

***INVENTARIO PARTICIPATIVO DE FUENTES DE AGUA
SUPERFICIAL
DE LA CUENCA DEL RÍO CHONTA***

Ing. Ismael Benavides Ferreyros
Ministro de Agricultura

Ing. Isaac Roberto Ángeles Lazo
Jefe del Inrena

Ing. Enrique Salazar Salazar
Intendente de Recursos Hídricos del Inrena

Ing. José Abásolo Tejada
Administrador Técnico del Distrito de Riego
Cajamarca

Cajamarca, julio de 2007

EQUIPO DE TRABAJO

Ing. Mario Aguirre Nuñez

*Director de la Dirección de Recursos
Hídricos de la IRH*

Equipo Ejecutor Administración Técnica del Distrito de Riego Cajamarca

Ing. Alonzo Zapata Cornejo

Coordinador del Proyecto

Ing. Eder David Sánchez Romero

Especialista SIG

Ing. Edwin Chalán Gálvez

Profesional

Ing. Segundo Felipe Barrera Urteaga

Profesional

Ing. Flor de María Calderón Gutiérrez

Profesional

Ing. Marcos Silva Rivera

Profesional

Téc. Ramón Luis Cabellos Bringas

Técnico

**INVENTARIO PARTICIPATIVO DE FUENTES DE AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCAS DEL
RÍO CHONTA**

CONTENIDO

Descripción	Páginas
Resumen	i y ii
1. Aspectos Generales	
1.1. Introducción	01
1.2. Justificación	01
1.3. Antecedentes	02
1.4. Base Legal	02
1.5. Objetivos	02
1.5.1. Principal	02
1.5.2. Específicos	02
1.5.3. Metas	03
2. Descripción General de la Cuenca	
2.1. Ubicación y Demarcación de la Cuenca	04
2.1.1. Ubicación Geográfica	04
2.1.2. Demarcación Hidrográfica	04
2.1.3. Demarcación Administrativa	04
2.1.4. Demarcación Política	04
2.2. Delimitación y Codificación de la Cuenca – Método de Pfafstetter	04
2.3. Descripción General del Área de Estudio	09
1) Clima	09
2) Formaciones Ecológicas	10
3) Suelos	11
4) Hidrología Superficial	11
5) Ambiente Biológico	12
6) Topografía y Fisiografías	13
3. Materiales y Métodos	
3.1. Materiales	14
3.1.1. Información Cartográfica	14
3.1.2. Material de Gabinete	14

3.1.3. Material de Campo	14
3.2. Metodología	14
3.2.1. Actividades Preliminares	15
3.2.2. Trabajos de Campo	16
3.2.3. Trabajos de Gabinete	17
3.3. Presupuesto y Período de Ejecución	18
3.3.1. Presupuesto	18
3.3.2. Período de Ejecución	19
4. Inventario de Fuentes de Agua	
4.1. Generalidades	20
a) Descripción General de Fuentes Inventariadas	21
4.2. Almacenamiento Naturales	23
a) Descripción General	23
b) Descripción y Resumen por Unidad Hidrográfica	24
c) Descripción y Resumen según Rendimiento Hídrico	25
d) Descripción y Resumen según el Tipo de Uso	26
e) Situación Legal de los Usos de Agua	26
4.3. Ríos y Quebradas	26
a) Generalidades	26
b) Descripción General	27
c) Clasificación por Rendimiento Hídrico	32
d) Clasificación según su Longitud	39
e) Clasificación según el Tipo de Uso	40
f) Estaciones Hidrométricas	41
g) Ubicación Sugerida de Estaciones Hidrométricas	41
h) Canales de Riego reconocidos por la Autoridad de Aguas	41
4.4. Manantiales	45
a) Descripción General	45
b) Clasificación según Rendimiento Hídrico	51
c) Clasificación según Tipo de Manantial	53
d) Clasificación según su Tipo de Uso	54
e) Situación Legal del Uso de las Aguas	57
5. Conclusiones y Recomendaciones	59
5.1. Conclusiones	59
5.2. Recomendaciones	63

Anexos

- i. Glosario
- ii. Cuadros de Inventario
- iii. Perfiles Longitudinales de los principales Ríos
- iv. Archivo Fotográfico
- v. Diagrama Fluvial
- vi. Mapas
 - Mapa N° 01 : Ubicación Hidrográfica
 - Mapa N° 02 : Ubicación Político - Administrativa
 - Mapa N° 03 : Delimitación de Unidades Hidrográficas
 - Mapa N° 04 : Topográfico
 - Mapas de Inventario
 - Mapa N° 5.1 : Lagunas
 - Mapa N° 5.2 : Ríos y Quebradas
 - Mapa N° 5.3 : Manantiales
 - Mapa N° 5.3.1 : Manantiales U.H. Alto Chonta
 - Mapa N° 5.3.2 : Manantiales U.H. Qda. Suytorume
 - Mapa N° 5.3.3 : Manantiales U.H. Medio Alto Chonta
 - Mapa N° 5.3.4 : Manantiales U.H. Río Azufre
 - Mapa N° 5.3.5 : Manantiales U.H. Río Paccha
 - Mapa N° 5.3.6 : Manantiales U.H. Río Yanatotora
 - Mapa N° 5.3.7 : Manantiales U.H. Bajo Chonta
 - Mapa N° 5.4 : Manantiales según su Ubicación Hidrográfica
 - Mapa N° 5.5 : Manantiales según su rendimiento Hídrico
 - Mapa N° 5.6 : Manantiales según su ubicación política (ámbito distrital)
 - Mapa N° 5.7 : Manantiales según su ubicación política (ámbito caseríos)
 - Mapa N° 5.8 : Manantiales según su tipo de uso
 - Mapa N° 5.9 : Manantiales según el tipo de derecho otorgado.

