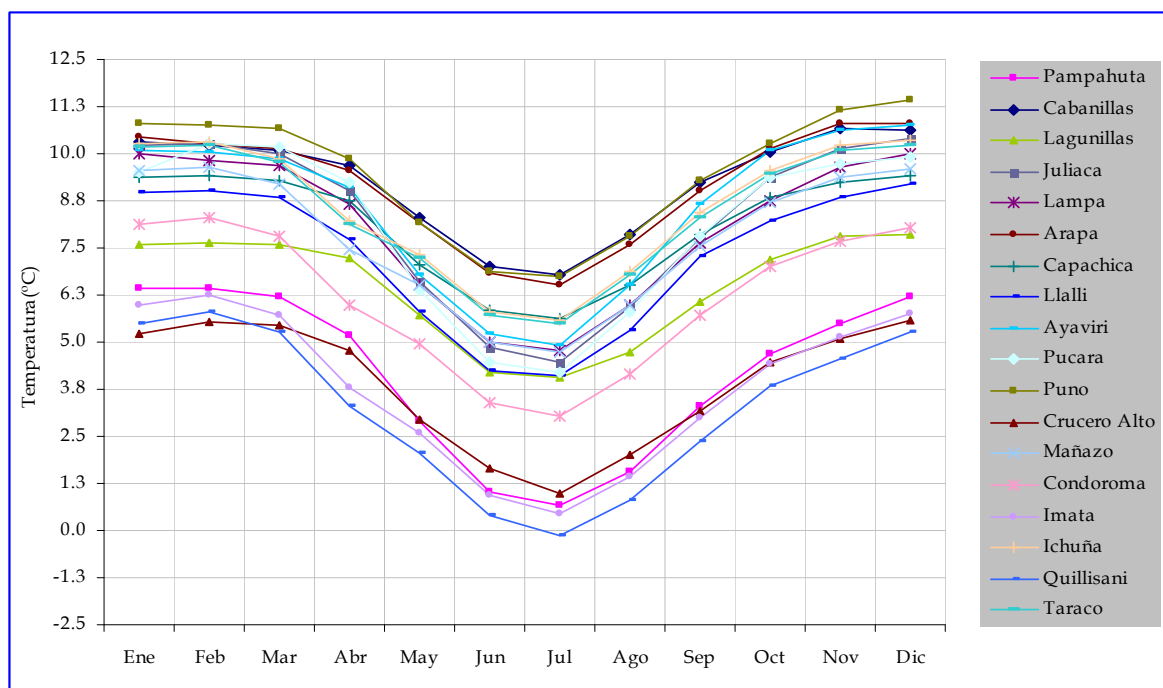
**Cuadro N° 2.9**

Temperatura media mensual

Estación	Z(msnm)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
Pampahuta	4400	6.4	6.4	6.2	5.2	2.9	1.0	0.7	1.6	3.3	4.7	5.5	6.2	4.7
Cabanillas	3520	10.3	10.2	10.1	9.7	8.3	7.0	6.8	7.9	9.2	10.1	10.7	10.6	10.5
Lagunillas	3980	7.6	7.6	7.6	7.2	5.7	4.2	4.1	4.7	6.1	7.2	7.8	7.9	7.5
Juliaca	3826	10.2	10.3	10.0	9.0	6.6	4.9	4.4	5.9	7.7	9.4	10.1	10.4	8.5
Lampa	3892	10.0	9.8	9.7	8.7	6.5	5.0	4.8	6.0	7.6	8.8	9.6	10.0	8.0
Arapa	3820	10.5	10.3	10.1	9.6	8.2	6.8	6.5	7.6	9.0	10.1	10.8	10.8	8.5
Capachica	3828	9.4	9.4	9.3	8.7	7.0	5.9	5.6	6.5	7.9	8.8	9.2	9.4	8.5
Llalli	3980	9.0	9.0	8.8	7.7	5.8	4.2	4.1	5.3	7.3	8.2	8.8	9.2	7.5
Ayaviri	3928	10.1	10.0	9.9	9.1	6.8	5.2	4.9	6.5	8.7	10.1	10.6	10.8	7.8
Pucara	3900	9.5	10.3	10.2	9.2	6.4	4.5	4.2	5.8	7.8	9.4	9.8	9.9	8.0
Puno	3892	10.8	10.8	10.7	9.9	8.2	6.9	6.7	7.8	9.3	10.3	11.2	11.4	8.0
Crucero Alto	4470	5.2	5.5	5.4	4.8	2.9	1.7	1.0	2.0	3.2	4.5	5.1	5.6	4.2
Mañazo	3920	9.5	9.6	9.2	7.5	6.5	5.0	4.7	6.0	7.5	8.7	9.4	9.6	7.9
Condoroma	4160	8.1	8.3	7.8	6.0	5.0	3.4	3.0	4.1	5.7	7.0	7.7	8.1	6.3
Imata	4519	6.0	6.3	5.7	3.8	2.6	1.0	0.5	1.4	3.0	4.4	5.1	5.8	3.9
Ichuña	3800	10.3	10.3	9.9	8.2	7.3	5.8	5.6	6.9	8.4	9.6	10.2	10.3	8.6
Quillisani	4600	5.5	5.8	5.3	3.3	2.1	0.4	-0.1	0.8	2.4	3.9	4.6	5.3	3.3
Taraco	3815	10.2	10.2	9.8	8.1	7.2	5.7	5.5	6.8	8.3	9.5	10.1	10.2	8.6

**Gráfico N° 2.3**

Distribucion total media mensual de temperatura



## 2.4.1.2 ECOLOGIA

En la cuenca del río Cabanillas y Lampa se han identificado y cartografiado cinco (05) zonas de vida, comprendidas dentro de la región latitudinal subtropical y templada cálida, que a continuación se describe.

## ✓ ZONAS DE VIDA

## 1) BOSQUE HUMEDO MONTANO SUBTROPICAL (BH-MS)

Se distribuye generalmente entre los 3 850 y 4 050 m.s.n.m, sobre una extensión superficial de 962.837 Km<sup>2</sup>, equivalente al 19,616% del área de la cuenca. Posee un clima semiárido- Frío, con temperatura media anual entre 6°C y 22°C; y precipitación pluvial total, promedio anual, entre 500 y 1000 mm. La cubierta vegetal lo conforma especies graminales altoandinas con una distribución muy dispersa, asociada con cactáceas. Las tierras de esta zona de vida son utilizadas para el pastoreo estacional o temporal.

## 2) NIVEL SUBTROPICAL (NS)

Se distribuye, entre los 4880 y 5400 m.s.n.m, sobre una extensión superficial de 141,393 Km<sup>2</sup>, equivalente al 19.616% del área de la cuenca. Posee un clima Súper húmedo muy frío, con temperatura media anual entre 00°C y 15°C; y precipitación pluvial total, promedio anual, entre 500 y 1000 mm. La cubierta vegetal es escasa, observándose en forma muy esparcida matas de gramíneas altoandinas, tayas y algunas cactáceas. Las condiciones topográficas y ecológicas son factores que limitan toda actividad antrópica dentro de esta zona de vida.

## 3) PARAMO MUY HUMEDO SUBALPINO SUBTROPICAL (PMH-SAS)

Se distribuye en los valles interandinos y laderas de la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes, entre los 3850 y 3 950 m.s.n.m, sobre una extensión superficial de 2244,504 Km<sup>2</sup>, equivalente al 2.881% del área de la cuenca. Posee un clima semiárido-frío, con temperatura media anual entre 03°C y 06°C; Y precipitación pluvial total, promedio anual entre 250 y 500 mm. La cubierta vegetal lo conforma especies graminales altoandinos con una distribución muy dispersa, asociada con cactáceas. Las tierras de esta zona de vida son utilizadas para el pastoreo estacional o temporal.

## 4) TUNDRA MUY HUMEDA ALPINO SUBTROPICAL (TMH-AS)

Se distribuye sobre la estepa espinosa entre los 4 400 y 4 600 m.s.n.m, sobre una extensión superficial de 38,037 Km<sup>2</sup>, equivalente al 0.775% del área de la cuenca. Posee un clima perhúmedo - Frío, con temperatura media anual entre 03°C y 15°C; y precipitación pluvial total, promedio anual entre 500y 1000 mm. La cubierta vegetal lo conforma una vegetación graminal de pradera altoandina algo dispersa asociado con cactáceas del género Opuntia. En las tierras de esta zona de vida.

## 5) TUNDRA PLUVIAL ALPINO SUBTROPICAL (TP-AS)

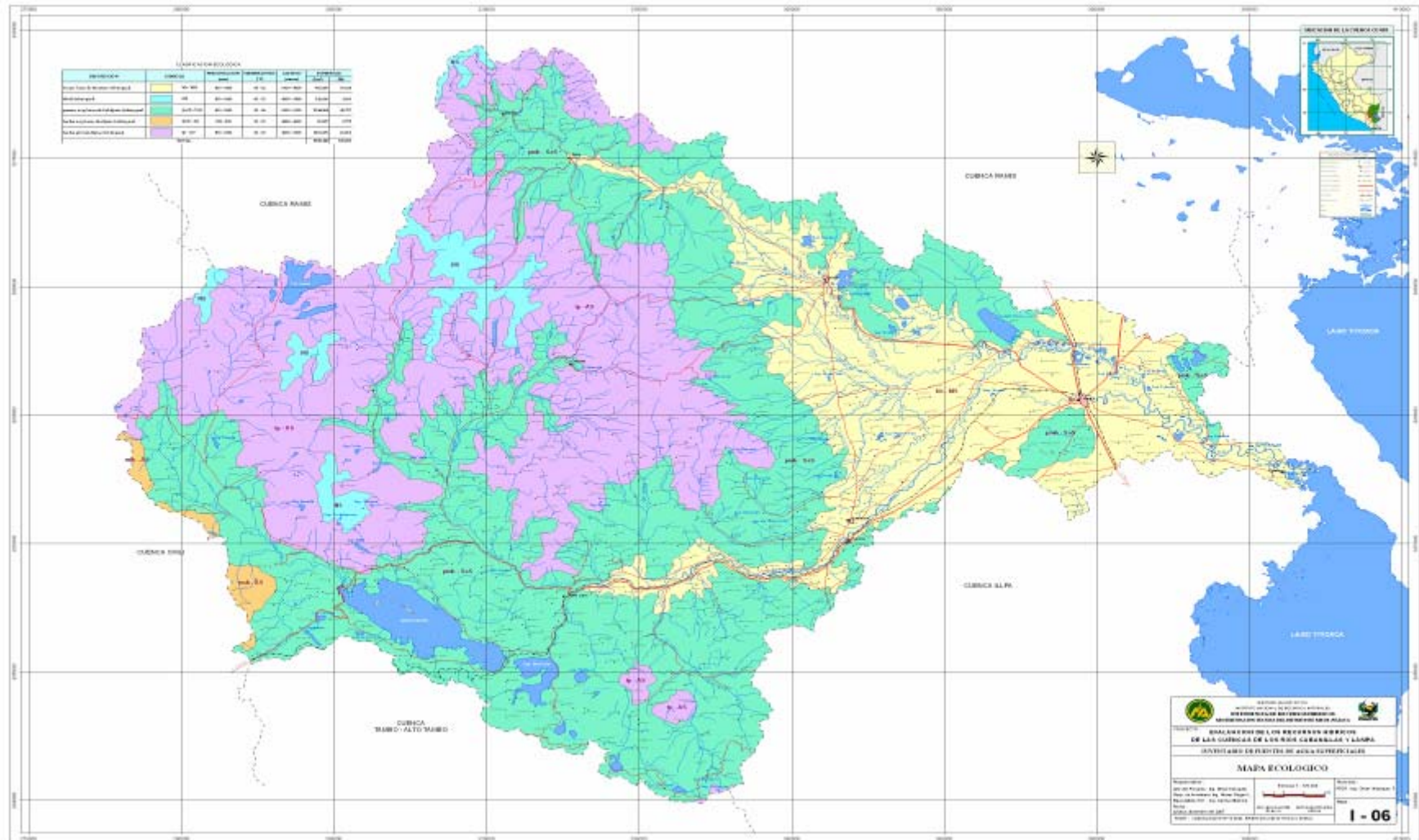
Se distribuye entre los 4 300 y 5 000 m.s.n.m sobre una extensión superficial de 154,672 Km<sup>2</sup>, equivalente al 31.001% del área de la cuenca. Posee un clima húmedo-muy frío, con temperatura media anual entre 3°C y 15°C; y precipitación pluvial total, promedio anual, entre 500 y 1000 milímetros. La cubierta vegetal lo conforma una vegetación típica de pradera altoandina constituida por pastos naturales principalmente de la familia Gramíneas más o menos denso. Las tierras de esta zona de vida son utilizadas para el pastoreo de ganado alpaco y ovino.

Cuadro N° 2.10

Clasificación ecológica de las cuencas de los ríos Cabanillas y Lampa.

DESCRIPCIÓN	SIMBOLO	PRECIPITACION (mm)	TEMPERATURA (°C)	ALTITUD (msnm)	SUPERFICIE	
					(km <sup>2</sup> )	(%)
bosque húmedo Montano Subtropical	<b>bh - MS</b>	500 - 1000	06 - 12	3850 - 4050	962.837	19.616
Nival Subtropical	<b>NS</b>	500 - 1000	00 - 15	4850 - 5400	141.393	2.881
paramo muy húmedo Subalpino Subtropical	<b>pmh - SaS</b>	500 - 1000	03 - 06	3850 - 3950	2244.504	45.727
tundra muy húmeda Alpino Subtropical	<b>tmh - AS</b>	250 - 500	03 - 15	4400 - 4600	38.037	0.775
tundra pluvial Alpino Subtropical	<b>tp - AS</b>	500 - 1000	03 - 15	4300 - 5000	1521.672	31.001
<b>TOTAL</b>					<b>4908.443</b>	<b>100.000</b>

## Inventario de Fuentes de Agua Superficial



#### 2.4.1.3 GEOLOGIA

A continuación describiremos la información geológica básica sobre los recursos existentes en las cuencas de los ríos Cabanillas y Lampa. Las características geológicas están relacionadas genéticamente con los principales eventos geológicos ocurridos en la región, destacando entre ellos movimientos tectónicos de tensión y compresión que han originado un intenso fallamiento y erosión siguiendo la orientación de la cordillera de los Andes.

En la cuenca de los ríos Cabanillas y Lampa afloran rocas de diferente composición, cuyas edades van desde el Precámbrico al Cuaternario reciente, estando compuestas mayormente por rocas sedimentarias y metamórficas cubiertas por depósitos de rocas volcánicas y depósitos in consolidados modernos.

##### 1) FORMACION LAGUNILLAS (JKI-LG)

Esta terminología fue introducida por Cabrera y Petersen (1936) para rocas de edad jurásica que afloran en el cuadrángulo de lagunillas, alrededor de la Maguana Lagunillas y laguna Sara Cocha, su empleo fue continuado por Newell (1949) y Portugal (1974) y ambos describen una sección en el lugar biotípico junto con exposiciones que se observan en el área de mañazo, en el cuadrángulo de Puno .también se encuentran dos exposiciones significativas en el cuadrángulo de pichacane. Se tiene en la base calizas sinumerianas cubiertas por lutitas negras, piritosas de edad Coluviana, con calizas delgadas intercalada cerca al tope, y finalmente areniscas cuarzosas con estratificación de corriente, con desechos de plantas en el techo e intercalaciones de limonitas rojas pertenecientes al jurásico superior a cretácico inferior. La base del grupo no se ve pero es probable que descansa sobre rocas paleozoicas puesto que ellas afloran a menos de 10 Km. al norte de Lagunillas. Se estima una potencia máxima del orden de los 100m aunque no hay una localidad que tenga la secuencia completa.

##### 2) FORMACION AYABACA (KM-AY)

Deriva su nombre de la localidad de Ayabacas en el cuadrángulo de Juliaca, en la carretera Juliaca-Taraco, el término fue introducido por Cabrera y Petersen (1936) para una secuencia de calizas y capas rojas. La unidad fue mapeada por Newell (1949).

Regionalmente y sobre todo la base, es un contacto tectónico por lo que las relaciones estratigráficas no son bien conocidas, sin embargo, en el cuadrángulo de Puno al SO de Cabanillas y en la hacienda Taya-Taya, la formación parece descansar concordadamente sobre una secuencia delgada de transición sobre la formación arenisca angostura.

La mayoría de los afloramientos son grandes capas aloctonas sobre corridas en Klippe, como por ejemplo en el cuadrángulo de llave y lagunillas.

En términos generales, la formación consiste de una matriz fangolítica roja isótropa alrededor del bloque y escamas de caliza fallados y plegados complejamente.

### 3) FORMACION CALAPUJA (PI-CA)

La formación Calapuja deriva su nombre del pueblo Calapuja en el cuadrángulo de Juliaca. La descripción fue hecha por Laubacher en la Hacienda buena Vista 2.5 Km al SSE de Calapuja, esta formación aflora como una faja rumbo NW en el cuadrángulo de Juliaca y por la presencia de capas de arenitas cuarcífera en la parte superior de la secuencia, produce una presencia fotogeológica muy distintiva, estas forman espinazos de tono gris claro, dentro de un terreno color grismas moderado, la secuencia se extiende al NO del cerro Lulicunca donde a un kilómetro al NO de la Hacienda Ccoa, afloran calizas delgadas, de 20 cm. de grosor en una secuencia de limonitas micáceas, gris verdosas, conteniendo pelecipodos y corales solitarios.

### 4) GRUPO CABANILLAS, FORMACION CONTAYA (PI-CA/C)

La sección típica fue descrita por Newell (1949) en el área de Cabanillas 40 km. Al SO de Juliaca, los afloramientos principales del grupo Cabanillas indiviso, se encuentran en los cuadrángulos de Puno, Acora e Ilave, la cuarcita es de color marrón pálido, micácea, masiva, localmente, pasando a una fina estratificación lajosa, e interestratificada con limonitas lajosas.

En el área Acora e Ilave el grupo Cabanillas comprende Lutitas grises, verdosas claras a grises claras, intercaladas con subarcoas de grano fino a grueso con varios metros de grosor, su color es blanco, gris, marrón rojizo y verde oscuro. En sección delgada se puede ver que consisten de plagioclasa y cuarzo muy anguloso a sub anguloso, pobremente sorteados y como minerales accesorios clorita, moscovita, circón y manchas de sideritas secundarias.

### 5) GRUPO ISCAY (PS-LS)

El grupo deriva su nombre del cerro Iscay Pucara, cuadrángulo de Juliaca y puede ser designado como el área tipo para este grupo.

Este grupo puede ser dividido aproximadamente en dos litologías principales: una secuencia inferior de flujo de lava que producen un tono pálido y trazas de capamiento espaciado estrechamente sobre las fotografías aéreas, y una unidad superior rosácea que ocasiona tonos más pálidos, intemperiza formando pináculos y trazas de estratificación fina y esta cubierta por vegetación fina.

La parte basal de la secuencia está expuesta en la hacienda Chañocahua donde brechas y tufitas descansan sobre arenisca del Grupo Mitu. Arenitas arcositas liticas predominan con granos angulosos de cuarzo y feldespato en una matriz de limonita, las areniscas están intercaladas con brechas volcánicas y arenitas tobaceas con capamientos sobre una escala de 10 a 20 cm. Sobre las lavas existe una secuencia de rocas piroclásticas en la cual predominan las tobas de cristal.

### 6) FORMACION LAMPA (PS-LA)

Esta formación deriva su nombre del pueblo de Lampa en el cuadrángulo de Juliaca, la mayor exposición de su cuenca en el corte de la carretera Pucara- Lampa en el valle de la quebrada Matara.

Esta formación presenta una expansión fotogeológica muy distintiva, siendo reconocida por dos criterios: soporta una cobertura constituida vegetación de maleza y arbustos bajos llamados Queñuas.

Se calcula una potencia de 750 m. para la sección de la quebrada Piñara, sin embargo esta es variable en el área.

Laubacher (1978) recolecto una fauna de scaphiocoelia sp. Crytonella sp. Y Australocoella tourteloti, indicativa de una edad Devoniano inferior para la formación lampa de aguas distintivamente frías con afinidades Malvino Caffré.

#### 7) FORMACION MITU (PS-MI)

El nombre Mitu fue originalmente aplicado por Mc Laughlin (1924) para una secuencia de capas rojas persianas en el Perú central. Una fase volcánica fue reconocida y designada con el nombre de Volcánicos santa Catalina (Yauli) posteriormente Newell (1953) aplicaron el nombre de grupo Mitu en forma genérica para definir la sucesión de capas rojas persianas los volcánicos suproyasentes como un solo grupo.

La formación Mitu aflora como una faja estrecha con rumbo NO Pochumpu al SE, hasta el Cerro Mojón. El afloramiento se repite por fallas de rumbo, especialmente en la sección entre lampa y el abra de lampa

Las capas rojas caracterizan al grupo Mitu pero a diferencia del área tipo, los conglomerados no son frecuentes. Las litológicas más típicas son areniscas arcósicas a subarcósicas de grano fino a medio

Turnar (1980) remarco que las capas rojas continentales no necesariamente tienen significancia paleoclimática, la presencia de granos de cuarzo bien redondeados y esféricos en las arenas mixtas con muchos granos angulares es tomada como indicativa de una fuente árida para parte de este grupo. No se ha reconocido plantas fósiles.

#### 8) DEPOSITO GLACIARES (QP-G)

Consisten en gran parte de derrubios estratificados, compuestos de gravas y arenas depositadas por agua de derretimiento, forman llanuras de depósitos Glaciares a altitudes bajo las cuales, han sido alcanzados por hielos glaciales estas gravas tardías descansan en una superficie de erosión muy uniforme, suavemente inclinada desarrollada a una altura de aproximadamente 4 150 a 5 200 m.s.n.m esta inmediatamente pendiente debajo de las morrenas terminales en la parte norte de la laguna Sutunta.

Los tamaños de los granos gruesos de los sedimentos aluviales preservados como terrazas en alguno de los valles principales, sugieren que estos fueron depósitos por derretimiento de aguas acompañado al retroceso de glaciares, pero como han sido bien diferenciados, en los mapas geológicos han sido relevados como aluviales.

#### 9) DEPOSITO ALUVIAL RESIENTE (QR-AL)

Se presentan esparcidas sobre el altiplano cerrando al Lago Titicaca. Comprenden por arcillas y limos, arena, y gravas no consolidadas depositadas por la corriente de ríos,

flujos de agua y corrientes laminares todas ellas incluyen sedimentos fluviales y coluviales. En los valles principales, los sedimentos coluviales y los depósitos fluviales jóvenes como los mas antiguos, pueden distinguirse perfectamente.

En el río Cabanillas, área del valle del río Verde aproximadamente 20 m. de grava de Guijarros y área con rodados están depositados en cuatro terrazas de las cuales las mas altas tienen 20 m. por encima del presente nivel del río. Cerca al poblado de Cabanillas se tiene evidencias de que algunas de estas gravas se interdigitan en la formación Azangaro.

#### 10) DACITAS (T-DA)

Pequeños stocks de andesitas subvolcanicas y de dasitas se encuentran en muchas áreas con el vulcanismo de Tacaza. Sillapaca y Barroso, ellos representan los conductos de chimeneas volcánicas para las lavas sobreyacentes. Las erosiones generalmente forman pequeños cerros subcirculares de lados escalonados, verticales los que con frecuencia presentan fracturas de enfriamiento hexagonal complejamente orientadas. Composicionalmente se distinguen de las lavas asociadas.

#### 11) GRANODIORITA (T-GD)

Este grupo aflora principalmente en los cuadrángulos de Ocuviere y Juliaca, forman una cadena de plutones, los cuales son paralelos a la faja de sobre escurrimiento del Mioceno.

Los rangos del color de la roca son de anaranjado, rosado verdoso a gris marrón claro.

#### 12) PORFIROIDES (T-PF)

Los porfidos intrusivos están asociados con la fase principal del vulcanismo y en algunos casos el porfido en el cuadrángulo de Callalli está asociado con la Ignimbrita Confital, descrita con la sección de la unidad volcánica pertinente. Incluye un grupo variado de rocas porfiritica, de grano fino cuya composición alcanza el rango de diorita a monzogranita. Los siguientes ejemplos sirven para ilustrar las diferentes composiciones y relaciones estructurales encontradas.

#### 13) GRUPO PUNO (TI-PU)

Generalmente, en la unidad mas baja, ocurren tobas con estratificación gradada, con frecuencia muestran en el tope, un banco de ignimbrita blanca con una extensión lateral amplia.

Se observa una gradación normal y una laminación de 1 a 5 mm, mientras que en la parte más alta puede estar inversamente gradada. También están presentes bloques de lava subangulares de rango de 1 metro de diámetro, siendo el promedio 30 cm. La matriz tobacea consiste de fragmentos líticos angulares (75%) de andesita vítrea con una mixtura de ceniza cristalizada la cual está localmente soldada.

El contacto con las principales secuencias de lavas suprayacentes, no es claro. Las lavas tienden a formar una superficie plana suavemente ondulada a la altura de los 4



200 m en el sur, llegando hasta los 4 640m en el centro de Jilarata. Grandes farallones abruptos caracterizan a los afloramientos en le valle Ccallaccame.

#### 14) GRUPO TACAZA (TM-TA)

Más hacia el este, en el área de Mañazo el grupo consiste predominantemente de areniscas con menos conglomerados en el tramo lagunillas- mañazo, los sedimentos parecen llegar a ser de grano fino hacia el este.

Diez kilómetros al E de Juliaca el grupo consiste de areniscas masivas ínter estratificadas (capa 1-9 m. de espesor) con algunos lentes de conglomerados, areniscas laminares bien estratificadas y mal clasificadas, areniscas limonititas que contienen granos de cuarzo suban gular. La sucesión también contiene por lo menos tres horizontes de ignimbritas con varios metros de espesor cada uno estas unidades son grises pálido a verde rosado de grano fino y consistente de trizas de vidrio, parcialmente devitrificado, con algunos cristales (feldespato, cuarzo, biotitas, horblendas). Horizontes de tufos también han sido identificados cerca de pilcuyo en la península de capachica, y en el área de Lagunillas.

#### 15) GRUPO BARROSO (TQ-BA)

La cordillera del barroso se encuentre en la esquina NO del cuadrángulo de palca, designada como área típica para la formación Barroso por Wilson y García (1962). La formación consiste en una serie erosionada de andesita y traquitas, proveniente de conos volcánicos por glaciación pre-pleistocénica donde las tobas dominan sobre las lavas. Posteriormente Mendivil (1965) eleva la formación barroso a categoría de grupo, definiéndola como una secuencia que comprenden todas las rocas volcánicas posteriormente a la formación caillune y anteriores a la última glaciación.

#### 16) FORMACION AZANGARO (TS-AZ)

La formación Azangaro fue descrita por Newell (1949) como depósitos lacustre del río Azangaro. La formación aflora en muchos lugares del altiplano en el cuadrángulo de Juliaca a lo largo del valle de Cabanillas, en el cuadrángulo de puno y en el cuadrángulo de juli.

En el cuadrángulo de Juliaca, cerca de Santiago de Pupuja la superficie superior de la formación constituye planicies de aproximadamente 3 900m. Cuyas pendientes bajan gradualmente a 3 850 en la laguna Luncha. La erosión a través de largos ríos a cortado a la formación re-depositando los materiales como aluviales recientes, la erosión en el borde del afloramiento es acelerada.

La sección expuesta en la cantera cerro Puruntane en el cuadrángulo de Juliaca es más conglomerada, unidades de arena con estratificación cruzada se intercalan con conglomerados de poca matriz, los cantos exceden 10 cm. de diámetro y se observan cóncavas.

## 17) FORMACION IPURURO (TS-IP)

En el modelo normal usualmente consiste de arenitas con estratificación gradada, sin embargo, en el área de Juliaca, esta propiedad no es muy reconocible. Las areniscas ocurren en capas de entre 12 y 60 cm. De grosor sus bases son distintas y erosivas y abecés muestran estructuras de compactación. Se compone de arenisca cuarcífera limolíticas en la que la moscovita tiene un pronunciado paralelismo con la estratificación, siendo el sorteo usualmente pobre.

## 18) FORMACION MAURE (TS-MA)

El termino Formación Maure fue introducido por primera vez por Wilson y García (1962) para una secuencia de sedimentos y piroclásticos post- grupo Barroso, en el area de palca en el sur del Perú, derivado aparentemente del nombre Mauri usado previamente Douglas (1914) para rocas en el area del rio Mauri en el norte de Bolivia.

Consistente de volcánicos interestratificados y sedimentos lacustre. Aparte de las lutita negras los sedimentos y piroplásticos son de color pálido aunque una coloración verde intensa debido al alto contenido de clorita es una característica distintiva de algunas unidades.

## 19) GRUPO PALCA (TS-PA)

El nombre de este grupo ignimbrítico, ha sido tomado del pueblo de palca, en el cuadrángulo de Ocuire donde se le ha definido; aun no se ha definido una seccion tipo.

Este grupo tiene una gran extensión área en el sector de Ocuire, pasando ala esquina NO y SO del cuadrángulo de Juliaca y en la parte NE del cuadrángulo de Lagunillas, donde se le encuentra infrayeciendo a la secuencia de loa cordillera de la Cordillera de Sillapaca. La base esta expuesta al norte de Palca, donde este grupo descansa en discordancia angular sobre el grupo Tacaza.

Las igninbritas forman una superficie de plataforma disectada a una cota de aproximadamente 4 600 m en el sector E. subiendo hasta los 5 000m.y en la parte central del cuadrángulo de Ocuire. El control morfológico principal, es el grado de intemperismo, el mismo que es notable al sur de Palca donde la expresión fotogeologica esta caracterizada por un tono gris claro a medio y juntas por enfriamiento producto de un diseño ortogonal. Sobre los lados escarpados de los valles, el Grupo semeja una intrusión sobre una topografía tipo mesa, cerrando espacios en la Juntas y produciendo efectos muy similares a Karst; donde la signinbritas podrían ser confundidas con calizas en las fotografías aéreas.

## 20) GRUPO SILLAPACA (TS-SI)

El término se ha derivado de la cordillera Sillapaca al NO del cuadrángulo de Lagunillas, nominado por Jenks y Newell (1949) usando ambos el nombre de volcánicos Sillapata y "Grupo Sillapaca". Posteriormente Portugal (1948) introduce el temino formación sillapaca, alo largo de los volcánicos de la cordillera.

Las edades radiométricas de la secuencia tipo han sido establecidas en el grupo sillapaca así como la secuencias volcánicas contemporáneas que no necesariamente poseen la misma litología o características morfológicas, la secuencia esta dominada por lavas formando riscos, principalmente de composición dactílica a traquiandestica y alcalinas de condoroma y ocuviri, Callalli y Lagunillas y en pequeños afloramientos aislados en el cuadrángulo de Ilave.

En el area tipo el Grupo Sillapaca descansa coordinadamente sobre el grupo Palca con una ínter digitalización local den la región de Qello Apacheta. También descansa en discordancia angular sobre el grupo Tacaza mas joven en el cerro pucasalla .

#### 21) GRANITO (PS-GR)

Este grupo afora en lo cuadrángulos de Ocuviere y Juliaca, forman una cadena de plutones, los cuales son paralelos ala faja de sobre escurrimiento del Mioseno

El grupo de intrusiones se ubica al O de la hacienda Sucre en el cuadrángulo de Juliaca es la intrusión mas extensa y presenta la variación mas amplia en composición y litología. Los rangos del color de la roca son de anaranjado, rosado verdoso a gris marrón claro

En secciones delgadas las plagioclasas forman cristales subhedrales zonados hasta de 5 mm de largo en un mosaico de grano grueso con cuarzo plagioclasa y ortoclasa, los minerales maficos son Biotitas y tremolitas euhedral a subhedral muy pálido, los accesorios son: zircones con minerales opacos.

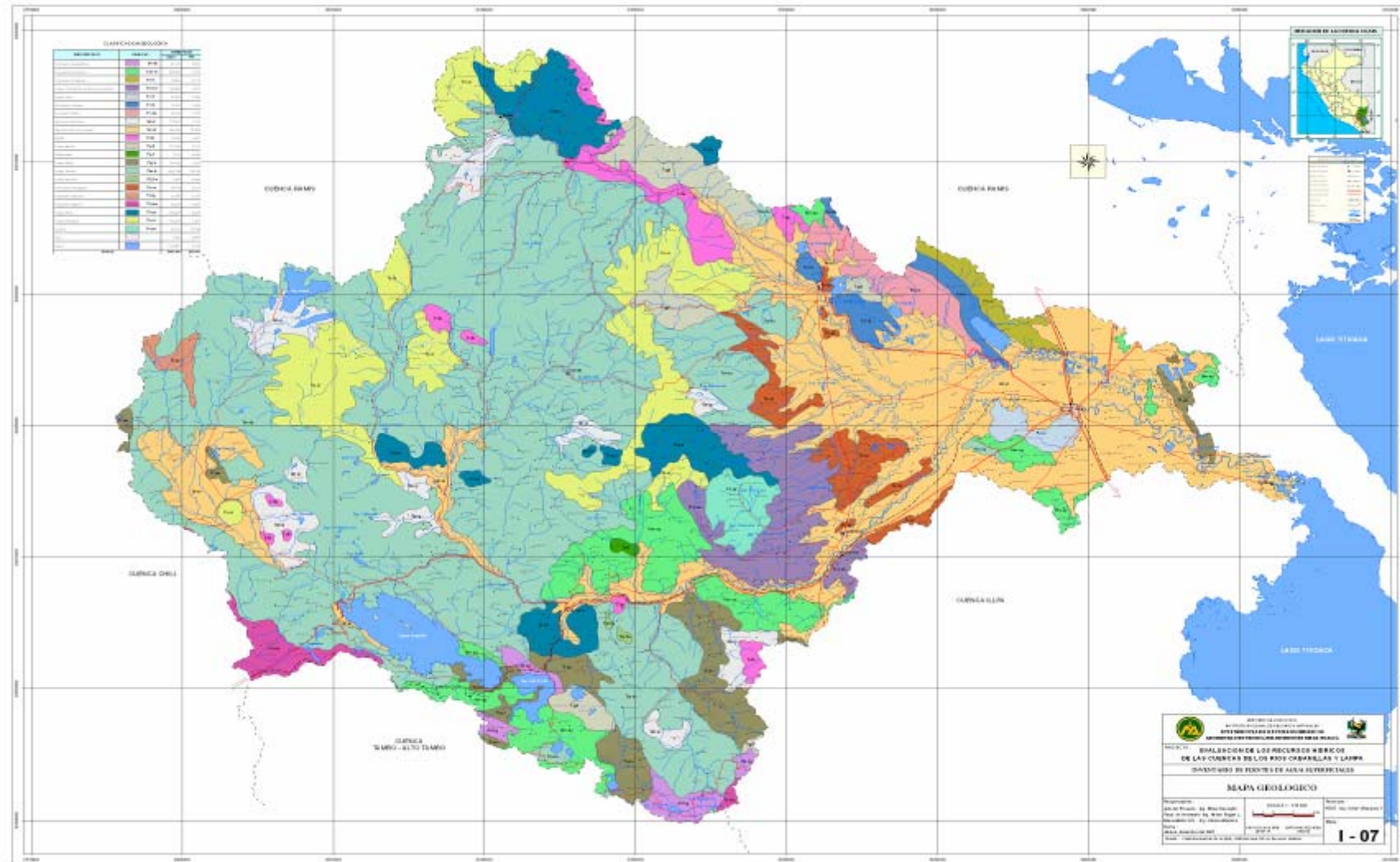
En el Cuadro N° 2.11, se observa la división de las formaciones geológicas en las cuencas de los río Cabanillas y Lampa. Así también se puede apreciar en el Mapa 7(Mapa geológico) la distribución de estas formaciones geológicas. Mayor detalle ver: Mapas; Mapa N° 7: Mapa Geológico.

Cuadro 2.11

Clasificación geológica de las cuencas de los ríos Cabanillas y Lampa

Descripción	Símbolo	Superficie	
		km <sup>2</sup>	%
Formación Lagunillas	JK-lg	43.333	0.884
Formación ayabaca	Km-ay	258.934	5.275
Formación Calapuja	Pi-ca	34.968	0.712
Grupo Cabanillas, Formación Contaya	Pi-ca/c	148.28	3.021
Grupo Iscay	Ps-is	27.487	0.56
Formación Lampa	Ps-la	53.891	1.098
Formación Mitu	Ps-mi	65.126	1.327
Deposito Glaciares	Qp-g	159.668	3.253
Depositos Aluviales Resientes	Qr-al	942.828	19.208
Dasitas	T-da	91.546	1.865
Granodioritas	T-gd	123.346	2.513
Porfiroides	T-pf	3.911	0.08
Grupo Puno	Ti-Pu	161.641	3.293
Grupo Tacaza	Tm-ta	1891.744	38.541
Grupo Barroso	TQ-ba	2.93	0.06
Formación Azangaro	Ts-az	98.774	2.012
Formación Ipuro	Ts-ip	16.455	0.335
Formación Maure	Ts-ma	42.609	0.868
Grupo Palca	Ts-pa	198.258	4.039
Grupo Sillapaca	Ts-si	367.218	7.481
Granito	Ps-gr	46.556	0.948
Isla	.....	0.443	0.009
Lago	.....	128.497	2.648
<b>Total</b>		<b>4908.443</b>	<b>100.03</b>

## Inventario de Fuentes de Agua Superficial



2.4.1.4 SUELOS

Según la clasificación de suelos elaborada por ONERN se ha representado los suelos mediante una unidad cartográfica amplia: La Asociación de Suelos, utilizando como unidades taxonómicas los Grandes Grupos de Suelos significativos. Ver Mapa I-08 Mapa de Capacidad de Uso Mayor.

Las asociaciones se identifican en el Mapa I-08 Mapa de Grandes Grupos de Suelos y Capacidad de Uso mediante símbolos literales, complementariamente a la simbología edáfica, se ha añadido las Clases de Capacidad de Uso dominantes, expresados en números romanos, con el fin de señalar el potencial agropecuario de cada una de ellas. En algunos casos se ha recurrido al empleo de una fracción donde el numerador representa la clase dominante y el denominador la clase subdominante.

Cuadro N° 2.12

Simbología para la clasificación de suelos según su capacidad de uso

Símbolo	Denominación
A	Tierras aptas para cultivos
C	Tierras aptas para cultivos permanentes
D	Tierras aptas para pastos
F	Tierras aptas para producción forestal
X	tierras de protección

Símbolo	Denominación
1	Calidad agrícola
2	Calidad agrícola media
3	Calidad Agrícola Media

Factores Limitantes	
Símbolo	Denominación
(s)	Limitación por suelo
(e)	Limitación por erosión
(w)	Limitación por drenaje
(i)	Limitación por inundación

1) CULTIVOS EN LIMPIO (A3SC-P1SC-XS)

Agrupar tierras de calidad agrológica baja, por presentar severas limitaciones de carácter edáfico, salinidad y drenaje. Requieren de intensas labores de manejo y conservación de suelos a fin de evitar su degradación

Está conformada por suelos moderadamente profundos a muy profundos, de textura media a moderadamente fina con drenaje de bueno a moderado y con una reacción extremada a moderadamente ácida.

Se reúnen en este grupo las tierras que aparecen aptas para cultivos temporales y permanentes

En esta clasificación la extensión es de 8706 Km<sup>2</sup> que representa un 0.177 % del área total de la cuenca, área que sirve para cultivo en limpio como fagáceas, poaceas. Limitada por el clima y el suelo, también apta para el pastoreo.

La clasificación es la siguiente:

Calidad agrológica baja- pastoreo, calidad agrológica alta, limitaciones por suelo y clima. En una proporción de 50-40-10.

## 2) PASTOREO DE PARAMO (P2SC-XSE)

Apta para pastoreo, recomendable para medidas de protección por la posible erosión del suelo.

Está conformada por suelos muy superficiales a moderadamente profundos, de textura moderadamente fina, con drenaje moderado, con una reacción extremada a fuertemente ácida y una fertilidad de la capa arable baja, especialmente por los bajos contenidos de fósforo y potasio disponible.

Descrita como de calidad agrológica media, protección limitación por suelo y clima.

Abarca un área de 1021.425 Km<sup>2</sup> que representa un 20.810 % de la cuenca.

El uso de estas tierras requiere de prácticas intensas de conservación y manejo de suelos, para manejar las áreas con drenaje imperfecto del suelo Gris, se recomienda un uso racional de los pastos, evitando el sobre pastoreo, mediante las siguientes prácticas: instalación de cercos, poca carga animal, pastoreo distanciado para que se recuperen los pastos, etc. También se recomienda la incorporación de abonos orgánicos y de fertilizante sintéticos en forma racional y balanceada y también se recomienda realizar encaladuras para elevar el pH del suelo.

Es recomendable mantener las especies nativas previamente seleccionadas asociados con pastos exóticos mejorados adaptadas a las condiciones adversas de acidez y toxicidad de aluminio intercambiable. La asociación de pasturas deberá contemplar gramíneas y leguminosas.

## 3) PASTOREO DE PARAMO (P2SEC-XSE)

Está conformada por suelos superficiales a profundos, de textura moderadamente fina a fina, de drenaje bueno a imperfecto, con una reacción extremada a fuertemente ácida y una fertilidad de la capa arable baja, especialmente por los bajos contenidos de fósforo y potasio disponible.

Descrita como calidad agrológica media – protección. Limitada por suelo, erosión y clima

Abarca un área de 862.826 Km<sup>2</sup> la que representa un 17.578% del área de la cuenca.