Relación de Cuadros

Cuadro N° 2.1	Codificación Pfafstetter de la Cuenca del Chonta
Cuadro N° 2.2	Codificación Pfafstetter de la Cuenca del Río Chonta en el Nivel 7 (escala 1:25,000)
Cuadro N° 2.3	Codificación Pfafstetter de la Cuenca del Río Chonta en el Nivel 7 (escala 1:100,000)
Cuadro N° 2.4	Régimen de las Lluvias y su Variabilidad, en CICAFOR (Baños del Inca)
Cuadro N° 2.5	Datos de Precipitación Mensual (mm), Huacatáz
Cuadro N° 3.1	Comparación entre el presupuesto Programado, Transferido y Ejecutado
Cuadro N° 3.2	Costos Fijos y Variables
Cuadro N° 4.1	Registro de Caudales de las Quebradas Chaquicocha, Arnacocha y Río azufre
Cuadro N° 4.2	Lagunas Inventariadas
Cuadro N° 4.3	Ubicación Altitudinal de las lagunas
Cuadro N° 4.4	Número de Lagunas según Subcuencas y Unidades Hidrográficas Menores (Pfastetter)
Cuadro N° 4.5	Rendimientos de las Lagunas Inventariadas
Cuadro N° 4.6	Lagunas según el Tipo de Aprovechamiento
Cuadro N° 4.7	Número de Ríos y Quebradas Inventariados en el Ámbito de la Cuenca del Chonta
Cuadro N° 4.8	Caudales Medio, Máximo y sus Estadísticos del río Chonta (Puente Chonta)
Cuadro N° 4.9	Intervalos de Caudales de Ríos y Quebradas
Cuadro N° 4.10	Número de Ríos y Quebradas según su Rendimiento
Cuadro N° 4.11	Número de Ríos y Quebradas Inventariados durante las diferentes Estaciones Hidrológicas
Cuadro N° 4.12	Rango de Caudales de Ríos y Quebradas de las Subcuencas y Unidades Hidrográficas Menores del Chonta
Cuadro N° 4.13	Quebradas Inventariadas durante la Estación Intermedia (mayo 2007 y entre octubre y diciembre del 2006)
Cuadro N° 4.14	Quebradas Inventariadas durante la Estación Seca (junio y julio del 2007 y septiembre del 2006)
Cuadro N° 4.15	Quebradas Inventariadas durante la Estación Húmeda (entre enero y abril de 2007)

<i>Cuadro N° 4.16</i>	Número de Ríos y Quebradas según la Longitud de sus Cauces
<i>Cuadro N° 4.17</i>	Número de Ríos y Quebradas según su Longitud y Ordenado por Subcuenca y Unidades Hidrográficas Menores
<i>Cuadro N° 4.18</i>	Número de Ríos y Quebradas según su Tipo de Uso
<i>Cuadro N° 4.19</i>	Número de Ríos y Quebradas según su Tipo de Uso y Ordenado por Subcuenca y Unidades Hidrográficas Menores
<i>Cuadro N° 4.20</i>	Red de Estaciones Hidrométricas Propuestas en el Ámbito de la Cuenca del Río Chonta
<i>Cuadro N° 4.21</i>	Canales de Riego Reconocidos por la Autoridad de Aguas y Registros de Caudales
<i>Cuadro N° 4.22</i>	Número de Manantiales Inventariados
<i>Cuadro N° 4.23</i>	Número de Manantiales Ordenados por Subcuencas, Unidades Hidrográficas Menores (Pfastetter), Distrito, Centro Poblado y Caseríos
<i>Cuadro N° 4.24</i>	Número de Manantiales según Distritos, Centro Poblados y Caseríos
<i>Cuadro N° 4.25</i>	Número de Manantiales de acuerdo con su ubicación Altitudinal
<i>Cuadro N° 4.26</i>	Número de Manantiales según su ubicación Altitudinal y por Subcuenca y Unidades Hidrográficas Menores (Pfastetter)
<i>Cuadro N° 4.27</i>	Número de Manantiales según sus Rendimientos Hídricos
<i>Cuadro N° 4.28</i>	Número de Manantiales de acuerdo con sus Rendimientos Hídricos y Ordenados por Subcuencas
<i>Cuadro N° 4.29</i>	Número de Manantiales según sus Rendimientos Hídricos y Ordenados por Unidades Hidrográficas Menores (Pfastetter)
<i>Cuadro N° 4.30</i>	Número de Manantiales según sus Rendimientos Hídricos y Ordenados por Estación Hidrológica
<i>Cuadro N° 4.31</i>	Número de Manantiales de acuerdo con su tipo de Origen
<i>Cuadro N° 4.32</i>	Número de Manantiales según su Tipo de Origen y Ordenados por Subcuencas
<i>Cuadro N° 4.33</i>	Número de Manantiales según su Tipo de Origen y Ordenados por Unidades Hidrográficas Menores (Pfastetter)
<i>Cuadro N° 4.34</i>	Número de Manantiales de acuerdo con su Tipo de Aprovechamiento
<i>Cuadro N° 4.35</i>	Número de Manantiales según su tipo de Uso y

Clasificado por Subcuencas (ONERN – 1984)

Cuadro N° 4.36 Número de Manantiales según su tipo de Uso y Clasificado por Unidades Hidrográficas Menores (Pfastetter)

Cuadro N° 4.37 Derechos de Agua Otorgados sobre Uso de Aguas de Manantiales

Relación de Figuras

Figura N° 2.1 Ubicación del Ámbito de Trabajo

Figura N° 2.2 Proceso de Codificación Pfafstette

Relación de Gráficos

Gráfico N° 4.1 Lagunas Inventariadas por Unidad Hidrográfica Menor (Pfastetter)

Gráfico N° 4.2 Número de Manantiales según su Ubicación en Unidades Hidrográficas Menores

Gráfico N° 4.3 Número de Manantiales según su Ubicación Política (Centros poblados)

Gráfico N° 4.4 Distribución Altitudinal de los Manantiales Inventariados

Relación de Diagramas

Diagrama N° 3.1 Resumen de las Fuentes de Agua Superficial Inventariadas

INVENTARIO PARTICIPATIVO DE FUENTES DE AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA DEL
RÍO CHONTA

CAPÍTULO I

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. Introducción

De acuerdo con uno de los principios rectores que se establecieron en la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente (CIAMA) celebrada en Dublín, Irlanda, del 26 al 31 de enero de 1992, en el sentido que el agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para la vida, el desarrollo y el medio ambiente. Consecuentemente se recomendaba que se implementen programas urgentes en la esfera local, nacional e internacional sobre el agua y el desarrollo sostenible.

En esa perspectiva resulta imperativo conocer las fuentes de agua dulce superficiales en nuestro país. Cometido que viene siendo ejecutado por la Intendencia de Recursos Hídricos del Inrena y las Administraciones Técnicas de Riego, autoridades del ámbito nacional y local.

En septiembre de 2006 se dio inicio —aunque se suspendió de forma transitoria hasta ser retomado en noviembre— con la ejecución del *Inventario de las Fuentes de Agua Superficiales de los ríos Azufre, Paccha - Quinuario y Río Grande*, y entre febrero y abril la parte baja del río Chonta, desde la confluencia de aquellos hasta su unión con el Mashcon, para formar el Cajamarquino.

En el presente documento técnico se aborda las etapas que se siguieron durante su ejecución, y para tal efecto, se ha estructurado en cinco capítulos.

En el primero se exponen aspectos generales como la justificación, los antecedentes, objetivos, base legal y metas. En el segundo se hace una breve y general descripción del área de trabajo, tocándose aspectos sobre el clima, formaciones ecológicas, suelos, hidrología superficial, ambiente biológico (fauna y flora terrestre y ecosistemas acuáticos), topografía y fisiografía. En el tercero se comenta respecto de los materiales y metodología utilizados. En el capítulo cuarto se presentan una discusión de los resultados obtenidos de las fuentes de agua superficial inventariadas: lagunas, ríos y quebradas y manantiales. A éstas se las ha clasificado bajo determinados criterios como: rendimientos hídricos, tipo de uso, longitud de los cauces y derechos otorgados. Finalmente, en el quinto se comentan las principales conclusiones y recomendaciones de este estudio.

Se encontrará, además, al final del informe los cuadros de resumen de inventario, diagramas, archivo fotográfico y los principales mapas temáticos, todos ellos reunidos en una sección denominada: anexos.

1.2. Justificación

El agua junto con el suelo y la vegetación constituyen los recursos naturales más importantes dentro de la cuenca. Por tanto el conocimiento del primero con relación a su cantidad, potencial hídrico y distribución espacial de sus fuentes superficiales (ríos y quebradas, manantiales, aguas de recuperación y almacenamientos) es una necesidad que no sólo permite el adecuado establecimiento del ciclo hidrológico, sino lograr una optimización de la planificación respecto de su uso consuntivo (poblacional, pecuario, agrícola, industrial y minero) y no consuntivo (piscícola y

energético) en las distintas actividades productivas y extractivas. Además, del mantenimiento del equilibrio biótico de la fauna y flora de la cuenca.

En ese sentido resulta conveniente que la Intendencia de Recursos Hídricos del Inrena, en tanto autoridad nacional, y la Administración Técnica, autoridad local, implementen la ejecución de este tipo de estudios. Máxime, si en la región de Cajamarca la minería contribuye con buena parte del PBI regional y nacional, pero a la vez colisiona con actividades productivas menos rentables como la agricultura. De modo que los conflictos de esta naturaleza, y si no se actúa de forma preventiva, se irán tornando más frecuentes. Lo cual exige que las agencias estatales responsables de la administración de este recurso dispongan de instrumentos de gestión para abordarlo de forma técnica y eficiente, conciliando los aspectos económicos, sociopolíticos y ambientales.

1.3. Antecedentes

En agosto de este año, los moradores del CPM de Combayo pertenecientes al distrito de La Encañada de la provincia y región de Cajamarca, se manifestaron, a través de medidas de fuerza, de forma contraria a una futura explotación minera dentro de su jurisdicción. Su preocupación se fundaba en el argumento que las aguas que actualmente venían aprovechando se verían contaminadas.

Para conseguir el cese de estas medidas tuvo que intervenir y llegar a este lugar el Presidente del Consejo de Ministros y conformarse una Comisión de Alto Nivel que pudiera negociar el término de los enfrentamientos.

Los pobladores solicitaron, entre otras cosas, conocer de forma exhaustiva sus fuentes hídricas, de modo que alcanzarían un conocimiento cuantitativo actual de éstas.

En virtud de ello el Ministerio de Agricultura, integrante de la Comisión de Alto Nivel, encargó a la Intendencia de Recursos Hídricos y la Administración del Distrito de Riego Cajamarca la ejecución del *Inventario de Fuentes de Agua Superficial en el ámbito de las cuencas del río Azufre, Paccha y Río Grande*, en un primer momento y luego se extendió hacia la parte baja del río Chonta, vale decir hasta su confluencia con el Mashcon, con la finalidad de conocer la distribución espacial de éstas y una aproximación en cuanto a su disponibilidad y rendimiento hídricos.

1.4. Base Legal

El presente estudio se realizó basándose en lo establecido en el artículo 2° de la Ley General de Aguas (D.L. N° 17752), concordado con el artículo 3° de su respectivo reglamento.

1.5. Objetivos

1.5.1. Principal

Mediante la ejecución de este inventario se procura determinar la ubicación espacial y evaluar de forma cuantitativa las fuentes de agua superficial en la cuenca del río Chonta.

1.5.2. Específicos

Entre los objetivos específicos que se pretende conseguir figuran:

- a. Conocer la distribución espacial de las fuentes de agua superficial de la cuenca del río Chonta, tomando en cuenta la delimitación de sus unidades hidrográficas menores;
- b. Conocer el uso y aprovechamiento de las fuentes inventariadas, y su situación respecto de su adecuación a la normatividad vigente;
- c. Implementar una base de datos alfa-numérica y cartográfica con la información recopilada en campo;
- d. Implementar un Sistema de Información Geográfico (SIG) que permita realizar consultas respecto de los datos recopilados;
- e. Dotar a la Administración Técnica de Riego Cajamarca de información actualizada sobre las fuentes de agua inventariadas, de modo que le permita tomar decisiones adecuadas en el manejo y gestión de los recursos hídricos.

1.5.3. Metas

La meta que se propuso la clasificaremos, temporalmente, en dos etapas. La primera que comprendió entre septiembre y enero del 2007, y la segunda, desde febrero hasta abril de este año.

En el primer caso se propuso visitar las subcuencas del Azufre (Azufre), Paccha – Quinuario (Paccha) y Grande (quebrada Suytorume, Alto Chonta y Medio Alto Chonta)¹, las cuales comprendía una extensión de 245.23 km² (escala 1:100,000 y 245.01 km² a 1:25,000).

Desde un punto de vista de administración política este ámbito comprendió a 39 caseríos, tres Centros Poblados Menores (Combayo, San Juan de Hierba Bueba y Huacatáz), los dos primeros pertenecientes al distrito de La Encañada y el último de Baños del Inca.

En el segundo período se propuso visitar la unidades hidrográficas menores Medio Bajo Chonta, Bajo Chonta y Río Yanatatora, las cuales comprenden el área, corriente abajo, desde la confluencia de los ríos Azufre, Paccha-Quinuario y Grande (localidad de Tres Tingos) hasta su unión con el Mashcon. El área de estudio fue de 100.12 km² (escala 1:25,000 y 100.387 km² a 1:100,000).

De manera similar, en términos de administración política se deberían visitar 25 caseríos, pertenecientes a los Centros Poblados de Huacataz, Otuzco, Puylucana, Sangal Alto, Sangal Bajo y Tartar Chico, y a los distritos de Baños del Inca y La Encañada.

Las fuentes que deberían identificarse e inventariarse serían lagunas, ríos y quebradas y manantiales, u otras superficiales.

¹ Los contenidos dentro de los paréntesis seguidos del nombre de la subcuenca corresponden a la clasificación según la metodología de Pfastetter.

CAPÍTULO II

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CUENCA

2.1. Ubicación y Demarcación de la cuenca

2.1.1. Ubicación Geográfica

El ámbito de estudio se enmarca entre las coordenadas geográficas extremas 6°55'23.27'' y 7°13'14.66'' de Latitud Sur y 78°18'43.69' y 78°37'37.79'' de Longitud Oeste. Ver figura 2.1.

2.1.2. Demarcación Hidrográfica ²

El área de estudio comprendió el ámbito de la cuenca del río Chonta.

De manera que las cuencas hidrográficas limítrofes de ésta son:

Por el Norte	:	cuenca del río Llaucano (nivel 5)
Por el Sur	:	Medio Alto Crisnejas (nivel 6)
Por el Sureste	:	cuencas del río Namora (nivel 6)
Por el Oeste	:	cuenca del río Mashcon (nivel 6)

2.1.3. Demarcación Administrativa

La cuenca del río Chonta se enmarca dentro del ámbito del Distrito de Riego Cajamarca, por lo tanto la administración del agua está a cargo de la Administración Técnica de la Dirección Regional de Agricultura Cajamarca.