El uso de estas tierras requiere de prácticas intensas de conservación y manejo de suelos, para lo cual debe hacerse un uso racional de los pastos, evitando el sobre pastoreo, mediante las siguientes prácticas: instalación de cercos, poca carga animal, pastoreo distanciado para que se recuperen los pastos, etc.

Es recomendable mantener las especies nativas previamente seleccionadas asociados con pastos exóticos mejorados adaptadas a las condiciones adversas de acidez y

toxicidad de aluminio intercambiable. La asociación de pasturas deberá contemplar gramíneas y leguminosas.

#### 4) PASTOREO DE PARAMO (P3SEC-XSE)

Está conformada por suelos muy superficiales a moderadamente profundos, de textura Moderadamente fina, con drenaje moderado, con una reacción extremada fuertemente ácida y una fertilidad de la capa arable baja, especialmente por los bajos contenidos de fósforo y potasio disponible.

Descrita como calidad agrológica baja-protección. Limitaciones por suelo y erosión

Abarca un área de 1118.475 Km<sup>2</sup> la que representa un 22.787% del área de la cuenca.

La principal limitación de estos suelos es la pendiente empinada que presenta, la cual origina un riesgo a la erosión, que puede acelerar el proceso de pérdida de partículas del suelo y de nutrientes. Además, la fertilidad baja constituye otra limitación, debido a la deficiencia de ciertos nutrientes, especialmente el fósforo y potasio.

El uso de estas tierras requiere de prácticas intensas de conservación y manejo de suelos, para lo cual debe hacerse un uso racional de los pastos, evitando el sobre pastoreo, mediante las siguientes prácticas: instalación de cercos, poca carga animal, pastoreo distanciado para que se recuperen los pastos, etc.

Es recomendable mantener las especies nativas previamente seleccionadas asociados con pastos exóticos mejorados adaptadas a las condiciones adversas de acidez y toxicidad de aluminio intercambiable. La asociación de pasturas deberá contemplar gramíneas y leguminosas.

#### 5) PROTECCION (XS-P3SE)

Está conformado por las unidades de áreas misceláneas identificadas como Cauce, que se encuentra en algunas zonas. La limitación principal está referida al factor edáfico, debido a la ausencia del recurso suelo. Incluye a la unidad de área miscelánea identificada como Misceláneo Cauce (Rw) en pendiente plana a ligeramente inclinada (0-4%).

Abarca un área de 495.186 Km<sup>2</sup> la que representa un 10.088% del área de la cuenca.

Agrupada aquellas tierras que presentan limitaciones extremas para hacerlas apropiadas para la explotación silbo-agropecuaria, quedando relegadas para otros propósitos como por ejemplo áreas recreacionales, zonas de protección de vida silvestre, plantaciones forestales para protección de cuencas, lugares de belleza escénica, ubicación de nuevas localidades, extracción de minerales, crianza de peces, y ranas, etc. Dentro de estas tierras se incluyen a las áreas de ríos, lagunas y localidades.

#### 6) PROTECCION (X SE-P3SEC)

Está conformado en algunos casos por suelos moderadamente profundos a profundos, ubicados en pendiente muy empinada a extremadamente



empinada, de textura moderadamente fina a moderadamente gruesa, de drenaje bueno a moderado y de reacción muy fuerte a extremadamente

ácida (pH 4,5 a 6,2), donde la limitación principal está referida al riesgo de erosión, por la fuerte pendiente que presentan. Además, en algunos casos se adiciona la fertilidad baja por deficientes contenidos de fósforo y potasio disponibles. En otros casos a la ausencia del recurso edáfico como es la unidad de área miscelánea identificada como Afloramiento Lítico localizada en la zona de vida de estepa montano subtropical.

Abarca un área de 916.367 Km<sup>2</sup> la que representa un 18.669% del área de la cuenca.

#### 7) PROTECCION (XSE-P3SEC-A3SEC)

Comprende una superficie de 226.964 Km<sup>2</sup>equivalente al 4.624 % del área total. Está constituida por los mismos suelos, cuyas características son mencionadas en la unidad Xs; con la diferencia que se ubican en zonas de pendientes, lo cual le dan una mayor susceptibilidad a los riesgos de erosión hídrica.

Estas tierras están limitadas en su uso potencial, en algunos casos, porque presentan fuerte pendiente, y en otros porque además de su fuerte pendiente tienen un suelo superficial. Además en todos los casos tienen una baja fertilidad natural para practicar usos agropecuarios y forestales.

#### B) NO ASOCIADAS

##### 1) PROTECCION (X DD)

Comprende una superficie de 2.228 Km<sup>2</sup>equivalente al 0.045 % del área

Total.

Tierras de Protección. Agrupa suelos de textura gruesa, conformada por arena blanca cuarzosa que le confiere un drenaje excesivo, baja capacidad de retención de nutrientes, reacción extremadamente ácida a fuertemente ácida.

Están constituidas por aquellas que no reúnen las condiciones ecológicas mínimas requeridas para cultivos, pastoreo, producción forestal. Se incluye dentro de este grupo: picos, nevados, pantanos, playas, cauces de ríos y otras tierras que aunque presentan vegetación natural boscosa, arbustivas o herbácea, su uso no es económico y deben ser manejados con fines de protección de cuencas hidrográficas, vida silvestre, valores escénicos, científicos, recreativos y otros.

1) PROTECCION-(XSE (DD))

Comprende una superficie de 19.943 Km<sup>2</sup>equivalente al 0.406 % del área

Total.

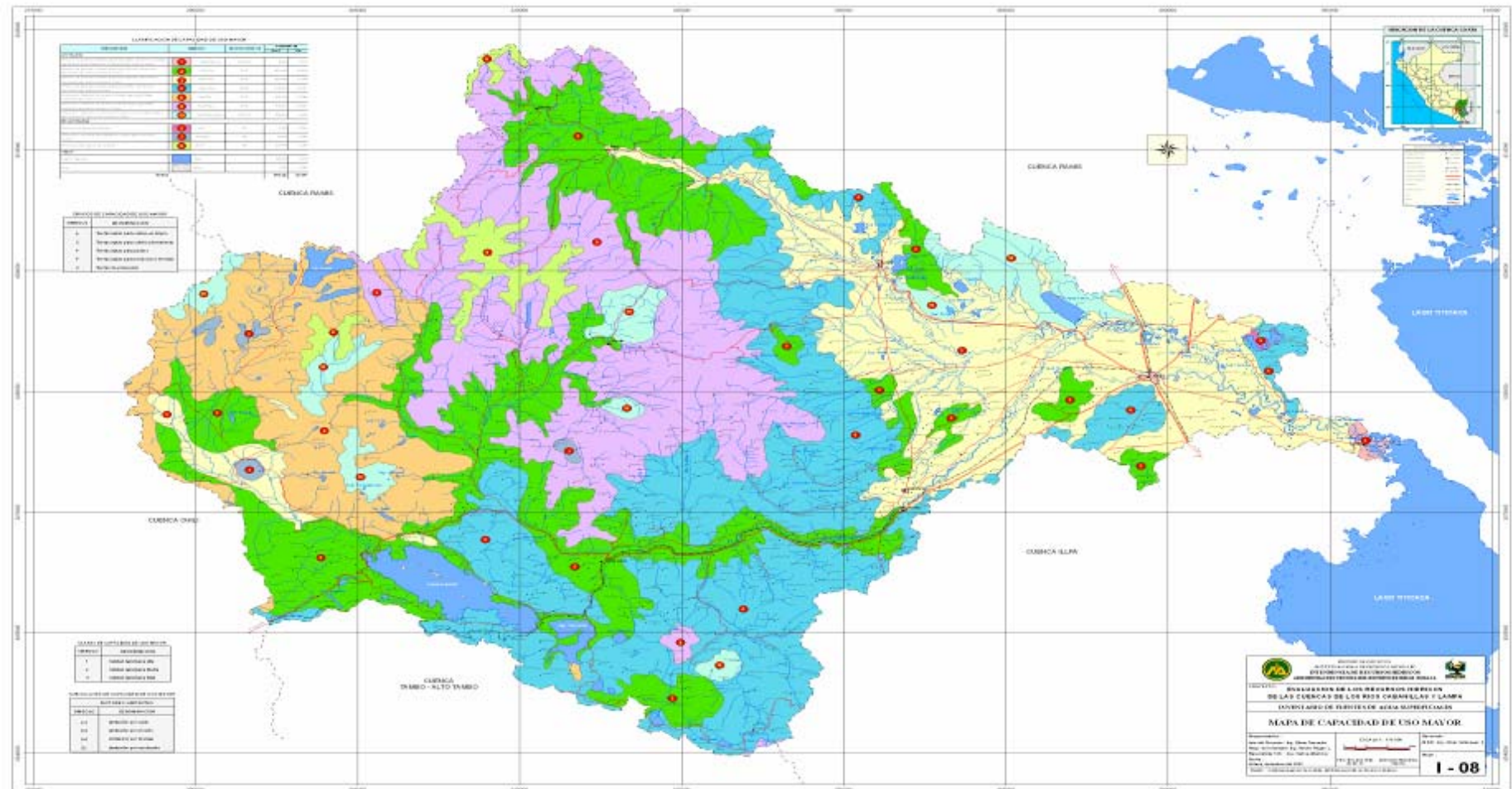
Estas tierras están limitadas en su uso potencial, porque presentan fuerte pendiente y en algunos casos por la superficialidad de los suelos para practicar usos agropecuarios. Sin embargo, hay que notar que estos suelos tienen una cobertura vegetal de bosque, por lo que se debería de conservar con el fin de proteger la cuenca y la biodiversidad de esta zona.

2) PROTECCION (XSEX)(FORMACION DE NIVALES)

Se llama así a los procesos cuyo agente activo es la nieve acumulada en cualquiera de sus formas, tanto como consecuencia de su desplazamiento rápido (aludes o avalanchas) como por la acción de la nieve acumulada, sobre todo cuando se funde (nivación).

Comprende una superficie total de 107.383 Km<sup>2</sup>equivalente al 2.188 % del área de la cuenca.

## Inventario de Fuentes de Agua Superficial



#### 2.1.4.5 GEOMORFOLOGIA

La geomorfología es la disciplina geográfica que estudia los fenómenos que han configurado la superficie terrestre como resultado de un balance dinámico –que evoluciona en el tiempo– entre procesos constructivos y destructivos. El término proviene del griego: Γηος, es decir, geos (Tierra), μορφή o morfos (forma) y λόγος, logos (estudio, conocimiento). Habitualmente la geomorfología se centra en el estudio de las formas del relieve, pero dado que estos son el resultado de la dinámica geográfica en general estudia, como insumos, por un lado, fenómenos atmosféricos y climáticos, hidrográficos, pedológicos y, por otro, biológicos y geológicos. Esta disciplina es estudiada en mayor o menor medida dentro de la geografía, la arqueología, la geología, la ingeniería civil y ambiental.

En un comienzo inseparable del resto de la geografía, la geomorfología toma forma a finales del siglo XIX de manos de quien fue su padre, William Morris Davis, quien también es considerado el padre de la geografía americana. En su época la idea predominante sobre la creación del relieve se explicaba a través de la gran inundación bíblica, Davis y otros geógrafos comenzaron a creer que otras causas eran responsables del modelamiento la superficie de la Tierra. Davis desarrolló una teoría de la creación y destrucción del paisaje, a la cual llamó "ciclo geográfico". Trabajos tales como "The Rivers and Valleys of Pennsylvania", "The Geographical Cycle" y "Elementary Physical Geography", dieron un primer y fuerte impulso seguido por sus numerosos predecesores tales como Mark Jefferson, Isaiah Bowman, Curtis Marbut, quienes fueron consolidando la disciplina, sin dejar de participar en el contexto de la geografía y también profundizando en otras ramas.

##### 1) PLANICIE ALTIPLANICIE

Comprende una superficie total de 803.831 Km<sup>2</sup> equivalente al 16.376 % del área de la cuenca.

Comprenden terrenos planos con pendientes de 0 a 4 %. El origen de estas planicies se halla relacionado con los procesos de aplanamiento que afectaron las estribaciones finales de la cordillera, los cuales ocurrieron durante las fases lluviosas del Cuaternario. Estas breves e intensas lluvias dieron como resultado relieves inclinados de manera uniforme hacia el mar, conformando los grandes glaciares de deposición que nacen al pie de la montaña.

##### 2) PLANICIES ONDULADAS A DISECTADAS- ALTIPLANICIE DISECTADA

Llanura disectada con pendientes predominantes de 15 % a 25% formada por acumulación morrenica.

Comprende una superficie total de 67.238 Km<sup>2</sup> equivalente al 1.370 % del área de la cuenca.

**3) PLANICIE ONDULADA A DISECTADA – ALTIPLANICIE ONDULADA**

Llanura de 4- 15 % de pendiente con frecuentes accidentes topográficos formada por acumulación fluvio- glaciár y morrenica

Comprende una superficie total de 101,424 Km<sup>2</sup> equivalente al 2.066 % del área de la cuenca.

**4) PLANICIE FONDO DE VALLE GLACIAR**

Terreno plano de 0 a 4 % de pendiente, con accidentes topográficos formado por morrena de fondo glaciár. Comprende una superficie total de 23.945 Km<sup>2</sup> equivalente al 0.488 % del área de la cuenca.

**5) COLINA Y MONTAÑA – VERTIENTE MONTAÑOSA Y COLINA MODERADAMENTE EMPINADA**

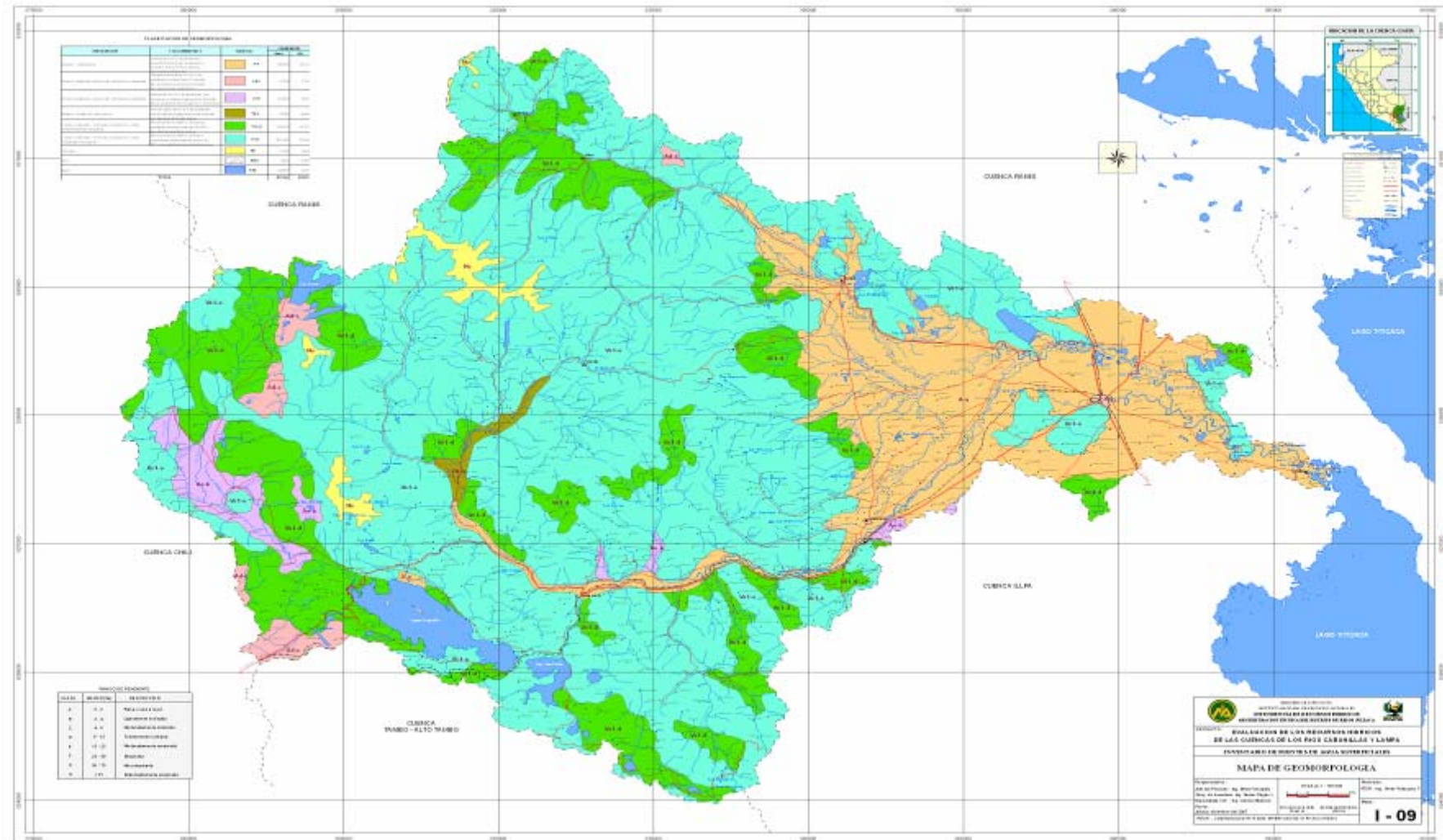
Elevación de 0 a 1000 m de altitúra y pendiente predominante de 25 a 50% que alterna superficie rocosa. Comprende una superficie total de 803.456 Km<sup>2</sup> equivalente al 16.369 % del área de la cuenca.

**6) COLINA Y MONTAÑA - VERTIENTE MONTAÑOSA Y COLINA EMPINADA A ESCARPADA.**

Elevación de 0 a 1000 m de altura y pendientes predominantes mayores a 50 % con superficie mayormente rocosa.

Comprende una superficie total de 2917.647 Km<sup>2</sup> equivalente al 59.44 % del área de la cuenca.

## Inventario de Fuentes de Agua Superficial



## 2.5 DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES HIDROGRÁFICAS DE TRABAJO

Las unidades hidrográficas de trabajo del inventario de fuentes de agua superficial se indican en el Cuadro N° 2.13

Cuadro N° 2.13

Subcuencas del Área de estudio

Subcuenca	Codigo	Area
Nivel 5		Km2
BAJO COATA	01761	459.959
LAMPA	01762	1559.87
MEDIO BAJO COATA	01763	314.529
COTAÑA	01764	251.100
MEDIO COATA	01765	495.563
CERRILLOS	01766	868.149
MEDIO ALTO COATA	01767	210.515
JARPAÑA	01768	328.913
PARATÍA	01769	419.845
<b>Total</b>		<b>4908.443</b>

A continuación se describe cada unidad hidrográfica, utilizando para ello los mapas de clasificación ordinal de ríos, topográfico y vial, los cuales se muestran en forma gráfica mas adelante y con mas detalle el Anexo : Mapas. Mapas I-11, I-04: Mapa de Clasificación ordinal de ríos, Vial respectivamente.

### 2.5.1 SUBCUENCA PARATIA (CODIGO USGS 01769)

Esta subcuenca se encuentra ubicada entre las coordenadas UTM WGS84 Norte 8300336 a 8283872 y UTM WGS84 Este 318373 a 310174. Políticamente se encuentra ubicada en el departamento o región Puno, provincia Lampa; en el distrito de Paratia.

La subcuenca Paratia abarca 419.563 Km.<sup>2</sup>, y representa el 8.554 % de la cuenca del río Cabanillas (2,888.614 Km.<sup>2</sup>). La subcuenca es de forma Trapezoidal irregular con características geomorfológicas definidas por la existencia de lagunas que garantizan un caudal constante durante el año.

La longitud de su curso del río Paratia es 19.681 Km. aproximadamente, desde la quebrada hasta unirse con el río Verde. A su vez el río verde se une al río Cabanillas.

La vía de acceso a la subcuenca Paratia, se inicia en la carretera asfaltada Juliaca-Arequipa, luego se desvía por la carretera que conduce al distrito de Paratia en el lugar denominado desvío Paratia; al interior de la subcuenca la movilización es en parte través de una carretera afirmada, partiendo del poblado de chilahuito y del distrito de Paratia .

El río paratia es uno de los aportantes principales del río Verde, tiene un caudal de aforo de 68.46 l/s, tiene una pendiente de 1.634 %, % y una longitud de 19.681 Km.

En la margen derecha se ubica la rio Tutumayo que tiene una longitud de 14.539 Km. (Aforo = 5.73 l/s ) tiene una pendiente de 3.43 %,

En la margen izquierda tenemos la quebrada Churo tiene un aforo de 8.95 l/s, cuenta con una longitud aproximada de 7.911 Km de longitud y una pendiente de 5.056 %, quebrada Decaqueri que tiene una longitud aproximada de 18.605 Km. (aforo de 28.79 l/s) con pendiente de 3.43 %, Quebrada Alpacoyo con una longitud de 7.539 Km. (aforo de 10.39 l/s) con una pendiente de 7.295 %.

Las laguna Saito que tiene un área de 1035 Km<sup>2</sup> y la laguna churo con un are de 720 0 m<sup>2</sup> Son las principales de esta cuenca.

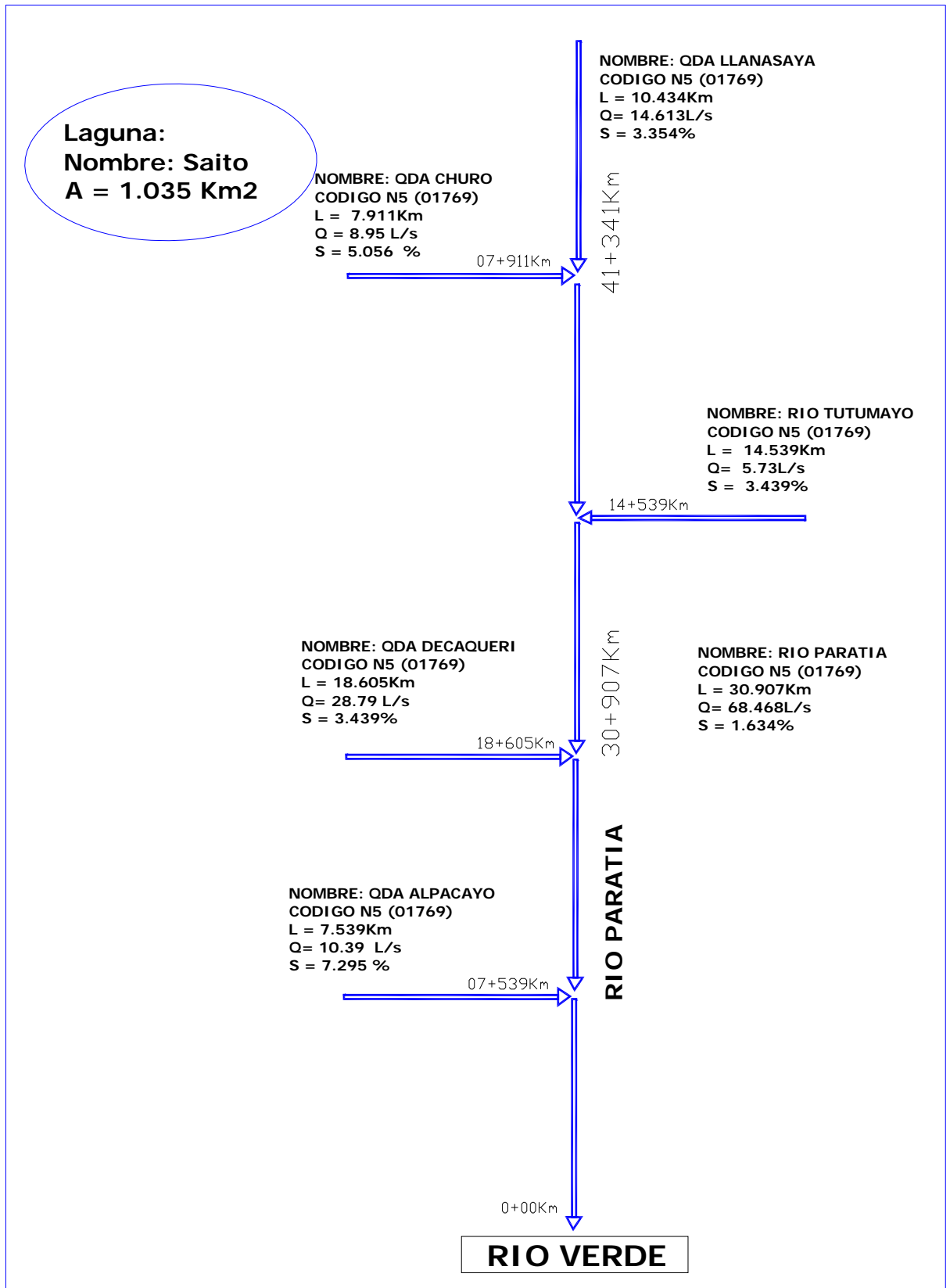
En esta subcuenca las fuentes de agua superficial inventariadas son de 42 manantiales, 104 quebradas, 6 ríos, 3 lagunas y 28 bofedales.

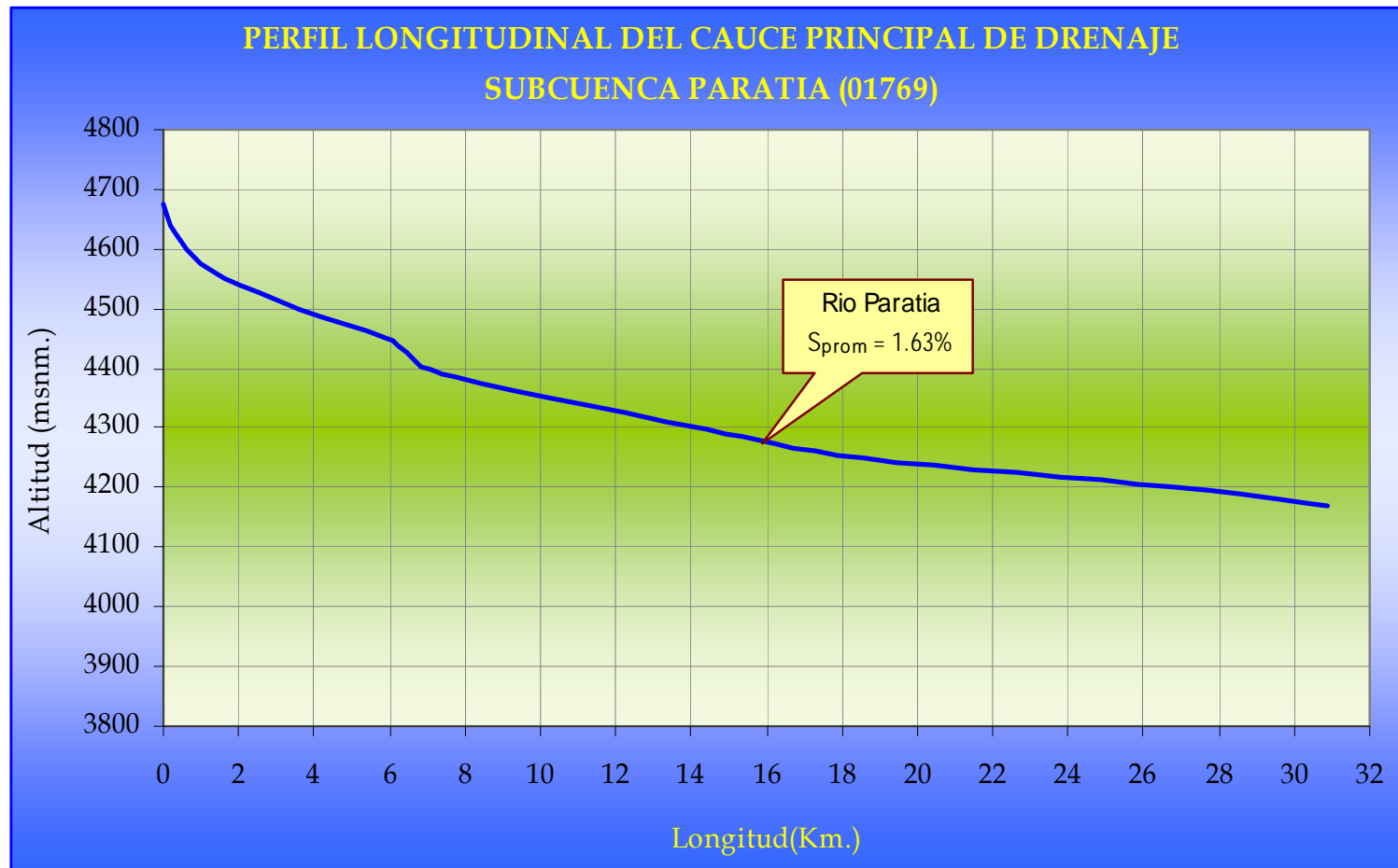
La sudcuenca Paratia ecológicamente pertenece alas descripciones tundra pluvial alpino subtropical con precipitaciones promedio de 500-1000 mm, temperaturas de 03-15 °C, altitud desde los 4300 hasta los 5000 m.s.n.m, también presenta la descripción páramo muy húmedo subalpino subtropical, precipitaciones promedio de 500-1000 mm, temperatura 03 - 06 °C y altitudes desde los 3850 - 3950 m.s.n.m, y la descripción nival subtropical , con precipitaciones desde los 500 - 1000 mm, temperaturas de 06 - 10 °C y altitudes de 3850 -4050 m.s.n.m. mas detalles ver anexo mapas del inventario de fuentes de agua superficial Mapa I - 06

Geomorfologicamente la subcuenca Paratia predomina la descripción de Colina y Montaña, con elevaciones de 0 a 1000 m de altura by pendientes mayores a 50 % con superficie mayormente rocosa, mas detalles en Anexos Mapas del inventario de fuentes de agua superficial Mapa I - 09

Figura N° 2.3 Esquema hidraulico subcuenca Paratia







Ubicación y Coordenadas de Aforo del río Paratia

Ubicación	
Provincia :	Lampa
Distrito :	Paratia
Departamento :	Puno
Cuenca :	Cabanillas
Subcuenca :	Paratia
Referencia :	Paratia

Coordenadas UTM de Aforo	
Este	316339
Norte	8279251
Altitud	4213
Zona	L19
Aforo	68.469 l/s



Foto: 2.1

El río Paratia es el principal tributario del río verde

Foto: 2.2

La principal laguna de esta cuenca es la laguna Saitococha, tiene uso piscícola



**2.5.2 SUBCUENCA JARPAÑA (CODIGO USGS 01768)**

Esta subcuenca se encuentra ubicada entre las coordenadas UTM WGS84 Norte 8307134 a 8285393 y UTM WGS84 Este 318373 a 321663. Políticamente se encuentra ubicada en el departamento o región Puno, provincia Lampa; en el distrito de Paratia.

La subcuenca Jarpaña abarca 328.913Km.<sup>2</sup>, y representa el 6.701% de la cuenca del río Cabanillas (2,888.614 Km.<sup>2</sup>). La cuenca es de forma rectangular alargada.

La longitud de su curso del río Jarpaña es 10.709 Km. aproximadamente, desde la rio Quillisane hasta unirse con el rio Verde. A su vez el río verde se une al rio Cabanillas.

La vía de acceso a la subcuenca Jarpaña, se inicia en la carretera asfaltada Juliaca-Arequipa, luego se desvía por la carretera que conduce al distrito de Paratia en el lugar denominado desvío Paratia; luego en el centro poblado Chilahuito existe un desvío por una carretera sin afirmar que recorre las comunides de Cochapata, Llanca hasta la comunidad de Quillisane.

El rio jarpaña es uno de los aportantes principales del rio Verde, tiene un caudal de aforo de 876.78 l/s, tiene una pendiente de 1.494 % y una longitud de 10.709 Km.

En el margen derecha se ubica la Quebrada Cutalaca que tiene una longitud de 5.430 Km. (Aforo = 1.57 l/s fecha de aforo) tiene una pendiente de 7.366 %,

En la margen izquierda tenemos la Quebrada Chinoca que tiene una longitud aproximada de 7.820 Km. (aforo de 3.48 l/s) con pendiente de 5.11 %, rio Turahuani con una longitud de 8.547Km. (Aforo de 5.78 l/s) con una pendiente de 5.85 %, rio Jollpamayo que tiene una longitud aproximada de 16.260 Km, (aforo de 259.26 l/s) y una pendiente de 4.305 %.

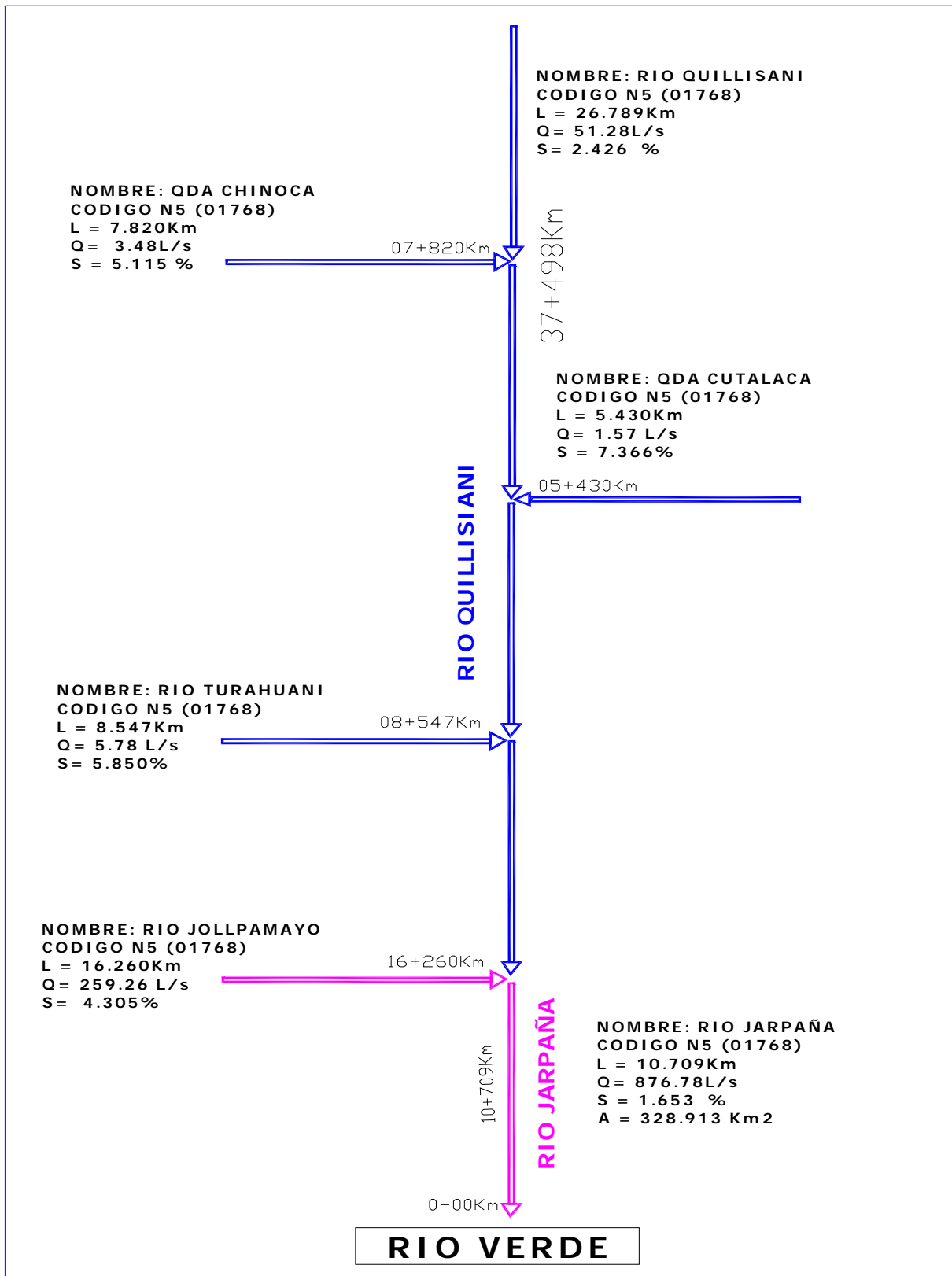
La sudcuenca Jarpaña ecológicamente pertenece a las descripciones tundra pluvial alpino subtropical con precipitaciones promedio de 500-1000 mm, temperaturas de 03-15 °C, altitud desde los 4300 hasta los 5000 m.s.n.m, también presenta la descripción páramo muy húmedo subalpino subtropical, precipitaciones promedio de 500-1000 mm, temperatura 03 - 06 °C y altitudes desde los 3850 - 3950 m.s.n.m, mas detalles ver anexo mapas del inventario de fuentes de agua superficial Mapa I - 06

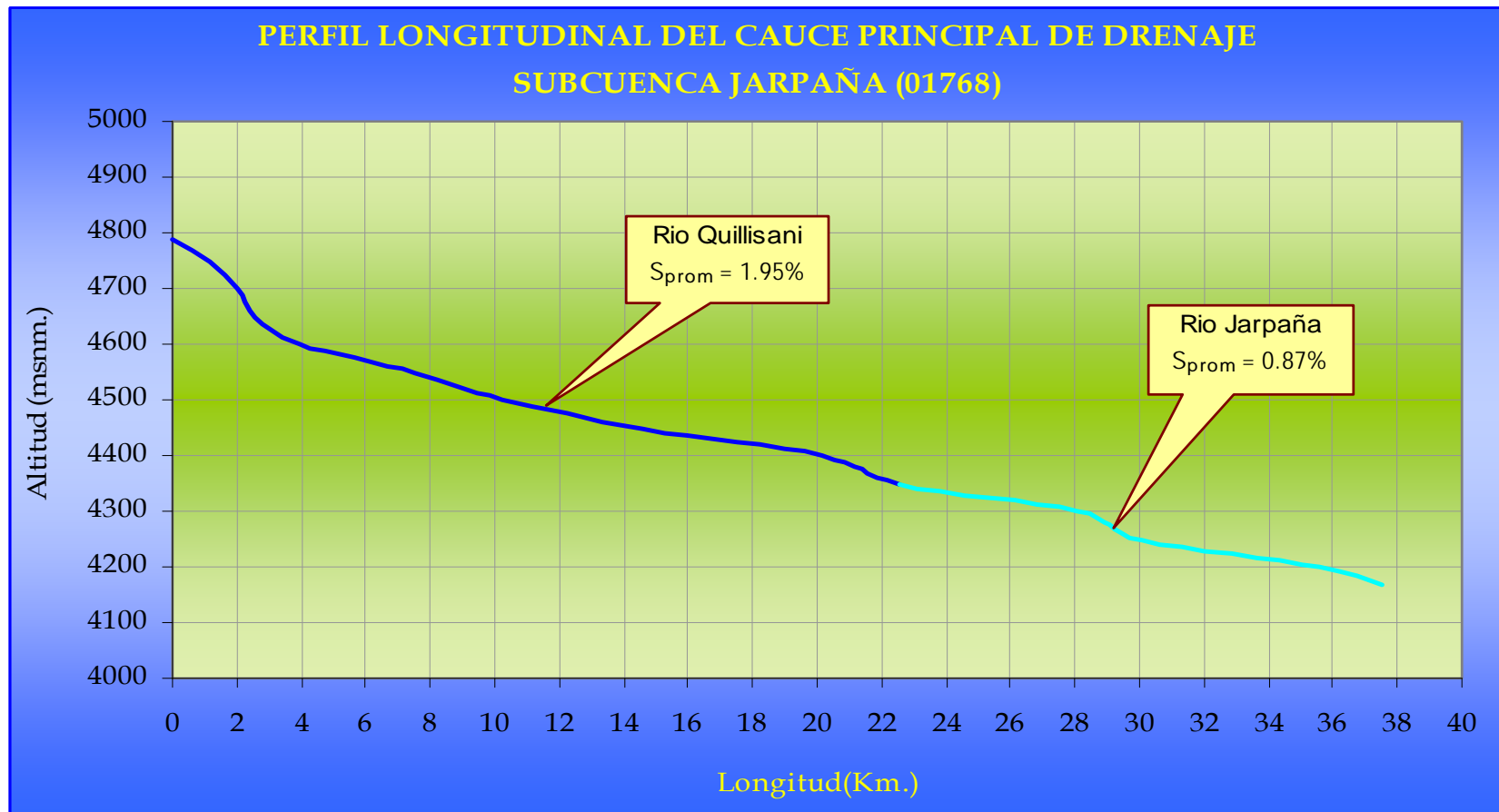
Geomorfologicamente la subcuenca Jarpaña predomina la descripción de Colina y Montaña, con elevaciones de 0 a 1000 m de altura by pendientes mayores a 50 % con superficie mayormente rocosa, mas detalles en Anexos Mapas del inventario de fuentes de agua superficial Mapa I - 09

Predomina especies de pastos altoandinos (pajonales).

En esta subcuenca las fuentes de agua superficial inventariadas son de 126, de las cuales hay 43 manantiales, 57 quebradas, 6 ríos, 2 lagunas y 18 bofedales.

Figura N° 2.4 Esquema hidraulico subcuenca Jarpaña





Ubicación y Coordenadas de Aforo del río **Jarpaña**

Ubicación	
Provincia :	Lampa
Distrito :	Paratia
Departamento :	Puno
Cuenca :	Cabanillas
Subcuenca :	Jarpaña
Referencia :	Río Jarpaña

Coordenadas UTM de Aforo	
Este	310240
Norte	8280543
Altitud	4299
Zona	L19
Aforo	876.780 l/s



Foto: 2.3

Río Jarpaña que aguas abajo toma el nombre de río verde

Foto: 2.4

Laguna Antana que tiene presa rustica de uso Piscícola y Pecuario



## ALTO COATA (CÓDIGO USGS 01767)

Esta subcuenca se encuentra ubicada entre las coordenadas UTM WGS84 Norte 8281107 a 8275270 este 324518 a 306116 políticamente se encuentra en el departamento o región Puno, provincia Lampa; en el distrito de Santa Lucia, en el centro poblado de Choroma.