2.1.4. Demarcación Política

Políticamente el ámbito de trabajo comprende los distritos de Baños del Inca, La Encañada y Cajamarca de la provincia y región de igual nombre.

2.2. Delimitación y Codificación de la Cuenca – Método de Pfafstetter

El Método Pfafstetter

El sistema de codificación de Pfafstetter fue desarrollado por el por el Ing. Otto Pfafstetter en 1,989, difundida en 1,997 por Cerdin y adoptado por United State Geological Survey (USGS - Servicio Geológico de los Estados Unidos) como estándar internacional.

La metodología asigna identificadores (Ids) a las unidades de drenaje con base en la topología de la superficie del terreno; dicho de otro modo, asigna Ids a una cuenca para relacionarla con sus vecinas, locales o internas.

Características de la Metodología

- El sistema es jerárquico y las unidades son delimitadas desde las uniones de los ríos (punto de confluencia de ríos) o desde el punto de desembocadura de un sistema de drenaje en un océano o mar.

² Cuando nos referimos al nivel 5 y 6 lo hacemos respecto de la delimitación Pfafstetter.

- A cada unidad hidrográfica se le asigna un código específico de 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 sólo depende del nivel que se está codificando.
- Este sistema de codificación permitirá asimismo una eficiente codificación de la red hidrográfica.

Consideraciones básicas

De acuerdo con el sistema las unidades de drenaje son divididas en tres tipos: cuencas, intercuenas y cuencas internas.

Una cuenca es un área que no recibe drenaje de otra, pero sí contribuye con flujo a otra, considerada como principal con la cual confluye.

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

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.

La distinción entre un río principal y tributario se basa en el criterio del área drenada. Así, en cualquier confluencia el río principal será siempre el 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.

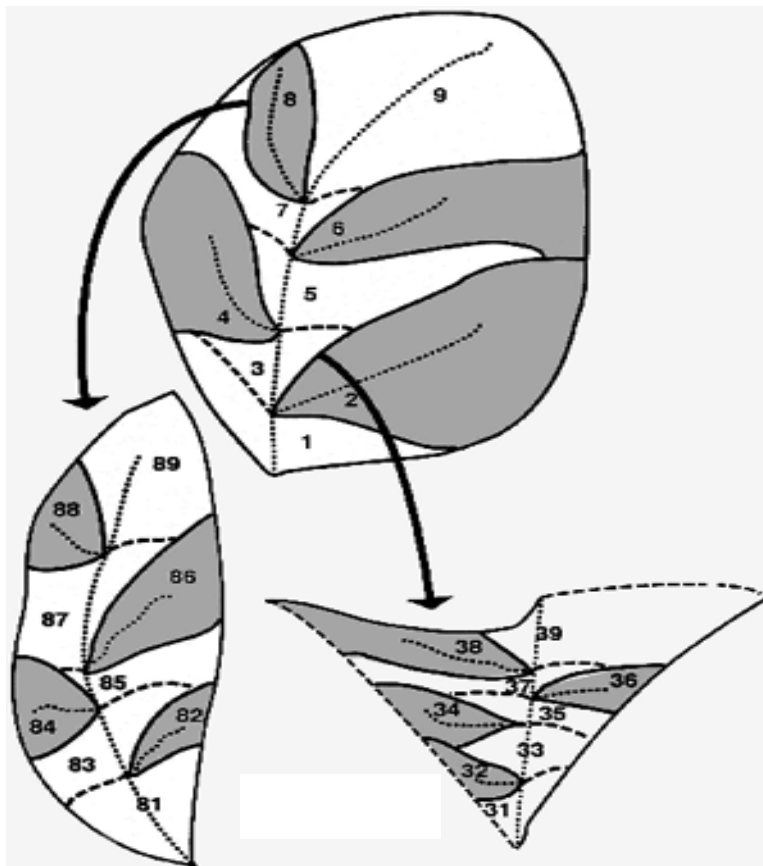
El Proceso de Codificación

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 enumeradas 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. Véase la Figura 2.2.

Figura N° 2.2

Proceso de Codificación Pfafstetter



Fuente: Paolo Afonso Silva - Segundo Encuentro de las Aguas. IICA Uruguay.

Delimitación y Codificación Hidrográfica

El ámbito del estudio se lo encuentra dentro de la cuenca del río Chonta, a la cual le corresponde el nivel 6 (498989) de la codificación Pfafstetter.

En el Cuadro N° 2.1 se muestra la codificación jerárquica hasta el nivel 6. Según la cual el río Chonta es afluente del Crisnejas, y de forma sucesiva, éste de la intercuenca en la cabecera del Marañón y a su vez de la cabecera del Amazonas.

Cuadro N° 2.1

Codificación Pfafstetter de la Cuenca del Chonta

Nivel	Nombre	Código
1	Región Hidrográfica del Amazonas	4
2	Intercuenca Alto Amazonas	49
3	Cuenca del río Marañón	498
4	Intercuenca Alto Marañón	4889
5	Cuenca del río Crisnejas	49898
6	Cuenca del río Chonta	498989

La cuenca del Chonta tiene un área de 345.13 km², y se divide en ocho unidades hidrográficas menores (cuencas e intercuencas) para el nivel 7, tal como se aprecia en el Cuadro N° 2.2.

Conviene advertir, que la (re) delimitación de estas unidades hidrográficas se realizó con cartografía a una escala 1:25,000, y fue proporcionada por el Inrena. Se debe tener en cuenta que a una escala menor (1:100,000) las unidades hidrográficas internas serán nueve —considerar Medio Chonta (4989895) —. Ver Cuadro N° 2.3 (nótese que el área difiere en un 0.14 por ciento más).

Cuadro N° 2.2

**Codificación Pfafstetter de la Cuenca del Río Chonta
en el Nivel 7**

(Escala 1:25,000)

Nivel	Nombre	Código	Área (km ²)
1	Alto Chonta	4989899	23.48
2	Quebrada Soytorume	4989898	21.17
3	Medio Alto Chonta	4989897	69.52
4	Río Azufre	4989896	77.63
5	Río Paccha	4989894	53.21
6	Medio Bajo Chonta	4989893	1.74
7	Río Yanatotora	4989892	27.57
8	Bajo Chonta	4989891	70.81
Total			345.13

Cuadro N° 2.3

**Codificación Pfafstetter de la Cuenca del Río Chonta
en el Nivel 7**

(Escala 1:100,000)

Nivel	Nombre	Código	Área (km ²)
1	Alto Chonta	4989899	23.48
2	Quebrada Soytorume	4989898	21.17
3	Medio Alto Chonta	4989897	69.74
4	Río Azufre	4989896	77.63
5	Medio Chonta	4989896	0.007
6	Río Paccha	4989894	53.21
7	Medio Bajo Chonta	4989893	1.723
8	Río Yanatotora	4989892	28.055
9	Bajo Chonta	4989891	70.609
Total			345.624

2.3. Descripción General del Área de Estudio

1.- Clima

El clima de la zona se caracteriza por ser frío y húmedo, con períodos secos y lluviosos. Los primeros se presentan, habitualmente, entre mayo y septiembre, en tanto que los segundos, entre octubre y abril.