La subcuenca Medio Alto Coata abarca 210.515 Km.<sup>2</sup>, y representa el 7.29 % de la cuenca del río Cabanillas (2888.614 Km.<sup>2</sup>). La cuenca es de forma rectangular alargada con características geomorfológicas definidas por la existencia de numerosas lagunas que garantizan un caudal constante durante el año.

La longitud de su curso del río Verde es 19.682 Km. aproximadamente, desde río Sillapaca hasta unirse con el río Cabanillas. El río verde es el principal río de esta intercuenca.

La vía de acceso a la subcuenca Medio Alto Coata, se inicia en la carretera asfaltada Juliaca- Arequipa, luego se desvía por la carretera que conduce al distrito de Paratia en el lugar denominado desvío Paratia; al interior de la subcuenca la movilización es en parte través de una carretera afirmada, y por otra la misma vía asfaltada Juliaca - Arequipa.

El río Verde es uno de los aportantes principales de la cuenca del río Cabanillas, tiene un caudal de aforo de 1.114 m<sup>3</sup>/s (fecha de aforo 18/09/2007) tiene una pendiente de 0.620 % y una longitud de 19.682 Km.

En el margen derecha se ubica la quebrada Yapoco que tiene una longitud de 14.013 Km. (Aforo = 8.50 l/s fecha de aforo) tiene una pendiente de 4.282 %, también encontramos a la quebrada Sacollo que tiene una longitud de 14.536 Km. (aforo de 26.68 l/s) con una pendiente de 4.472 %

En el margen izquierda tenemos la Quebrada Sillapaca - Huayrutana que tiene una longitud aproximada de 7.555 Km. (aforo de 215.93 l/s) con pendiente de 9.927 %, quebrada Ocorache con una longitud de 9.336 Km. (aforo de 27.76 l/s) con una pendiente de 2.678%.

La subcuenca Medio Alto Coata ecológicamente pertenece a las descripciones Páramo muy Húmedo Subalpino Subtropical, precipitaciones promedio de 500-1000 mm, temperatura 03 - 06 °C y altitudes desde los 3850 - 3950 m.s.n.m, mas detalles ver anexo mapas del inventario de fuentes de agua superficial Mapa I - 06

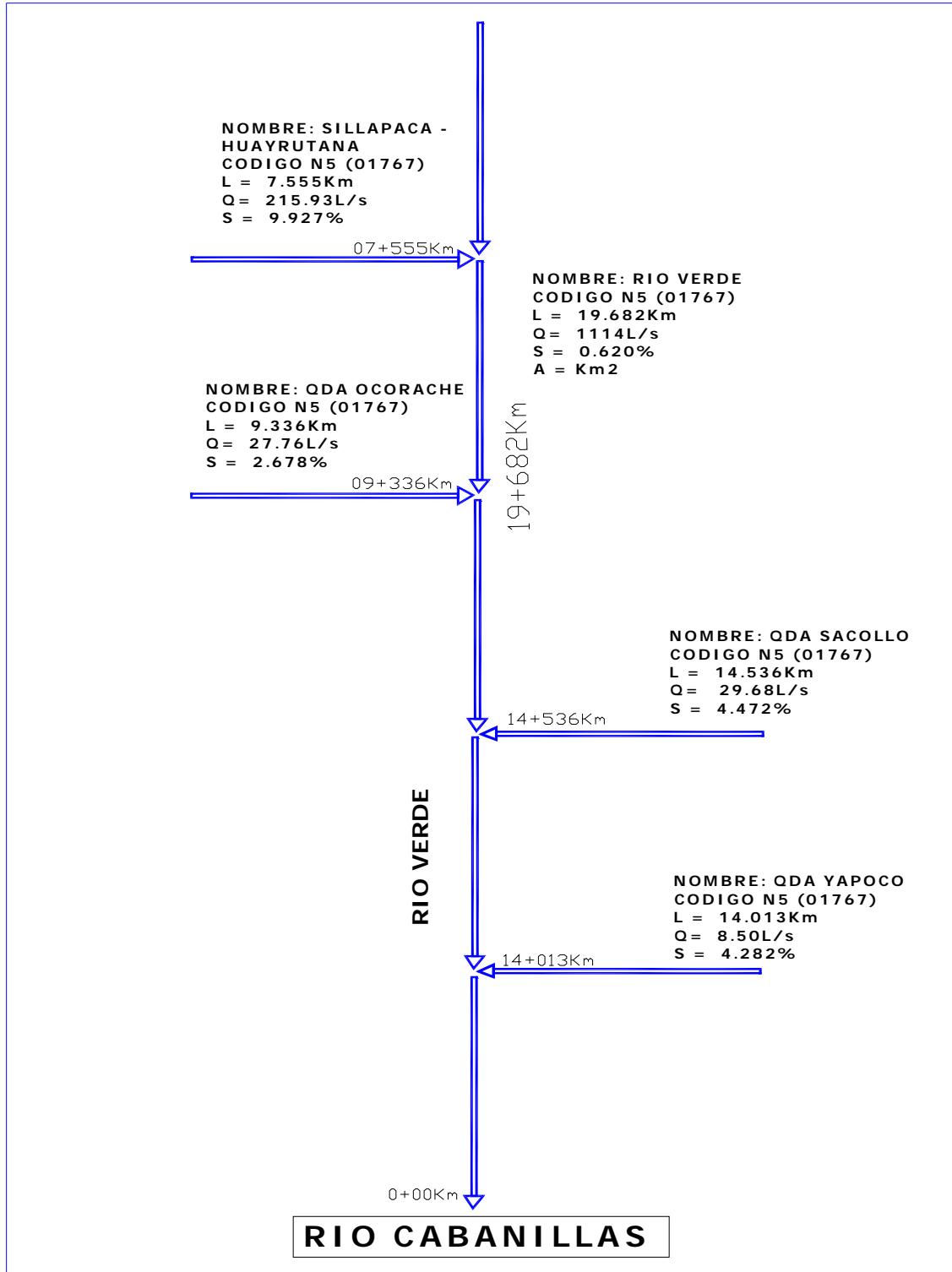
Geomorfológicamente la subcuenca Medio Alto Coata predomina la descripción de Colina y Montaña, con elevaciones de 0 a 1000 m de altura y pendientes mayores a 50 % con superficie mayormente rocosa, también se encuentra la descripción de Planicie Altiplanicie, con pendientes de 0 a 4 % mas detalles en Anexos Mapas del inventario de fuentes de agua superficial Mapa I - 09

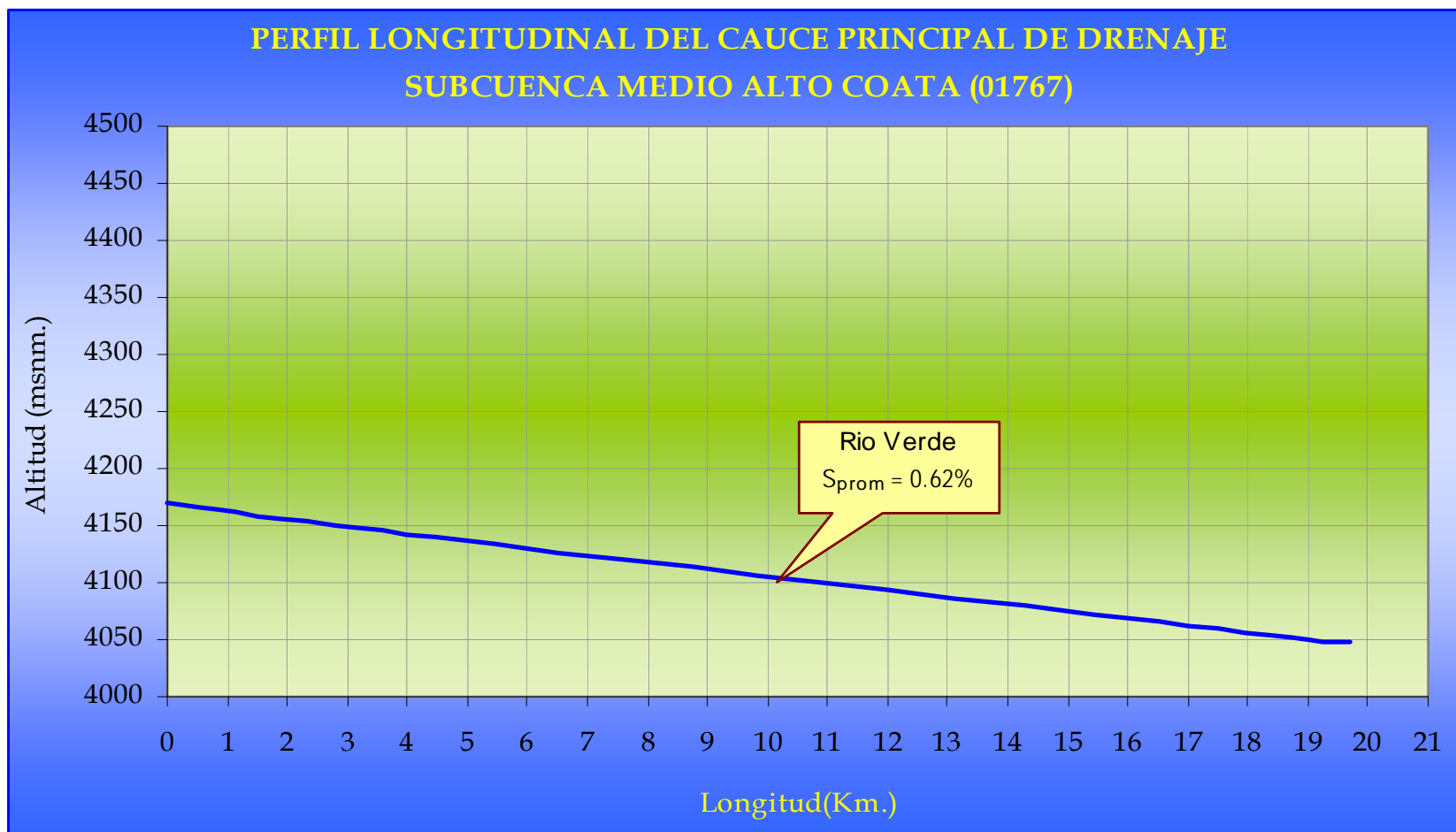
En esta subcuenca Predomina especies de pastos altoandinos (pajonales).

En esta subcuenca las fuentes de agua superficial inventariadas son de 63, de las cuales se inventariaron 19 manantiales, 28 quebradas, 5 ríos, 1 lagunas y 10 bofedales.



Figura N° 2.5 Esquema hidraulico subcuenca Medio Alto Coata





Ubicación y Coordenadas de Aforo del rio Verde

Ubicación	
Provincia :	Lampa
Distrito :	Santa Lucia
Departamento :	Puno
Cuenca :	Cabanillas
Subcuenca :	Medio Alto Coata
Referencia :	Rio Verde

Coordenadas UTM de Aforo	
Este	321841
Norte	8267813
Altitud	4109
Zona	L19
Aforo	1.114m <sup>3</sup> /s



Foto: 2.5

Aforos efectuados en el rio verde por el método del correntometro efectuada por el método de correntometro



2.5.4 SUBCUENCA

## CERRILLOS (CODIGO USGS 01766)

Esta subcuenca se encuentra ubicada entre las coordenadas UTM WGS84 Norte 8277626 a 8379870 y UTM WGS84 Este 696375 a 790299. Políticamente se encuentra ubicada en el departamento o región Puno, provincia Lampa; en el distrito de Santa Lucia, en el centro poblado de Pinaya.

La subcuenca Cerrillos abarca 868.149 Km.<sup>2</sup>, y representa el 30.5 % de la cuenca del río Cabanillas (2,888.614 Km.<sup>2</sup>). La subcuenca es de forma rectangular alargada con características geomorfológicas definidas por la existencia de numerosas lagunas que garantizan un caudal constante durante el año.

En la subcuenca Cerrillos, está ubicada la laguna Ananta que políticamente pertenece a las provincias de Lampa, Hidrográficamente pertenece a la cuenca del río Cabanillas.

La presa Lagunillas también está ubicada en esta subcuenca, tiene un área de 65.12 km.<sup>2</sup>, la salida de esta presa está formada por el río Cerrillos el cual desemboca al río Cabanillas, con una capacidad de almacenamiento de 500 millones de metros cúbicos, con el objetivo de irrigar 31 041 Has, tiene una altura máxima de 16.25 metros y 94.48 metros de longitud en su corona

El río Cerrillos que tiene una longitud de 10.039 km (aforo de 5.863 m<sup>3</sup>/s) y una pendiente de 1.494 %, este se une al río Cabanillas.

En la subcuenca Cerrillos, la denominación del río principal cambia en el transcurso de su curso en la parte superior toma el nombre de río Borracho que tiene una longitud 34.005 Km. (aforo 0 32.811/s) y una pendiente de 2.206 %, río Ichocollo que tiene una longitud de 11.205 Km. (aforo = 954.284 l/s) tiene una pendiente de 0.001 %, río Canuma que tiene una longitud de 10.892 Km (aforo = 954.284 l/s) tiene una pendiente de 0.918%.

En la margen derecha encontramos el río Atecata que tiene una longitud 27.622 Km. (aforo = 40.505 l/s) con una pendiente de 2.353 % en la margen izquierda se encuentra el río Pinaya que tiene una longitud de 14.481 Km. (aforo = 165.25 l/s) tiene una pendiente de 5.179.

La vía de acceso a la subcuenca Cerrillos, se inicia en la carretera asfaltada Juliaca-Arequipa, luego se desvía por la carretera que conduce al centro poblado de Pinaya en el lugar denominado cruce; al interior de la subcuenca la movilización se realiza través de una carretera afirmada que parte del centro poblado de Pinaya; el resto son carreteras sin afirmar para llegar a las comunidades de Orduña y Atecata.

La subcuenca Cerrillo ecológicamente pertenece a las descripciones tundra pluvial alpino subtropical con precipitaciones promedio de 500-1000 mm, temperaturas de 03-15 °C, altitud desde los 4300 hasta los 5000 m.s.n.m, también presenta la descripción páramo muy húmedo subalpino subtropical, precipitaciones promedio de 500-1000 mm, temperatura 03 - 06 °C y altitudes desde los 3850 - 3950 m.s.n.m y a la descripción Tundra Muy Húmedo Alpino Subtropical, con precipitaciones de 250 - 500 mm, temperaturas de 03 - 15 °C, y altitudes de 4400 - 4600 m.s.n.m., mas detalles ver anexo mapas del inventario de fuentes de agua superficial Mapa I - 06

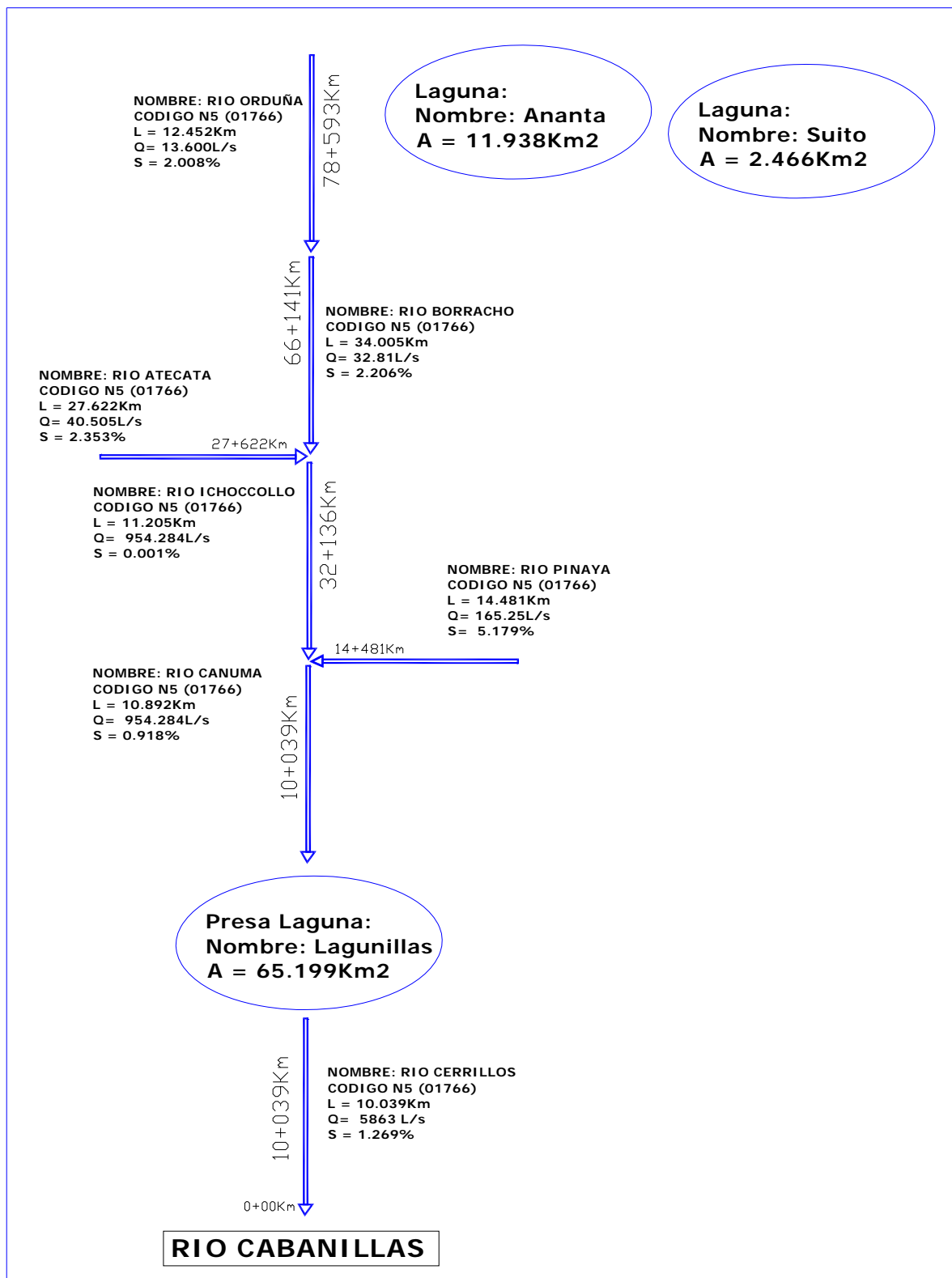
Geomorfológicamente la subcuenca Cerrillos se encuentra la Clasificación de Colina y Montaña, con elevaciones de 0 a 1000 m de altura y pendientes mayores a 50 % con

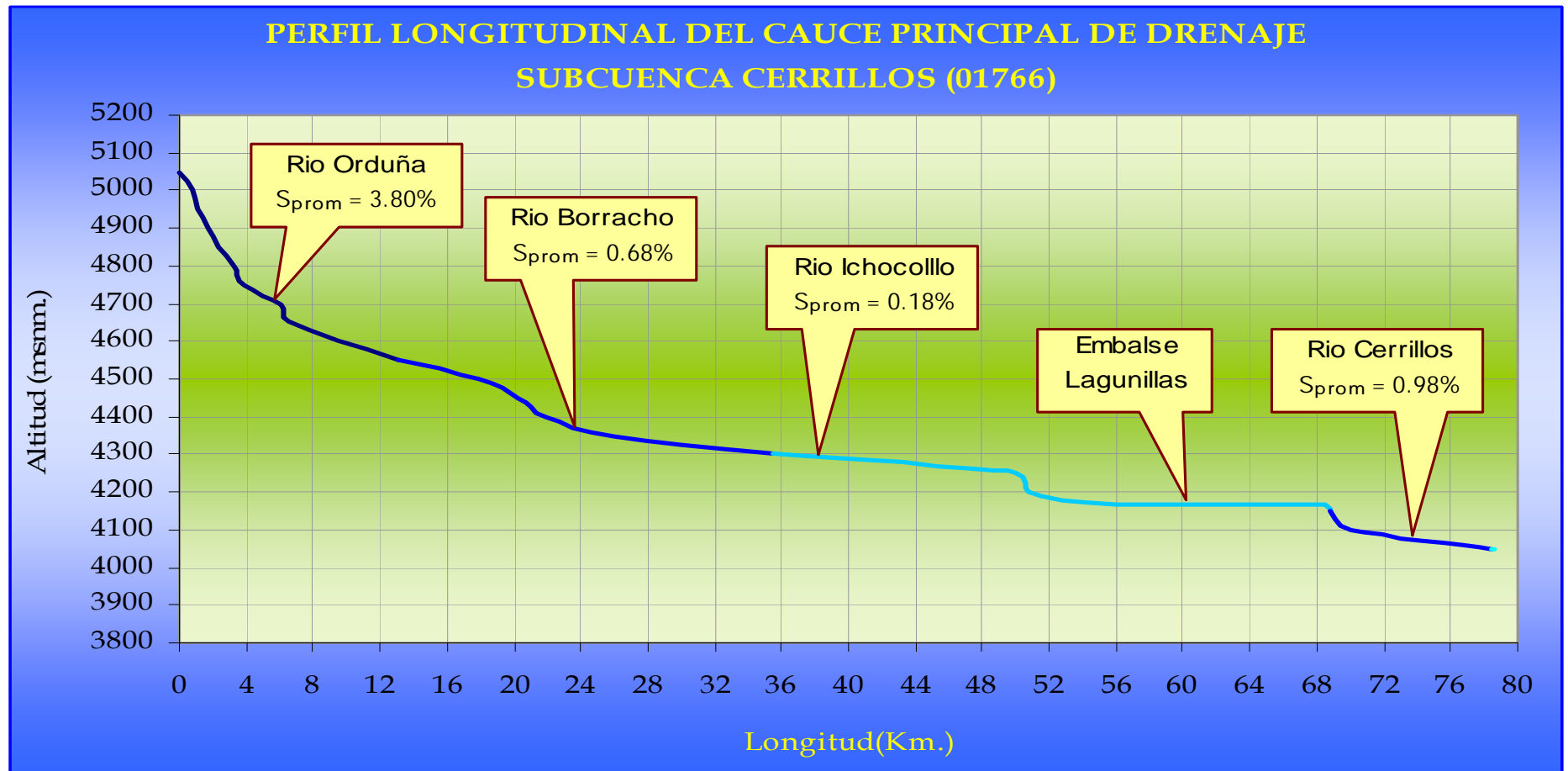
superficie mayormente rocosa, la Clasificación Planicie Ondulada a Disectada con pendientes des de los 4 - 15 % con frecuentes accidentes topográficos , también se encuentra la clasificación de Colina y Montaña con pendientes predominantes de 25 a 50 % de pendiente, mas detalles en Anexos Mapas del inventario de fuentes de agua superficial Mapa I - 09

Predomina especies de pastos altoandinos (pajonales).

En esta subcuenca las fuentes de agua superficial inventariadas son de 206, de las cuales se a inventariado 75 manantiales, 73 quebradas, 12 ríos, 24 lagunas y 22 bofedales.

Figura N° 2.6 Esquema Hidraulico Subcuenca Cerrillos





Ubicación y Coordenadas de Aforo del río Cerrillos

Ubicación	
Provincia :	Lampa
Distrito :	Santa Lucia
Departamento :	Puno
Cuenca :	Cabanillas
Subcuenca :	Cerrillos
Referencia :	Río Cerrillos

Coordenadas UTM de Aforo	
Este	322981
Norte	8264097
Altitud	4084
Zona	L19
Aforo	5.863 m <sup>3</sup> /s



Foto: 2.6

El río Cerrillos a la salida de la presa Lagunillas, la administración de la presa esta a cargo del PELT

Foto: 2.7

Aforo realizado en el río Cerrillos por el método del Correntometro



2.5.5 SUBCUENCA MEDIO COATA (CODIGO USGS 01765)



Esta subcuenca se encuentra ubicada entre las coordenadas UTM WGS84 Norte 8288202 a 8252534 y UTM WGS84 Este 337022 a 318971. Políticamente se encuentra ubicada en el departamento o región puno, provincia de Lampa; ubicada en el distrito de Santa Lucia.

Esta subcuenca ocupa una superficie de 495.563 Km<sup>2</sup> lo cual representa el 17.16% del total del área de la cuenca (2,888.614 Km<sup>2</sup>),

La afluencia de los ríos Chacalaya y Quebrada Andamarca, quebrada Compuerta desembocan en el río Cabanillas que tiene una pendiente del cauce es de 0.541 %.

Para llegar a la subcuenca es a través de la carretera Juliaca-Arequipa, esta carretera asfaltada llega al distrito de Santa Lucia, desde donde existe una carretera afirmada para llegar al río chacalaya, de igual manera para llegar ala quebrada quinsachata, laguna Sara cocha existe una carretera afirmada.

La intercuenca del Medio Coata tiene como ríos principales al rio Cabanillas en este tramo tiene una longitud de 20.148 Km y una pendiente de 0.541 %y un aforo de 7602 l/s, en este tramo el rio es colector de los ríos Andamarca que tiene una longitud de 8.605 Km. (aforo = 6.62 l/s) y una pendiente de 6.392 %, el rio Compuerta que tiene una longitud de 17.094 Km ( aforo = 7.53 L/s ) con una pendiente de 3.51%, rio Chacalaya tiene una longitud de 24.629 Km (aforo = 12.96 l/s) tiene una pendiente de 3.248 %

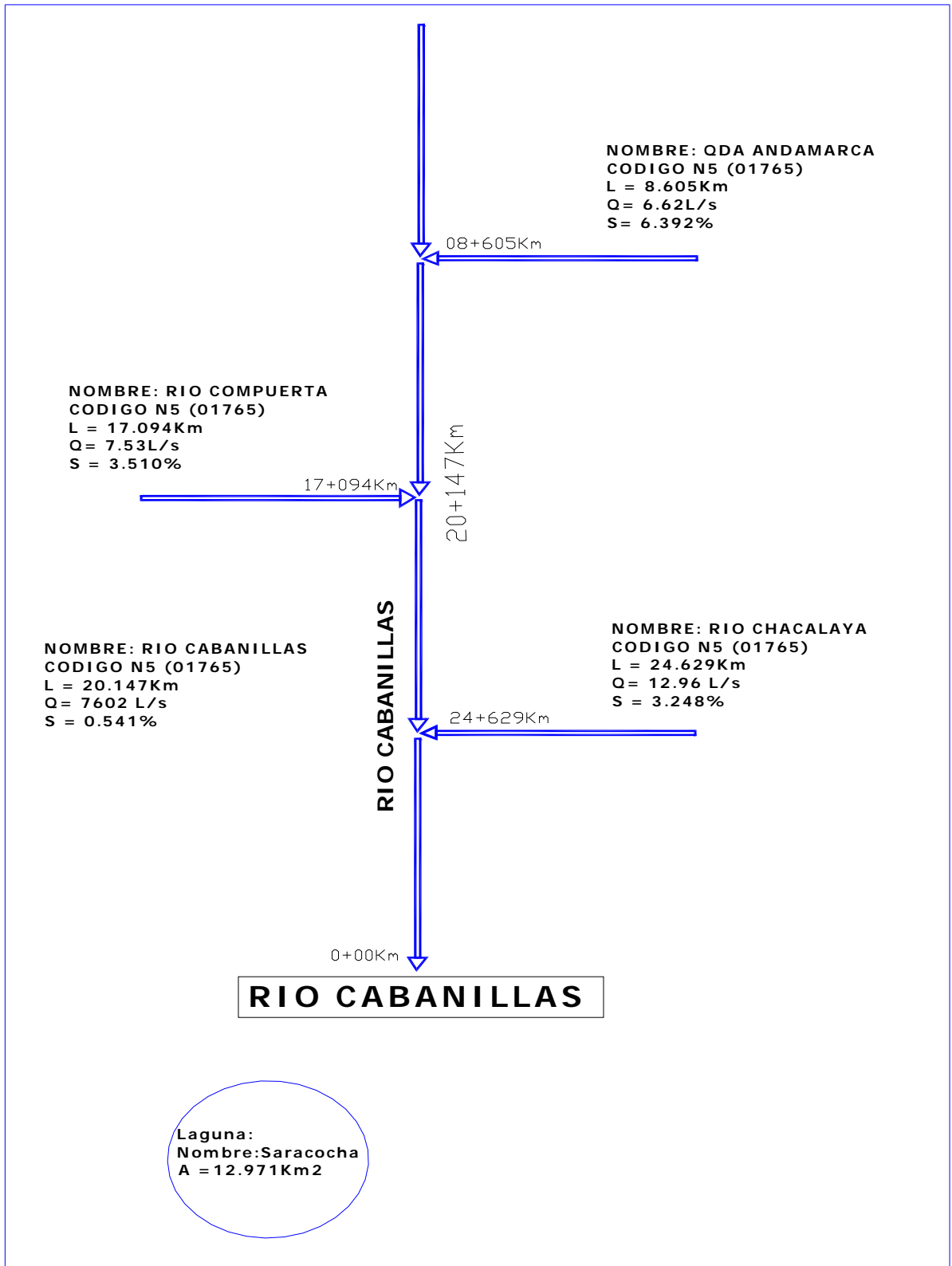
La sudcuenca Medio Coata ecológicamente pertenece alas Clasificaciones Páramo muy Húmedo Subalpino Subtropical, com precipitaciones promedio de 500-1000 mm, temperatura 03 - 06 °C y altitudes desde los 3850 - 3950 m.s.n.m, también tiene la clasificación de Bosque Húmedo Montano Subtropical, con precipitaciones promedio de 500 - 1000 mm, temperaturas de 06 - 12 °C con altitudes que van desde los 3850 a 4050 m.sn.m mas detalles ver anexo mapas del inventario de fuentes de agua superficial Mapa I - 06

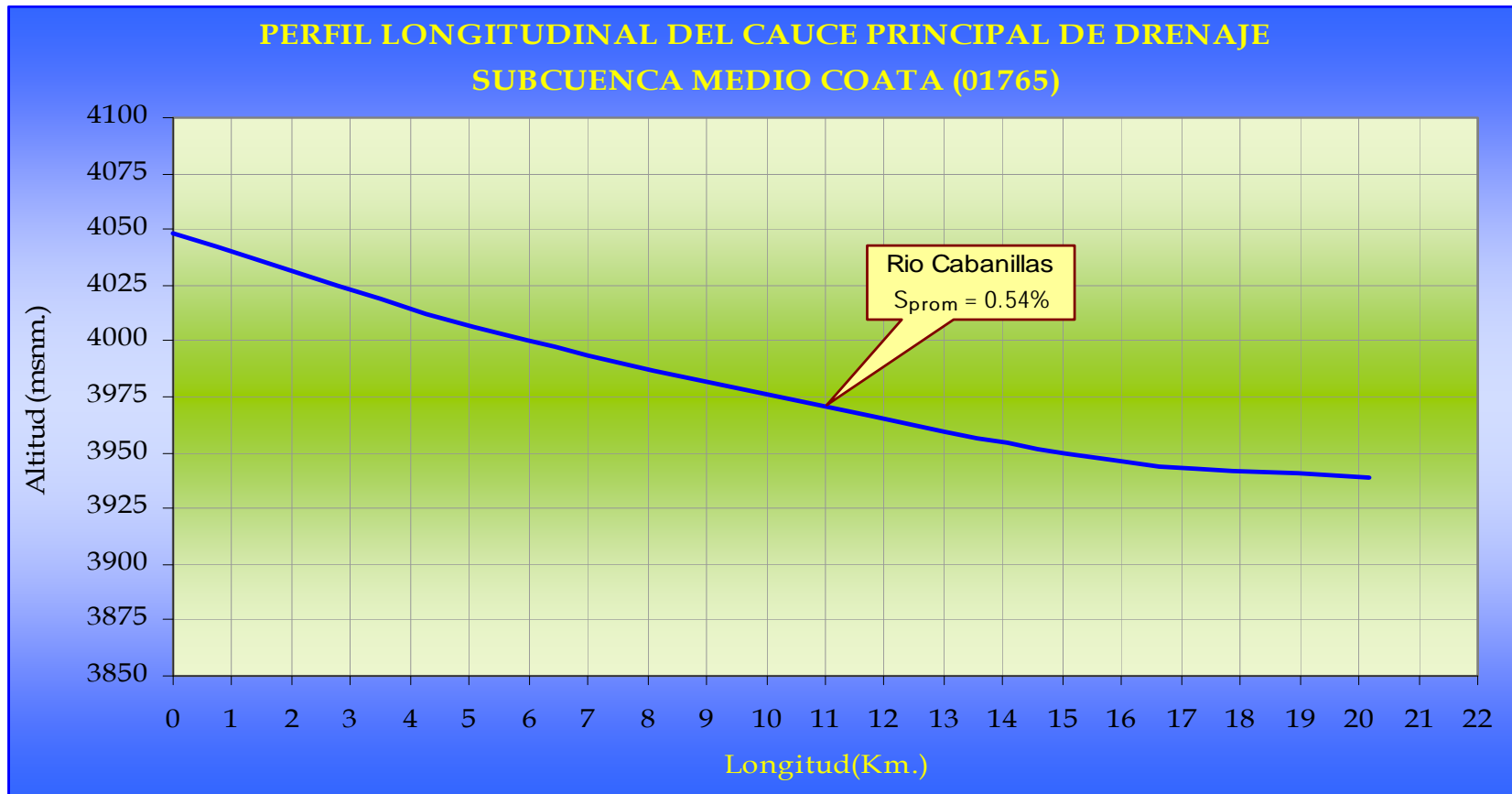
Geomorfologicamente la subcuenca Medio Coata predomina la Clasificación de Colina y Montaña, con elevaciones de 0 a 1000 m de altura by pendientes mayores a 50 % con superficie mayormente rocosa, también encontramos la clasificación de Planicie Ondulada a Disectada con pendientes de 15 a 25 %, más detalles en Anexos Mapas del inventario de fuentes de agua superficial Mapa I - 09

Predomina especies de pastos altoandinos (pajonales).

En esta subcuenca las fuentes de agua superficial inventariadas son de 153, de las cuales se ha inventariado 57 manantiales, 61 quebradas, 7 ríos, 9 lagunas y 19 bofedales.

Figura N° 2.7 Esquema Hidraulico Subcuenca Medio coata





Ubicación y Coordenadas de Aforo del río Chacalaya

Ubicación	
Provincia :	Lampa
Distrito :	Santa Lucía
Departamento :	Puno
Cuenca :	Cabanillas
Subcuenca :	Medio Coata
Referencia :	Río Chacalaya

Coordenadas UTM de Aforo	
Este	337657
Norte	8264816
Altitud	3989
Zona	L19
Aforo	12.960 m <sup>3</sup> /s



Foto: 2.8

Quebrada Fause bajo, don se encuentra la Cascada fause.  
 N = 8274313  
 E = 335205  
 Alt= 4131  
 Aforo = 3.08 l/s

Foto: 2.9

Quebrada Cayachira sus aguas alimentan al río Chacalaya  
 N = 8272026  
 E = 331992  
 Alt= 4108  
 Aforo = 0.87 l/s



### 2.5.6 SUBCUENCA COTAÑA (CODIGO USGS 01764)

Esta subcuenca se encuentra ubicada entre las coordenadas UTM WGS84 Norte 8267222 a 8268599 y UTM WGS84 Este 340320 a 333292. Políticamente se encuentra ubicada en el departamento Puno, provincia de San roman, distrito de Cabanillas; en el Esta Cuenca ocupa una superficie de 251.1 Km<sup>2</sup> lo cual representa el 8.69 % del total del área de la cuenca del río Cabanillas (2,888.614 Km<sup>2</sup>), la naciente de esta subcuenca es la quebrada Copane.

La fuente principal de la subcuenca es el río Cotaña que tiene una pendiente del cauce de 0.1913 %.

Para llegar a la subcuenca se realiza a través de una carretera que parte de la ciudad de Juliaca hacia la ciudad de Arequipa, y se toma el desvío por el sector denominado Maravillas a partir de este sector la carretera es sin afirmar la misma que llega hasta el centro poblado de Laripata, cuyo rumbo es por la margen izquierda del río Laripata.

La otra vía a la subcuenca es a través de la vía sin asfaltada que se inicia en la carretera mañazo, cruzando los poblados de Cabana, y mañazo, hasta llegar al centro poblado Copani de Rosario

En la parte superior del río Cotaña se encuentra el río Cuchuchune que tiene una longitud de 16.641 Km (aforo = 7.936 l/s) y una pendiente de 1.853 %, río Livara que tiene una longitud de 16.053 Km (aforo = 26.186 l/s) tiene una pendiente de 3.115 %, río Vizcachani con una longitud de 11.034 Km. (aforo 7.250) con una pendiente de 9.25 %.

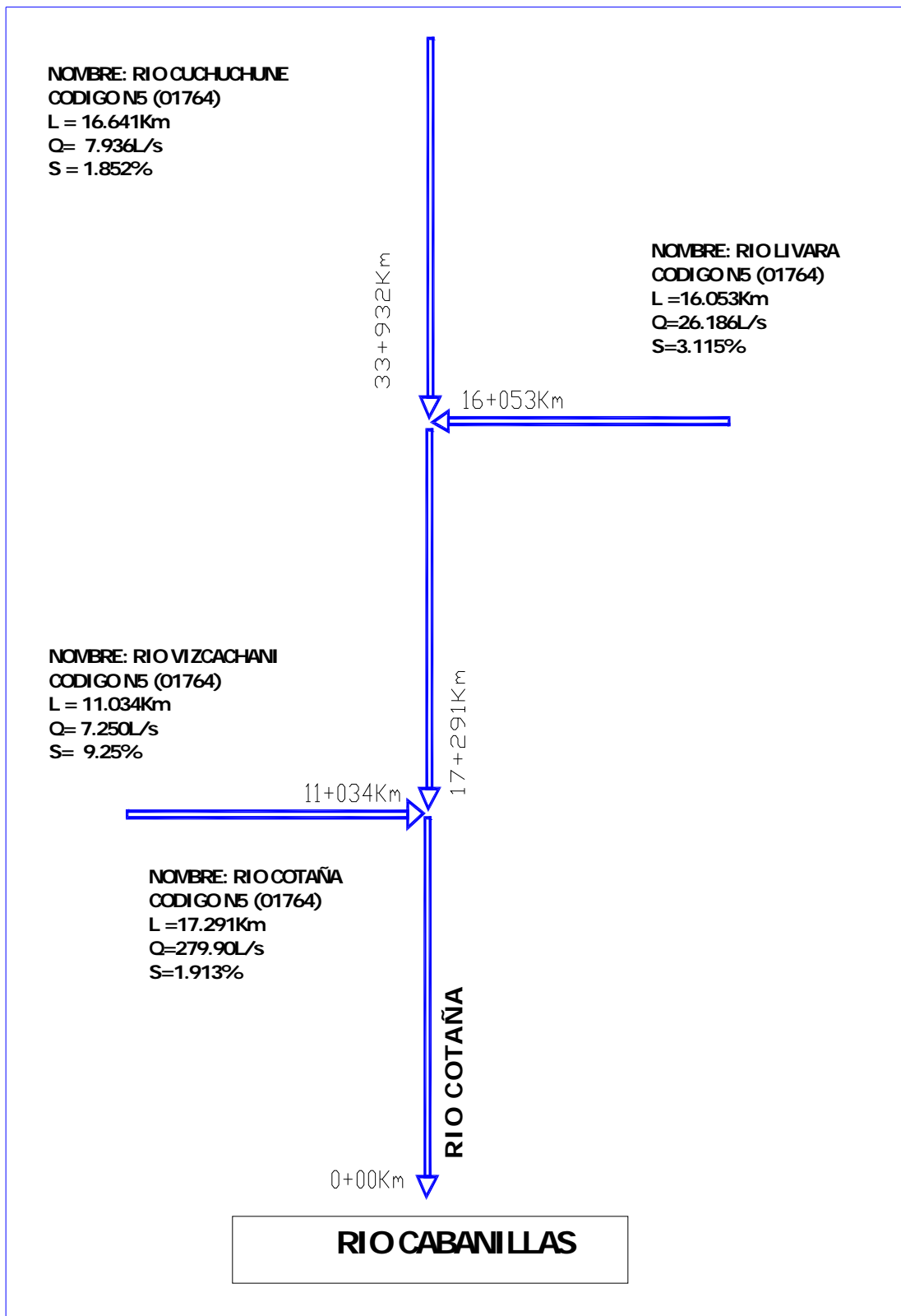
La subcuenca Cotaña ecológicamente pertenece a las Clasificaciones tundra pluvial alpino subtropical con precipitaciones promedio de 500-1000 mm, temperaturas de 03-15 °C, altitud desde los 4300 hasta los 5000 m.s.n.m, también presenta la clasificación páramo muy húmedo subalpino subtropical, precipitaciones promedio de 500-1000 mm, temperatura 03 - 06 °C y altitudes desde los 3850 - 3950 m.s.n.m, así como la clasificación de Bosque Húmedo montano Subtropical con precipitaciones promedio de 500 - 1000 mm , temperaturas de 6 a 12 °C, altitudes de 3850 - 4050 m.s.n.m mas detalles ver anexo mapas del inventario de fuentes de agua superficial Mapa I - 06

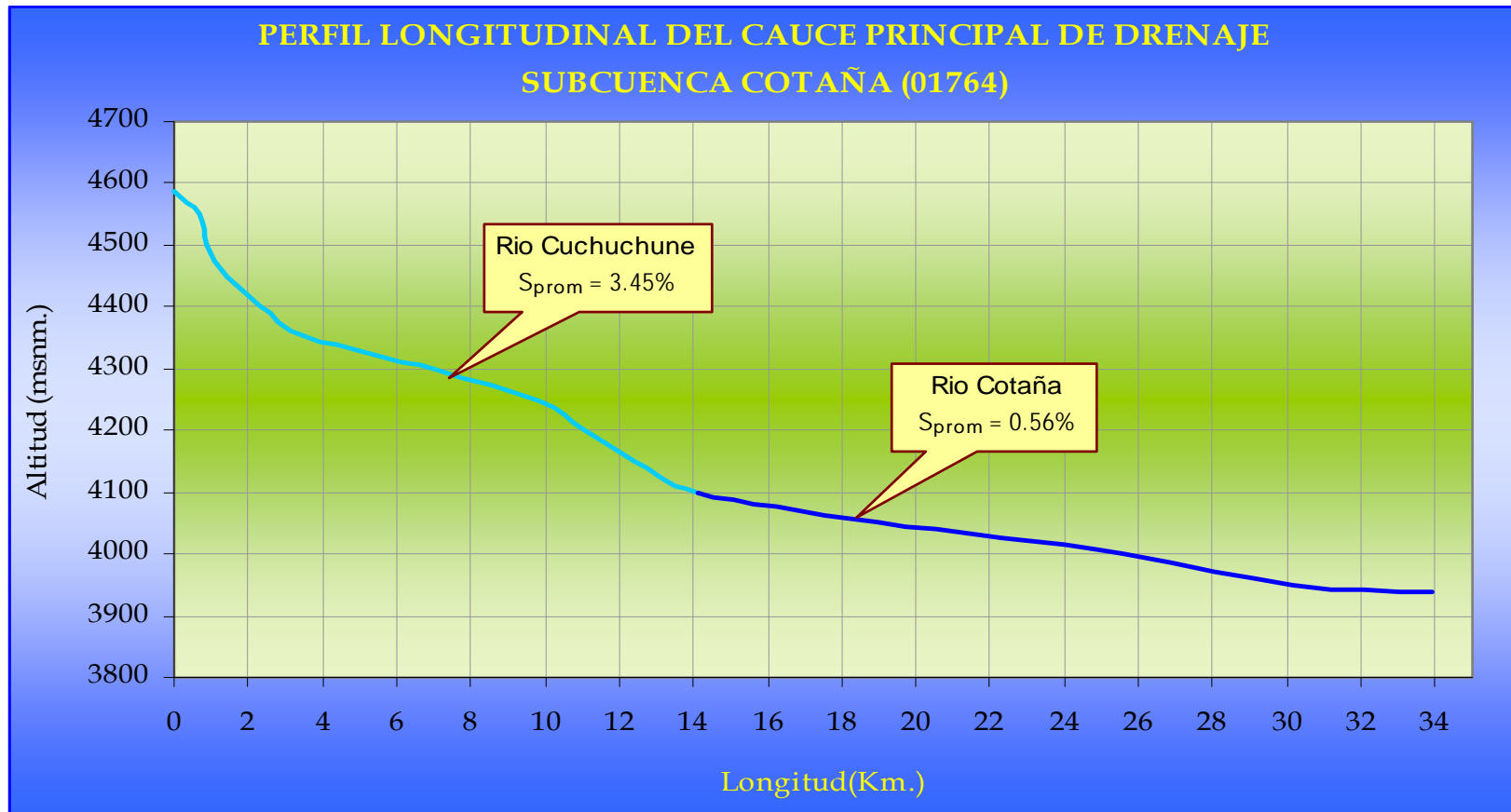
Geomorfologicamente la subcuenca Cotaña la descripción de Colina y Montaña, con elevaciones de 0 a 1000 m de altura by pendientes mayores a 50 % con superficie mayormente rocosa, la clasificación Planicie Altiplanicie con pendientes de 0 a 4 % mas detalles en Anexos Mapas del inventario de fuentes de agua superficial Mapa I - 09

Predomina especies de pastos altoandinos (pajonales).