Según Julio C. Malca Jáuregui (1990) en su Tesis “Clasificación Climática de las Cuencas de Cajamarca y Condebamba” señala que el clima de la vertiente de la margen izquierda del río Cajamarca (río Cajamarquino que se origina de la confluencia de los ríos Chonta y Mashcon) presenta las siguientes características:

- a) La temperatura media fluctúa entre 8.3 y 16.1 °C. Por este carácter térmico se puede decir que posee climas desde fríos a templados, los que dependen del nivel altitudinal. Añade, que ha encontrado que el gradiente térmico es de -0.55 °C por cada 100 metros de elevación.
- b) La Humedad Relativa sigue sencillamente el comportamiento pluviométrico, siendo más elevada durante los meses de mayor precipitación.
- c) La Evaporación es ligeramente mayor durante los meses de precipitación mínima. De modo que la mayor tasa de evaporación ocurre entre julio y agosto. En el estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Suplementario Oeste presentado por la Minera Yanacocha, se señala que este parámetro en la estación La Quinoa varía entre aproximadamente 42 mm (mayo) y 63 mm (agosto) mientras que el promedio acumulado anual es de 613 mm. En tanto que en la estación Yanacocha la acumulada mensual fluctúa entre los 55 mm (enero) y 104 mm (agosto), con un promedio acumulado de anual de 893 mm.
- d) El Viento —según el mismo estudio arriba citado—, sus patrones locales están influenciados por la topografía del terreno, dando como resultado su canalización a lo largo de los ejes de los valles, con vientos predominantes colina arriba durante el día y vientos colina abajo durante la noche, en respuesta a los cambios de densidad del aire ocasionados por las variaciones de temperatura. De acuerdo con los datos que se dispone de la estación de Yanacocha indican que los vientos dominantes, generalmente, tienen una dirección sur y noreste en la época húmeda y dirección este en la estación seca. En la estación La Quinoa la dirección del viento es sur-sur-este durante la época húmeda y este-sur-este durante la época seca.
- e) Precipitación —se ha tomando como fuente la Tesis “Estudio Climatológico del Valle de Cajamarca” presentada en 1989 por Clemencia del Socorro Vásquez Campos y Flor de María Plascencia Canta de la Universidad Nacional de Cajamarca —, el análisis de su distribución temporal indica que existen grandes variaciones entre las cantidades caídas entre un mes y otro, lo que permite generalizar respecto de que existe variabilidad en el transcurso del año y de un año para otro y también variabilidad espacial para niveles altitudinales diferentes, lo cual evidencia el efecto de las condiciones orográficas locales.

El Cuadro N° 2.4, que ha sido tomado de la Tesis citada, muestra los resultados de la estación Baños del Inca (2660, 7°10' y 78°27'). Como se puede apreciar (al 75% de probabilidad) los meses más secos son los de junio (3.5 mm) y julio (3.6 mm) que representan sólo el 2.5 por ciento del total anual (329.90mm). En cambio el más lluvioso es el de marzo con 62.50 mm que significa el 19 por ciento respecto del

total. En términos generales podemos decir que el período húmedo se extiende desde octubre hasta abril, y el seco entre mayo y septiembre.

Cuadro N° 2.4

Régimen de las Lluvias y su Variabilidad, en CICAFOR (Baños del Inca)

Descripción	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Precipitaciones medias (mm)	64.20	90.80	90.30	58.50	31.10	6.30	7.10	9.50	25.30	65.20	54.90	72.70	575.90
Desviación Típica (mm)	38.60	69.00	41.20	26.70	23.80	4.10	5.20	5.60	14.30	30.70	24.50	24.70	133.00
Coefficiente de variación (%)	60.10	76.00	45.60	45.60	76.70	65.50	72.60	59.20	56.40	47.20	44.60	33.90	23.10
Precipitaciones máximas (mm/año)	117.40	257.50	161.60	113.70	81.00	14.40	17.90	17.00	44.50	121.40	106.90	108.70	1162.00
(Año)	(77)	(84)	(83)	(86)	(84)	(84)	(84)	(84)	(87)	(80)	(80)	(84)	(84)
Precipitaciones mínimas (mm/año)	10.80	32.80	38.80	29.00	6.90	2.10	1.30	0.10	3.40	32.80	22.10	33.50	213.60
(Año)	(78)	(80)	(85)	(81)	(87)	(86)	(82)	(77)	(86)	(79)	(83)	(79)	(85)
Precipitación media al 75% de Probabilidad (mm)	30.20	44.30	62.50	10.50	15.00	3.50	3.60	5.70	15.70	44.50	38.40	56.00	329.90
Precipitación media al 25% de Probabilidad (mm)	90.20	137.30	118.10	76.50	47.20	9.10	10.60	13.30	34.90	85.90	71.40	89.40	783.90
Coefficientes pluviométricos (%) del módulo anual	11.10	15.80	15.70	10.20	5.40	1.10	1.20	1.60	4.40	11.30	9.50	12.60	99.90
Coefficientes pluviométricos relativos	1.30	2.00	1.80	1.20	0.60	0.10	0.20	0.50	1.30	1.30	1.20	1.50	13.00

FUENTE: Tesis "Estudio Climatológico del Valle de Cajamarca", 1989, Clemencia Vásquez Campos y Flor de María Plascencia Canta, Universidad Nacional de Cajamarca.

* Algunas sumas han sido corregidas respecto del texto original

El Cuadro N° 2.5, que ha sido tomado de la misma tesis recoge los datos de la estación Huacataz (3,130 msnm, 7°05' y 78°28'), la más próxima del área de estudio y tiene una serie de 11 años (1977 – 1987), se repite que los dos meses más secos son junio (9.24 mm) y julio (9.19 mm), los cuales sólo representan el 2.28 por ciento sobre el total anual (806.81 mm). En tanto que el más lluvioso es el de marzo con 119.10 mm. De forma general se repite, respecto de la estación Baños del Inca, el período húmedo (octubre hasta abril) y el seco (mayo a septiembre).

Si comparamos la altitud y el promedio anual de lluvia se observa que existe una relación directa. Pues en la estación Huacataz (3130 msnm) se ha registrado mucho más del doble si la comparamos con la de Baños del Inca (2660 msnm).