En esta subcuenca las fuentes de agua superficial inventariadas son de 192, de las cuales se ha inventariado 110 manantiales, 55 quebradas, 9 ríos, 3 lagunas y 15 bofedales.

Figura N° 2.8 Esquema hidraulico Subcuenca Cotaña





Ubicación Y Coordenadas de Aforo del río **Cotaña**

Ubicación	
Provincia :	San Roman
Distrito :	cabanillas
Departamento :	Puno
Cuenca :	Cabanillas
Subcuenca :	Cotaña
Referencia :	Rio Cotaña

Coordenadas UTM de Aforo	
Este	337657
Norte	8264816
Altitud	3989
Zona	L19
Aforo	0.00 m <sup>3</sup> /s



Foto: 2.10

Rio Cotaña en este punto el aforo se 222.l/s  
N= 8259440  
E = 336486  
Alt = 4042

Foto: 2.11

Canal de tierra donde se capta agua para regar, del rio Cotaña, aforo 56.94 l/s en las coordenadas siguientes.  
N = 8259434  
E = 336471  
Alt = 4043



Foto: 2.12

En este punto donde el rio se une al rio Cabanillas el cause es seco.  
N = 8264816  
E = 337657  
Alt. = 3989





### 2.5.7 SUBCUENCA MEDIO BAJO COATA (CODIGO USGS 01763)

Esta subcuenca se encuentra ubicada entre las coordenadas UTM WGS84 Norte 8291338 a 8268599 y UTM WGS84 Este 371784 a 337177. Políticamente se encuentra ubicada en el departamento de puno, provincia de San Roman; se ubica en el distritos de Cabanillas.

Esta subcuenca ocupa una superficie de 314.529 Km<sup>2</sup> lo cual representa el 10.89% del total del área de la cuenca del río Cabanillas (2,888. 614 Km<sup>2</sup>),

La fuente principal es el río Cabanillas, su pendiente del cauce en este tramo es de 0.223 %.

Para llegar a la subcuenca es a través de una carretera Asfaltada que se inicia en la ciudad de Juliaca (Carretera Juliaca - Arequipa), cuyo rumbo es por la margen derecha del río Cabanillas hasta llegar al distrito de Cabanillas.

Limita por el norte con la Cuenca del río Lampa, por el Sur Este con la cuenca Ilave, por el Oste con la subcuenca Medio Coata y Cotaña a.

Esta subcuenca abarca la mayor longitud del río Cabanillas, en el transcurrir del cause se encuentran las bocatomas mas importantes de esta cuenca, la bocatoma Cabana - mañazo, la bocatoma Yocara, la bocatoma Yanarico.

En esta subcuenca se encuentra el río Cabanillas que tiene una longitud de 52.997 Km. Caudal de aforo = 7.602 m<sup>3</sup>/s, fecha de aforo 19 de septiembre del 2007) y una pendiente de 0.223 %, este río es el que le da el nombre ala cuenca materia de estudio, río Porotuyo con una longitud de 26.256 Km. (aforo = 7.7 l/s) una pendiente de 3.237 %.

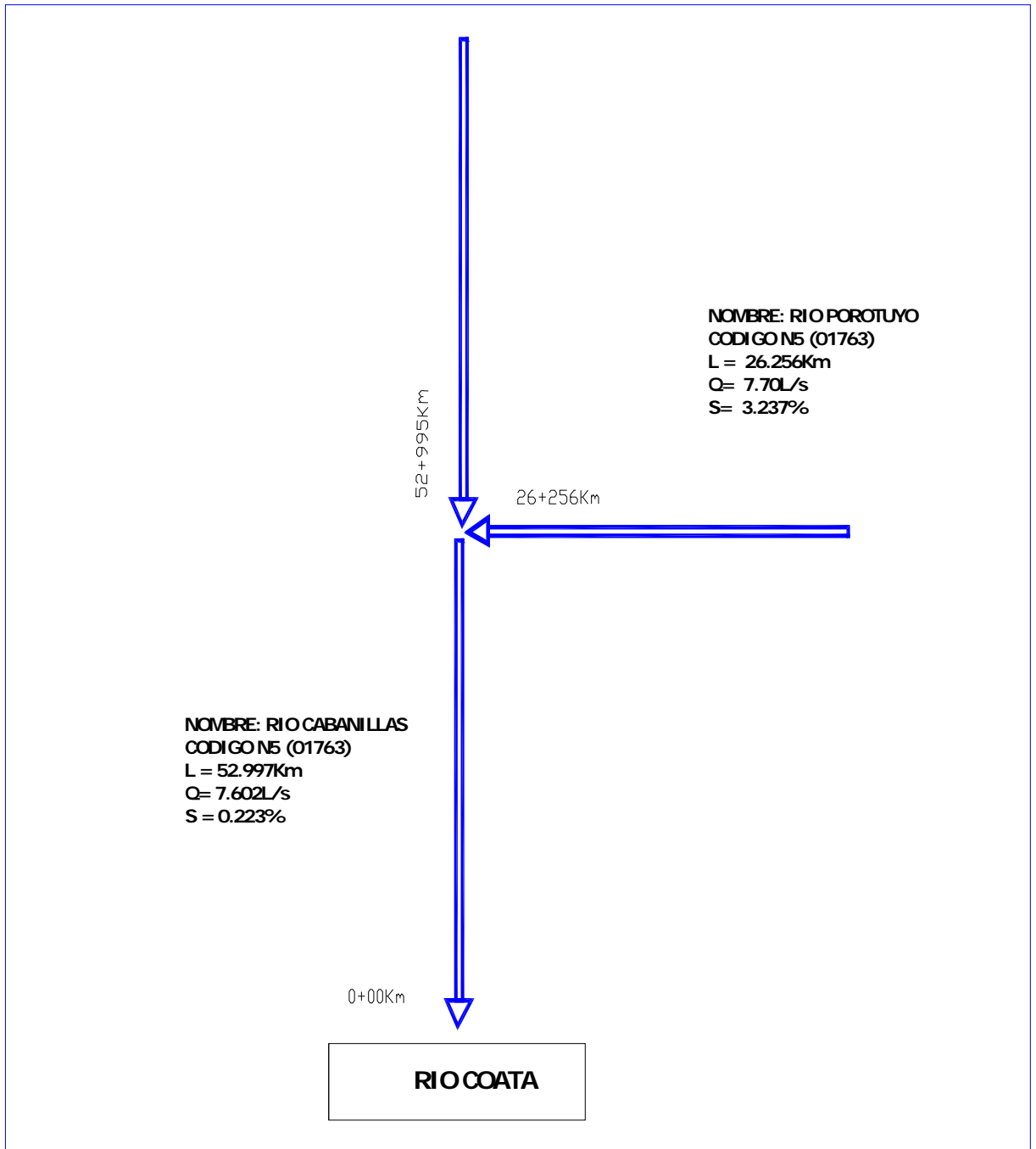
La sudcuenca Medio Bajo Coata ecológicamente pertenece alas Clasificaciones Páramo muy Húmedo Subalpino Subtropical, precipitaciones promedio de 500-1000 mm, temperatura 03 - 06 °C y altitudes desde los 3850 - 3950 m.s.n.m, y Bosque Humedo Montano Subtropical, con precipitaciones promedio de 500 a 1000 mm temperaturas de 6 - 12 °C y altitudes desde los 4850 - 4050 m.s.n.m, mas detalles ver anexo mapas del inventario de fuentes de agua superficial Mapa I - 06

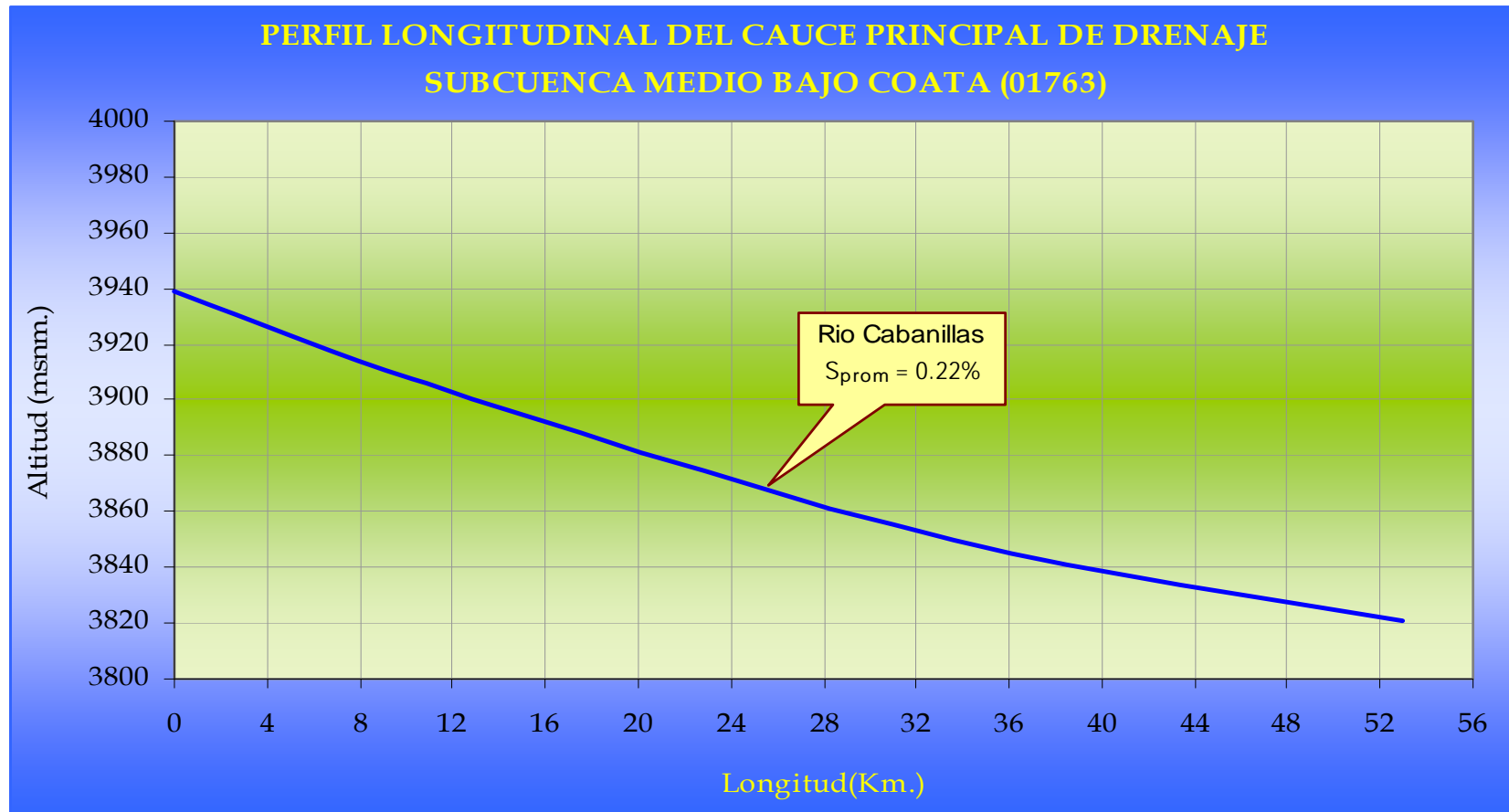
Geomorfologicamente la subcuenca Medio Bajo Coata presenta la Clasificación de Colina y Montaña, con elevaciones de 0 a 1000 m de altura by pendientes mayores a 50 % con superficie mayormente rocosa, la clasificación Planicie Altiplanicie con pendientes de 0 a 4 % mas detalles en Anexos Mapas del inventario de fuentes de agua superficial Mapa I - 09

Predomina especies de pastos altoandinos (pajonales).

En esta subcuenca las fuentes de agua superficial inventariadas son de 70, de las cuales se ha inventariado 11 manantiales, 52 quebradas, 4 ríos, 2 lagunas y 1 bofedales.

Figura N°2.9 Esquema hidraulico Medio Bajo Coata





Ubicación y Coordenadas de Aforo del río Cabanillas

Ubicación	
Provincia :	San Roman
Distrito :	Cabanillas
Departamento :	Puno
Cuenca :	Cabanillas
Subcuenca :	Medio Bajo Coata
Referencia :	Río Cabanillas

Coordenadas UTM de Aforo	
Este	341364
Norte	8267762
Altitud	3950
Zona	L19
Aforo	7.602 m <sup>3</sup> /s



Foto: 2.13

Río Cabanillas

Foto: 2.14

Unión del río verde y el río Cerrillos quienes forman el río Cabanillas



### 2.5.8 SUBCUENCA LAMPA (CODIGO USGS 01762)

Esta subcuenca se encuentra ubicada entre las coordenadas UTM WGS84 Norte 822849 a 8308771 y UTM WGS84 Este 319115 a 311633. Políticamente se encuentra ubicada en el departamento Puno, provincia de Lampa; en los distritos de Vilavila, Palca, Lampa; el río Lampa lleva el nombre de la provincia de Lampa

La subcuenca del río lampa ocupa una superficie de 1559.871 Km<sup>2</sup>, representa el 31.77% del total del área de la cuenca. Y una pendiente de 1.193 %

La subcuenca del río lampa nace en la parte alta del río Vilavila para luego pasar al río Palca, la pendiente del cauce es de 1.19 %.

Para llegar a la cuenca del río Lampa es través de carretera Juliaca -Lampa que une los distritos de Lampa, Palca, Vilavila de, la vía se inicia en la ciudad de Juliaca, cuyo rumbo es por la margen izquierda del río Lampa, hasta llegar al distrito de Lampa, capital de la provincia de Lampa, para seguir hasta el distrito de Palca donde el río adopta este nombre, seguidamente se llega al distrito de Vilavila donde el río adopta el mismo nombre.

La subcuenca del río Lampa esta compuesta por los ríos Vilavila, Palca, Lampa que tiene una longitud de 97.893 Km. , en el rio vilavila encontramos los ríos Quepa (aforo = 474.130 l/s fecha de aforo 29/11/2007) tiene una longitud de 14.559 Km. y una pendiente de 5.838 %, también se encuentra el río Suatia (aforo =496.3 l/s fecha de aforo 29/11/2007) tiene una longitud de 17.713 Km. y una pendiente de 5.081 %, río Toriata (aforo = 6.99 l/s fecha de aforo) tiene una longitud 15.135 con una pendiente 3.633 también se ubica una pequeña laguna Quepa con un área de 0.09 Km<sup>2</sup> esta laguna no tiene caudal de salida.

El río Vilavila en la progresiva 84+898 Km., adopta el nombre de río Palca con una longitud de 23.952 Km., (aforo = 4027.8 l/s fecha de aforo) pendiente de 0.418%, encontrándose ríos y quebradas que aportan caudales importantes, como son el río Pumahuasi con una longitud de 20.499 Km. (aforo = 425.4 l/s, fecha de aforo = 29/11/2007) y una pendiente de 4.638 %, quebrada Collpahuaijo (aforo = 3.66l7s, fecha de ), pendiente de 7.87 %., quebrada Antalla con una longitud de 24.937 Km. (aforo = 438.2 l/s fecha de aforo), pendiente 3.208 % río Barranco con una longitud de 14.320 (aforo = 23.8 l/s ) pendiente de 5.586 %, río Barranco con una longitud de 14.320 (aforo = 23.8 l/s ) pendiente de 5.586 %, rio Cachinane tiene una longitud de 8.131 Km. (aforo = m70.861 ) pendiente de 5.534 %.

El río Palca en la progresiva 60+946 Km. Toma el nombre de de río Lampa, tiene una longitud de 60.946 Km. (aforo de 1632.74 l/s) y una pendiente de 0.164 % encontrándose ríos y quebradas a aportan caudales al río como son el río quisca con una longitud de 25.681 Km. (aforo = 103.44 L/s fecha de aforo) y una pendiente de 2.531 %. Río Culillaca 39.271 Km. (aforo = 364.64 l/s) y una pendiente de 1.910 %, una. También se encuentran las lagunas Livichaco con un área de 1.003 Km<sup>2</sup> y la laguna Colorada con un área de 1.230 Km<sup>2</sup>

La sudcuenca Lampa ecológicamente pertenece alas Clasificaciones Tundra Pluvial Alpino Subtropical con precipitaciones promedio de 500-1000 mm, temperaturas de 03-15 °C, altitud desde los 4300 hasta los 5000 m.s.n.m, también presenta la clasificacion Páramo Muy Húmedo Subalpino Subtropical, precipitaciones promedio de 500-1000 mm, temperatura 03 - 06 °C y altitudes desde los 3850 - 3950 m.s.n.m y ala

clasificación Bosque Húmedo montano Subtropical, con precipitaciones de 500 - 1000 mm, temperaturas de 06 - 112 °C , y altitudes de 3850 - 4050 m.s.n.m., mas detalles ver anexo mapas del inventario de fuentes de agua superficial Mapa I - 06

Geomorfologicamente la subcuenca Lampa se encuentra la Clasificación de Colina y Montaña, con elevaciones de 0 a 1000 m de altura by pendientes mayores a 50 % con superficie mayormente rocosa, la Clasificación Planicie Ondulada a Disectada com pendientes des de los 4 - 15 % con frecuentes accidentes topográficos , también se encuentra la clasificación de Colina y Montaña con pendientes predominantes de 25 a 50 % de pendiente, mas detalles en Anexos Mapas del inventario de fuentes de agua superficial Mapa I - 09

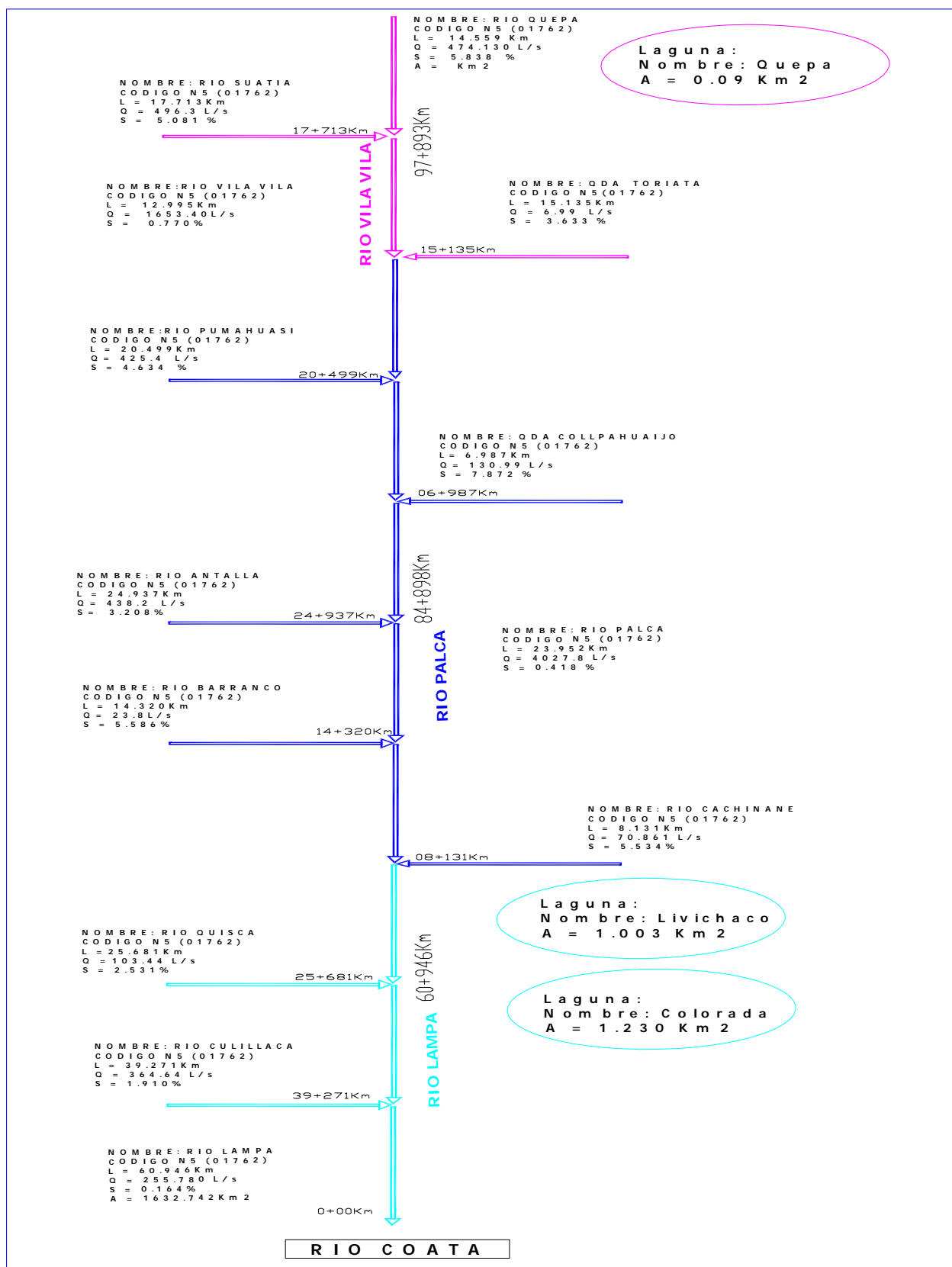
Predomina especies de pastos altoandinos (pajonales).

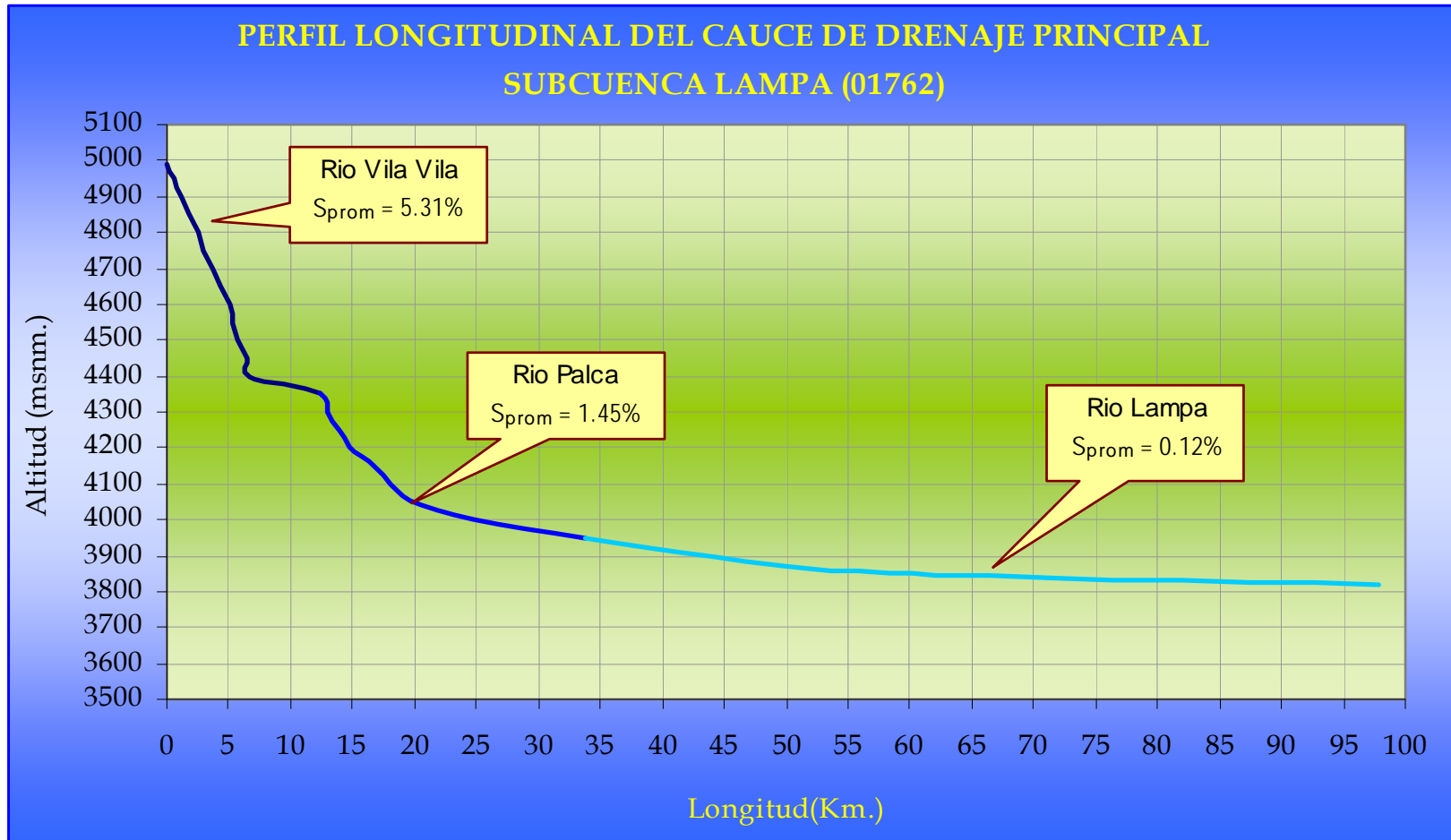
Cuadro N° 2.15  
Subcuenca del Rio Lampa

Subcuenca	Codigo	Area Km2	Porcentaje %
LAMPA	01762	1559.87	31.77

Las superficies aptas para el cultivo en esta subcuenca mayormente esta enmarcada dentro de los distritos de Palca y Lampa (en cultivos de Pastos), las mismas que se encuentran en ambas márgenes y su uso en agricultura es con agua proveniente del río Lampa.

Figura N° 2.10 Esquema Hidraulico Subcuenca Lampa







Ubicación y Coordenadas de Aforo del río Lampa

Ubicación	
Provincia :	Lampa
Distrito :	Lampa
Departamento :	Puno
Cuenca :	Lampa
Subcuenca :	-----
Referencia :	Río Lampa

Coordenadas UTM de Aforo	
Este	354234
Norte	8298569
Altitud	3839
Zona	L19
Aforo	255.78 l/s



Foto: 2.15 Aforo en el río lampa (20 de septiembre 2007)

#### 2.5.9 SUBCUENCA BAJO COATA (CODIGO USGS 01761)

Esta subcuenca se encuentra ubicada entre las coordenadas UTM WGS84 Norte 8306557 a 8303427 y UTM WGS84 Este 363034 a 362058. Políticamente se encuentra ubicada en el departamento o región Puno, provincia San Roman.

La subcuenca Bajo Coata abarca 459.959 Km.<sup>2</sup>, y representa el 9.371% de la cuenca del río Cabanillas (2,888.614 Km.<sup>2</sup>). La subcuenca es de forma rectangular irregular con características geomorfológicas definidas

La vía de acceso a la subcuenca Bajo Coata, se inicia en la carretera asfaltada Juliaca-Puno, también existe una carretera sin asfaltar que parte de la ciudad de Juliaca hasta llegar al poblado de Coata.

El río Cabanillas y el río Lampa son principales aportantes de río Coata. Cuyas aguas desemboca al lago Titicaca.

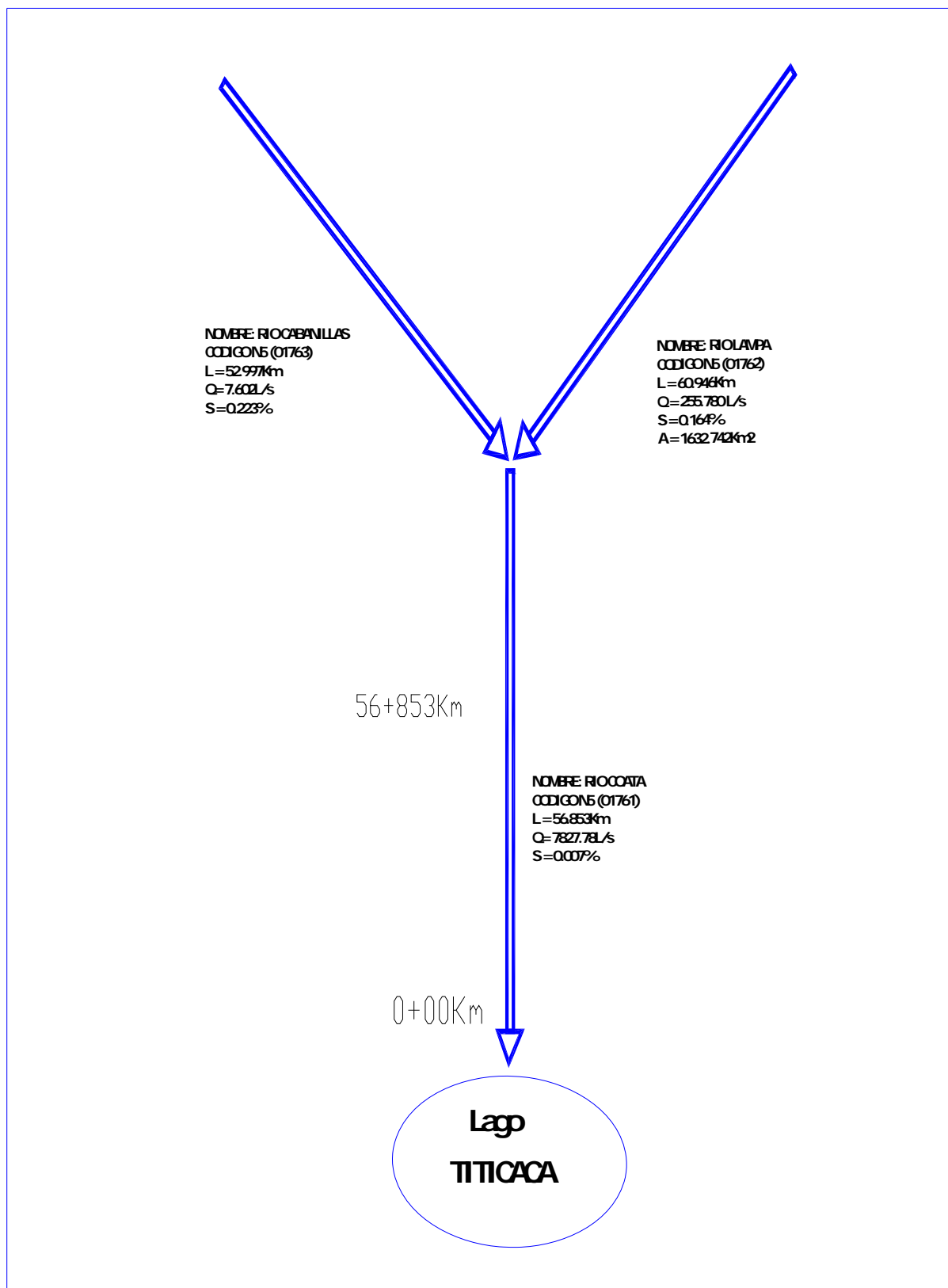
La subcuenca Bajo Coata ecológicamente pertenece a las descripciones tundra pluvial alpino subtropical con precipitaciones promedio de 500-1000 mm, temperaturas de 03-15 °C, altitud desde los 4300 hasta los 5000 m.s.n.m, también presenta a la clasificación Páramo muy Húmedo Subalpino Subtropical, precipitaciones promedio de 500-1000 mm, temperatura 03 - 06 °C y altitudes desde los 3850 - 3950 m.s.n.m y a la descripción Tundra Muy Húmedo Alpino Subtropical, con precipitaciones de 250 - 500 mm, temperaturas de 03 - 15 °C , y altitudes de 4400 - 4600 m.s.n.m., mas detalles ver anexo mapas del inventario de fuentes de agua superficial Mapa I - 06

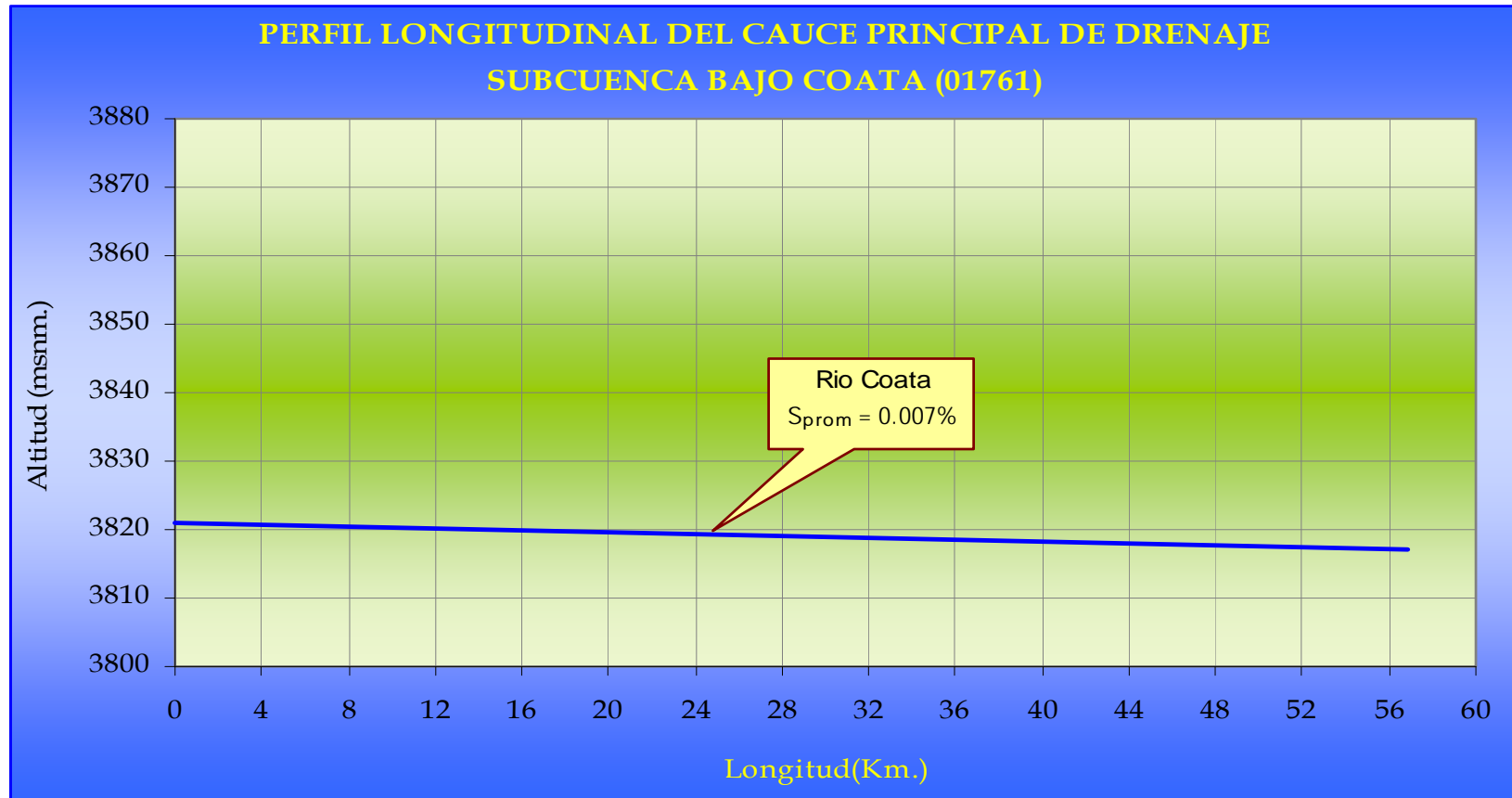
Geomorfologicamente la subcuenca Bajo Coata se encuentra la Clasificación como Planicie Altiplanicie con una pendiente máxima de 4 %, mas detalles en Anexos Mapas del inventario de fuentes de agua superficial Mapa I - 09

Predomina especies de pastos altoandinos (pajonales).

El río Coata tiene una longitud de 56.85 Km. de longitud aproximadamente y una pendiente de 0.007 % con un caudal de aforo de 7.827 m<sup>3</sup>/ s,

Figura N° 2.11 Esquema Hidraulico Subuenca Bajo Coata





Ubicación y Coordenadas de Aforo del río Bajo Coata

Ubicación	
Provincia :	San Roman
Distrito :	Juliaca
Departamento :	Puno
Cuenca :	Coata
Subcuenca :	Bajo Coata
Referencia :	Rio Coata

Coordenadas UTM de Aforo	
Este	385973
Norte	8285652
Altitud	3835
Zona	L19
Aforo	7827.78

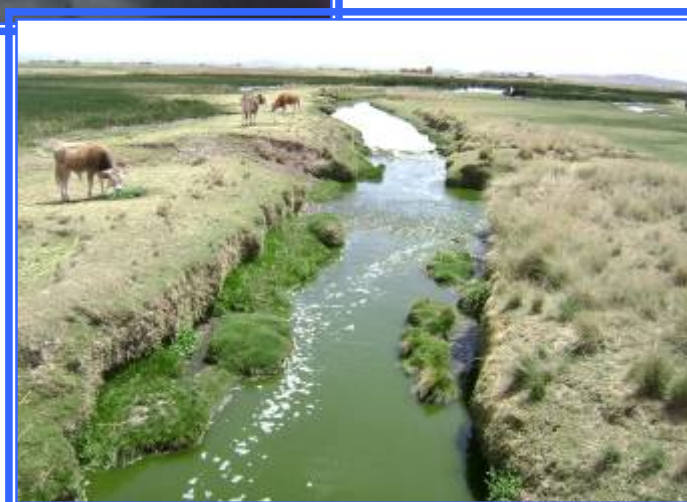


Foto: 2.16

Al río Coata confluyen los ríos Lampa Y Cabanillas, mientras que este desemboca en el lago Titicaca

Foto: 2.17

Río Torococha, este río viene siendo usado como colector de desechos de la ciudad de Juliaca, el mismo que desemboca al río Coata



3 INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA

3.1 GENERALIDADES

3.1.1 DESCRIPCION GENERAL DE LAS FUENTES DE INVENTARIADAS.

- En el área de estudio se ha inventariado un total de 1629 fuentes de aguas, de la cuales ala cuenca del rio Cabanillas le corresponde 1043 fuentes de agua superficiales , de los cuales 442 son quebradas (42 %), 373 Manantiales (36%), 64 lagunas (6 %), 51 ríos ( 5% ); en los ítems siguientes se describe el resultado del inventario y el resumen general en el cuadro 3.1 y gráfico 3.1; el detalle de estas fuentes se indican también en los Anexos de cuadros y Anexos de Tablas y en los Mapas de manantiales, quebradas y lagunas respectivamente.

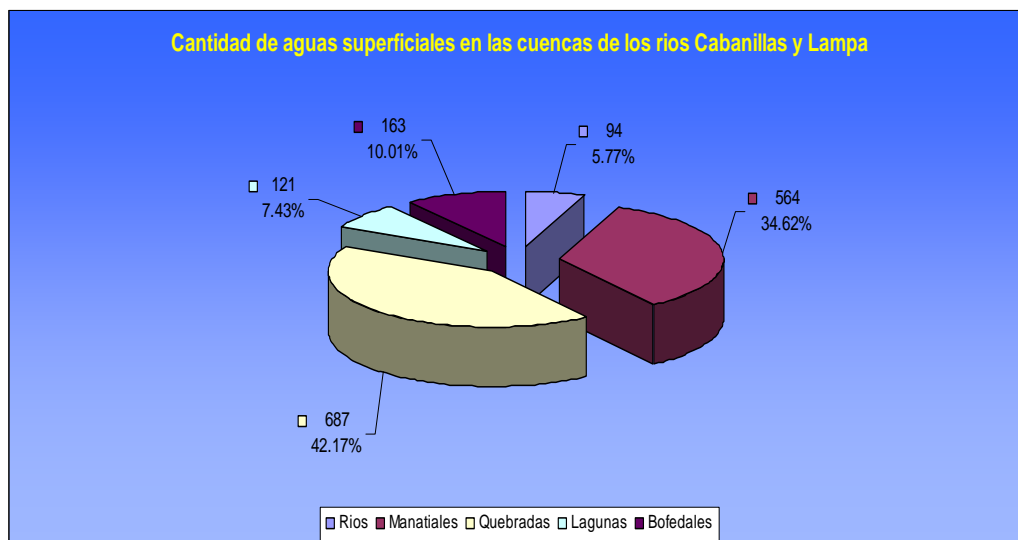
Cuadro Nº 3.1.

Resumen General del Inventario de Fuentes de Aguas en la Cuencas de los ríos Cabanillas y Lampa

Cuenca / Subcuenca		Numero de Fuentes de Agua					Total
N5	Código	Ríos	Quebradas	Lagunas	Manantiales	Bofe.	
Bajo Coata	01761	2	12	20	16	0	50
Lampa	01762	43	245	57	191	50	586
Medio Bajo Coata	01763	4	52	2	11	1	70
Cotaña	01764	9	55	3	110	15	192
Medio Coata	01765	7	61	9	57	19	153
Cerrillos	01766	12	73	24	75	22	206
Medio Alto Coata	01767	5	28	1	19	10	63
Jarpaña	01768	6	57	2	43	18	126
Paratia	01769	6	104	3	42	28	183
<b>Totales</b>		<b>94</b>	<b>687</b>	<b>121</b>	<b>564</b>	<b>163</b>	<b>1629</b>

Los manantiales, quebradas, ríos, lagunas y otros se pueden observar en el Anexos Mapas (Anexo IV), con la numeración siguiente: I-14, I-15, Hasta el Mapa I-55

Gráfico N° 3.1



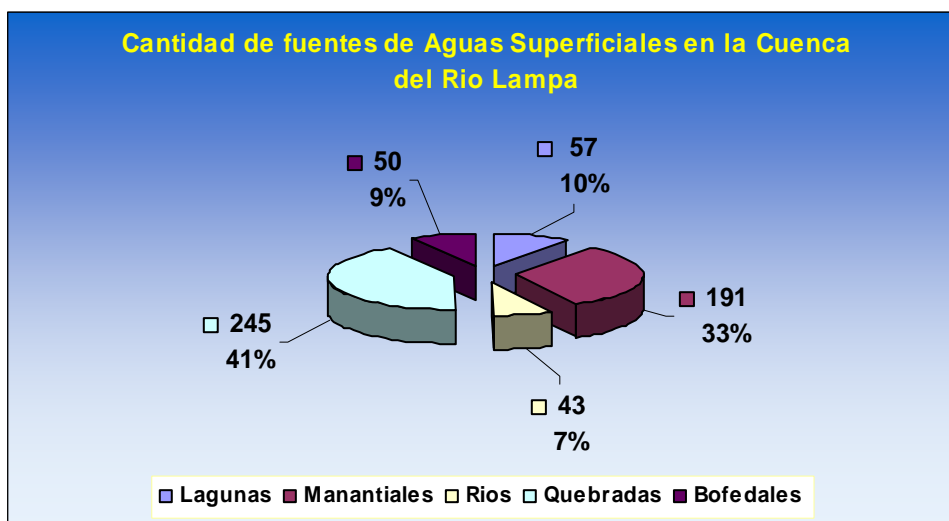
- En la cuenca del río Lampa le corresponde 586 fuentes de agua superficiales , de los cuales 245 son quebradas (41 %), 191 Manantiales (33 %), 57 lagunas (10%), 43 ríos ( 7% ), bofedales 50 (9%); en los ítems siguientes se describe el resultado del inventario y el resumen general en el cuadro 3.1 y gráfico 3.1; el detalle de estas fuentes se indican también en los Anexos I-1 y en los Mapas de manantiales, quebradas y lagunas respectivamente.

Cuadro N° 3.2

Resume General del Inventario de Fuentes de Aguas en la Cuenca del río Lampa

Cuenca	Numero de Fuentes de Agua						Total
	Codigo	Ríos	Quebradas	Lagunas	Manantiales	Bofe.	
<b>Lampa</b>	01762	43	245	57	191	50	586

Gráfico N° 3.2



### 3.1.2 TIPO DE FUENTES INVENTARIADAS EN ALAS CUENCAS DE LOS RIOS CABANILLAS Y LAMPA

#### 3.1.2.1 MANANTIALES

Estas fuentes de agua son utilizadas mayormente para la actividad pecuaria en el área de estudio, registrándose 564 manantiales, que en su conjunto representan el 34,62 % del total inventariado, observándose que 24 manantiales inventariados son de uso poblacional con un rendimiento de 5.344l/s.

Los manantiales se encuentran en su mayoría en las zonas altas de la cuenca, la calidad de sus aguas en general es buena y no en todos los casos alimentan a los ríos, riachuelos y quebradas; como ya mencionamos anteriormente se utilizan mayormente con fines pecuarios y poblacionales, no tiene uso en la actividad agrícola, limitada por las condiciones climáticas. En el cuadro 3.3 se muestran un resumen de la distribución de manantiales según su tipo de uso. Más detalles en el Anexo II-1.

En el Cuadro N° 3.4 se puede observar los rangos de caudales de las cuencas de los ríos Cabanillas y Lampa, la descripción esta hecha por cada subcuenca, se puede observar que en la cuenca lampa se encuentra los rangos mas altos de caudales de manantiales en un numero de 16 manantiales que están entre 2 a 10 l/s, seguido por las Subcuencas Cotaña y Cerrilos ambos con 10 manantiales. La suma total de caudales es de 379.126 l/s y promedios total de 0.67 l/s. como se muestra en los cuadros N° 3.5 y 3.6 respectivamente.



Cuadro N° 3.3  
Distribucion de manantiales segun tipo de uso  
y rendimientos

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Poblacional	24	5.344	0.223
Pecuario	519	347.929	0.670
Pecuario-poblacional	12	12.667	1.056
Pecuario-poblacional-Piscicola	1	4.400	4.400
Pecuario-Poblacional-Minero	1	0.236	0.236
Minero	1	5.000	5.000
Pecuario-Piscicola	1	1.050	1.050
Otros	2	1.350	0.675
Agua Termales	2	1.050	0.525
Sin Uso	1	0.100	0.100
<b>Total</b>	<b>564</b>	<b>379.126</b>	<b>0.67</b>

Cuadro N° 3.4  
Numero de manantiales segun su rangos de caudales de las cuencas  
Cabanillas y Lampa

SUBCUENCA	NUMERO DE RIOS						
	Codigo	Total	0,0 - 0,5	0,5 - 1,0	1 - 2	2 - 10	>> 10
		(lt/s)	(lt/s)	(lt/s)	(lt/s)	(lt/s)	(lt/s)
Bajo Coata	01761	16	14	1	1	0	0
Lampa	01762	191	114	42	19	16	0
Medio Bajo Coata	01763	11	10	0	1	0	0
Cotaña	01764	110	87	10	3	10	0
Medio Coata	01765	57	47	2	4	3	1
Cerrillos	01766	75	55	0	10	10	0
Medio Alto coata	01767	19	16	1	0	2	0
Jarpaña	01768	43	25	7	6	4	1
Paratia	01769	42	33	4	3	2	0
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>564</b>	<b>401</b>	<b>67</b>	<b>47</b>	<b>47</b>	<b>2</b>

Cuadro N° 3.5

Numero de manantiales segun su rango de promedios

SUBCUENCA	SUMA DE CAUDAL (lt/s)						
	Codigo	Total	0,0 - 0,5	0,5 - 1,0	1 - 2	2 - 10	>> 10
		(lt/s)	(lt/s)	(lt/s)	(lt/s)	(lt/s)	(lt/s)
Bajo Coata	01761	3.6980	1.566	0.563	1.569	0	0
Lampa	01762	132.3250	22.402	31.835	27.216	50.872	0
Medio Bajo Coata	01763	2.8950	1.355	0.000	1.540	0.000	0.000
Cotaña	01764	64.2961	11.953	7.382	4.814	40.147	0.000
Medio Coata	01765	43.6540	9.355	1.410	6.823	10.164	15.902
Cerrillos	01766	59.6650	10.308	0.000	14.587	34.770	0.000
Medio Alto coata	01767	11.1800	3.720	0.830	0.000	6.630	0.000
Jarpaña	01768	41.1330	4.550	4.643	7.350	14.340	10.250
Paratia	01769	20.2800	5.671	3.244	3.818	7.547	0.000
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>379.126</b>	<b>70.880</b>	<b>49.907</b>	<b>67.717</b>	<b>164.470</b>	<b>26.152</b>

Cuadro N° 3.6

Descripcion de mantiales segun su rango de promedios

SUBCUENCA	PROMEDIO DE CAUDAL (lt/s)						
	Codigo	Promedio	0,0 - 0,5	0,5 - 1,0	1 - 2	2 - 10	>> 10
		(lt/s)	(lt/s)	(lt/s)	(lt/s)	(lt/s)	(lt/s)
Bajo Coata	01761	0.2	0.1	0.6	1.6	0.0	0.0
Lampa	01762	0.7	0.2	0.8	1.4	3.2	0.0
Medio Bajo Coata	01763	0.3	0.1	0.0	1.5	0.0	0.0
Cotaña	01764	0.6	0.1	0.7	1.6	4.0	0.0
Medio Coata	01765	0.8	0.2	0.7	1.7	3.4	15.9
Cerrillos	01766	0.8	0.2	0.0	1.5	3.5	0.0
Medio Alto coata	01767	0.6	0.2	0.8	0.0	3.3	0.0
Jarpaña	01768	1.0	0.2	0.7	1.2	3.6	10.3
Paratia	01769	0.5	0.2	0.8	1.3	3.8	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>0.67</b>	<b>0.2</b>	<b>0.7</b>	<b>1.4</b>	<b>3.5</b>	<b>13.1</b>

### 3.1.2.2 QUEBRADAS

A nivel del área de estudio la cuenca del río Cabanillas y río Lampa, la cuenca Lampa presenta mayor densidad de quebradas (con 245 quebradas), en la subcuenca Paratia se tiene 104 seguido por las subcuencas Cerrillos 73 quebradas, intercuenca medio coata 61 quebradas, subcuenca Jarpaña 57 quebradas, subcuenca Cotaña 55 quebradas, intercuenca Medio Bajo Coata 51 quebradas, Medio Alto Coata 28 quebradas y Bajo Coata con 12 quebradas. En el gráfico 3.3 se muestran en resumen la distribución cuantitativa de quebradas en el área de estudio.

En el Cuadro N° 3.7 se muestra la distribución de según su rango de caudales se puede observar que la subcuenca Cerrillos tiene la mayor cantidad de quebradas con caudales mayores a 50 l/s, seguido por las subcuencas lampa y Jarpaña con 02 quebradas en este mismo rango, en el Cuadro N° 3.8 se puede observar la suma total de los caudales de las subcuencas que es de 2233.039 l/s,

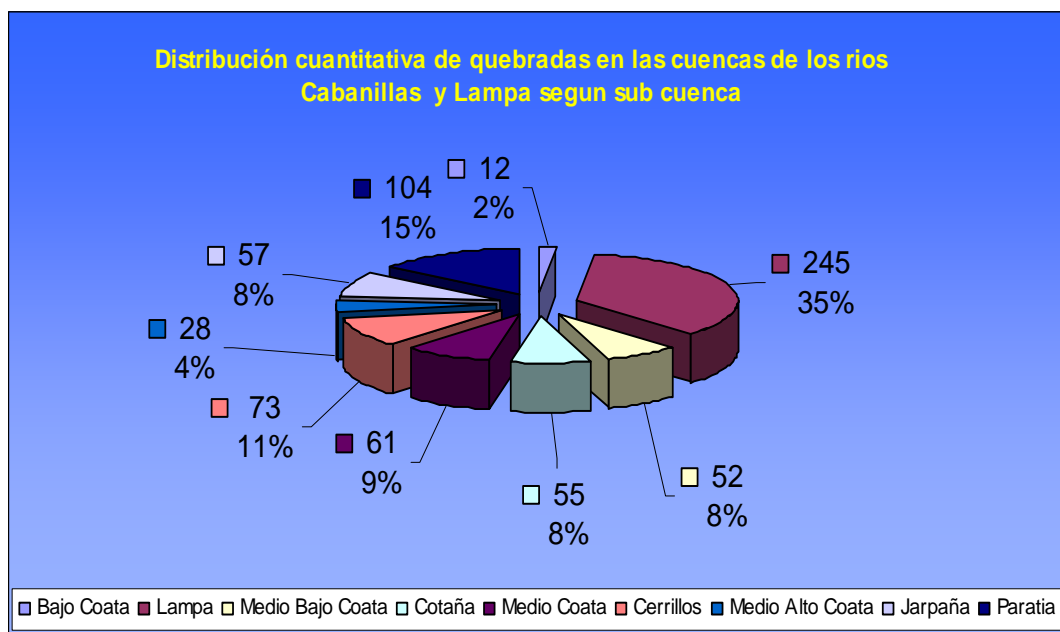
en el Cuadro N° 3.9 se puede observar que el caudal promedio total es de 3.25 l/s

Cuadro N° 3.6

Distribucion cuantitativa de quebradas en el Area de estudio segun subcuenca

Subcuenca N5	Numero de Quebradas	
	Codigo	Quebradas
Bajo Coata	01761	12
Lampa	01762	245
Medio Bajo Coata	01763	52
Cotaña	01764	55
Medio Coata	01765	61
Cerrillos	01766	73
Medio Alto Coata	01767	28
Jarpaña	01768	57
Paratia	01769	104
<b>Totales</b>		<b>687</b>

Gráfico N° 3.3



Cuadro Nº 3.7

Distribucion de quebradas segun su rango de caudales

SUBCUENCA	NUMERO DE QUEBRADAS							
	Codigo	Total (lt/s)	0 - 0,5 (lt/s)	0,5 - 1,0 (lt/s)	1 - 5 (lt/s)	5 - 10 (lt/s)	10 - 50 (lt/s)	>>50 (lt/s)
Bajo Coata	01761	12	10	0	2	0	0	0
Lampa	01762	245	139	20	53	19	12	2
Medio Bajo Coata	01763	52	45	2	4	1	0	0
Cotaña	01764	55	44	3	6	1	1	0
Medio Coata	01765	61	45	5	10	1	0	0
Cerrillos	01766	73	51	4	10	1	4	3
Medio Alto coata	01767	28	17	4	2	2	2	1
Jarpaña	01768	57	34	3	9	2	7	2
Paratia	01769	104	78	10	7	5	4	0
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>687</b>	<b>463</b>	<b>51</b>	<b>103</b>	<b>32</b>	<b>30</b>	<b>8</b>

Cuadro Nº 3.8

Distribucion de quebradas segun su rango y suma de caudales

SUBCUENCA	SUMA DE CAUDAL (lt/s)							
	Codigo	Total (lt/s)	0 - 0,5 (lt/s)	0,5 - 1,0 (lt/s)	1 - 5 (lt/s)	5 - 10 (lt/s)	10 - 50 (lt/s)	>>50 (lt/s)
Bajo Coata	01761	5.779	0.694	0	5.085	0.0	0.0	0
Lampa	01762	766.699	16.297	15.007	121.876	135.029	200.170	278.320
Medio Bajo Coata	01763	15.543	1.299	1.700	6.810	5.734	0.000	0.000
Cotaña	01764	48.324	2.652	2.186	13.340	7.042	23.104	0.000
Medio Coata	01765	37.690	2.700	3.820	24.550	6.620	0.000	0.000
Cerrillos	01766	524.322	3.739	3.011	22.822	8.720	75.700	410.330
Medio Alto coata	01767	300.730	1.490	3.550	6.700	15.620	57.440	215.930
Jarpaña	01768	413.718	4.954	2.320	21.323	13.810	179.792	191.519
Paratia	01769	120.234	5.043	6.470	15.893	35.095	57.733	0.000
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>2233.039</b>	<b>38.868</b>	<b>38.064</b>	<b>238.399</b>	<b>227.670</b>	<b>593.939</b>	<b>1096.099</b>

Cuadro Nº 3.9

Distribucion de quebradas segun su rango y promedio de caudales

SUBCUENCA	PROMEDIO DE CAUDAL (lt/s)							
	Codigo	Promedio (lt/s)	0 - 0,5 (lt/s)	0,5 - 1,0 (lt/s)	1 - 5 (lt/s)	5 - 10 (lt/s)	10 - 50 (lt/s)	>>50 (lt/s)
Bajo Coata	01761	0.482	0.069	0.000	2.543	0.000	0.000	0.000
Lampa	01762	3.129	0.117	0.750	2.300	7.107	16.681	139.160
Medio Bajo Coata	01763	0.299	0.029	0.850	1.703	5.734	0.000	0.000
Cotaña	01764	0.879	0.060	0.729	2.223	7.042	23.104	0.000
Medio Coata	01765	0.618	0.060	0.764	2.455	6.620	0.000	0.000
Cerrillos	01766	7.182	0.073	0.753	2.282	8.720	18.925	136.777
Medio Alto coata	01767	10.740	0.088	0.888	3.350	7.810	28.720	215.930
Jarpaña	01768	7.258	0.146	0.773	2.369	6.905	25.685	95.760
Paratia	01769	1.156	0.065	0.647	2.270	7.019	14.433	0.000
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>3.250</b>	<b>0.084</b>	<b>0.746</b>	<b>2.315</b>	<b>7.115</b>	<b>19.798</b>	<b>137.012</b>

En el área de estudio se ha registrado 94 ríos, los cuales están ubicados mayormente en las subcuencas Cerrillos con 12 ríos siendo los más importantes el río Cañuma que es el desemboca ala laguna Lagunillas y el río Cerrillos que esta a la salida de la presa y desemboca directamente al río Cabanillas, en la subcuenca Cotaña 7 río, la subcuenca Coata 6 ríos, subcuenca Jarpaña 6 ríos, la subcuenca Paratia 5 ríos, subcuenca Medio Alto Coata 4 ríos, en esta subcuenca se encuentra el rio Verde que conjuntamente que con el rio Cerrilos son los que desembocan al rio Cabanillas principal rio de esta subcuenca, Medio Bajo Coata 3 río. Por otra parte en la subcuenca del río lampa se ha registrado 43 ríos siendo el más importante el río Lampa el cual le da el nombre a dicha cuenca.

En el gráfico 3.4 se muestran en resumen la distribución cuantitativa de quebradas en el área de estudio.

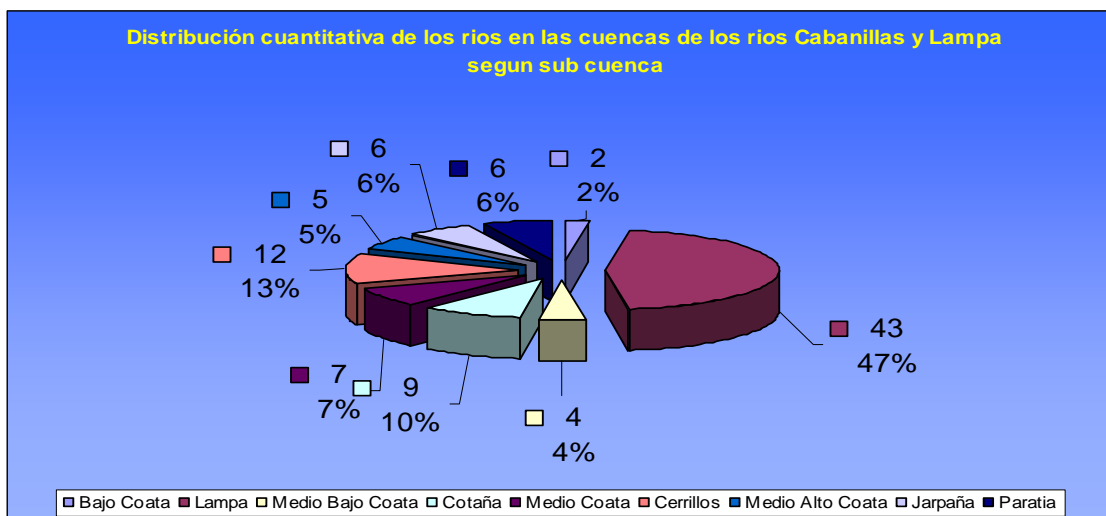
En los Cuadros N° 3.11, se puede observar que en el rango de caudales en la subcuenca Lampa se encuentra la mayor concentración de ríos con caudales mayores a 1000 l/s, seguida por la subcuenca cerrillos con 2 ríos con caudales mayores a 1000l/s. en el Cuadro N° 3.12 se puede observar la suma de caudales, Cuadro N° 3.13 el promedio de caudales.

Cuadro N° 3.10

Distribucion cuantitativa de rios en el area de estudio segun subcuenca

Subcuenca	Numero de Rios	
	N5	Codigo
Bajo Coata	01761	2
Lampa	01762	43
Medio Bajo Coata	01763	4
Cotaña	01764	9
Medio Coata	01765	7
Cerrillos	01766	12
Medio Alto Coata	01767	5
Jarpaña	01768	6
Paratia	01769	6
<b>Total</b>		<b>94</b>

Gráfico N° 3.4



Cuadro N° 3.11

Distribucion de rios según su rango de caudales

SUBCUENCA	NUMERO DE RIOS							
	Codigo	Total (lt/s)	0 - 10 (lt/s)	10 - 50 (lt/s)	50 - 100 (lt/s)	100 - 500 (lt/s)	500 - 1000 (lt/s)	>> 1000 (lt/s)
Bajo Coata	01761	2	0	0	0	1	0	1
Lampa	01762	43	23	9	1	7	0	3
Medio Bajo Coata	01763	4	2	0	0	1	0	1
Cotaña	01764	9	6	1	0	2	0	0
Medio Coata	01765	7	6	1	0	0	0	0
Cerrillos	01766	12	8	2	0	0	0	2
Medio Alto coata	01767	5	1	0	0	0	3	1
Jarpaña	01768	6	1	0	2	2	1	0
Paratia	01769	6	5	0	1	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>94</b>	<b>52</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>8</b>

Cuadro N° 3.12

Distribucion de rios según su rango y suma de caudales

SUBCUENCA	SUMA DE CAUDAL (lt/s)							
	Codigo	Total (lt/s)	0 - 10 (lt/s)	10 - 50 (lt/s)	50 - 100 (lt/s)	100 - 500 (lt/s)	500 - 1000 (lt/s)	>> 1000 (lt/s)
Bajo Coata	01761	8064.6	0	0	0	236.8	0	7827.8
Lampa	01762	34090.1	37.6	225.1	70.9	2497.4	0	31259.2
Medio Bajo Coata	01763	7958.2	7.7	0	0	348.5	0	7602.0
Cotaña	01764	412.5	17.3	26.2	0	369.0	0	0
Medio Coata	01765	25.8	12.9	13.0	0	0	0	0
Cerrillos	01766	17784.1	2.0	74.0	0	0	0	17708.1
Medio Alto coata	01767	5595.3	0	0	0	0	2614.7	2980.6
Jarpaña	01768	1421.1	3.9	0	145.3	395.1	876.8	0
Paratia	01769	84.9	16.4	0	68.5	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>75436.6</b>	<b>97.8</b>	<b>338.2</b>	<b>284.7</b>	<b>3846.8</b>	<b>3491.5</b>	<b>67377.7</b>

Cuadro N° 3.13

Distribucion de rios según su rango y promedio de caudales

SUBCUENCA	PROMEDIO DE CAUDAL (lt/s)							
	Codigo	Promedio (lt/s)	0 - 10 (lt/s)	10 - 50 (lt/s)	50 - 100 (lt/s)	100 - 500 (lt/s)	500 - 1000 (lt/s)	>> 1000 (lt/s)
Bajo Coata	01761	4032.3	0.0	0.0	0.0	236.8	0.0	7827.8
Lampa	01762	792.8	1.6	25.0	70.9	356.8	0.0	10419.7
Medio Bajo Coata	01763	1989.6	3.9	0.0	0.0	348.5	0.0	7602.0
Cotaña	01764	45.8	2.9	26.2	0.0	184.5	0.0	0.0
Medio Coata	01765	3.7	2.1	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cerrillos	01766	1482.0	0.2	37.0	0.0	0.0	0.0	8854.1
Medio Alto coata	01767	1119.1	0.0	0.0	0.0	0.0	871.6	2980.6
Jarpaña	01768	236.9	3.9	0.0	72.7	197.6	876.8	0.0
Paratia	01769	14.2	3.3	0.0	68.5	0.0	0.0	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>802.5</b>	<b>1.9</b>	<b>26.0</b>	<b>71.2</b>	<b>295.9</b>	<b>872.9</b>	<b>8422.2</b>

3.1.2.4 LAGUNAS

En la cuenca del río Cabanillas se ha registrado 41 lagunas, las cuales están ubicadas mayormente en las subcuencas Cerrillos 24 lagunas inventariadas. Ver el Cuadro N° 3.14 y gráfico 3.5.

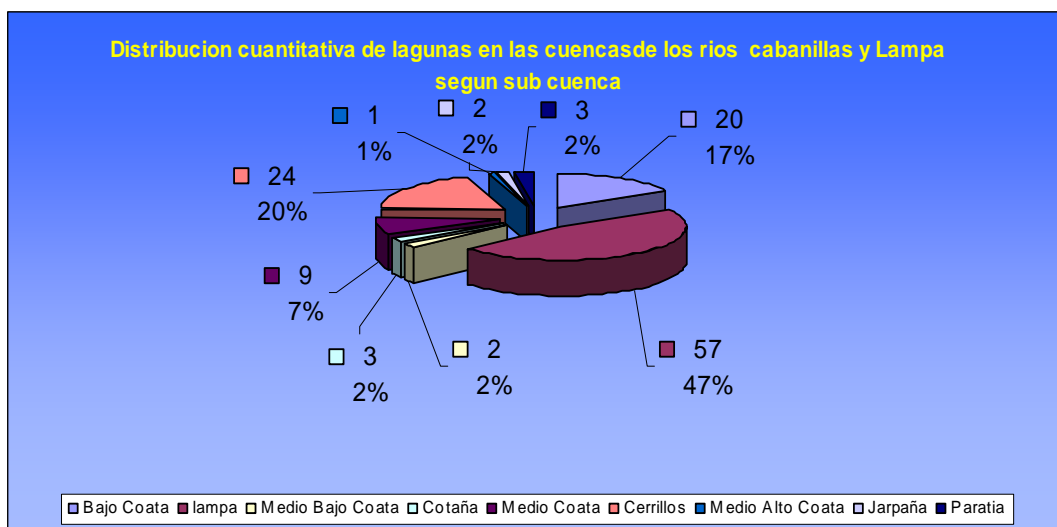
**Cuadro N° 3.14**

Distribucion de lagunas en el area de estudio

Subcuenca	Numero de Lagunas	
	N5	Lagunas
Bajo Coata	01761	20
lampa	01762	57
Medio Bajo Coata	01763	2
Cotaña	01764	3
Medio Coata	01765	9
Cerrillos	01766	24
Medio Alto Coata	01767	1
Jarpaña	01768	2
Paratia	01769	3
<b>Total</b>		<b>121</b>

En el Cuadro N° 3.15 se puede observar la distribución por rangos mayores a 5000 m<sup>2</sup> se encuentra en la subcuenca Cerrillos con 2 lagunas seguida por la subcuenca Medio Coata con 1 laguna, en el Cuadro N° 3.16 se muestra la suma de áreas, en la subcuenca Cerrillos se tiene 771370 m<sup>2</sup> seguido por la subcuenca Medio Coata con un área acumulada de 119710 m<sup>2</sup>, en el Cuadro N° 3.17 se puede observar el área promedio del espejo de agua de las diferentes subcuencas

Gráfico N° 3.5



Cuadro N° 3.15

Distribución de Lagunas según su rango de área de espejo de agua

SUBCUENCA	NUMERO DE LAGUNAS							
	Codigo	Total	0 - 500 m²	500 - 1000 m²	1000 - 10000 m²	10000 - 20000 m²	20000 - 50000 m²	>>50000 m²
Bajo Coata	01761	20	6	4	8	2	0	0
Lampa	01762	57	46	3	5	2	1	0
Medio Bajo Coata	01763	2	1	1	0	0	0	0
Cotaña	01764	3	3	0	0	0	0	0
Medio Coata	01765	9	5	0	1	2	0	1
Cerrillos	01766	24	9	2	10	0	1	2
Medio Alto coata	01767	1	0	1	0	0	0	0
Jarpaña	01768	2	2	0	0	0	0	0
Paratia	01769	3	1	1	0	1	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>121</b>	<b>73</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

Cuadro N° 3.16

Distribución de Lagunas según su rango y suma área de espejo de agua

SUBCUENCA	SUMA DE AREAS M²							
	Codigo	Total	0 - 500 m²	500 - 1000 m²	1000 - 10000 m²	10000 - 20000 m²	20000 - 50000 m²	>>50000 m²
Bajo Coata	01761	63050.00	1840.00	2370.00	31840.00	27000.00	0.00	0.00
Lampa	01762	62614.00	6124.00	2250.00	6660.00	22330.00	25250.00	0.00
Medio Bajo Coata	01763	840.00	260.00	580.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cotaña	01764	143.00	143.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Medio Coata	01765	152665.00	815.00	0.00	6780.00	25360.00	0.00	119710.00
Cerrillos	01766	833880.00	2410.00	1260.00	34180.00	0.00	24660.00	771370.00
Medio Alto coata	01767	600.00	0.00	600.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jarpaña	01768	590.00	590.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Paratia	01769	11320.00	250.00	720.00	0.00	10350.00	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>1125702.00</b>	<b>12432.00</b>	<b>7780.00</b>	<b>79460.00</b>	<b>85040.00</b>	<b>49910.00</b>	<b>891080.00</b>

Cuadro N° 3.17



Distribucion de Lagunas segun su rango y promedio de area de espejo de agua

SUBCUENCA	PROMEDIO DE AREAS M <sup>2</sup>							
	Codigo	Promedio	0 - 500 m <sup>2</sup>	500 - 1000 m <sup>2</sup>	1000 - 10000 m <sup>2</sup>	10000 - 20000 m <sup>2</sup>	20000 - 50000 m <sup>2</sup>	>>50000 m <sup>2</sup>
Bajo Coata	01761	3152.50	306.67	592.50	3980.00	13500.00	0.00	0.00
Lampa	01762	1098.49	133.13	750.00	1332.00	11165.00	25250.00	0.00
Medio Bajo Coata	01763	420.00	260.00	580.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cotaña	01764	47.67	47.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Medio Coata	01765	16962.78	163.00	0.00	6780.00	12680.00	0.00	119710.00
Cerrillos	01766	34745.00	267.78	630.00	3418.00	0.00	24660.00	385685.00
Medio Alto coata	01767	600.00	0.00	600.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jarpaña	01768	295.00	295.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Paratia	01769	3773.33	250.00	720.00	0.00	10350.00	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>9303.32</b>	<b>170.30</b>	<b>648.33</b>	<b>3310.83</b>	<b>12148.57</b>	<b>24955.00</b>	<b>297026.67</b>

A continuación se realiza una descripción de las lagunas más importantes localizadas y registradas en el área de estudio:

- ✓ **Laguna Ananta;** abarca un área de 11.93 Km<sup>2</sup> sus aguas son utilizadas con fines piscícolas (truchas), pecuarios; hidrográficamente está ubicada en la subcuenca Cerrillos (subcuenca del río Cerrillos USGS 01766) que comprende la cuenca del río Cabanillas y políticamente pertenece a los distrito de Santa Lucia, Paratia provincia de Lampa, Ocuvi departamento y región de Puno.
- ✓ **Laguna Saito Cocha;** abarca un área de 1 035 km<sup>2</sup> sus aguas son utilizadas en la crianza de peces (truchas) y también en la actividad ; hidrográficamente está ubicada cuenca del río Cabanillas (subcuenca Paratia de nivel 5 USGS 01769); políticamente está ubicada en el distrito de Paratia, provincia de Lampa, departamento y región Puno.
- ✓ **Laguna Sara Cocha;** abarca un área de 175.0 Km<sup>2</sup>, actualmente la laguna es considerada como reserva natural para conservar y preservar la fauna y flora silvestre, en ella viven aves silvestres (Patos, huallatas); así como especies de peses típicas de la laguna altoandina (bogas, carachis, suches); existe una pequeña isla al interior de la laguna llama isla Saracocha-quinsachaca , don habitan vicuñas, políticamente se ubica en el distrito de Santa lucia, provincia de Lampa y departamento de Puno.

**Laguna lagunillas;** abarca un área de 65.12. 0 Km<sup>2</sup>. La Laguna Lagunillas actualmente esta represada, tiene una capacidad de almacenamiento de 500 millones de metros cúbicos de agua, su uso es tanto agrícola como piscícola, esta ubicada en la subcuenca Cerrillos

En toda el área de estudio se ha registrado una represa,

- ✓ **Presa Lagunillas** que es la mas importante de la cuenca del río Cabanillas la misma que está ubicada en la subcuenca Cerrillos (cuenca de nivel 5: 01766), tiene una capacidad de almacenamiento de 500 millones de metros cúbicos y un espejo de agua de 65.12 Km<sup>2</sup> y el agua almacenada es utilizada para riego por las organizaciones de Regantes de la cuenca del río Cabanillas, políticamente esta ubicada en el distrito de Santa Lucia, provincia de Lampa y región Puno.

3.1.2.6

BOFEDALES

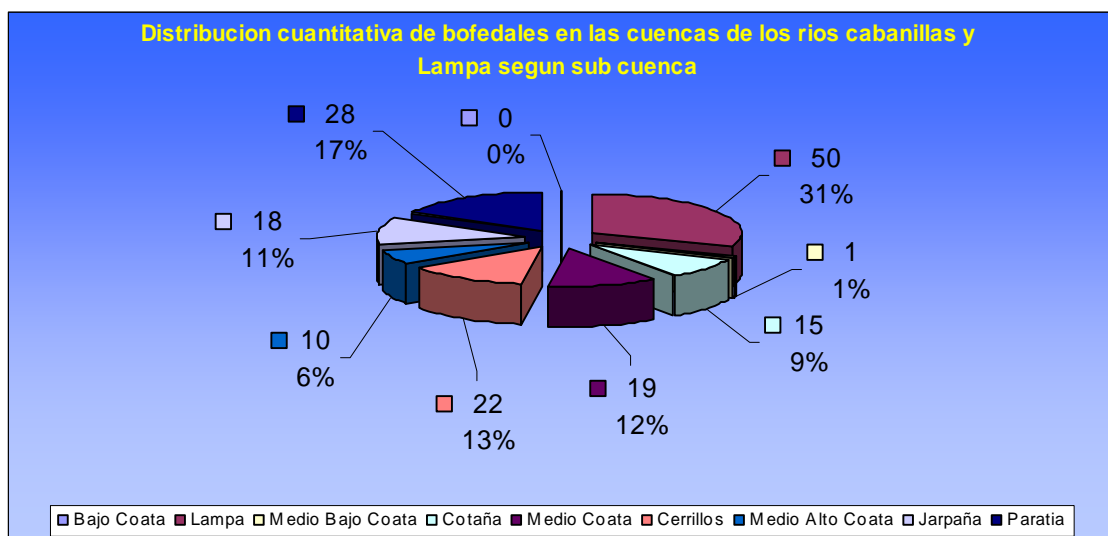
En el área de estudio se ha registrado 163 bofedales, los cuales están ubicados mayormente en las cuencas Lampa con 50 bofedales, seguido por la intercuenca Paratia con 28 bofedales inventariados, 22 bofedales en la subcuenca Cerrillos, 18 en la subcuenca Jarpaña, haciendo un área total 11410 m<sup>2</sup> de . Los mismos que se detallan en el Cuadro N° 3.18

Cuadro N° 3.18

Distribucion de Bofedales en el Area de Estudio

Subcuenca	Numero de Bofedales	
	N5	Codigo
Bajo Coata	01761	0
Lampa	01762	50
Medio Bajo Coata	01763	1
Cotaña	01764	15
Medio Coata	01765	19
Cerrillos	01766	22
Medio Alto Coata	01767	10
Jarpaña	01768	18
Paratia	01769	28
<b>Total</b>		<b>163</b>

Grafico N 3.6



3.1.2.7 AGUAS DE RECUPERACION O DRENAJE

En el área de estudio no se ha registrado drenes o aguas de recuperación, tanto en la cuenca del río Lampa como en la cuenca del río Cabanillas.

3.1.2.8 GLACIARES

No se encontraron glaciares perennes: por información proporcionada por los pobladores que habitan en los alrededores de dicho sector (comunidad de Quillisani, Qilca) hasta unos años atrás en el sector denominado Qilca la presencia de glaciares era permanente, en los trabajos de campo de inventario de fuentes de agua superficiales se pudo constatar la ausencia de estos glaciares, en los meses de agosto, septiembre, octubre.

3.1.3 ESTADO DE LAS FUENTES INVENTARIADAS

De las 1,629 fuentes de agua inventariadas en la cuenca del río Cabanillas y río Lampa, 1,416 se encuentran en estado utilizado (86.924 %) y 213 no utilizadas (13.076%), tal como se indica en el Cuadro N° 3.19

Cuadro N° 3.19

Distribucion de Fuentes de Agua según su Estado

Estado	Nº	%
Utilizados	1416	86.924
No utilizados	213	13.076
Total	1629	100.000

En el Cuadro N° 3.20 se muestra los datos de las fuentes de agua superficiales según su estado, distribuidos por subcuencas, observándose a la subcuenca de Lampa como la más densa con 586 fuentes (35.97 %), seguido de subcuenca Cerrillos con 206 fuentes de agua (12.64 %)

Cuadro N° 3.20

Distribucion de las fuentes de agua segun su estado

Subcuenca	N5	codigo	Utilizado		No Utilizado		Total	
			Nº	%	Nº	%	Nº	%
Bajo Coata		01761	39	2.394	11	0.675	50	3.069
Lampa		01762	550	33.763	36	2.210	586	35.973
Medio Bajo Coata		01763	49	3.008	21	1.289	70	4.297
Cotaña		01764	160	9.822	32	1.964	192	11.786
Medio Coata		01765	121	7.428	32	1.964	153	9.392
Cerrillos		01766	177	10.866	29	1.780	206	12.646
Medio Alto Coata		01767	55	3.376	8	0.491	63	3.867
Jarpaña		01768	120	7.366	6	0.368	126	7.735
Paratia		01769	145	8.901	38	2.333	183	11.234
<b>Totales</b>			<b>1416</b>	<b>86.924</b>	<b>213</b>	<b>13.076</b>	<b>1629</b>	<b>100</b>

3.1.4 USO DE LAS FUENTES DE AGUA

En el inventario de fuentes de agua se ha registrado 1,629 fuentes de agua, de las cuales 1,043 se encuentran en la cuenca del Río Cabanillas y 586 en la cuenca del río Lampa, de las cuales 1,416 son utilizadas en diferentes usos: agrícolas, piscícolas, pecuarios, poblacionales, energéticos, aguas termales (medicinales) y minero, predominando el uso pecuario de los de mas nombrados con 823 fuentes; seguido en importancia por los de uso poblacional con 16 fuentes. Ver Cuadro N° 3.21. Más detalles ver Anexos - Anexos- Cuadros I-7, I-8, I-9, I-10, I-10, I-11, I-12

Cuadro N° 3.21

Distribucion de fuentes de agua utilizados segun su uso

Subcuenca	N5	Código	Número de Fuente de Agua/Usos										Total			
			S/U	PO	PE	PE/MI	PE/AG	PE/PO	PE/PO/MI	PE/PO/PI	PE/PI	MEDIC.		MINERO	OTROS	
Bajo Coata		01761	11	2	36		1									50
Lampa		01762	36	8	536		5									585
Medio Bajo Coata		01763	21	2	46			1			1					71
Cotaña		01764	32	2	152			5	1							192
Medio Coata		01765	32	3	115		1	2		1						154
Cerrillos		01766	29	2	167		3	4			1				2	208
Medio Alto Coata		01767	8	1	51											60
Jarpaña		01768	6	1	117							2				126
Paratia		01769	38	3	139	1					1		1			183
<b>Total</b>			<b>9</b>	<b>213</b>	<b>24</b>	<b>1359</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1629</b>

3.1.5 DESCRIPCION Y RESUMEN POR UNIDAD HIDROGRAFICA

La descripción del inventario de fuentes de agua en la cuenca del río Cabanillas se realiza por cuencas e intercuenas, iniciándose con la Intercuenca Medio Bajo Coata.