Cuadro N° 2.5

Datos de Precipitación Mensual (mm), Huacatáz

Años	Meses												Anual
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
1977	98.30	122.50	124.10	80.40	44.40	9.50	9.40	15.40	36.30	94.10	90.40	97.60	822.40
1978	28.10	68.80	93.50	81.70	75.10	8.40	15.20	3.10	27.20	59.90	89.40	62.30	612.70
1979	88.00	102.80	209.20	60.90	25.60	0.10	17.10	31.90	48.80	14.20	33.20	54.60	686.40
1980	53.00	48.80	97.10	48.20	10.20	9.00	1.30	8.50	15.30	147.60	201.40	81.50	721.90
1981	72.30	222.60	86.80	46.30	25.60	27.30	15.40	9.60	10.00	95.30	101.40	113.70	826.30
1982	77.00	101.90	113.20	69.10	32.00	11.40	1.40	0.20	74.60	162.80	99.10	170.50	913.20
1983	131.30	51.00	196.00	159.30	33.40	9.20	5.90	3.20	28.60	84.30	76.80	143.10	922.10
1984	72.20	332.80	168.60	115.20	85.40	21.10	15.80	29.80	39.90	124.60	92.80	90.80	1189.00
1985	80.90	48.90	59.50	60.30	43.90	0.70	3.00	23.50	60.90	76.40	58.00	113.10	629.10
1986	108.90	89.60	87.60	91.20	28.10	0.20	2.50	30.80	9.90	117.60	73.40	124.30	764.10
1987	144.40	95.50	74.50	97.30	32.30	4.70	14.10	26.70	62.30	77.00	86.80	72.10	787.70
Promedio	86.76	116.84	119.10	82.72	39.64	9.24	9.19	16.61	37.62	95.80	91.15	102.15	806.81

2.- Formaciones Ecológicas

Según la ONERN (1975) en el estudio "Evaluación y Uso Racional de los Recursos Naturales de la Zona Sur del Departamento de Cajamarca – vol. I", debido al gran escalonamiento de climas con la altura determina la separación de diferentes formaciones vegetales. Y que estas zonas caracterizadas según la clasificación de formaciones del mundo de Holdridge se han dividido:

- a) **Bosque Seco Premontano Tropical.**- Comprende gran parte del valle de Condebamba, y corresponde a elevaciones entre 1,900 y 2,400 msnm, con un clima que se caracteriza por precipitaciones anuales entre 400 y 600 mm y biotemperaturas entre 18 y 20 °C.
- b) **Bosque Seco Montano Tropical.**- Se la ubica a alturas comprendidas entre los 2,400 y 2,800 msnm rodeando a la formación precedente y extendiéndose hacia Cajamarca y Namora. A diferencia de la anterior las biotemperaturas van de 13 a 17 °C, con la posibilidad de presencias de heladas nocturnas en invierno. La precipitación media anual está entre los 600 y 700 mm.
- c) **Bosque Húmedo Montano Tropical.**- Ocupa altitudes desde 2,800 hasta 3,400 msnm. Su clima se caracteriza por precipitaciones que fluctúan entre los 700 y 1000 mm, y biotemperatura promedio anual está 9 y 12 °C.
- d) **Bosque muy Húmedo Montano Tropical.**- Se la ubica a alturas superiores de los 3,400 msnm. Las precipitaciones varían entre 1,000 y 1,200 mm, y su biotemperatura promedio anual es similar a la formación similar. El clima presenta una gran frecuencia de heladas, vientos y una humedad relativa elevada.

3.- Suelos

En esta sección se está tomando como referencia el estudio de suelos realizado en el 2003 por Díaz Poma para la Minera Yanacocha. En este documento (*Estudio de Suelos y Uso Actual del Área de Operaciones de Minera Yanacocha*) se anota que el área —que comprende el ámbito de nuestro estudio—comprende a una zona dominada por un paisaje alto andino típico, de relieve complejo y montañoso, con presencia de laderas, faldas de cerros, pendientes convexas y cóncavas, planicies, afloramientos rocosos y zonas escarpadas.

Los suelos en la Jalca presentan severas limitaciones relacionadas con las condiciones climáticas del área, las heladas, granizadas y bajas temperaturas son los aspectos climáticos más relevantes en términos de limitaciones de suelos. Aparte de problemas climáticos, el uso agrícola se ve reducido por su excesiva acidez, escasa profundidad efectiva, abundante pedregosidad, y en algunos casos, drenaje excesivo y erosión severa.

Según el estudio “*Evaluación Ambiental del proyecto Estructura de Control de Sedimentos del Río Azufre*” presentado por la Minera Yanacocha —la cuenca del Azufre fue una de las áreas de trabajo y casi todo el ámbito presenta características similares— se anota que el suelo presenta una textura medio franco, franco arcillosa y franco arcilloso limoso. La erosión es severa a moderada, mientras que el drenaje que se presenta en ambos lados de los márgenes del río Azufre es bueno a excesivo (Díaz, Poma, 2003).

De acuerdo con la clasificación ONERN la capacidad de Uso Mayor en la zona norte del área es de pastos naturales y de protección, en tanto que en la tierra sur son de protección.

El uso actual de la tierra es predominantemente de pastos naturales y en menor proporción terrenos desnudos sobretodo en la parte sur.

4.- Hidrología Superficial

Según los estudios de impacto ambiental presentado por la Minera Yanacocha, dice que el distrito minero del mismo nombre está en cuatro cuencas hidrográficas. Estas incluyen las del río Chonta, río Porcón, río Rejo y Quebrada Honda. La del río Rejo

fluye hacia el Océano Pacífico. Las otras tres, al Atlántico, a través del río Amazonas.

La cuenca del río Chonta —que se origina por la confluencia de los ríos Azufre, Paccha - Quinuario, Río Grande y más abajo recibe los aportes del Yanatotora— está ubicada en el lado oriental del distrito de Yanacocha. La dirección general del flujo de la cuenca es desde las tierras altas del lado oriental del distrito minero de Yanacocha hacia la comunidad de Baños del Inca. El área total de captación de la cuenca del río Chonta es de aproximadamente 24,500 hectáreas. Hay tres subcuencas importantes: la cuenca de 7,763 hectáreas del río Azufre, la de 5,321 hectáreas del río Paccha y la de 11,417 hectáreas del Grande.³ El estimado de flujos anuales promedio de estas cuencas se estima en 1500, 1000 y 1750 litros por segundo, respectivamente. Las cuencas del río Azufre, Paccha-Quinuario y Grande se unen aproximadamente a 7.4 kilómetros al sudeste del distrito minero de Yanacocha, en el extremo gradiente abajo de la cuenca del río Chonta.

5.- Ambiente Biológico

Sobre este componente se ha tomado el estudio de flora y fauna para el proyecto Carachugo realizado por la Minera Yanacocha en el 2003.

Se señala que el área de estudio es un sistema de alta montaña, ubicada ecológicamente en las regiones naturales Quechua y Jalca —el cerro Carachugo se encuentra dentro de los límites de nuestro estudio—.