3.1.5.1 SUBCUENCA MEDIO BAJO COATA (USGS 01763)

En la subcuenca Medio Bajo Coata se han inventariado 4 Ríos de los cuales el mas importante es le río Cabanillas también se encontraron 52 quebradas, 2 lagunas, 11 manantiales, 1 bofedal.

En el Cuadro N° 3.22 se muestra el resumen de la distribución del inventario de fuentes de agua por cuenca e intercuenca de nivel 5.

Cuadro N° 3.22

Inventario de fuentes de agua en la subcuenca Medio Bajo Coata

Subcuenca	Numero de Fuentes de Agua						Total
N5	Codigo	Rios	Quebradas	Lagunas	Manantiales	Bofedales	
Medio Bajo Coata	01763	4	52	2	11	1	70

3.1.5.1.1

MANANTIALES

Los manantiales inventariados en la subcuenca Medio Bajo Coata Baja son 11, de los cuales 8 son pecuarios, 2 poblacionales, 1 tiene uso múltiple pecuario y poblacional. En el Cuadro N° 3.23 se muestran la distribución de manantiales según su tipo de uso.

Cuadro N° 3.23

Distribucion de manantiales segun tipo de uso en la subcuenca Medio Bajo Coata

Subcuenca	Numero de Fuentes de Agua				Total
N5	Codigo	Poblacional	Pecuario	Po- Pe	
Medio Bajo Coata	01763	2	8	1	11
<b>Totales</b>		<b>2</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>11</b>

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Poblacional	2	0.194	0.097
Pecuario	8	2.451	0.306
Poblacional -Pecuario	1	0.25	0.25
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>2.895</b>	<b>0.65</b>

a) Clasificacion por tipo y rendimiento hidrico

Los rendimientos de los manantiales se aprecian en Tablas Anexos II- Anexos II-1, Inventario de Fuentes de Agua Superficial de la Cuencas de los Río Cabanillas y Lampa los cuadros antes mencionados correspondiente a la subcuenca de código USGS 01763, se ha podido determinar que el máximo rendimiento en manantiales es de 1.54 l/s, caudal explotado en el manantial (M01763-518), ubicado en el sector Pumite, distrito de Cabanillas.

En relación de los manantiales de **tipo filtración**, los máximos y mínimos caudales fluctúan entre 1.54 y 0.084 l/s; los cuales están ubicados en los sectores de Pumite (M01763-517) y Tocora (M01763-531) respectivamente. La variación de rendimientos de manantiales se indica en el cuadro 3.24

Cuadro N° 3.24

Variación de los rendimientos según el tipo de manantial en la subcuenca Medio Bajo Coata

Cuenca	Subcuenca Nivel 5	Codigo	De Filtración		
			Descripción	Máximo	Mínimo
Cabanillas	Medio bajo Coata	01763	Sector	Pumite	Tocora
			Manantial	M01763-517	M01763-531
			Caudal (l/s)	1.54	0.084
			Altitud	4077	3734

### 3.1.5.1.2 RIOS Y QUEBRADAS

En el inventario de fuentes de agua se registro 52 quebradas, de las cuales 33 con flujo de agua y 19 sin flujo de agua (quebradas secas), la cuenca tiene un caudal acumulado de 7958.20 l/s y 4 ríos siendo el río Cabanillas el principal de esta Subcuenca.

#### a) Rios

En la Subcuenca Río Medio Bajo Coata se al registrado a 4 ríos siendo el principal el río Cabanillas (aforo de 7.602 m<sup>3</sup>/s fecha que se realizo el aforo 19/09/2007, método de aforo correntometro) como río principal de esta subcuenca, conforme se indica en el Cuadro N° 3.25

Cuadro N° 3.25

Distribución de rios en la subcuenca Medio Bajo Coata

Subcuenca- Nivel 5	Codigo	Cantidad
Medio Bajo Coata	01763	4
<b>Total</b>		<b>4</b>

- ✓ **Distribución de ríos según tipo de uso y rendimiento;** se ha verificado que el río Cabillas en el tramo que comprende la **subcuenca Medio Bajo Coata** es utilizado mayormente en agricultura y de uso Pecuario principalmente en cultivo, de pastos cultivados; en esta subcuenca se ubican las principales bocatomas que sirven para irrigar los sectores de riego de la cuenca del río Cabanillas tomas como Yocara ( aforo de 1.85 m<sup>3</sup>/s , aforo realizado el 19/09/2007) bocatoma Cabana -Mañazo ( aforo de 991 l/s, aforo realizado el 06/09/2007) esta bocatoma es captada del río Cabanillas y sirve para irrigar el sector de riego de Cabana - Mañazo; el caudal acumulado y promedio de caudales de la subcuenca Medio bajo coata se indica en el Cuadro N° 3.26

**Cuadro N° 3.26**

Distribucion de rios segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Agricola- Pecuario	3	7958.200	2652.733
S/U	1	0	0.000
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>7958.200</b>	<b>2652.73</b>

**b) Quebradas**

En el Cuadro N° 3.27 se indica la distribución de quebradas en la Intercuenca Medio Bajo Coata de nivel 5.

Cuadro N° 3.27

Distribucion de quebradas en la subcuenca Medio Bajo Coata

Subcuenca - Nivel 5	Codigo	Cantidad
Medio Bajo Coata	01763	52
<b>Total</b>		<b>52</b>

- ✓ **Distribución de Quebradas según tipo de uso y rendimiento;** se ha determinado que de las 52 quebradas inventariadas, 33 quebradas fluye continuamente agua con un caudal acumulado de 15.543 l/s y un caudal promedio de 0.471 l/s, 19 están secas y sin uso; el detalle se indica el Cuadro N° 3.28

Cuadro N° 3.28

Distribucion de Quebradas segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	33	15.543	0.471
S/U	19	0	0.000
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>15.543</b>	<b>0.471</b>

**3.1.5.1.3 LAGUNAS**

En los Cuadros N° 3.29 y 3.30 se indican la distribución y usos de las Lagunas existentes en la intercuenca Medio Bajo Coata, como se puede observar en el Cuadro N° 3.29 las lagunas no tienen caudal de salida por lo que no se pudo efectuar las labores de aforo.

Cuadro N° 3.29

Distribucion de Lagunas

Subcuenca - Nivel 5	Codigo	Cantidad
Medio Bajo Coata	01763	2
<b>Total</b>		<b>2</b>

Cuadro N° 3.30

Distribucion de Lagunas segun Tipo de Uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	1	0.000	0.000
S/U	1	0.000	0.000
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>

3.1.5.1.4 BOFEDALES

En los Cuadros N° 3.31 y 3.32 se indican la distribución y usos de los bofedales existentes en la subcuenca Medio Bajo Coata, los bofedales no tienen caudal donde se pueda aforar por lo que no se pudo efectuar las labores de aforo.

Cuadro N° 3.31

Distribucion de bofedales

Subcuenca - Nivel 5	Codigo	Cantidad
Medio Bajo Coata	01763	1
<b>Total</b>		<b>1</b>

Cuadro N° 3.32

Distribucion de bofedales segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	1	0.100	0.100
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>0.100</b>	<b>0.100</b>

3.1.5.1.5 DESCRIPCION Y RESUMEN POR TIPO Y DERECHO DE USO

- a) **Manantiales;** se registraron 11 manantiales de tipo filtración, su uso de las aguas de estos manantiales viene utilizándose en fines agrícolas; pero no cuentan la respectiva licencia para su uso.
- b) **Ríos;** se registró 04 ríos el principal de estos el río Cabanillas, uso de las aguas mayormente agrícola, la licencia para uso ha sido otorgada corporativamente a nivel de bloques de riego o por comisiones de regantes.
- c) **Quebradas;** de las 52 quebradas registradas, 33 solamente tiene uso (régimen continuo o permanente); 19 no tiene uso (régimen esporádico) no se cuenta con la documentación pertinente que faculte el uso de las aguas.
- d) **Lagunas;** se registraron 02 lagunas las cuales no tienen caudal de salida.
- e) **Bofedales** en la cuenca Medio Bajo Coata se ha registrado 01 bofedal.

3.1.5.2

SUBCUENCA COTAÑA (USGS 01764)



En la subcuenca Cotaña se han registrado 192 fuentes de agua, de las cuales 55 son quebradas, 110 manantiales, 3 lagunas y 9 río. En el Cuadro N° 3.33 se muestra el resumen de la distribución del inventario de fuentes de agua.

Cuadro N° 3.33

Inventario de fuentes de agua en la subcuenca Cotaña

Subcuenca	N5	Codigo	Numero de Fuentes de Agua				Total	
			Ríos	Quebradas	Lagunas	Manantiales		Bofe.
Cotaña		01764	9	55	3	110	15	192

### 3.1.5.2.1 MANANTIALES

Los manantiales inventariados en la subcuenca Cotaña son 110, de los cuales 86 son de uso agrícola, 5 pecuarios, 4 poblacionales y 6 sin uso. En el Cuadro N° 3.34 se muestran la distribución de manantiales según su tipo de uso.

Cuadro N° 3.34

Distribucion de manantiales segun tipo de uso en la subcuenca Cotaña

Subcuenca	N5	Codigo	Numero de Fuentes de Agua				Total
			Poblacional	Pecuario	Pe-Po-Mi	Po- Pe	
Cotaña		01764	2	102	1	5	110
<b>Totales</b>			<b>2</b>	<b>102</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>110</b>

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Poblacional	2	0.16	0.08
Pecuario	102	61.581	0.604
Pecuario-poblacional-Minero	1	0.236	0.236
Poblacional -Pecuario	5	2.319	0.4638
<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>64.296</b>	<b>1.384</b>

#### a) Clasificación por tipo y rendimiento hidrico

Los rendimientos de los manantiales ubicados en la subcuenca del Cotaña se aprecian en los cuadros de anexos II, Anexos II-2, - Inventario de Fuentes de Aguas Superficiales de las Cuencas río Cabanillas y río Lampa.

Analizando los cuadros antes mencionados correspondiente a la subcuenca de código USGS 01764, se ha podido determinar que el máximo rendimiento en manantiales es de 64.296 l/s, caudal explotado en el manantial de la subcuenca Cotaña.

En relación de los manantiales de tipo filtración con máximos y mínimos caudales existentes en la cuenca USGS 01764 fluctúan entre 8.97 y 0.04 l/s; en manantiales ubicados en los sectores de Laripata (M01764-408) y (M01764-406) respectivamente. La variación de rendimientos de manantiales se indica en el cuadro 3.35

Cuadro N° 3.35

Variación de los rendimientos según el tipo de manantial en la subcuenca Cotaña

Cuenca	Subcuenca	Codigo	De Filtración		
	Nivel 5		Descripción	Maximo	Minimo
Cabanillas	Cotaña	01764	Sector	Laripata	Laripata
			Manantial	M01764-408	M01764-406
			Caudal (l/ s)	8.97	0.04
			Altitud	4217	4158

### 3.1.5.2.2 RIOS Y QUEBRADAS

En la subcuenca Cotaña se ha registrado 9 ríos y 55 quebradas. La distribución de ríos y quebradas de la subcuenca Cotaña se describe a continuación:

#### a) Ríos

Se ha registrado al 9 ríos, el río Cotaña es la principal fuente que forma la subcuenca Cotaña, este río es de régimen permanente. La distribución en la cuenca se indica en el Cuadro N° 3.25

Cuadro N° 3.36

Distribución de ríos en la subcuenca Cotaña

Subcuenca - Nivel 5	Codigo	Cantidad
Cotaña	01764	9
<b>Total</b>		<b>9</b>

- ✓ **Distribución de ríos según tipo de uso y rendimiento;** el uso que le dan a estos ríos es mayormente Pecuario con, 01 río es de régimen esporádico solo en época de lluvias cuenta con un caudal.

Cuadro N° 3.37

Distribución de ríos según tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	8	412.476	51.560
S/U	1	0	0.000
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>412.476</b>	<b>51.56</b>

**b) Quebradas**

En la subcuenca Cotaña se han registrado 55 quebradas, las mismas que se indican en el Cuadro N° 3.38

Cuadro N° 3.38

Distribucion de quebradas en la intercuenca Cotaña

Subcuenca - Nivel 5	Codigo	Cantidad
Cotaña	01764	55
<b>Total</b>		<b>55</b>

- ✓ **Distribución de Quebradas según tipo de uso y rendimiento;** se ha determinado que de las 55 quebradas inventariadas, sólo en 24 fluye agua y se utiliza par la actividad pecuaria, el resto de quebradas 31 no tienen ningún uso por encontrarse secas (régimen esporádico o en periodos de estiaje); el detalle se indica el Cuadro N° 3.39

Cuadro N° 3.39

Distribucion de quebradas segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	24	48.324	2.014
S/U	31	0	0.000
<b>Total</b>	<b>55</b>	<b>48.324</b>	<b>2.014</b>

Nota: No intervienen las quebradas sin uso por encontrarse secas

3.1.5.2.3 LAGUNAS

En la cuenca Cotaña, se ha registrado 03 laguna, siendo la mas importante la laguna Mamacocha, que no tiene caudal de salida y su uso es pecuario.

**a) Clasificación por superficie libre**

La laguna inventariada de nombre Mamacocha en esta cuenca tiene un área de 60.000 m2.

**b) Tipo de Uso**

Las laguna inventariada en la subcuenca Cotaña es de uso Pecuario, pero encontrándose especies de peses propios de la lagunas de la zona.

Cuadro N° 3.40

Distribucion de lagunas en la subcuenca Cotaña

Subcuenca - Nivel 5	Codigo	Cantidad
Cotaña	01764	3
<b>Total</b>		<b>3</b>

Cuadro N° 3.41

Distribucion de lagunas segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	3	0.000	0.000
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>

## 3.1.5.2.4 BOFEDALES

En los Cuadros N° 3.42 y 3.43 se indican la distribución y usos de los bofedales existentes en la subcuenca Cotaña, como se puede observar en el Cuadro N° 3.43 los bofedales no tienen caudal donde se pueda aforar por lo que no se pudo efectuar las labores de aforo.

Cuadro N° 3.42

Distribucion de Bofedales en la subcuenca Cotaña

Subcuenca - Nivel 5	Codigo	Cantidad
Cotaña	01764	1
<b>Total</b>		<b>1</b>

Cuadro N° 3.43

Distribucion de Bofedales segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	1	0.100	0.100
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>0.100</b>	<b>0.100</b>

## 3.1.5.2.5 DESCRIPCION Y RESUMEN POR TIPO Y DERECHO DE USO

- a) **Manantiales;** se registraron 110 manantiales, 110 son de tipo filtración, de los 110 manantiales, 2 poblacionales y 102 de uso pecuario; 1 tiene múltiples usos pecuario-poblacional -minero, de los manantiales con uso solo 2 cuentan con la respectivo Permiso para su uso en el sector de denominado Angostura, actualmente los pobladores de este sector (Cotaña) están solicitando permiso de uso a las autoridades competentes (ATDR-Juliaca)
- b) **Ríos;** se registró 11 ríos (río Cotaña), uso de las aguas mayormente Pecuario, no cuenta con sus respectivos permisos para su uso de las aguas.
- c) **Quebradas;** de las 52 quebradas registradas solamente 24 tienen uso (régimen continuo o permanente); no se cuenta con la documentación legal para el uso de las aguas y 31 son de régimen esporádico.
- d) **Lagunas;** se ha inventariado 3 laguna, la mas importante de nombre Mamacocha, cuyo uso de sus aguas es con fines pecuarios, la persona que hace uso tiene la intención de regularizar el derecho de uso de esta laguna con la finalidad de criar peces (truchas) no cuenta con la documentación legal para su usufructo.
- e) **Bofedales;** se ha inventariado 01 bofedal cuyo uso es netamente pecuario, sirve para el pastoreo de camélidos sudamericano, ovinos.

El detalle de las fuentes de agua con licencias para uso se indica en el ítem 4: derechos de uso de las aguas superficiales.

3.1.5.3 SUBCUENCA MEDIO COATA (USGS 01765)

En el cuadro 3.44 se muestra el resumen de la distribución de fuentes de agua inventariado en la subcuenca Medio Coata.

Cuadro N° 3.44

Inventario de fuentes de agua en la subcuenca Medio Coata

Subcuenca	Numero de Fuentes de Agua						Total
	N5	Codigo	Ríos	Quebradas	Lagunas	Manantiales	
Medio Coata	01765	7	61	9	57	19	153

3.1.5.3.1 MANANTIALES

Los manantiales inventariados en la subcuenca Medio Coata son 57, de los cuales, 3 poblacionales, 51 pecuarios, 01 tiene múltiples usos Pecuario-poblacional-piscícola y 02 Poblacional -Piscícolas. En el cuadro 3.45 se muestran la distribución de manantiales según su tipo de uso.

Cuadro N° 3.45

Distribucion de manantiales segun tipo de uso en la subcuenca Medio Coata

Subcuenca	Numero de Fuentes de Agua					Total
	N5	Codigo	Poblacional	Pecuario	Pe-Po-Pi	
Medio Coata	01765	3	51	1	2	57
<b>Totales</b>		<b>3</b>	<b>51</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>57</b>

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Poblacional	3	0.3	0.1
Pecuario	51	37.354	0.732
Pecuario-poblacional-piscicola	1	4.44	4.440
Poblacional -Pecuario	2	1.6	0.8
<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>43.694</b>	<b>6.072</b>

a) Clasificación por tipo y rendimiento hídrico

Los rendimientos de los manantiales se aprecian en los cuadros de Anexos III, Anexos II-3 , Inventario de Fuentes de Agua Superficial de la Cuencas de los Ríos Cabanillas y Lampa.

Analizando los cuadros antes mencionados correspondiente a la subcuenca Medio Coata de código USGS 01765, se ha podido determinar que el máximo rendimiento en manantiales es de 43.694,0 l/s.

En la subcuenca se ha determinado que los 57 manantiales registrados son de tipo filtración con máximos y mínimos caudales que fluctúan entre 15.902 y 0.1 l/s; en manantiales ubicados en los sectores de Quinsachata (M01765-366) y Limón Verde (M01765-378) respectivamente. La variación de rendimientos de manantiales se indica en el Cuadro N° 3.46

Cuadro N° 3.46

Variación de los rendimientos según el tipo de manantial en la subcuenca Medio Coata

Cuenca	Subcuenca	Codigo	De Filtración		
	Nivel 5		Descripcion	Maximo	Minimo
Cabanillas	Medio Coata	01765	Sector	Quinsachata	limon verde
			Manantial	M01765-366	M01765-378
			Caudal (l/s)	15.902	0.10
			Altitud	4238	4066

### 3.1.5.3.2 RIOS Y QUEBRADAS

En la subcuenca Medio Coata se a registrado 7 ríos y 61 quebradas, el río Chachalaya es el río mas importante del subcuenca el cual desemboca en el río Cabanillas.

Cuadro 3.47

Distribución de ríos en la Subcuenca Medio Coata

Subcuenca - Nivel 5	Codigo	Cantidad
Medio Coata	01765	7
<b>Total</b>		<b>7</b>

- ✓ **Distribución de Ríos según tipo de uso y rendimiento;** se ha determinado que de los ríos inventariadas, únicamente 06 fluye agua y es utilizada en la actividad pecuaria; y 01 río no tiene uso por ser de régimen esporádico es decir está seco y sin uso; el detalle se indica el Cuadro N° 3.48

Cuadro N° 3.48

Distribución de ríos según tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	6	25.819	4.303
S/U	1	0	0.000
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>25.819</b>	<b>4.30</b>

Nota: No intervienen los ríos sin uso por encontrarse secas

### c) Quebradas

En la subcuenca Medio Coata se han registrado 61 quebradas, las mismas que se indican en el Cuadro N° 3.49

Cuadro N° 3.49

Distribucion de quebradas en la subcuenca Medio Coata

Subcuenca - Nivel 5	Codigo	Cantidad
Medio Coata	01765	61
<b>Total</b>		<b>61</b>

- ✓ **Distribución de Quebradas según tipo de uso y rendimiento;** se ha determinado que de las 61 quebradas inventariadas, sólo en 31 fluye agua y se utiliza par la actividad pecuaria, el resto de quebradas 30 no tienen ningún uso por encontrarse secas (régimen esporádico); el detalle se indica el Cuadro N° 3.50

Cuadro N° 3.50

Distribucion de quebradas segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	31	37.690	1.216
S/U	30	0.000	0.000
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>37.69</b>	<b>1.216</b>

Nota: No intervienen las quebradas sin uso por encontrarse secas

### 3.1.5.3.3 LAGUNAS

En la subcuenca Medio Coata, se ha registrado 09 lagunas. Siendo la más importante la laguna Sara Cocha, declarada reserva de fauna y flora silvestre.

#### a) lasificacion de la superficie libre

La laguna inventariada de nombre Sara Cocha en esta cuenca tiene un área de 11.97 Km<sup>2</sup>.

#### b)Tipo de uso

Las laguna inventariada en la subcuenca Medio Coata es de uso Pecuario, pero encontrándose especies de peses propios de las lagunas de la zona.

Cuadro N° 3.51

Distribucion de lagunas en la intercuenca Medio Coata

Subcuenca - Nivel 5	Codigo	Cantidad
Medio Coata	01765	9
<b>Total</b>		<b>9</b>

Cuadro N° 3.51

Distribucion de lagunas segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	8	0.200	0.025
S/U	1	0.000	0.000
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>0.200</b>	<b>0.025</b>

## 3.1.5.3.4 BOFEDALES

En los Cuadros N° 3.52 y 3.53 se indican la distribución y usos de los bofedales existentes en la subcuenca Medio Coata, lo que se pudo observarlos bofedales no tienen caudal donde se pueda aforar por lo que no se pudo efectuar las labores de aforo.

Cuadro N° 3.52

Distribucion de bofedales

Subcuenca - Nivel 5	Codigo	Cantidad
Medio Coata	01765	19
<b>Total</b>		<b>19</b>

Cuadro N° 3.53

Distribucion de bofedales segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	19	1.900	0.100
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>1.900</b>	<b>0.100</b>

## 3.1.5.3.5 DESCRIPCION Y RESUMEN POR TIPO Y DERECHO DE USO

**a) Manantiales;** se registraron 57 manantiales de tipo filtración, su uso de las aguas de estos manantiales viene utilizándose en fines Poblacionales (3); Pecuario (51), pecuario-poblacional-piscícolas (1) y poblacional-pecuario (2); pero no cuentan la respectiva licencia para su uso.

**b) Ríos;** se registró 7 ríos, uso de las aguas mayormente pecuario, los permisos para uso no ha sido otorgada.

**c) Quebradas;** de las 61 quebradas registradas solamente una tiene uso 30 (régimen continuo o permanente); no se cuenta con la documentación pertinente que faculte el uso de las aguas.

**d) Lagunas;** las 9 fuentes inventariadas La más importante es la laguna Sara Cocha.

**e) Bofedales;** se ha inventariado 19 bofedales, todos ellos son de uso pecuario.



3.1.5.4 SUBCUENCA CERRILLOS (USGS 01766)

En la subcuenca Cerrillos se han registrado 206 fuentes de agua, de las cuales 73 son quebradas, 75 manantiales, 24 lagunas y 12 ríos. En el cuadro 3.31 se muestra el resumen de la distribución del inventario de fuentes de agua en la subcuenca Cerrillos.

Cuadro N° 3.54

Inventario de fuentes de agua en la subcuenca Cerrillos

Subcuenca	Numero de Fuentes de Agua						Total
N5	Codigo	Ríos	Quebradas	Lagunas	Manantiales	Bofe.	
Cerrillos	01766	12	73	24	75	22	206

3.1.5.4.1 MANANTIALES

Los manantiales inventariados en la subcuenca Cerrillos son 75, de los cuales, 66 pecuarios, 01 pecuario-piscícola, 04 poblacional-pecuario poblacional, En el Cuadro N° 3.55 se muestran la distribución de manantiales según su uso.

Cuadro N° 3.55

Distribucion de manantiales segun tipo de uso en la subcuenca Cerrillos

Subcuenca	Numero de Fuentes de Agua						Total
N5	Codigo	Poblacional	Pecuario	Pe-Pi	Otros	Po- Pe	
Cerrillos	01766	2	66	1	2	4	75
<b>Totales</b>		<b>2</b>	<b>66</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>75</b>

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(I/s)	Caudal Promedio (I/s)
Poblacional	2	0.3	0.15
Pecuario	66	37.354	0.566
Pecuario-Piscicola	1	4.44	4.440
Otrs	2	1.35	0.675
Poblacional -Pecuario	4	1.6	0.4
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>45.044</b>	<b>6.231</b>

a) Clasificación por tipo y rendimiento hídrico

Los rendimientos de los manantiales se aprecian en los cuadros de Anexos II- Anexos II-4, Inventario de Fuentes de Agua Superficial de las Cuencas de los Ríos Cabanillas y lampa.

Analizando los cuadros antes mencionados correspondiente a la subcuenca de código USGS 01766, se ha podido determinar que el máximo rendimiento en manantiales es de 6.66 l/s, caudal explotado en el manantial M01766-403, ubicado en el sector de Lagunillas, distrito de Santa Lucia.

En relación de los manantiales de tipo filtración con máximos y mínimos caudales existentes en la cuenca USGS 01766 fluctúan entre 6.66 y 0.027 l/s; en manantiales ubicados en los sectores de Lagunillas (M01766-403) Atecata (M01766-213) respectivamente. La variación de rendimientos de manantiales se indica en el cuadro 3.56

Cuadro N° 3.56

Variación de los rendimientos según el tipo de manantial en la subcuenca Cerrillos

Cuenca	Subcuenca	Codigo	De Filtración		
	Nivel 5		Descripción	Máximo	Mínimo
Cabanillas	Cerrillos	01766	Sector	Lagunillas	Atecata
			Manantial	M01766-403	M01766-213
			Caudal (l/s)	6.66	0.027
			Altitud	4286	4360

#### 3.1.5.4.2 RÍOS Y QUEBRADAS

En la subcuenca Cerrillos se ha registrado 12 ríos y 73 quebradas. La distribución de ríos y quebradas de la subcuenca Cerrillos se describe a continuación:

##### a) Ríos

En la subcuenca Cerrillos se ha registrado 12 ríos, uno de los principales y más importantes es el río Cerrillos, se forma por la salida de la presa Lagunillas con un aforo de 5.863 m<sup>3</sup>/s es utilizada para la actividad agrícola, este río es el que forma el río Cabanillas; otro río importante es el río Borracho posteriormente el mismo río cambia de nombre denominándose río Ichucillo, el mismo que desemboca a la presa Lagunillas con un aforo de 954.283 l/s (fecha de aforo 13/10/2007). La distribución de ríos en la cuenca se indica en el cuadro 3.57

Cuadro N° 3.57

Distribución de ríos en la subcuenca Cerrillos

Subcuenca - Nivel 5	Código	Cantidad
Cerrillos	01766	12
<b>Total</b>		<b>12</b>

- ✓ **Distribución de ríos según tipo de uso y rendimiento;** se ha verificado que de los 12 ríos inventariados, sólo las aguas de 01 ríos es de régimen esporádico no tienen ningún uso, 11 son de uso pecuario, en el cuadro 3.58 se indica los usos, cantidad de fuentes, el caudal acumulado y el caudal promedio de los ríos ubicados en la subcuenca Cerrillos.

Cuadro N° 3.58

Distribucion de rios segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	11	17784.080	1616.735
S/U	1	0	0.000
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>17784.08</b>	<b>1616.73</b>

- b) **Quebradas**, en la subcuenca Cerrillos se han registrado 73 quebradas se indican en el Cuadro N° 3.59

Cuadro N° 3.59

Distribución de quebradas en la cuenca Cerrillos

Subcuenca- Nivel 5	Codigo	Cantidad
Cerrillos	01766	73
<b>Total</b>		<b>73</b>

- ✓ **Distribución de quebradas según tipo de uso y rendimiento;** se ha determinado que de las 73 quebradas inventariadas, sólo en 45 fluye agua las cuales son utilizadas en la actividad Pecuaría y 28 no tienen ningún uso por ser de régimen esporádico es decir las aguas fluyen solo en épocas de máximas avenidas; el detalle se indica el Cuadro N° 3.60

Cuadro N° 3.60

Distribucion de quebradas segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	45	524.322	11.652
S/U	28	0.000	0.000
<b>Total</b>	<b>73</b>	<b>524.322</b>	<b>11.652</b>

S/U: No intervienen las quebradas por encontrarse secas (sin uso)

#### 3.1.5.4.3 LAGUNAS

En la subcuenca Cerrillos, se ha registrado 24 lagunas; dentro de estas se encuentran la laguna Ananta que esta ubicada en la parte superior de la subcuenca (área 119380 m<sup>2</sup>) ubicado en la comunidad de Orduña, distrito de Santa Lucía, Provincia de Lampa, región Puno y su uso es piscícola y pecuario, también encontramos la laguna Saito que tiene un área 24660 m<sup>2</sup> y la mas importante la laguna represada Lagunillas con un área de 651990 m<sup>2</sup> de uso piscícola y pecuario el detalle se indica en el Cuadro N° 3. 61

Cuadro N° 3.61

Distribucion de aguas de lagunas en la subcuenca Cerrillos

Subcuenca - Nivel 5	Codigo	Cantidad
Cerrillos	01766	24
<b>Total</b>		<b>24</b>

- a) **Tipo de Uso;** en el Cuadro N° 3.62 se indica el tipo de uso, número de lagunas y su caudal acumulado y caudal promedio.

Cuadro N° 3.62

Distribucion de lagunas segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	22	5357.290	243.513
pisicola	2	0.000	0.000
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>5357.290</b>	<b>243.513</b>

## 3.1.5.4.4

## BOFEDALES

En los Cuadros N° 3.62 y 3.63 se indican la distribución y usos de los bofedales existentes en la intercuenca Cerrillos, los bofedales no tienen caudal donde se pueda aforar por lo que no se pudo efectuar las labores de aforo.

Cuadro N° 3.62

Distribucion de Bofedales

Subcuenca- Nivel 5	Codigo	Cantidad
Cerrillos	01765	22
<b>Total</b>		<b>22</b>

Cuadro N° 3.63

Distribucion de bofedales segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	22	2.200	0.100
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>2.200</b>	<b>0.100</b>

## 3.1.5.4.5 DESCRIPCION Y RESUMEN POR TIPO Y DERECHO DE USO

- a) **Manantiales;** se registraron 75 manantiales, todos son de tipo filtración, de los 94 manantiales, 66 pecuarios, 2 de uso poblacional y 1 Pecuario-Piscícola; 4 poblacional-pecuario respecto al derecho de uso los manantiales 8 cuentan con permiso para su uso, en el sector de pesquería ubicado ala margen desecha de la laguna Lagunillas .

- b) **Ríos;** se registró 12 ríos, 11 pecuarios, 01 sin uso (de régimen esporádico), no cuenta con licencias para su uso de las aguas.
- c) **Quebradas;** de las 73 quebradas registradas, 45 tienen uso pecuario y 25 no tiene uso son de régimen esporádico (quebradas secas); ninguno tienen licencia para su uso.
- d) **Lagunas;** se ha inventariado 24 lagunas, 2 tienen uso piscícola y 22 pecuarios, de las lagunas no tienen el derecho para su uso.
- e) **Bofedales;** se ha inventariado 22 bofedales, el uso es pecuario.

El detalle de las fuentes de agua con licencias para uso se indica en el ítem 4: Derechos de uso de las aguas superficiales

3.1.5.5 SUBCUENCA MEDIO ALTO COATA (USGS 01767)

En la subcuenca Medio Alto Coata se han registrado 63 fuentes de agua, de las cuales 28 son quebradas, 19 manantiales, 1 lagunas, 5 ríos y 10 bofedales. En el cuadro 3.64 se muestra el resumen de la distribución del inventario de fuentes de agua en la subcuenca Medio Alto Coata.

Cuadro N° 3.64

Inventario de fuentes de agua en la subcuenca Medio Alto Coata

Subcuenca	N5	Codigo	Numero de Fuentes de Agua				Total	
			Rios	Quebradas	Lagunas	Manantiales		Bofe.
Medio Alto Coata		01767	5	28	1	19	10	63

3.1.5.5.1 MANANTIALES

Los manantiales inventariados en la subcuenca Medio Alto Coata son 19, de los cuales , 18 pecuarios, 1 poblacional. En el Cuadro N° 3.54 se muestran la distribución de manantiales según su tipo.

Cuadro N° 3.65

Distribucion de manantiales segun tipo de uso en la subcuenca Medio Alto Coata

Subcuenca	N5	Codigo	Numero de Fuentes de Agua		Total
			Poblacional	Pecuario	
Medio Alto Coata		01767	1	18	19
<b>Totales</b>			<b>1</b>	<b>18</b>	<b>19</b>

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Poblacional	1	0.25	0.25
Pecuario	18	10.93	0.607
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>11.18</b>	<b>0.857</b>

**a) Clasificación por tipo y rendimiento hídrico**

Los rendimientos de los manantiales se aprecian en los cuadros de Anexos II- Anexos II-5, Inventario de Fuentes de Agua Superficial de las Cuencas de los Ríos Cabanillas y Lampa.

Analizando los cuadros antes mencionados correspondiente a la subcuenca de código USGS 01767, se ha podido determinar que el máximo rendimiento en manantiales es de 4.0 l/s, caudal explotado en el manantial M01767-309, ubicado en el sector de Caluuta, distrito de Paratia.

En relación de los manantiales de tipo filtración con máximos y mínimos caudales existentes en la cuenca USGS 01767 fluctúan entre 4.0 y 0.10 l/s; en manantiales ubicados en los sectores de Caluuta (M01767-309) y Ocorache (M01767-539) respectivamente. La variación de rendimientos de manantiales se indica en el Cuadro N° 3.66

Cuadro N° 3.66

Variación de los rendimientos según el tipo de manantial en la subcuenca Medio Coata

Cuenca	Subcuenca	Codigo	De Filtración		
	Nivel 5		Descripción	Maximo	Minimo
Cabanillas	Medio Alto Coata	01767	Sector	Caluuta	Ocorache
			Manantial	M01767-309	M01767-539
			Caudal (l/ s)	4.00	0.10
			Altitud	4334	4283

3.1.5.5.2 RÍOS Y QUEBRADAS

En la subcuenca Medio Alto Coata se ha registrado 05 ríos y 28 quebradas. La distribución de ríos y quebradas de la subcuenca medio Alto Coata se describe a continuación:

**c) Ríos**

En la subcuenca Medio Alto Coata se ha registrado 5 ríos, uno de los principales y más importantes es el río Verde, que junto al río Cerrillos, forman el río Cabanillas tiene un aforo de 1.144m<sup>3</sup>/s (Fecha de aforo 18/09/2007) es utilizada para la actividad pecuaria, La distribución de ríos en la cuenca se indica en el Cuadro N° 3.67

Cuadro N° 3.67

Distribución de rios en la subcuenca Medio Alto Coata

Subcuenca - Nivel 5	Codigo	Cantidad
Medio Alto Coata	01767	5
<b>Total</b>		<b>5</b>

- ✓ **Distribución de ríos según tipo de uso y rendimiento;** se ha verificado que de los 5 ríos inventariados, las aguas de 02 ríos son de uso pecuario y 03 ríos de uso múltiple Pecuaria y Agrícola, en el cuadro 3.68 se indica los usos, cantidad de

fuentes, el caudal acumulado y el caudal promedio de los ríos ubicados en la subcuenca Medio Alto Coata.

Cuadro N° 3.68

Distribucion de rios segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	2	3980.000	1990.000
Pecuario-Agricola	3	951	317.000
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>4931</b>	<b>2307.00</b>

- d) **Quebradas**, en la subcuenca Medio Alto Coata se han registrado 28 quebradas se indican en el Cuadro N° 3.69

Cuadro N° 3.69

Distribucion de quebradas en la subcuenca Medio Alto Coata

Subcuenca- Nivel 5	Codigo	Cantidad
Medio Alto Coata	01767	28
<b>Total</b>		<b>28</b>

- ✓ **Distribución de quebradas según tipo de uso y rendimiento;** se ha determinado que de las 28 quebradas inventariadas, de las cuales sólo en 20 fluye agua, las cuales son utilizadas en la actividad Pecuaría y 8 no tienen ningún uso (régimen esporádico); el detalle se indica el Cuadro N° 3.70

Cuadro N° 3.70

Distribucion de quebradas segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	20	300.630	15.032
S/U	8	0.000	0.000
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>300.63</b>	<b>15.032</b>

S/U: No intervienen las quebradas por encontrarse secas (sin uso)

### 3.1.5.5.3 LAGUNAS

En la subcuenca Medio Alto Coata, se ha registrado 1 laguna; Sillapaca que esta ubicada en al parte superior de la mencionada subcuenca a una altitud de 4234 m.s.n.m ubicado en la comunidad de Choroma, distrito de Santa Lucia, Provincia de Lampa, región Puno y su uso es pecuario, no tiene caudal de salida el detalle se indica en el Cuadro N° 3.71

Cuadro N° 3.71

Distribucion de aguas de lagunas en la intercuenca Medio Alto Coata

Subcuenca- Nivel 5	Codigo	Cantidad
Medio Alto Coata	01767	1
<b>Total</b>		<b>1</b>

- a) **Tipo de Uso;** en el Cuadro N° 3.72 se indica el tipo de uso, número de lagunas y su caudal acumulado.

Cuadro N° 3.72

Distribucion de lagunas segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	1	0.000	0.000
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>

#### 3.1.5.5.4 BOFEDALES

En los Cuadros N° 3.73 y 3.74 se indican la distribución y usos de los bofedales existentes en la subcuenca Medio Alto Coata.

Los bofedales no tienen un caudal donde se pueda aforar por lo que no se pudo efectuar las labores de aforo.

Cuadro N° 3.73

Distribucion de bofedales

Subcuenca - Nivel 5	Codigo	Cantidad
Medio Alto Coata	01767	10
<b>Total</b>		<b>10</b>

Cuadro N° 3.74

Distribucion de bofedales segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	10	0.100	0.010
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>0.100</b>	<b>0.010</b>

#### 3.1.5.5.5 DESCRIPCION Y RESUMEN POR TIPO Y DERECHO DE USO

- Manantiales;** se registraron 19 manantiales, todos son de tipo filtración, de los 19 manantiales, 66 pecuarios, 1 de uso poblacional y 18 Pecuario.
- Ríos;** se registró 05 ríos, 11 pecuarios, 02 son de uso pecuario, 3 de uso pecuario-agrícola, mayormente para regar pastos cultivados.
- Quebradas;** de las 28 quebradas registradas, 20 tienen uso pecuario y 8 no tiene uso son de régimen esporádico (quebradas secas); ninguno tienen licencia para su uso.



d) **Lagunas;** se ha inventariado 01 laguna, tiene uso Pecuario, esta laguna no tienen el derecho para su uso.

e) **Bofedales;** se ha inventariado 10 bofedales, el uso es pecuario.

El detalle de las fuentes de agua con licencias para uso se indica en el ítem 4: Derechos de uso de las aguas superficiales.

### 3.1.5.6 SUBCUENCA JARPAÑA (USGS 01768)

En la subcuenca Jarpaña se han registrado 126 fuentes de agua, de las cuales 57 son quebradas, 43 manantiales, 2 lagunas, 6 ríos y 18 bofedales. En el Cuadro N° 3.75 se muestra el resumen de la distribución del inventario de fuentes de agua en la subcuenca Jarpaña.

Cuadro N° 3.75  
Inventario de fuentes de agua en la subcuenca jarpaña

Subcuenca	Numero de Fuentes de Agua						Total
N5	Codigo	Ríos	Quebradas	Lagunas	Manantiales	Bofe.	
Jarpaña	01768	6	57	2	43	18	126

#### 3.1.5.6.1 MANANTIALES

Los manantiales inventariados en la subcuenca Jarpaña son 43, de los cuales 01 es poblacionales, 40 son de uso pecuario, 02 son medicinales. En el cuadro 3.76 se indica la distribución de manantiales según su tipo de uso.

Cuadro N° 3.76

Distribucion de manantiales según tipo de uso en la Subcuenca jarpaña

Subcuenca	Numero de Fuentes de Agua				Total
N5	Codigo	Poblacional	Medicinal	Pecuario	
Jarpaña	01768	1	2	40	43
<b>Totales</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>40</b>	<b>43</b>

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Poblacional	1	0.25	0.25
Medicinal	2	0.2	0.1
Pecuario	40	40.683	1.017
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>41.133</b>	<b>1.367</b>

#### a) Clasificación por tipo y rendimiento hídrico

Los rendimientos de los manantiales se aprecian en los cuadros de Anexos II- Anexos II-6, Inventario de Fuentes de Aguas Superficiales de las Cuencas de los Ríos Cabanillas y Lampa.

En la subcuenca predomina los manantiales de tipo filtración, el caudal de salida máximo y mínimo oscila entre 10.25 y 0.10 l/s en manantiales con código M01768-266 y M01768-242 ubicados en los sectores de Jarpaña y Chingane ambos ubicados en el distrito de Paratia. La variación de rendimientos de manantiales se indica en el Cuadro N° 3.77

**Cuadro N° 3.77**

Variación de los rendimientos según el tipo de manantial en la subcuenca jarpaña

Cuenca	Subcuenca Nivel 5	Codigo	De Filtración		
			Descripcion	Maximo	Minimo
Cabanillas	Jarpaña	01768	Sector	Jarpaña	Chingane
			Manantial	M01768-266	M01768-242
			Caudal (l/ s)	10.25	0.10
			Altitud	4464	4267

3.1.5.6.2 RIOS Y QUEBRADAS

En la Subcuenca Jarpaña se han registrado 06 ríos y 57 quebradas. La distribución de ríos y quebradas de la subcuenca Jarpaña se describe a continuación.