Las zonas de vida son Bosques Seco Montano Tropical (bs-MT) y el Bosque Húmedo Montano Tropical (bH-MT). Las poblaciones animales están distribuidas en los microhábitats que corresponden al límite superior de la región Quechua Alta. La característica principal en esta zona es la presencia de pajonales gramíneos con arbustos dispersos y matorrales con humedales, constituyendo espacios importantes para la fauna andina.

La zona evaluada abarcó la parte alta de las laderas que confluyen hacia el río Azufre a una altitud de 3600 msnm y la parte baja del mencionado río a una altitud de 2450 msnm. El muestreo efectuado, en el área específica donde se construirá la Estructura de Control de Sedimentos Río Azufre, abarcó desde la confluencia de la Quebrada Chaquicocha y Río Azufre hasta 600 metros aguas abajo.

a) Fauna y Flora Terrestre

a.1) Fauna Terrestre

Las especies de mamíferos en el área de estudio incluyen a depredadores como zorrillo (*Conepatus semistriatus*) y zorro andino (*Ducsicyon culpaeus*). Entre las aves terrestres se encuentra el ave carroñera “China linda” (*Phalcobaenus megalopterus*), el ave rapaz “gavilán acanelado” (*Buteo polyosoma*), el carpintero (*Colapses tupícula*) y otras especies menores. La fauna terrestre encontrada en el área en estudio presenta una mayor diversidad de aves.

a.2) Flora Terrestre

En esta zona la vegetación predominantemente corresponde a las angiospermas, las cuales constituyen el 92.40 por ciento de las especies reportadas.

³ El valor estimado de la cuenca del río Grande se realizó por diferencia entre el aporte medio anual del Chonta (4.25 m³/s) y los aportes de los ríos Azufre, Paccha-Quinuario. El caudal medio anual del Chonta fue recogido del estudio de Prefactibilidad para Nuevas Fuentes de Abastecimiento de Agua Potable de la Ciudad de Cajamarca, Sedacaj.

b) Ecosistema Acuático

En los estudios sobre biología acuática de 1997 y 2000 (Greystones, 2001) se recolectaron datos sobre peces, macro – invertebrados, hábitat acuático, calidad del agua y flujo, para caracterizar las quebradas dentro del distrito minero de Yanacocha —comprende las partes altas de los distritos políticos de La Encañada y Baños del Inca—.

Los resultados indican los factores más comunes que afectan la poblaciones de la biota acuática son el pH, la sedimentación y la carga de sedimentos en suspensión. En general, los lugares de menor calidad de hábitat en las quebradas de la subcuenca del río Azufre son: el río Azufre (cuenca alta y media), y la quebrada Arnacocha.

c) Especies Amenazadas

La fauna en el área de estudio incluye el ave *Colapses rupícola* (carpintero andino) que se encuentra en situación rara de acuerdo con las listas Oficiales de Conservación (D.S. N° 013-99-AG). Además, se encontraron dos especies de reptiles en situación indeterminada: *Stenocercus malanopygus* (lagartija escorpión) y *Stenocercus chrysopygus* (lagartija listada) así como una especie de anfibio *Gastrotheca peruana* (sapo).

La flora identificada en el área de estudio no se encuentra dentro de la lista oficial vigente de clasificación de especies de flora amenazadas establecidas mediante resolución ministerial 01710-77-AG. Finalmente, se puede mencionar que en el área de estudio no se encuentra ninguna unidad de conservación o Área natural Protegida por el Estado, según el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINANPE).

6.- Topografía y Fisiografía

La topografía regional se caracteriza por la presencia de montañas de cimas elevadas y accidentadas, ondulantes colinas y valles intermontañosos con pendientes entre suaves y pronunciadas y quebradas que presentan pequeños lagos en altura. La elevación del lugar varía, pero en promedio es de aproximadamente de 3500 msnm. Las cimas de los cerros Yanacocha y Rumi Guachac forman la divisoria continental entre las cuencas del Océano Pacífico y Atlántico. La divisoria tiende hacia el norte desde las colinas de Rumi Guachac y hacia el sudeste desde las colinas de Yanacocha.

La morfología de la zona es irregular y asimétrica como consecuencia de los movimientos de las laderas englobadas bajo el término general de deslizamientos. Las cumbres son aplanadas, con geoformas menores, modeladas a expensas de una roca suave y bisectadas por cursos de agua de régimen dendrítico, cuya actividad se inicia con la intensa acción de los glaciales y cuyos mecanismos son complejos. Éstos ocasionan acumulación caótica por erosión por erosión de laderas, de fondo y al frente del glacial. De esta manera se identifica en la zona la presencia de paisajes fluvio – glaciales y montañosos, con colinas suaves, cumbres aplanadas, geoformas menores y accidentes locales como peñones sobresalientes y masas deslizadas. Estructuralmente, el área de estudio está caracterizada por accidentes morfológicos que muestran sistemas de estructura de tipo radial o anular.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Información Cartográfica

Para realizar el presente estudio se ha empleado el material cartográfico siguiente:

- Carta digital de escala 1: 25,000 facilitada por el Instituto Nacional de Recursos Naturales (Inrena).
- Plano digital de puntos de referencia de Centros Poblados, a escala 1: 1'000,000.
- Planos en formato digital (extensión PDF) de canales de riego de las cuencas del río Chonta, facilitados por la Comisión de Monitoreo de Canales (Comoca) de la Administración Técnica.
- Carta Nacional de escala 1:100,000.
- Imágenes del Google Earth.

3.1.2. Material de gabinete

Para la automatización de la información de campo y la elaboración de un Sistema de Información Geográfica se ha empleado el material y equipos siguientes:

- Papel bond de formato A₄ y A₁;
- Dos equipos de cómputo (dos) de las siguientes características: Pentium IV, 3.07 Ghz, Memoria RAM de 960 Mb, disco duro de 140 Gb;
- Impresora Hp LaserJet 1020 de formato A₄;
- Un Ploter Hp DesingJet modelo 110 plus, de formato A₁.

3.1.3. Material de Campo

El material de campo ha sido distribuido a dos brigadas de trabajo, y consta de lo siguiente:

- Baldes y jarras plásticos de capacidades de 10 y 1 litro de forma respectiva;
- Tubos de PVC de un metro de largo y de cuatro pulgadas (4") de diámetro;
- Cronómetros;
- Correntómetro
- GPS
- Cámaras fotográficas;
- Libretas de campo, portaminas y lapiceros;
- Fichas de formatos de inventario.

3.2. Metodología

El estudio consistió en la recopilación de información respecto de las características físicas de las principales fuentes de agua superficiales.

La metodología seguida tiene características participativas en tanto en la recolección de datos participaron de forma directa las autoridades comunales y otros vecinos.

Para fines de una mejor comprensión esta metodología la hemos separado en tres fases: una relacionada con las actividades preliminares, la otra con los trabajos de campo y la tercera con las de gabinete.

3.2.1. Actividades Preliminares

Reuniones de Coordinación

Como se había expresado, durante los primeros días de agosto de 2006 los pobladores de la comunidad de Combayo iniciaron una jornada de reclamos a la minera Yanacocha en demanda de proyectos de desarrollo, protección del medio ambiente y puestos de trabajo. Lo que derivó que en la madrugada del miércoles 23 del mismo mes bloquearon la carretera Cajamarca – Bambamarca, a la altura del Km. 4.5.