**a) Ríos**

En la subcuenca Jarpaña se han registrado 06 ríos, incluyendo al río Jarpaña que da origen a la cuenca del mismo nombre. El río Jarpaña aguas abajo toma el nombre de río Verde En el Cuadro N° 3.78 se indica la distribución de los ríos de la subcuenca Jarpaña.

**Cuadro N° 3.78**

Distribución de ríos en la subcuenca jarpaña

Cuenca/Intercuenca- Nivel 5	Codigo	Cantidad
Jarpaña	01768	6
<b>Total</b>		<b>6</b>

- ✓ **Distribución de ríos según tipo de uso y rendimiento;** de los 06 ríos inventariados, 06 ríos tienen uso pecuario, en el Cuadro N° 3.79 se indica los usos, cantidad de fuentes, el caudal acumulado y el caudal promedio de los ríos ubicados en la subcuenca jarpaña.

Cuadro N° 3.79

## Distribucion de rios segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	6	1421.130	236.855
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>1421.130</b>	<b>236.86</b>

- b) **Quebradas;** en la subcuenca Jarpaña se han registrado 57 quebradas, la distribución de quebradas de nivel 5 se indican en el Cuadro N° 3.80

Cuadro N° 3.80

## Distribucion de quebradas en la subcuenca jarpaña

Subcuenca - Nivel 5	Codigo	Cantidad
Jarpaña	01768	57
<b>Total</b>		<b>57</b>

- ✓ **Distribución de quebradas según tipo de uso y rendimiento;** en la subcuenca Jarpaña se registraron 57 quebradas, de las cuales 51 tienen agua régimen permanente y tienen uso pecuario y 06 están secas; en el Cuadro N° 3.81 se indica los usos, número, caudal acumulado y el caudal promedio de los ríos ubicados en la subcuenca Jarpaña

Cuadro N° 3.81

## Distribucion de quebradas segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	51	413.718	8.112
S/U	6	0.000	0.000
<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>413.718</b>	<b>8.112</b>

## 3.1.5.6.3 LAGUNAS

En la subcuenca Jarpaña se ha registrado 2 lagunas, las lagunas están ubicadas en la parte baja de la subcuenca se indica en el Cuadro N° 3.82

Cuadro N° 3.82

## Cantidad de lagunas en la subcuenca jarpaña

Subcuenca - Nivel 5	Codigo	Cantidad
Jarpaña	01768	2
<b>Total</b>		<b>2</b>

✓ **Tipo de Uso**

En uso del agua de las lagunas es pecuario, (camélidos sudamericanos, ganado ovino); se indica en el Cuadro N° 3.83

Cuadro N° 3.83

Distribucion de lagunas segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	2	0.430	0.215
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>0.430</b>	<b>0.215</b>

3.1.5.6.4 BOFEDALES

Se registraron 28 bofedales en la subcuenca Jarpaña En los Cuadros N° 3.84 y 3.85 se indican la distribución y usos de los bofedales existentes en la subcuenca Jarpaña, los bofedales no tienen un caudal donde se pueda aforar por lo que no se pudo efectuar las labores de aforo.

Cuadro N° 3.84

Distribucion de bofedales

Subcuenca - Nivel 5	Codigo	Cantidad
Jarpaña	01768	28
<b>Total</b>		<b>28</b>

Cuadro N° 3.85

Distribucion de bofedales segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	28	2.800	0.100
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>2.800</b>	<b>0.100</b>

3.1.5.6.5 DESCRIPCION Y RESUMEN POR TIPO Y DERECHO DE USO

- a) **Manantiales;** se registraron 43 manantiales, todos son de tipo filtración, de los 43 Manantiales, 40 pecuarios, 01 de uso poblacional y 02 medicinales.
- b) **Ríos;** se registró 06 ríos, 06 son de uso netamente.
- c) **Quebradas;** de las 57 quebradas registradas, 51 tienen uso pecuario y 06 no tiene uso son de régimen esporádico (quebradas secas); ninguno tienen licencia para su uso.
- d) **Lagunas;** se ha inventariado 02 laguna, tiene uso Pecuario, esta laguna no tienen el derecho para su uso.
- e) **Bofedales;** se ha inventariado 28 bofedales, el uso es pecuario.

El detalle de las fuentes de agua con licencias para uso se indica en el ítem 4: Derechos de uso de las aguas superficiales

3.1.5.7 SUBCUENCA PARATIA (USGS 01769)

En la subcuenca Paratia se han registrado 183 fuentes de agua, de las cuales 104 son quebradas, 42 manantiales, 3 lagunas, 6 ríos y 28 bofedales. En el Cuadro N° 3.86 se muestra el resumen de la distribución del inventario de fuentes de agua en la subcuenca Paratia.

Cuadro N° 3.86  
Inventario de fuentes de agua en la subcuenca Paratia.

Cuenca / Intercuenca	Numero de Fuentes de Agua						Total
N5	Codigo	Ríos	Quebradas	Lagunas	Manantiales	Bofe.	
Paratia	01769	6	104	3	42	28	183

### 3.1.5.7.1 MANANTIALES

Los manantiales inventariados en la subcuenca Paratia son 42, de los cuales 03 son poblacionales, 38 son de uso pecuario, 01 son de uso minero. En el cuadro 3.76 se indica la distribución de manantiales según su tipo de uso.

Cuadro N° 3.87

Distribucion de manantiales segun tipo de uso en la subcuenca Paratia

Subcuenca	Numero de Fuentes de Agua				Total
N5	Codigo	Poblacional	Minero	Pecuario	
Paratia	01669	3	1	38	42
<b>Totales</b>		<b>3</b>	<b>1</b>	<b>38</b>	<b>42</b>

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Poblacional	3	0.63	0.21
Minero	1	5	5
Pecuario	38	14.65	0.386
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>20.28</b>	<b>5.596</b>

#### a) Clasificación por tipo y rendimiento hídrico

Los rendimientos de los manantiales se aprecian en los cuadros de Anexo II- Anexos II- 7 inventario de Fuentes de Aguas Superficiales de las Cuencas de los Ríos Cabanillas y río Lampa.

En la subcuenca predomina los manantiales de tipo filtración, el caudal de salida máximo y mínimo oscila entre 5.00 l/s y 0.09 l/s en manantiales con código M01769-290 y M01769-292 (16 manantes con este aforo) ambos ubicados en los sectores de Paratia y Chingane.

La variación de rendimientos de manantiales se indica en el Cuadro N° 3.88

Cuadro N° 3.88

Variación de los rendimientos según el tipo de manantial en la Subcuenca Paratia

Cuenca	Subcuenca Nivel 5	Codigo	De Filtración		
			Descripción	Maximo	Minimo
Cabanillas	Paratia	01769	Sector	Paratia	Chingane
			Manantial	M01769-292	M01769-290
			Caudal (l/ s)	5.00	0.09
			Altitud	4410	4505

### 3.1.5.7.2 RIOS Y QUEBRADAS

En la subcuenca Paratia se han registrado 06 ríos y 669 quebradas. La distribución de ríos y quebradas de la subcuenca Paratia se describe a continuación.

#### a) Ríos

En la subcuenca Paratia se han registrado 06 ríos, incluyendo al río Paratia que da origen a la intercuenca del mismo nombre. El río Paratia aguas abajo desemboca al río Verde. En el Cuadro N° 3.89 se indica la distribución de los ríos de la subcuenca Paratia

Cuadro 3.89

Distribución de ríos en la subcuenca Paratia.

Subcuenca - Nivel 5	Codigo	Cantidad
Paratia	01769	6
<b>Total</b>		<b>6</b>

- ✓ **Distribución de ríos según tipo de uso y rendimiento;** de los 06 ríos inventariados, 06 ríos tienen uso pecuario, en el Cuadro N° 3.90 se indica los usos, cantidad de fuentes, el caudal acumulado y el caudal promedio de los ríos ubicados en la subcuenca Paratia.

Cuadro 3.90

Distribución de ríos según tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	6	84.905	14.151
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>84.905</b>	<b>14.15</b>

- b) Quebradas;** en la subcuenca Paratia se han registrado 104 quebradas, la distribución de quebradas de nivel 5 se indican en el Cuadro N° 3.91

Cuadro 3.91

Distribucion de quebradas en la subcuenca Paratia

Subcuenca - Nivel 5	Codigo	Cantidad
Paratia	01769	104
<b>Total</b>		<b>104</b>

- ✓ **Distribución de quebradas según tipo de uso y rendimiento;** en la subcuenca Paratia se registraron 104 quebradas, de las cuales, 65 tienen agua es decir que tienen régimen permanente y tienen uso pecuario, 38 están secas y 01 es de uso tanto minero como poblacional; en el Cuadro N° 3.92 se indica los usos, número, caudal acumulado y el caudal promedio de los ríos ubicados en la subcuenca Paratia

Cuadro N° 3.92

Distribucion de quebradas segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	65	119.249	1.835
S/U	38	0.000	0.000
Pe-Mi	1	0.985	0.985
<b>Total</b>	<b>104</b>	<b>120.234</b>	<b>2.820</b>

## 3.1.5.7.3 LAGUNAS

En la subcuenca Paratia se ha registrado 03 lagunas, las lagunas están ubicadas en la parte alta de la subcuenca, la más importante es la laguna Saitococha que tiene un área 10350 m<sup>2</sup>. De se indica en el Cuadro N° 3.93

Cuadro N° 3.93

Cantidad de lagunas en la cuenca Paratia

Subcuenca - Nivel 5	Codigo	Cantidad
Paratia	01769	3
<b>Total</b>		<b>3</b>

✓ **Tipo de Uso**

En uso del agua de las lagunas es pecuario, (camélidos sudamericanos, ganado ovino); se indica en el Cuadro N° 3.94

Cuadro N° 3.94

Distribucion de lagunas segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	2	7.690	3.845
Pecuario-Pisicola	1	0.099	0.099
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>7.789</b>	<b>2.596</b>

## 3.1.5.7.4 BOFEDALES

Se registraron 28 bofedales en la subcuenca Paratia En los Cuadros N° 3.84 y 3.85 se indican la distribución y usos de los bofedales existentes en la subcuenca Paratia, los bofedales no tienen un caudal donde se pueda aforar por lo que no se pudo efectuar las labores de aforo.

Cuadro N° 3.95

Distribucion de bofedales

Subcuenca - Nivel 5	Codigo	Cantidad
Paratia	01769	28
<b>Total</b>		<b>28</b>

Cuadro N° 3.96

Distribucion de bofedales segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	28	2.800	0.100
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>2.800</b>	<b>0.100</b>

#### 3.1.5.7.5 DESCRIPCION Y RESUMEN POR TIPO Y DERECHO DE USO

- a) **Manantiales;** se registraron 42 manantiales, todos son de tipo filtración, de los 42 Manantiales, 38 son de uso pecuario, 03 de uso poblacional y 01 de uso minero.
- b) **Ríos;** se registró 06 ríos, 06 son de uso netamente pecuario.
- c) **Quebradas;** de las 104 quebradas registradas, 65 tienen uso pecuario y 38 no tiene uso son de régimen esporádico (quebradas secas); 1 es de uso pecuario y minero ninguno tienen licencia para su uso.
- d) **Lagunas;** se ha inventariado 03 laguna, 02 tiene uso Pecuario, 01 tiene uso pecuario- piscícola esta laguna no tienen el derecho para su uso.
- e) **Bofedales;** se ha inventariado 28 bofedales, el uso es pecuario.

El detalle de las fuentes de agua con licencias para uso se indica en el ítem 4: Derechos de uso de las aguas superficiales

#### 3.1.5.8 SUBCUENCA BAJO COATA (USGS 01761)

En la subcuenca Bajo Coata se han registrado 50 fuentes de agua, de las cuales 12 son quebradas, 16 manantiales, 20 lagunas, 02 ríos y 0.0 bofedales. En el Cuadro N° 3.97 se muestra el resumen de la distribución del inventario de fuentes de agua en la subcuenca Bajo Coata.

Cuadro N° 3.97

Inventario de fuentes de agua en la subcuenca Bajo Coata.

134



Subcuenca	Numero de Fuentes de Agua						Total
	N5	Codigo	Ríos	Quebradas	Lagunas	Manantiales	
Bajo Coata	01761	2	12	20	16	0	50

3.1.5.8.1 MANANTIALES

Los manantiales inventariados en la subcuenca Bajo Coata son 16, de los cuales 02 son de uso poblacional, 14 pecuarios son de uso pecuario, En el cuadro 3.98 se indica la distribución de manantiales según su tipo de uso.

**Cuadro N° 3.98**

Distribucion de manantiales segun tipo de uso en la cuenca Bajo Coata

Subcuenca	Numero de Fuentes de Agua			Total
	N5	Codigo	Poblacional	
Bajo Coata	01761	2	14	16
<b>Totales</b>		<b>2</b>	<b>14</b>	<b>16</b>

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado (l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Poblacional	2	0.2	0.1
Pecuario	14	3.498	0.250
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>3.698</b>	<b>0.350</b>

**a) Clasificación por tipo y rendimiento hídrico**

Los rendimientos de los manantiales se aprecian en los cuadros del Anexo II- Anexos II-8, Inventario de Fuentes de Aguas Superficiales de la Cuenca de los Ríos Cabanillas y río Lampa.

En la subcuenca predomina los manantiales de tipo filtración, el caudal de salida máximo y mínimo oscila entre 1.569 l/s y 0.10 l/s en manantiales con código M01761-055 y M01761-530 ambos ubicados en la subcuenca Bajo Coata

La variación de rendimientos de manantiales se indica en el Cuadro N° 3.99

Cuadro N° 3.99

Variacion de los rendimientos segun el tipo de manantial en la

Intercuenca Bajo Coata

Cuenca	Subcuenca Nivel 5	Codigo	De Filtracion		
			Descripcion	Maximo	Minimo
Cabanillas	<b>Bajo Coata</b>	01761	Sector	Konkan	Chullunquiana
			Manantial	M01761-55	M01761-524
			Caudal (l/s)	1.569	0.10
			Atitud	3922	3962

3.1.5.8.2 RIOS Y QUEBRADAS

En la subcuenca Bajo Coata se han registrado 02 ríos y 12 quebradas. La distribución de ríos y quebradas de la subcuenca Bajo Coata se describe a continuación.

#### a) Ríos

En la subcuenca Bajo Coata se han registrado 02 ríos, el mas importante es el río Coata que da origen ala subcuenca del mismo nombre. El río Coata aguas abajo desemboca en el Lago Titicaca, con un caudal de aforo de 7827.780 l/s (fecha de aforo 13/12/2007), la unión del río Cabanillas y Lampa dan origen a este rio En el Cuadro N° 3.100 se indica la distribución de los ríos de la subcuenca Bajo Coata.

**Cuadro 3.100**

Distribucion de rios en la cuenca Bajo Coata

Subcuenca - Nivel 5	Codigo	Cantidad
Bajo Coata	01761	2
<b>Total</b>		<b>2</b>

- ✓ **Distribución de ríos según tipo de uso y rendimiento;** de los 02 ríos inventariados, 01 ríos tienen uso pecuario, 01 uno tiene uso tanto pecuario como también agrícola en el cuadro 3.101 se indica los usos, cantidad de fuentes, el caudal acumulado y el caudal promedio de los ríos ubicados en la subcuenca Bajo Coata.

**Cuadro 3.101**

Distribucion de rios segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	1	236.800	236.800
Pecuario-Agrícolas	1	7827.780	7827.780
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>8064.580</b>	<b>8064.58</b>

- b) **Quebradas;** en la subcuenca Bajo Coata se han registrado 13 quebradas, la distribución de quebradas de nivel 5 se indican en el Cuadro N° 3.102

**Cuadro 3.102**

Distribucion de quebradas en la subcuenca Bajo Coata

Subcuenca- Nivel 5	Codigo	Cantidad
Bajo Coata	01761	13
<b>Total</b>		<b>13</b>

- ✓ **Distribución de quebradas según tipo de uso y rendimiento;** en la subcuenca Bajo Coata se registraron 13 quebradas, de las cuales 8 tienen agua régimen permanente y tienen uso pecuario y 05 están secas es decir de régimen esporádico; en el Cuadro N° 3.103 se indica los usos, número, caudal acumulado y el caudal promedio de las quebradas ubicados en la subcuenca Bajo Coata.

Cuadro N° 3.103

Distribucion de quebradas segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	8	24.779	3.097
S/U	5	0.000	0.000
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>24.779</b>	<b>3.097</b>

3.1.5.8.3 LAGUNAS

En la subcuenca Bajo Coata se ha registrado 20 lagunas, las lagunas están ubicadas en la margen derecha de la subcuenca, en algunos casos estas lagunas al momento del de realizar el inventario se encontraban secas como las lagunas Natividad, Corecache, Guajo se indica en el Cuadro N° 3.104

Cuadro N° 3.104

Cantidad de lagunas en la cuenca Bajo Coata.

Subcuenca- Nivel 5	Codigo	Cantidad
Bajo Coata	01761	20
<b>Total</b>		<b>20</b>

✓ Tipo de Uso

En uso del agua de las lagunas es pecuario, (camélidos sudamericanos, ganado ovino); estas lagunas no tienen caudal de salida por lo que no se tiene datos de caudales de aforo. Se indica en el Cuadro N° 3.105

Cuadro N° 3.105

Distribucion de lagunas segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	14	0.000	0.000
S/U	6	0.000	0.000
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>

3.1.5.8.4 BOFEDALES

No se registraron ningún bofedal en la cuenca Bajo Coata.

3.1.5.8.5 DESCRIPCION Y RESUMEN POR TIPO Y DERECHO DE USO

a) **Manantiales**; se registraron 16 manantiales, todos son de tipo filtración, de los 16 Manantiales, 14 son de uso pecuarios, 02 de uso poblacional.

b) **Ríos**; se registró 02 ríos el mas importante es el rio Coata, de los 02 ríos inventariados 01 tiene uso pecuario, 01 tiene uso pecuario como agrícola.

c) **Quebradas**; de las 13 quebradas registradas, 08 tienen uso pecuario y 05 no tiene uso son de régimen esporádico (quebradas secas); ninguno tienen licencia para su uso.

d) **Lagunas**; se ha inventariado 20 laguna, 14 tiene uso Pecuario, 06 no tienen ningún uso por ser de régimen esporádico no tienen el derecho para su uso.

e) **Bofedales**; no se ha registrado ningún bofedales.

El detalle de las fuentes de agua con licencias para uso se indica en el ítem 4: Derechos de uso de las aguas superficiales

3.1.5.9 SUBCUENCA LAMPA (USGS 01762)

En la subcuenca Lampa se han registrado 586 fuentes de agua, de las cuales 245 son quebradas, 191 manantiales, 57 lagunas, 43 ríos y 50 bofedales. En el Cuadro N° 3.106 se muestra el resumen de la distribución del inventario de fuentes de agua en la subcuenca Lampa.

Cuadro N° 3.106  
Inventario de fuentes de agua en la Subcuenca Lampa

Subcuenca N5	Codigo	Numero de Fuentes de Agua					Total
		Ríos	Quebradas	Lagunas	Manantiales	Bofe.	
<b>Lampa</b>	01762	43	245	57	191	50	586

3.1.5.9.1 MANANTIALES

Los manantiales inventariados en la subcuenca Lampa son 191, de los cuales 8 son poblacionales, 182 pecuarios y 01 no tienen ningún uso, En el Cuadro N° 3.107 se indica la distribución de manantiales según su tipo de uso.

Cuadro N° 3.107  
Distribucion de manantiales segun tipo de uso en la subcuenca Lampa

Subcuenca N5	Codigo	Numero de Fuentes de Agua			Total
		Poblacional	Pecuario	S/U	
<b>Lampa</b>	01762	2.864	129.361	0.1	132.325
<b>Totales</b>		<b>2.864</b>	<b>129.361</b>	<b>0.1</b>	<b>132.325</b>

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Poblacional	8	2.864	0.358
Pecuario	182	129.361	0.710774725
S/U	1	0.1	0.100
<b>Total</b>	<b>191</b>	<b>132.325</b>	<b>1.169</b>

a) Clasificación por tipo y rendimiento hídrico

Los rendimientos de los manantiales se aprecian en los cuadros del Anexo II- Anexos II-9 Inventario de Fuentes de Aguas Superficiales de la Cuenca de los Ríos Cabanillas y río Lampa.

En la subcuenca predomina los manantiales de tipo filtración, el caudal de salida máximo y mínimo oscila entre 7.09 l/s y 0.10 l/s en manantiales con código M01762-009 y M0176-189 ambos ubicados en el sector de chullunquiani y Morro verde respectivamente.

La variación de rendimientos de manantiales se indica en el Cuadro N° 3.108

Cuadro N° 3.108

Variacion de los rendimientos segun el tipo de manantial en la Subcuenca Lampa

Cuenca	Subcuenca Nivel 5	Codigo	De Filtracion		
			Descripcion	Maximo	Minimo
Lampa	Lampa	01762	Sector	Chullunquiani	Morro verde
			Manantial	M01762-009	M01762-189
			Caudal (l/ s)	7.09	0.10
			Altitud	4079	3867

3.1.5.9.2 RIOS Y QUEBRADAS

En la subcuenca Lampa se han registrado 43 ríos y 245 quebradas. La distribución de ríos y quebradas de la subcuenca Lampa se describe a continuación.

**a) Ríos**

En la subcuenca lampa se han registrado 43 ríos, los mas importantes son el río Vilavila que se encuentra en la parte superior de la subcuenca, el río Palca que se ubica en la parte media de la subcuenca, y el río Lampa, que da origen ala cuenca del mismo nombre. El río Lampa aguas abajo confluye en el río Coata con un caudal de aforo de 255.78 l/s (fecha de aforo 20/09/2007), la unión del río Cabanillas y Lampa dan origen al río Coata En el Cuadro N° 3.109 se indica la distribución de los ríos de la subcuenca Lampa.

Cuadro 3.109

Distribucion de rios en la cuenca Lampa

Subcuenca- Nivel 5	Codigo	Cantidad
Lampa	01762	43
<b>Total</b>		<b>43</b>

- ✓ **Distribución de ríos según tipo de uso y rendimiento;** de los 43 ríos inventariados, 40 ríos tienen uso pecuario, 03 no tiene ningún uso es de régimen esporádico, en el Cuadro N° 3.110 se indica los usos, cantidad de fuentes, el caudal acumulado y el caudal promedio de los ríos ubicados en la subcuenca Lampa.

Cuadro 3.110

Distribucion de rios segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	40	8767.880	219.197
S/U	3	0.000	0.000
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>8767.880</b>	<b>219.197</b>

- b) **Quebradas**; en la subcuenca Lampa se han registrado 244 quebradas, la distribución de quebradas de nivel 5 se indican en el Cuadro N° 3.111

Cuadro 3.111

Distribucion de quebradas en la subcuenca Lampa

Subcuenca- Nivel 5	Codigo	Cantidad
Lampa	01762	244
<b>Total</b>		<b>244</b>

- ✓ **Distribución de quebradas según tipo de uso y rendimiento**; en la cuenca Lampa se registraron 244 quebradas, de las cuales 213 tienen agua régimen permanente y tienen uso pecuario y 32 están secas es decir de régimen esporádico; en el Cuadro N° 3.112 se indica los usos, número, caudal acumulado y el caudal promedio de las quebradas ubicados en la subcuenca Lampa.

Cuadro N° 3.112

Distribucion de quebradas segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	207	747.699	3.612
Pe-Ag	5	1.648	0.330
S/U	32	0.000	0.000
<b>Total</b>	<b>244</b>	<b>747.699</b>	<b>3.612</b>

### 3.1.5.9.3 LAGUNAS

En la subcuenca Lampa se ha registrado 57 lagunas, las lagunas están ubicadas en la margen derecha de la subcuenca, en algunos casos estas lagunas al momento de realizar el inventario no tenían caudal de salida, se indica en el Cuadro N° 3.113

Cuadro N° 3.113

Cantidad de lagunas en la subcuenca Lampa.

Subcuenca- Nivel 5	Codigo	Cantidad
Lampa	01762	57
<b>Total</b>		<b>57</b>

- ✓ **Tipo de Uso**

En uso del agua de las lagunas es en su mayoría pecuario, (camélidos sudamericanos, ganado ovino); estas lagunas no tienen caudal de salida por lo que no se tiene datos de caudales de aforo. Se indica en el Cuadro N° 3.114

Cuadro N° 3.114

Distribucion de lagunas segun tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(l/s)	Caudal Promedio (l/s)
Pecuario	56	26.482	0.473
Pecuario-Pisicola	1	0.000	0.000
<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>26.482</b>	<b>0.465</b>

#### 3.1.5.9.4 BOFEDALES

Se ha registraron 50 bofedales en la cuenca del río Lampa su uso es predominantemente Pecuario.

#### 3.1.5.9.5 DESCRIPCION Y RESUMEN POR TIPO Y DERECHO DE USO

- a) **Manantiales;** se registraron 191 manantiales, todos son de tipo filtración, de los 191 Manantiales, 182 son de uso pecuario, 08 de uso poblacional y 01 no tiene ningún uso.
- b) **Ríos;** se registró 43 ríos el más importante es el río Lampa, de los 43 ríos inventariados 40 tiene uso pecuario, 03 son de régimen esporádico (secos).
- c) **Quebradas;** de las 244 quebradas registradas, 207 tienen uso pecuario y 32 no tiene uso son de régimen esporádico (quebradas secas); ninguno tienen licencia para su uso.
- d) **Lagunas;** se ha inventariado 57 laguna, 56 tiene uso Pecuario, 01 tiene uso pecuario piscícola.
- e) **Bofedales;** en la cuenca del río Lampa se ha registrado 50 bofedales su uso es predominantemente Pecuario.

El detalle de las fuentes de agua con licencias para uso se indica en el ítem 4: derechos de uso de las aguas superficiales

## Inventario de Fuentes de Agua Superficial

### 4. DERECHOS AQUIRIDOS PARA EL USO DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

En el área de estudio se ha determinado que sólo existen Permisos para el uso de aguas superficiales. El detalle se indica en el Cuadro N° 4.1., as mismo se puede obtener mas información en los Anexos II, Anexos II-50 Tipo de derecho de agua del sector de riego lampa. Tablas de campo del proyecto capitulo Inventario de fuentes de agua superficial.

**Cuadro N° 4.1**

Fuentes de agua con derecho adquirido subcuenca Cabanillas

COD	NOMBRE DEL		CAUDAL	UBICACIÓN POLITICA			UBICACIÓN GEOGRAFICA			N° DE RES. ADM.	FECHA	NUM.	CAUDAL	MÉTODO	USO	USOS	INFRAEST.	Derecho de	OBSERV.
	MANANTIAL	It/seg.		SECTOR	COM. CAMP.	DISTRITO	PROVINCIA	ALTURA	Coord. E. (m)										
1	Huayllani I	0.12	Pumite	Huataquita	Cabanillas	San Roman	3960			11-2005 ATDRJ	18/02/2005	2	0.00012	Volumétrico	Doméstico	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Poblacional/pecuario
2	Huayllani III	0.14	Pumite	Huataquita	Cabanillas	San Roman	3950			11-2005 ATDRJ	18/02/2005	1	0.00014	Volumétrico	Doméstico	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Poblacional/pecuario
3	Huayllani III	0.1	Pumite	Huataquita	Cabanillas	San Roman	3945			11-2005 ATDRJ	19/02/2005	3	0.0001	Volumétrico	Doméstico	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Poblacional/pecuario
4	Wiluyo Chuntacollo I	0.5	Wiluyo	Huataquita	Cabanillas	San Roman	4500	349979	8260177			30	0.0005	Volumétrico	Poblacional		CAPTACION	Licencia	Entubado
5	Wiluyo Chuntacollo II	0.25	Wiluyo	Huataquita	Cabanillas	San Roman	4550	349906	8260390			20	0.00025	Volumétrico	Poblacional		CAPTACION	Licencia	Entubado
6	Añakana huayco I	0.2	Huancuire	Callapoca	Cabanilla	Lampa	4675			09 -2005 ATDRJ	18/05/2005	5	0.0002	Volumétrico	Agrario	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Entubado
7	Añakana huayco II	0.2	Huancuire	Callapoca	Cabanilla	Lampa	4678			09 -2005 ATDRJ	18/05/2005	5	0.0002	Volumétrico	Agrario	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Entubado
8	Viachani	0.3	Ichurusi	Yaurincaña	Cabanilla	Lampa	3980			21 -2005 ATDRJ	30/05/2005	2	0.0003	Volumétrico	Agropecuario	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
9	Ccoytocala	0.5	Ichurusi	Yaurincaña	Cabanilla	Lampa	3988			21 -2005 ATDRJ	30/05/2005	1	0.0005	Volumétrico	Agropecuario	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
10	Mulacancha I	0.154	Villa Chullunquiani	UPEU	Juliaca	San Roman				25 -2005 ATDRJ	20/04/2005		0.000154	Volumétrico	Agua Potable		CAPTACION	Autorizacion	Manantial
11	Mulacancha II	0.413	Villa Chullunquiani	UPEU	Juliaca	San Roman				25 -2005 ATDR	20/04/2005		0.000413	Volumétrico	Agua Potable		CAPTACION	Autorizacion	Manantial
12	Asno Wachana I	0.85	Pumite	Huataquita	Cabanillas	San Roman				33 -2005 ATDR	12/05/2005	2	0.00085	Volumétrico	Agrario	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
13	Asno Wachana II	0.035	Pumite	Huataquita	Cabanillas	San Roman				33 -2005 ATDR	12/05/2005	2	0.000035	Volumétrico	Agrario	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
14	Kello Mocco Chaqui	0.17	Pumite	Huataquita	Cabanillas	San Roman				33 -2005 ATDR	12/05/2005	2	0.00017	Volumétrico	Agrario	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
15	Ccaccamucho Pujio	0.25	Pumite	Huataquita	Cabanillas	San Roman				33 -2005 ATDR	12/05/2005	2	0.00025	Volumétrico	agrario	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
16	Wiluyo Chuntacollo I	0.185	San Juan de Achacuni	Huataquita	Cabanillas	San Roman				86 -2005 ATDR	23/05/2005		0.000185	Volumétrico	Agua Potable		CAPTACION	Autorizacion	Manantial
17	Wiluyo Chuntacollo II	0.185	San Juan de Achacuni	Huataquita	Cabanillas	San Roman				86 -2005 ATDR	23/05/2005		0.000185	Volumétrico	Agua Potable		CAPTACION	Autorizacion	Manantial
18	Inti Chincana	0.12	Coallaca	Taya Taya	Cabanillas	San Roman				88 -2005 ATDR	26/05/2005	1	0.00012	Volumétrico	Agrarios	Riego Bofedales	CAPTACION	Permiso	Manantial
19	Tres Gemelitos	0.1	Coallaca	Taya Taya	Cabanillas	San Roman				89 -2005 ATDR	26/05/2005	1	0.0001	Volumétrico	Agrarios	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
20	Ojitos Sorani	0.075	Coallaca	Taya Taya	Cabanillas	San Roman				89 -2005 ATDR	26/05/2005	1	0.000075	Volumétrico	Agrarios	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
21	Coallaca Punta	0.12	Coallaca	Taya Taya	Cabanillas	San Roman				89 -2005 ATDR	26/05/2005	1	0.00012	Volumétrico	Agrarios	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
22	Huayllapujio I	1.5	Asiruni	Asiruni	Cabanillas	San Roman				90 -2005 ATDR	27/05/2005	1	0.0015	Volumétrico	Agrarios	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
23	Infiernillo	0.077	Tiracoma	Tiracoma	Cabana	San Roman				98 -2005 ATDR	13/06/2005		0.000077	Volumétrico	Agrarios	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
24	Ocumarini Grande	0.8	Tiracoma	Tiracoma	Cabana	San Roman				98 -2005 ATDR	13/06/2005		0.0008	Volumétrico	Agrarios	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
25	Ocumarini Chico	0.29	Tiracoma	Tiracoma	Cabana	San Roman				98 -2005 ATDR	13/06/2005		0.00029	Volumétrico	Agrarios	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial

Fuente: ATDR –Juliaca.

Continua.....



## Inventario de Fuentes de Agua Superficial

26	Callasani	1.7	Tiracoma	Tiracoma	Cabana	San Roman				98 - 2005 ATDR	13/06/2005		0.0017	Volumétrico	Agrarios	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
27	Saraocco	1.8	Tiracoma	Tiracoma	Cabana	San Roman				98 - 2005 ATDR	13/06/2005		0.0018	Volumétrico	Agrarios	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
28	Qomamocco	0.1	Tiracoma	Tiracoma	Cabana	San Roman				98 - 2005 ATDR	13/06/2005		0.0001	Volumétrico	Agrarios	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
29	Timpupujio	0.05	Tiracoma	Tiracoma	Cabana	San Roman				98 - 2005 ATDR	13/06/2005		0.00005	Volumétrico	Agrarios	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
30	Cuchuchuni	0.3	Tiracoma	Tiracoma	Cabana	San Roman				98 - 2005 ATDR	13/06/2005		0.0003	Volumétrico	Agrarios	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
31	Panteon	0.2	Tiracoma	Tiracoma	Cabana	San Roman				98 - 2005 ATDR	13/06/2005		0.0002	Volumétrico	Agrarios	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
32	Cabada Kanca	0.56	Tiracoma	Tiracoma	Cabana	San Roman				98 - 2005 ATDR	13/06/2005		0.00056	Volumétrico	Agrarios	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
33	Lavadero	7.28	Tiracoma	Tiracoma	Cabana	San Roman				98 - 2005 ATDR	13/06/2005		0.00728	Volumétrico	Agrarios	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
34	Solyo	3.351	Tiracoma	Tiracoma	Cabana	San Roman				98 - 2005 ATDR	13/06/2005		0.003351	Volumétrico	Agrarios	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
35	Pata Quimsa (Pozo N. 47)		Yareta Mocco	Huray Jaran	Juliaca	San Roman				114 - 2005 ATDR	11/07/2005				Agrarios	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Aguas Subterráneas
36	Mulacancha I	0.154	Villa Chullunquiani	Villa Chullunquiani	Juliaca	San Roman	372478	8285074		117 - 2005 ATDR	14/07/2005		0.000154	Volumétrico	Poblacional		CAPTACION	Licencia	Manantial
37	Mulacancha II	0.413	Villa Chullunquiani	Villa Chullunquiani	Juliaca	San Roman	372470	8285053		117 - 2005 ATDR	14/07/2005		0.000413	Volumétrico	Poblacional		CAPTACION	Licencia	Manantial
38	Puntaca	0.065	Villa Chullunquiani	Villa Chullunquiani	Juliaca	San Roman	371854	8285353		117 - 2005 ATDR	14/07/2005		0.000065	Volumétrico	Poblacional		CAPTACION	Licencia	Manantial
39	Finca I	0.12	Villa Chullunquiani	Villa Chullunquiani	Juliaca	San Roman	372673	8284472		117 - 2005 ATDR	14/07/2005		0.00012	Volumétrico	Poblacional		CAPTACION	Licencia	Manantial
40	Finca II	0.19	Villa Chullunquiani	Villa Chullunquiani	Juliaca	San Roman	372397	8284658		117 - 2005 ATDR	14/07/2005		0.00019	Volumétrico	Poblacional		CAPTACION	Licencia	Manantial
41	Pozo tubular I	0.5	Villa Chullunquiani	Villa Chullunquiani	Juliaca	San Roman	372790	8284497		117 - 2005 ATDR	14/07/2005		0.0005		Poblacional		CAPTACION	Licencia	Aguas Subterráneas
42	Pozo Tubular II	0.5	Villa Chullunquiani	Villa Chullunquiani	Juliaca	San Roman	373227	8784592		117 - 2005 ATDR	14/07/2005		0.0005		Poblacional		CAPTACION	Licencia	Aguas Subterráneas
43	Tortopujio	0.5	Corcorani	Corcorani	Cabana	San Roman				125 - 2005 ATDR	10/08/2005	2	0.0005	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
44	Lari Pujio Inca Kiro	0.12	Otorlaya	Cullillaca	Cabanilla	Lampa				126 - 2005 ATDR	16/08/2005	2	0.00012	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
45	Aziruni I	2.38	Aziruni	Aziruni	Santa Lucia	Lampa	326750	8252851		142 - 2005 ATDR	15/09/2005		0.00238	Volumétrico	Poblacional		CAPTACION	Autorizacion	Manantial
46	Aziruni II	0.54	Aziruni	Aziruni	Santa Lucia	Lampa	326750	8252850		142 - 2005 ATDR	15/09/2005		0.00054	Volumétrico	Poblacional		CAPTACION	Autorizacion	Manantial
47	Aziruni III	1.59	Aziruni	Aziruni	Santa Lucia	Lampa	362719	8252850		142 - 2005 ATDR	15/09/2005		0.00159	Volumétrico	Poblacional		CAPTACION	Autorizacion	Manantial
48	Huito Pujio	0.5	Collana	Collana	Cabanilla	Lampa	351596	8271619		144 - 2005 ATDR	19/09/2005		0.0005	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
49	Illpamayo	0.4	Collana	Collana	Cabanilla	Lampa	351562	8271559		144 - 2005 ATDR	19/09/2005		0.0004	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
50	Occoruruni I	0.6	Collana	Collana	Cabanilla	Lampa	351276	8271938		144 - 2005 ATDR	19/09/2005		0.0006	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
51	Occoruruni II	0.05	Collana	Collana	Cabanilla	Lampa	351079	8271938		144 - 2005 ATDR	19/09/2005		0.00005	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
52	Micaya	0.8	Collana	Collana	Cabanilla	Lampa	351345	8271948		144 - 2005 ATDR	19/09/2005		0.0008	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
53	Padre Pujio I	3	Collana	Collana	Cabanilla	Lampa	350872	8271710		144 - 2005 ATDR	19/09/2005		0.003	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
54	Padre Pujio II	0.5	Collana	Collana	Cabanilla	Lampa	350868	8271873		144 - 2005 ATDR	19/09/2005		0.0005	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
55	Padre Pujio III	0.5	Collana	Collana	Cabanilla	Lampa	350878	8271697		144 - 2005 ATDR	19/09/2005		0.0005	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
56	Muyuni	1.2	Collana	Collana	Cabanilla	Lampa	349805	8270720		144 - 2005 ATDR	19/09/2005		0.0012	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
57	San Juan Pujio	9	Collana	Collana	Cabanilla	Lampa	348924	8260734		144 - 2005 ATDR	19/09/2005		0.009	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial

## Inventario de Fuentes de Agua Superficial

58	Huerta Pujio	2	Collana	Collana	Cabanilla	Lampa		359144	8271007	144 - 2005 ATDR	19/09/2005		0.002	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
59	Vitulla	0.95	Cayachira	Cayachira	Santa Lucia	Lampa				181 - 2005 ATDR	15/12/2005	1	0.00095	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
60	Mamapujio-Canllimocco	0.4	Asiruni	Asiruni	Cabanillas	San Roman				184 - 2005 ATDR	20/12/2005	4	0.0004	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
61	Komermocco I	0.09	Asiruni	Asiruni	Cabanillas	San Roman				184 - 2005 ATDR	20/12/2005	1	0.00009	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
62	Komermocco II	0.05	Asiruni	Asiruni	Cabanillas	San Roman				184 - 2005 ATDR	20/12/2005	1	0.00005	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
63	Contaduria	0.035	Asiruni	Asiruni	Cabanillas	San Roman				184 - 2005 ATDR	20/12/2005	1	0.000035	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
64	Komermocco III	0.07	Asiruni	Asiruni	Cabanillas	San Roman				184 - 2005 ATDR	20/12/2005	1	0.00007	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
65	Kollpa Pujio	0.025	Asiruni	Asiruni	Cabanillas	San Roman				184 - 2005 ATDR	20/12/2005	1	0.000025	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
66	Thola Pujio	0.011	Asiruni	Asiruni	Cabanillas	San Roman				184 - 2005 ATDR	20/12/2005	1	0.000011	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
67	Chuñuni	0.013	Asiruni	Asiruni	Cabanillas	San Roman				184 - 2005 ATDR	20/12/2005	1	0.000013	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
68	Llanta Tacana	0.015	Asiruni	Asiruni	Cabanillas	San Roman				184 - 2005 ATDR	20/12/2005	1	0.000015	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
69	Mormuntani	0.018	Asiruni	Asiruni	Cabanillas	San Roman				184 - 2005 ATDR	20/12/2005	1	0.000018	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
70	Suatiani	0.016	Asiruni	Asiruni	Cabanillas	San Roman				184 - 2005 ATDR	20/12/2005	1	0.000016	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
71	Paya Cocollo I	0.016	Asiruni	Asiruni	Cabanillas	San Roman				184 - 2005 ATDR	20/12/2005	1	0.000016	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
72	Paya Cocollo II	0.016	Asiruni	Asiruni	Cabanillas	San Roman				184 - 2005 ATDR	20/12/2005	1	0.000016	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
73	Toro Punoña	0.01	Asiruni	Asiruni	Cabanillas	San Roman				184 - 2005 ATDR	20/12/2005	1	0.00001	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
74	Palcatira	0.01	Asiruni	Asiruni	Cabanillas	San Roman				184 - 2005 ATDR	20/12/2005	1	0.00001	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial
75	Oscolloni	0.01	Asiruni	Asiruni	Cabanillas	San Roman				184 - 2005 ATDR	20/12/2005	1	0.00001	Volumétrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manantial

Continua.....

## Inventario de Fuentes de Agua Superficial

1	Quinsachata	0.08	Asiruni	Asiruni	Cabanillas	San Roman				003 -2006 ATDRJ	18/01/2006	2	0.00008	Volumetrico	Agrario	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
2	Jachalaya	1.2	Asiruni	Asiruni	Cabanillas	San Roman				003 -2006 ATDRJ	18/01/2006	2	0.0012	Volumetrico	Agrario	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
3	Tornomayo I	0.6	Asiruni	Asiruni	Cabanillas	San Roman				004 -2006 ATDRJ	18/01/2006	4	0.0006	Volumetrico	Agrario	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
4	Tornomayo II	1	Asiruni	Asiruni	Cabanillas	San Roman				004 -2006 ATDRJ	18/01/2006	4	0.001	Volumetrico	Agrario	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
5	Jatun Occo	0.9	Asiruni	Asiruni	Cabanillas	San Roman				004 -2006 ATDRJ	18/01/2006	4	0.0009	Volumetrico	Agrario	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
6	Copacabana	0.1	Tacapi	Callapoca	Cabanilla	Lampa				013 -2006 ATDRJ	15/02/2006	1	0.0001	Volumetrico	Agrario	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
7	Ichujahua	0.13	Tacapi	Callapoca	Cabanilla	Lampa				019 -2006 ATDRJ	16/03/2006	7	0.00013	Volumetrico	Agrario	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
8	Yana Barranco I	0.075	Sapahuasi	Callapoca	Cabanilla	Lampa				031 -2006 ATDRJ	17/04/2006	4	0.000075	Volumetrico	Agrario	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
9	Yana Barranco II	0.075	Sapahuasi	Callapoca	Cabanilla	Lampa				031 -2006 ATDRJ	17/04/2006	4	0.000075	Volumetrico	Agrario	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
10	La Huayrana	16	La huayrana	La Huayrana	Juliacca	San Roman				038 -2006 ATDRJ	02/05/2006		0.016		Poblacional		CAPTACION	Permiso	Aguas Subterranos
11	Padre Pujio I	1	Padre Pujio	Padre Pujio	Cabanilla	Lampa	8271708	350866		103 -2006 ATDRJ	19/05/2006		0.001	Volumetrico	Poblacional		CAPTACION	Licencia	Manantial
12	Padre Pujio II	1.2	Padre Pujio	Padre Pujio	Cabanilla	Lampa	8271718	350869		103 -2006 ATDRJ	19/05/2006		0.0012	Volumetrico	Poblacional		CAPTACION	Licencia	Manantial
13	Padre Pujio III	1	Padre Pujio	Padre Pujio	Cabanilla	Lampa	8271724	350867		103 -2006 ATDRJ	19/05/2006		0.001	Volumetrico	Poblacional		CAPTACION	Licencia	Manantial
14	Chaupiocco	0.075	Achacuni	Huataquita	Cabanillas	San Roman				127 -2006 ADTRJ	21/07/2006	1	0.000075	Volumetrico	Agrarios	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
15	Yanacocha I	0.4	Yanacocha	Leque Leque	Santa Lucia	Lampa				134 -2006 ATDRJ	21/08/2006	1	0.0004	Volumetrico	Agrarios	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
16	Yanacocha II	0.7	Yanacocha	Leque Leque	Santa Lucia	Lampa				134 -2006 ATDRJ	21/08/2006	1	0.0007	Volumetrico	Agrarios	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
17	Yanacocha III	1	Yanacocha	Leque Leque	Santa Lucia	Lampa				134 -2006 ATDRJ	21/08/2006	1	0.001	Volumetrico	Agrarios	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
18	Yanacocha IV	1.2	Yanacocha	Leque Leque	Santa Lucia	Lampa				134 -2006 ATDRJ	21/08/2006	1	0.0012	Volumetrico	Agrarios	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
19	Viluyo Chuntacollo I	0.18	Achacuni	Huataquita	Cabanillas	San Roman				136 -2006 ATDRJ	24/08/2006		0.00018	Volumetrico	Poblacional		CAPTACION	Permiso	Manantial
20	Viluyo Chuntacollo II	0.18	Achacuni	Huataquita	Cabanillas	San Roman				136 -2006 ADTRJ	24/08/2006		0.00018	Volumetrico	Poblacional		CAPTACION	Permiso	Manantial
21	Añacana Huayco I	0.06	Huancuire	Callapoca	Cabanilla	Lampa				138 -2006 ATDRJ	24/08/2006	4	0.00006	Volumetrico	Agrarios	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
22	Añacana Huayco II	0.06	Huancuire	Callapoca	Cabanilla	Lampa				138 -2006 ATDRJ	24/08/2006	4	0.00006	Volumetrico	Agrarios	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial
23	Paika Islapa	0.15	Huancuire	Callapoca	Cabanilla	Lampa				138 -2006 ATDRJ	24/08/2006	4	0.00015	Volumetrico	Agrarios	Pecuario	CAPTACION	Permiso	Manantial

Continua.....

### Inventario de Fuentes de Agua Superficial

Coline	Santa Lucia	Lampa		287150	8277900	035 -2007 ATDRJ	29/01/2007	1	0.00034	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
coline	Santa Lucia	Lampa		287300	8277600	035 -2007 ATDRJ	29/01/2007	1	0.00015	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Coline	Santa Lucia	Lampa		287200	8278000	035 -2007 ATDRJ	29/01/2007	1	0.00021	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Coline	Santa Lucia	Lampa		287200	8278050	035 -2007 ATDRJ	29/01/2007	1	0.00031	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Coline	Santa Lucia	Lampa		286500	8277500	035 -2007 ATDRJ	29/01/2007	1	0.00031	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Coline	Santa Lucia	Lampa		286700	8277400	035 -2007 ATDRJ	29/01/2007	1	0.000167	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Coline	Santa Lucia	Lampa		286500	8277200	035 -2007 ATDRJ	29/01/2007	1	0.000167	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Coline	Santa Lucia	Lampa		286900	8277100	035 -2007 ATDRJ	29/01/2007	1	0.000167	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Coline	Santa Lucia	Lampa		286250	8277300	035 -2007 ATDRJ	29/01/2007	1	0.00028	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Coline	Santa Lucia	Lampa		287000	8277300	035 -2007 ATDRJ	29/01/2007	1	0.000175	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Coline	Santa Lucia	Lampa		287000	8277150	035 -2007 ATDRJ	29/01/2007	1	0.000175	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Rumitia	Santa Lucia	Lampa		309325	8267435	058 -2007 ATDRJ	21/02/2007		0.007	Volumetrico	Acuicola	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Quimsachata	Cabanillas	San Roman		326750	8252850	083 -2007 ATDRJ	18/04/2007		0.0035	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Quimsachata	Cabanillas	San Roman				083 -2007 ATDRJ	18/04/2007		0.001	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Quimsachata	cabanillas	San Roman		321043	8249304	083 -2007 ATDRJ	18/04/2007		0.001	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Quimsachata	Cabanillas	San Roman		321018	8249360	083 -2007 ATDRJ	18/04/2007		0.001	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Quimsachata	Cabanillas	San Roman		319576	8252438	083 -2007 ATDRJ	18/04/2007		0.0003	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Quimsachata	Cabanillas	San Roman		319718	8252182	083 -2007 ATDRJ	18/04/2007		0.00018	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Quimsachata	Cabanillas	San Roman		321894	8250045	083 -2007 ATDRJ	18/04/2007		0.00012	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Quimsachata	Cabanillas	San Roman		321881	8250077	083 -2007 ATDRJ	18/04/2007		0.0001	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Quimsachata	Santa Lucia	Lampa		320579	8254275	083 -2007 ATDRJ	18/04/2007		0.0006	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Quimsachata	Santa Lucia	Lampa		321576	8253751	083 -2007 ATDRJ	18/04/2007		0.001	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Quimsachata	Santa Lucia	Lampa		316529	8253708	083 -2007 ATDRJ	18/04/2007		0.00025	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Quimsachata	Santa Lucia	Lampa		317708	8253882	083 -2007 ATDRJ	18/04/2007		0.0005	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Quimsachata	Santa Lucia	Lampa		317935	8252774	083 -2007 ATDRJ	18/04/2007		0.0001	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Quimsachata	Santa Lucia	Lampa		318144	8252822	083 -2007 ATDRJ	18/04/2007		0.00015	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Quimsachata	Santa Lucia	Lampa		323176	8256647	083 -2007 ATDRJ	18/04/2007		0.0002	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Quimsachata	Santa Lucia	Lampa				083 -2007 ATDRJ	18/04/2007		0.001	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Quimsachata	Santa Lucia	Lampa				083 -2007 ATDRJ	18/04/2007		0.0001	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Laripata	Cabanillas	San Roman		336000	8260000	085 -2007 ATDRJ	23/04/2007	1	0.025	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Laripata	Cabanillas	San Roman				085 -2007 ATDRJ	23/04/2007	1	0.00025	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Laripata	Cabanillas	San Roman				085 -2007 ATDRJ	23/04/2007	1	0.00023	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial
Laripata	Cabanillas	San Roman				085 -2007 ATDRJ	23/04/2007	1	0.00042	Volumetrico	Agrarios	Pecuarios	CAPTACION	Permiso	Manatial

## 5. VALIDACION DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

Concluidos los trabajos de campo se elaboró un registro de fuentes de agua, los mismos que han sido entregados a los directivos y personal técnico de las juntas de Usuarios del distrito de riego Juliaca, tanto de la cuenca Cabanillas y Lampa, a fin de que realicen las verificaciones, observaciones y de ser el caso se validen la relación de fuentes de aguas de sus respectivos ámbitos.

Después de hacer las correcciones a las observaciones de los trabajos realizados por personal del proyecto se ha formulado actas conformidad por parte del personal directivo de las juntas de usuarios las mismas que se indican en los anexos III - Constancias

6. CALIBRACION DE DESCARGA DE AFORO DE LOS PRINCIPALES CANALES DEL SISTEMA LAGUNILLAS

6.1 CANAL CAYACHIRA

La fuente de captación es el río Cabanillas, la bocatoma Cayachira es de tipo rustico cuenta con un muro de encauzamiento rustico en ambas márgenes, cuenta con una compuerta de regulación, se pudo apreciar poco mantenimiento de la estructura.

El aforo en la fecha del inventario de fuentes de agua superficial es de 0.099 m<sup>3</sup>/s (fecha de aforo 06/09/2007) en las coordenadas siguientes Norte = 8205654, Este = 330521, Altitud = 4032 m.s.n.m.

La longitud total del canal Cayachira es de 10+240 Km, irriga 5.00 Ha, de un total de 10.38 Ha y un número total de 21 predios, la antigüedad de este canal es de aproximadamente 80 años, existe presencia de sedimentación debido a la poca pendiente que tiene el canal.

Este canal es de sección trapezoidal y está diseñado para conducir 2.0 m<sup>3</sup>/s, con las siguientes dimensiones:

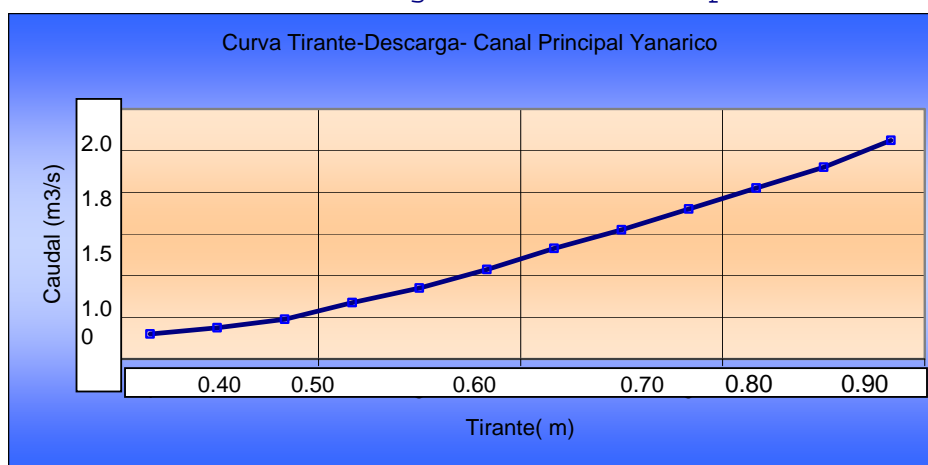
- Plantilla (b) = 0.30 m.
- Tirante (y) = 0.85 m
- Talud (Z) = 1.5 m
- Ancho Espejo (T) = 2.5 m

En el Cuadro N° 6.1 se muestra la relación de Tirante - Descarga. Estos cálculos se realizaron con la ayuda del programa HCANALES, con los parámetros de la sección geométrica del canal, pendiente igual a 0.0004 m/m

Cuadro N° 6.1  
Relacion Tirante - Descarga - Canal Principal Yanarico

Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Tirante (m)	Velocidad m/s	Numero Froude	Area (m <sup>2</sup> )	Ancho Espejo (m)
0.05	0.15	0.59	0.57	0.10	0.77
0.07	0.18	0.64	0.58	0.11	0.86
0.09	0.22	0.70	0.59	0.14	0.96
0.20	0.30	0.84	0.61	0.23	1.22
0.40	0.40	1.00	0.64	0.39	1.57
0.80	0.50	1.20	0.66	0.66	2.02
1.00	0.60	1.26	0.67	0.78	2.19
1.60	0.71	1.42	0.69	0.84	2.29
1.80	0.79	1.90	0.96	0.94	2.39
2.00	0.82	1.95	0.97	1.02	2.49

Figura N° 61  
Curva tirante- Descarga- Canal Principal Yanarico



## 6.2 CANAL HUATAQUITA

La bocatoma Huataquita es de concreto armado, cuenta con un muro de encauzamiento enrocado en la margen derecha, no cuenta con barraje, las compuertas de limpia y aliviadero están obstruidas y no operan actualmente, se nota sedimentación.

El canal de Huataquita es de concreto su capacidad de conducción es de 1.0 m<sup>3</sup>/s, inicialmente es de sección rectangular con una plantilla (b = 1.40 m), altura de 0.85 m, posteriormente la sección cambia a trapezoidal. En buen estado de conservación dicho canal.

El aforo realizado en el canal de Huataquita es de 0.52 m<sup>3</sup>/s (fecha de aforo 18/09/2007), este aforo se realizó en las coordenadas siguientes Norte = 8266099, Este = 349054, Altitud = 3938 m.s.n.m.

El canal tiene una longitud de 94+937 Km, irriga 77.93 Ha de un total de 148.22 Ha y un número de 412 predios.

La sección trapezoidal tiene las siguientes dimensiones:

- Plantilla (b) = 0.60 m.
- Tirante (y) = 1.0 m
- Talud (Z) = 0.75 m
- Ancho Espejo (T) = 2.5m

En el Cuadro N° 6.2 se muestra la relación de Tirante - Descarga. Estos cálculos se realizaron con la ayuda del programa HCANALES, con los parámetros de la sección geométrica del canal, pendiente igual a 0.0004

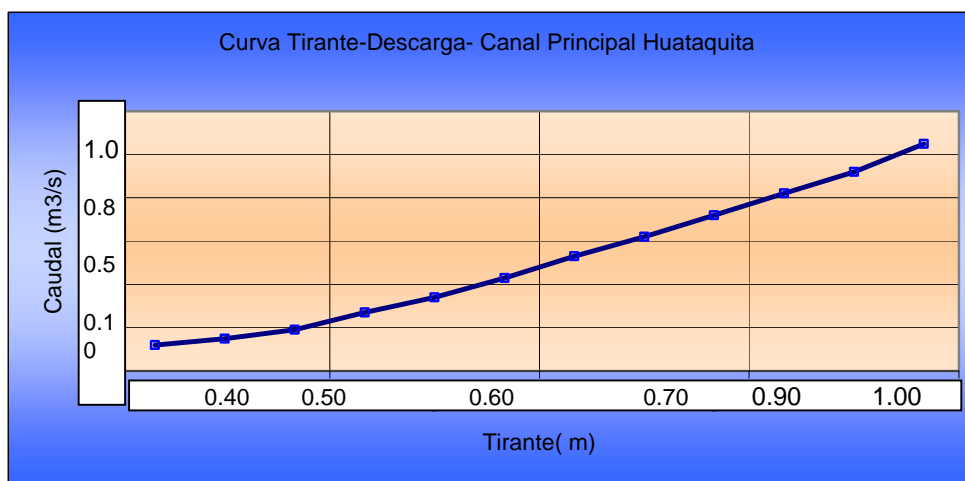
Cuadro N° 6.2

Relacion Tirante - Descarga - Canal Principal Huataquita

Caudal (m3/s)	Tirante (m)	Velocidad m/s	Numero Froude	Area (m2)	Ancho Espejo (m)
0.10	0.15	0.38	0.25	0.25	1.06
0.20	0.45	0.46	0.26	0.43	1.28
0.30	0.56	0.51	0.26	0.58	1.45
0.40	0.66	0.55	0.26	0.72	1.59
0.50	0.74	0.58	0.26	0.85	1.71
0.60	0.81	0.61	0.27	0.98	1.81
0.70	0.87	0.63	0.27	1.10	1.91
0.80	0.93	0.65	0.27	1.22	2.00
0.90	0.99	0.67	0.27	1.33	2.02

Figura N° 6.2

Curva tirante- Descarga- Canal Principal Huataquita



6.3 CANAL YOCARA

La fuente de captación es el río Cabanillas, el canal es de rustico de tierra, su seccion es irregular en algunos tramos rectangular y en otros semeja a seccion trapezoidal.

El aforo en la fecha del inventario de fuentes de agua superficial es de 1.85 m3/s (fecha de aforo 19/09/2007) en las coordenadas siguientes Norte = 8275927, Este = 362027, Altitud = 3862 m.s.n.m.

La longitud total del canal Yocara es de 11 + 871 Km, irriga 26.50 Ha, de un total de 925.0 Ha y un numero total de 19 predios, la antigüedad de este canal es de aproximadamente 100 años, existe presencia de sedimentación debido ala poca pendiente que tiene el canal.



Este canal esta diseñado para conducir 2.0 m<sup>3</sup>/s, con las siguientes dimensiones:

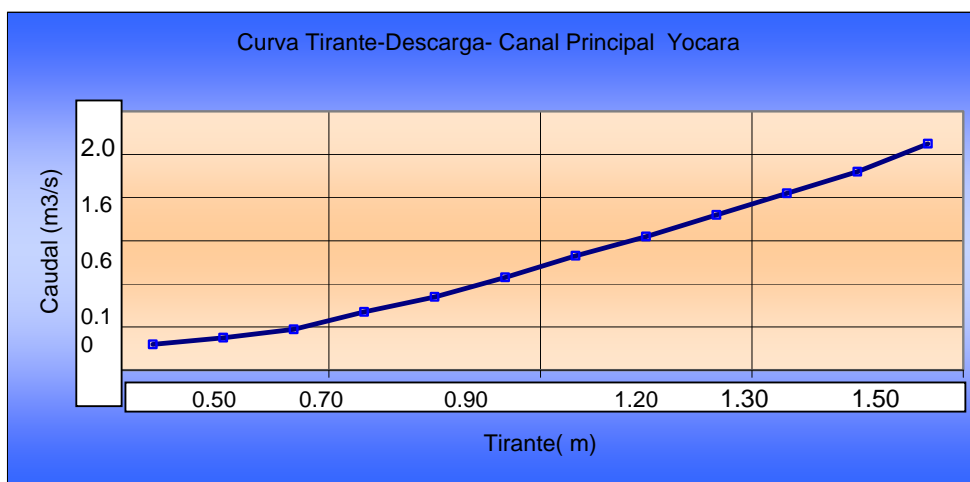
- Plantilla (b) = 1.0 m.
- Tirante (y) = 1.5 m
- Talud (Z) = 0.75m
- Ancho Espejo (T) =4 m

En el Cuadro N° 6.3 se muestra la relación de Tirante - Descarga. Estos cálculos se realizaron con la ayuda del programa HCANALES, con los parámetros de la seccion geométrica del canal, pendiente igual a 0.0004 m/m

Cuadro N° 6.3  
Relacion Tirante - Descarga - Canal Principal Yocara

Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Tirante (m)	Velocidad m/s	Numero Froude	Area (m <sup>2</sup> )	Ancho Espejo (m)
0.10	0.50	0.40	0.24	0.24	0.86
0.20	0.67	0.48	0.25	0.41	1.11
0.30	0.80	0.53	0.26	0.56	1.30
0.40	0.90	0.57	0.26	0.69	1.45
0.60	1.00	0.63	0.27	0.94	1.69
0.80	1.18	0.67	0.27	1.17	1.88
1.00	1.29	0.71	0.28	1.39	2.04
1.60	1.39	1.04	0.39	1.53	2.14
1.80	1.42	1.07	0.40	1.63	2.24
2.00	1.48	1.10	0.40	1.81	2.33

Figura N° 63  
Curva tirante- Descarga- Canal Principal Yocara



6.4 CANAL CANTERIA

La fuente de captación es el río Cabanillas, la bocatoma Canteria cuenta con la siguiente estructura física, Barraje fijo de 180.0 m Altura de 1.50 m posa de amortiguación de 10 m de largo por 0.40 m de altura, tiene tres compuertas tipo izaje, cada ventana capta un caudal de 1.17 m<sup>3</sup>/s, cuenta con tres de estas ventanas.

El aforo en la fecha del inventario de fuentes de agua superficial es de 1.48 m<sup>3</sup>/s (fecha de aforo 19/09/2007) en las coordenadas siguientes Norte = 8281529, Este = 364164, Altitud = 3842 m.s.n.m.

La longitud total del canal Canteria es de 04+790 Km, irriga 3,500 Ha, el canal esta en buen estado.

Este canal es de sección trapezoidal y esta diseñado para conducir 2.0 m<sup>3</sup>/s, con las siguientes dimensiones:

- Plantilla (b) = 1.20 m.
- Tirante (y) = 1.60 m
- Talud (Z) = 0.75 m
- Ancho Espejo (T) = 4.20 m

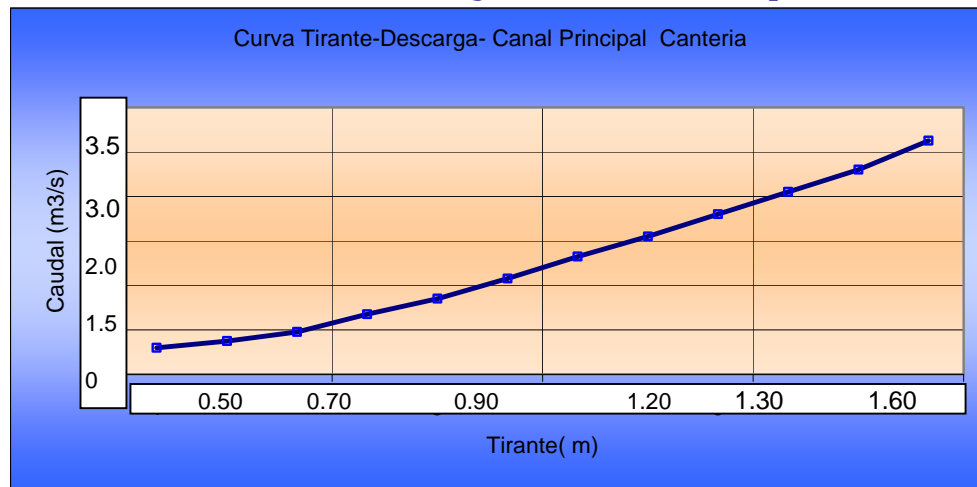
En el Cuadro N° 6.4 se muestra la relación de Tirante - Descarga. Estos cálculos se realizaron con la ayuda del programa HCANALES, con los parámetros de la sección geométrica del canal, pendiente igual a 0.0004 m/m

Cuadro N° 6.4  
Relacion Tirante - Descarga - Canal Principal Canteria

Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Tirante (m)	Velocidad m/s	Numero Froude	Area (m <sup>2</sup> )	Ancho Espejo (m)
1.00	0.62	0.95	0.43	1.05	2.14
1.50	0.78	1.00	0.43	1.41	2.38
2.00	0.92	1.14	0.44	1.74	2.58
2.40	1.02	1.19	0.45	2.00	2.73
2.60	1.06	1.22	0.45	2.12	2.79
2.80	1.10	1.24	0.45	2.24	2.86
3.00	1.14	1.26	0.45	2.36	2.92
3.20	1.18	1.28	0.45	2.48	2.98
3.40	1.22	1.30	0.45	2.60	3.04
3.50	1.24	1.31	0.45	2.65	3.06

Figura N° 64

Curva tirante- Descarga- Canal Principal Yocara



## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1 CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos trazados se concluye lo siguiente:

- ✓ Con la finalidad de uniformizar los conceptos para la recolección de información en campo se ha definido los términos empleados en el inventario de fuentes de agua superficial.
- ✓ Dentro del ámbito del Distrito de Riego Juliaca, se ha delimitado 11 sectores de riego, 10 corresponden ala cuenca del rio Cabanillas 01 ala cuenca del rio Lampa, tal como se indica en el Cuadro N° 7.1.

**Cuadro N° 7.1**

Bloques de riego en la cuenca del rio Cabanillas y Lampa

Distrito de Riego	Sector de Riego	Area(Ha)
<b>Juliaca</b>	Cayachira	500.00
	Huataquita	500.00
	Cabana	4500.00
	Vilque - Mañazo	4250.00
	Cabanillas	3500.00
	Yanarico	2600.00
	Yocara	5350.00
	Canteria	2500.00
	Taya Taya	100.00
	Cotaña	150.00
Lampa	3500.00	
<b>Total</b>		<b>27450.00</b>

- ✓ El trabajo de inventario de fuentes de agua se ha desarrollado por cuencas e intercuenas, utilizando el método propuesto por el Ing. Otto Pfafstetter, determinándose 09 cuencas e intercuenas de nivel 5 y abarcando integralmente el ámbito de las cuencas del río Cabanillas y Lampa o sea 4908.443 Km<sup>2</sup>, tal como se indica en el Cuadro N° 7.2

**Cuadro N° 7.2.**

Codificacion de la cuenca

Subcuenca	Area	
Nivel 5	Codigo	
	Km2	
BAJO COATA	01761	459.959
LAMPA	01762	1559.87
MEDIO BAJO COATA	01763	314.529
COTAÑA	01764	251.100
MEDIO COATA	01765	495.563
CERRILLOS	01766	868.149
MEDIO ALTO COATA	01767	210.515
JARPAÑA	01768	328.913
PARATÍA	01769	419.845
<b>Total</b>		<b>4908.443</b>

- ✓ En el área de estudio se ha inventariado un total de 1,629 fuentes de agua superficial, en la cuenca del rio Cabanillas de se inventario 1043 fuentes de las cuales 442 son quebradas (42 %), 373 Manantiales (36 %), 64 lagunas (6 %), 51

154

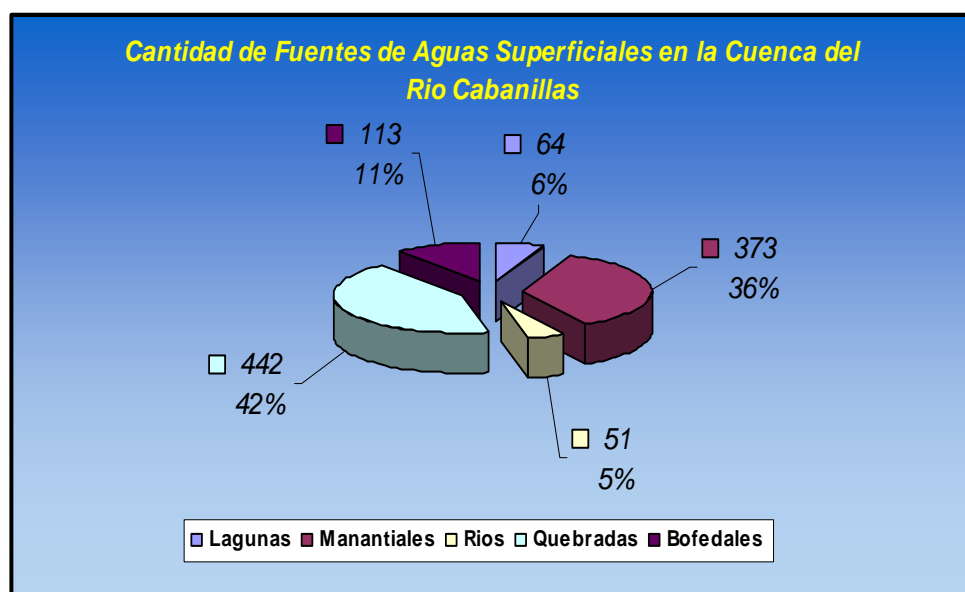
ríos (5%), 113 Bofedales (11%)y en al cuenca del rio Lampa se ha inventariado un total de 586 fuentes de las cuales 245 son quebradas, 191 manantiales, 43 río, 57 lagunas, 50 bofedales. . El detalle de su ubicación por cuencas e intercuenca se indica en el Cuadro N° 7.3 y gráfico adjunto.

Cuadro N° 7.3

Distribucion de fuentes de agua por subcuenca en la cuenca del rio Cabanillas

Subcuenca	Numero de Fuentes de Agua						Total
	N5	Codigo	Ríos	Quebradas	Lagunas	Manantiales	
Bajo Coata	01761	2	12	20	16	0	50
Medio Bajo Coata	01763	4	52	2	11	1	70
Cotaña	01764	9	55	3	110	15	192
Medio Coata	01765	7	61	9	57	19	153
Cerrillos	01766	12	73	24	75	22	206
Medio Alto Coata	01767	5	28	1	19	10	63
Jarpaña	01768	6	57	2	43	18	126
Paratia	01769	6	104	3	42	28	183
<b>Totales</b>		<b>51</b>	<b>442</b>	<b>64</b>	<b>373</b>	<b>113</b>	<b>1043</b>

Grafico N° 7.1

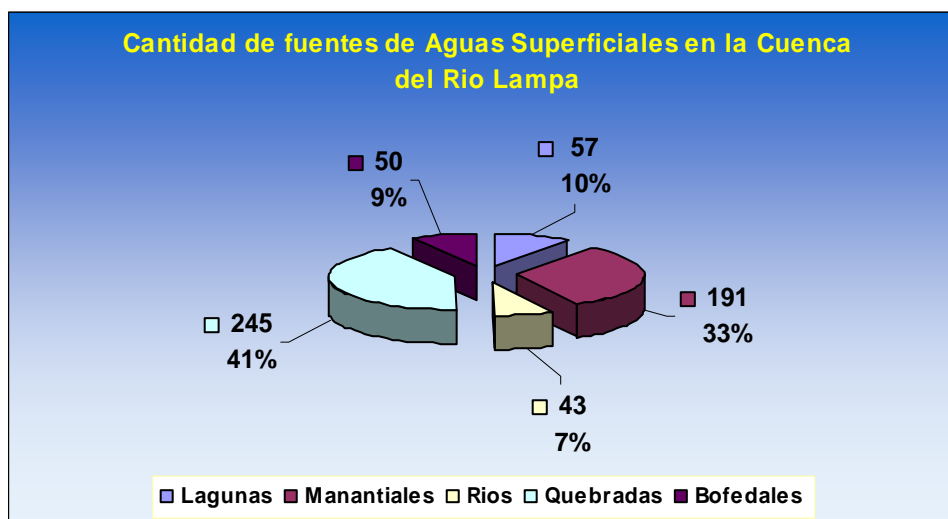


Cuadro N° 7.4

Distribucion de fuentes de agua en la subcuenca del rio Lampa

Subcuenca	N5	Codigo	Numero de Fuentes de Agua					Total
			Ríos	Quebradas	Lagunas	Manantiales	Bofe.	
Lampa		01762	43	245	57	191	50	586

Grafico N° 7.2



- ✓ En el inventario de fuentes de agua superficial se ha determinado que de las 1 629 fuentes, 1 416(86.92%) son utilizadas y 213(13.08%) no tienen uso. Los usos son: agrícolas, piscícolas, pecuarios, poblacionales, energéticos, aguas termales (medicinales) y minero, predominando el uso pecuario con 1359 fuentes; seguido en importancia por los de uso poblacional con 24 fuentes. Ver Cuadro N° 7.5

Cuadro N° 7.5

Distribucion de fuentes de agua utilizados segun su uso

Subcuenca	Código	Número de Fuente de Agua/Usos												Total	
		S/U	PO	PE	PE/MI	PE/AG	PE/PO	PE/PO/MI	PE/PO/PI	PE/PI	MEDIC.	MINERO	OTROS		
Bajo Coata	01761	11	2	36		1									50
Lampa	01762	36	8	536		5									585
Medio Bajo Coata	01763	21	2	46			1			1					71
Cotaña	01764	32	2	152			5	1							192
Medio Coata	01765	32	3	115		1	2		1						154
Cerrillos	01766	29	2	167		3	4			1				2	208
Medio Alto Coata	01767	8	1	51											60
Jarpaña	01768	6	1	117							2				126
Paratia	01769	38	3	139	1					1			1		183
<b>Total</b>		<b>9</b>	<b>213</b>	<b>24</b>	<b>1359</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1629</b>

- ✓ Se han registrándose 564 manantiales, que en su conjunto representan el 34,62 % del total inventariado, observándose la mayor concentración en la cuenca lampa (USGS 01762) con 191 manantiales y la menor se encuentra en la cuenca Medio Bajo Coata 11manantiales y Bajo Coata con 16 manantiales cada uno. En el cuadro 7.6 se indica con mayor detalle la distribución de los caudales acumulados, promedios y número de manantiales.

Cuadro N° 7.6

Distribucion de manantiales por subcuencas en el Area de estudio

Subcuenca	Total	Caudal (l/s)	Caudal Promedio
N5			(l/s)
BAJO COATA	16	3.698	0.2311
LAMPA	191	132.325	0.6928
MEDIO BAJO COATA	11	2.895	0.2632
COTAÑA	110	64.296	0.5845
MEDIO COATA	57	43.654	0.7659
CERRILLOS	75	59.665	0.7955
MEDIO ALTO COATA	19	11.180	0.5884
JARPAÑA	43	41.133	0.9566
PARATÍA	42	20.280	0.4829
<b>Total</b>	<b>564</b>	<b>379.126</b>	<b>5.3609</b>

- ✓ Se han registrándose 687 quebradas, que en su conjunto representan el 42.17 % del total inventariado, de las quebradas registradas y hacen un promedio de 33.25 l/s. En el Cuadro N° 7.7 se indica con mayor detalle la distribución de los caudales acumulados, promedios y número de quebradas por subcuencas.

Cuadro N° 7.7

Distribucion de quebradas por subcuencas en el ares de estudio

Subcuenca	Codigo	Cantidad	Caudal	
			Acumulado (l/s)	Promedio (l/s)
Bajo Coata	01761	12	24.779	2.065
Lampa	01762	245	747.699	3.052
Medio Bajo Coata	01763	52	15.543	0.299
Cotaña	01764	55	48.324	0.879
Medio Coata	01765	61	37.69	0.618
Cerrillos	01766	73	524.322	7.182
Medio Alto Coata	01767	28	300.73	10.740
Jarpaña	01768	57	413.718	7.258
Paratia	01769	104	120.234	1.156
<b>Totales</b>		<b>687</b>	<b>2233.039</b>	<b>33.249</b>

- ✓ De 687 quebradas registradas, 197 (40.702 %) se encuentran secas, 490 (71.325 %) fluye agua en su cauce y son utilizadas, Las mayor concentración de las quebradas sin agua se ubican en las subcuencas Lampa, subcuenca Paratia y subcuenca Cerrillos. El Cuadro N° 7.8 se indica el número de quebradas por cuencas que tienen uso y sin uso en el área de estudio.

Cuadro N° 7.8

Distribucion de fuentes de agua con uso, si uso y secas.

Subcuenca	Codigo	Quebradas	Quebradas
N5		con uso	sin uso
Bajo Coata	01761	7.00	5.00
Lampa	01762	213.00	32.00
Medio Bajo Coata	01763	33.00	19.00
Cotaña	01764	24.00	31.00
Medio Coata	01765	31.00	30.00
Cerrillos	01766	45.00	28.00
Medio Alto Coata	01767	20.00	8.00
Jarpaña	01768	51.00	6.00
Paratia	01769	66.00	38.00
<b>Totales</b>		<b>490.0</b>	<b>197.0</b>

- ✓ En el área de estudio se registraron 94 ríos, con un caudal acumulado de 49838.60 l/s, el caudal promedio es de 9117.39 l/s. encontrándose mayor densidad en la subcuenca Lampa con 43 ríos. El detalle se indica en el Cuadro N° 7.9.

Cuadro N° 7.9

Distribucion de rios en el Area de estudio

Subcuenca	Codigo	Rios	Caudal	Caudal
			Acumulado(l/s)	Promedio(l/s)
Bajo Coata	01761	2	8064.58	4032.29
Lampa	01762	43	8512.10	197.95581
Medio Bajo Coata	01763	4	7958.20	1989.55
Cotaña	01764	9	412.48	45.831111
Medio Coata	01765	7	25.82	3.6885714
Cerrillos	01766	12	17784.08	1482.0067
Medio Alto Coata	01767	5	5575.30	1115.06
Jarpaña	01768	6	1421.13	236.855
Paratia	01769	6	84.91	14.151667
<b>Total</b>		<b>94</b>	<b>49838.60</b>	<b>9117.39</b>

- ✓ En el área de estudio se registraron 121 lagunas y 1 represa, la mayor concentración se ubican en las subcuencas del río Lampa con 56 lagunas y 41 lagunas en la subcuenca del río Cabanillas; respecto al uso 01 pecuario-piscícola, 111 de uso pecuario y 08 no tienen ningún uso. El detalle se indica en el Cuadro N° 7.10.
- ✓ En el área de estudio se pudo observar en el Cuadro N° 7.9 que el mayor área de espejo de agua lo tiene la subcuenca Cerrillos con 17784.08, a por encontrarse dentro de esta subcuenca el embalse Lagunillas.

Cuadro N° 7.10



Espejo de agua de lagunas en el area de estudio

Subcuenca	Codigo	Lagunas	Espejo de agua	Caudal
N5			Acumulado m <sup>2</sup>	Promedio (l/s)
Bajo Coata	01761	20	8064.58	0.00
lampa	01762	57	8512.10	26.48
Medio Bajo Coata	01763	2	7958.20	0.00
Cotaña	01764	3	412.48	0.00
Medio Coata	01765	9	25.82	0.20
Cerrillos	01766	24	17784.08	5357.29
Medio Alto Coata	01767	1	5575.30	0.00
Jarpaña	01768	2	1421.13	0.43
Paratia	01769	3	84.91	7.79
<b>Total</b>		<b>121</b>	<b>49838.60</b>	<b>5392.19</b>

Cuadro N° 7.11

Distribucion de lagunas en el area de estudio

Subcuenca- N5	Código	Número de Fuente de Agua/Usos							TOTAL	Caudal (L/S)
		S/U	PO	PE	PI	AG	PE/AG	PE/PI		
BAJO COATA	01761	6		14					20.000	0.000
LAMPA	01762			56				1	57.000	26.482
MEDIO BAJO COATA	01763	1		1					2.000	0.000
COTAÑA	01764			3					3.000	0.000
MEDIO COATA	01765	1		8					9.000	0.200
CERRILLOS	01766			24					24.000	5357.290
MEDIO ALTO COATA	01767			1					1.000	0.000
JARPAÑA	01768			2					2.000	0.430
PARATÍA	01769			2				1	3.000	7.789
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>111</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>121.000</b>	<b>5392.191</b>

7.2 RECOMENDACIONES

Al concluir este estudio, se presentan las siguientes recomendaciones:

- ✓ Se sugiere se establezca un manual de inventario de recursos hídricos superficiales, lo que será una herramienta de utilidad en este tipo de trabajos.
- ✓ Se propone la instalación de estaciones de medición de aforos de caudales, en puntos importantes de ríos de las cuencas Cabanillas Y Lampa
  - a) La estación proyectada para el río Lampa podría estar ubicada antes de la bocatoma Chullunquiáni.
  - b) Para el río Cabanillas la estación de aforo podría ubicarse Antes de la Bocatoma Cayachira
- ✓ Realizar las coordinaciones con el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, afín de que los aforos realizados al río Cabanillas y Lampa sean entregados oportunamente al Ministerio de Agricultura (ATDR-Juliaca); por ser la institución que utiliza continuamente esta información.
- ✓ Se propone realizar o culminar estudios de obras de almacenamiento, control y distribución, para el aprovechamiento de las aguas que se producen en las microcuencas importantes del río Lampa, durante las temporadas de lluvias y de esta manera suplir las necesidades de las comisiones de regantes, luego de realizar una distribución con equidad.
- ✓ Mejoramiento de la distribución del recurso hídrico, mediante ejecución de proyectos de distribución y control de aguas para el riego en beneficio de las comisiones de regantes involucradas tanto en la parte alta, media y baja de las cuencas de los ríos Cabanillas y Lampa
- ✓ Se sugieren que teniendo en cuenta la información del inventario de fuentes de agua, se realice la regularización de licencias de uso de agua para los diferentes usos.
- ✓ Realizar Planes de Trabajo para la ejecución de estos trabajos acorde con la realidad, considerando la existencia e inexistencia de vías de comunicación, pago para personal guía y equipos.
- ✓ Realizar la actualización del inventario de fuentes de agua superficial en años posteriores al realizado el año 2007.