Para conseguir el levantamiento de las medidas de fuerza tuvo que intervenir de forma directa el presidente del Concejo de Ministros y formarse una Comisión de Alto Nivel, conformada por los titulares de los sectores de Energía y Minas, Economía, Agricultura y Salud y representantes de la minera Yanacocha y de la comunidad de Combayo. Esta comisión se reunió el 3 de septiembre en la región de Cajamarca. En ésta uno de los acuerdos tomados fue la de ejecutar una evaluación de la cantidad y ubicuidad de las fuentes hídricas superficiales presente en la zona de conflicto.

El estudio en mención fue encargado al Ministerio de Agricultura (por corresponderle) a través de la Intendencia de Recursos Hídricos del Inrena y a la Administración Técnica del Distrito de Riego Cajamarca.

En virtud de ese encargo el Administrador Técnico convocó el 13 de septiembre a una reunión de coordinación para el inicio de las actividades a las autoridades comunales y los representantes de la minera. Aquí se elaboró un cronograma de salidas de campo y se comprometió la participación directa y activa de las autoridades de la comunidad, como una forma de fiscalizar la toma de datos y visitar todas las fuentes hídricas.

El 14 de ese mes se inició con las salidas de campo. Las salidas sucesivas se realizaron de acuerdo con este cronograma, sin embargo, se le tuvo que hacer algunos reajustes de fecha por razones justificadas. De modo que la mecánica adoptada para garantizar la participación de la comunidad fue la de unos días antes visitar a los representantes comunales y confirmar o modificar la fecha de salida.

Ambiente de Trabajo

La Administración Técnica cedió un ambiente dentro de sus oficinas. Aquí se instalaron los equipos de cómputo y se adecuó la oficina de modo que por la tarde el personal de campo hiciera el control de calidad de las fichas para luego entregarlas al especialista SIG.

En esta oficina se atendió a los moradores de los diferentes caseríos quienes se acercaban interesados en saber la fecha de nuestras visitas y en otros casos para averiguar cuándo se les entregarían los resultados.

Reconocimiento del Área de Estudio

De la información básica recopilada se seleccionaron los planos y algunos croquis y se consultó a los profesionales de la ATDR respecto de la ubicación y ámbito del

estudio. Con esta idea nos constituimos a la zona de trabajo con la finalidad de tener una percepción respecto del estado de los caminos, las distancias, las principales actividades económicas a las que se dedican los pobladores, los cultivos instalados y otra información útil para la elaboración del Plan de Trabajo.

Esta actividad se llevó a cabo durante la primera quincena de septiembre.

Recopilación de Información Básica

La recopilación de información consistió en acceder a trabajos de características similares realizados por instituciones públicas y privadas vinculadas con el manejo y gestión de los recursos hídricos. La base cartográfica fue proporcionada por el Instituto Nacional de Recursos Naturales (Inrena).

Entre los estudios que se tuvo acceso figuran:

- a. “Actualización del Inventario de los Recursos Hídricos de los Canales de Riego Ubicados en las Subcuencas de los ríos Chonta, Maschon y Llaucano”.
- b. El estudio de Evaluación Ambiental de la Estructura de Control de Sedimentos sobre el río Azufre, presentado en diciembre de 2004 por la empresa Minera Yanacocha.
- c. Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Suplementario Yanacocha Oeste.
- d. Estudio de Prefactibilidad para Nuevas Fuentes de Abastecimiento de Agua Potable en la Ciudad de Cajamarca, elaborado por la empresa Servicios de Ingeniería S.A. (SISA) y presentado a Sedacaj en marzo del 2007.

Automatización y Depuración de Información SIG

3.2.2. Trabajos de Campo

Los trabajos de campo consistieron en tomar datos de las principales características de las fuentes de agua que se propuso inventariar. Éstas fueron manantiales o puquios, ríos y quebradas y lagunas.

Como la vocación del estudio era ser participativo se tuvo que antes de llegar al campo confirmar el acompañamiento de al menos las autoridades de la comunidad, para lo cual días antes nos constituimos a realizar las correspondientes coordinaciones.

Con la finalidad de conseguir uniformidad en los datos recogidos y su fácil procesamiento se elaboraron formatos únicos de inventario, los cuales tuvieron la aprobación de parte de la Intendencia de Recursos Hídricos.

Premunidos de estos formatos, de fotografías aéreas, planos y croquis de la zona de intervención los técnicos de campo se constituyeron a los diferentes caseríos para levantar la información de las características físicas de estos cuerpos de agua.

Durante la ejecución de las labores de campo se contó con la participación de cuatro profesionales.

Para el traslado de este personal se contrató los servicios de una movilidad de doble tracción tipo combi.

La movilidad los trasladó hasta el caserío programado. Ellos juntamente con las autoridades formaban brigadas de trabajo, las que quedaban constituidas por dos técnicos y de autoridades, cuyo número dependía de cuántos habían asistido.

La información que se recogió fue respecto de rendimientos hídricos de las fuentes de agua, su ubicación geográfica, características hidráulicas, usos y usuarios, y si éstos se encontraban formalizados o no.

Para estimar los rendimientos hídricos se utilizó el método volumétrico, el flotador y, ocasionalmente, el correntómetro. Es de anotar que los caudales medidos en la mayoría de manantiales no supera un (1) litro por segundo (lps), de modo que el método volumétrico era el más adecuado.

Respecto de las características geométricas de los cauces de los ríos y quebradas se realizó con wincha de cinco metros (5 m). Y para obtener la ubicación geográfica se dispuso de dos equipos de GPS.

Una vez que se tomaban y anotaban estas características la ficha de formato era firmada por la autoridad acompañante y los dos profesionales. Para luego ser entregada al especialista en Sistemas de Información Geográfica.

El período de ejecución de los trabajos de campo fue en dos tramos: el primero que comprendió entre septiembre y diciembre del 2006, aquí se visitó las subcuencas del río Azufre, Paccha-Quinuario y Grande; y, febrero hasta abril de este año la parte baja de la cuenca del Chonta.

Una característica especial que hemos advertido es que cuando los manantiales o puquios se encuentran dentro de los perímetros o linderos de los predios de propiedad de los comuneros, ellos los asumen como si fuesen sus bienes, y en muchos casos suscriben convenios de compra y venta. Los precios que se pacta oscilan entre S/. 5,000.00 y 15,000.00 (nuevos soles).

3.2.3. Trabajos de Gabinete

Los trabajos de gabinete se los podría dividir de la manera siguiente.

Delimitación del Ámbito de Estudio

A partir de la información cartográfica base se delimitó el área de estudio (escala 1: 25,000). Ésta fue hecha con el programa Autocad, tomando como referencia la realizada por la ONERN (1984). El sistema de proyección utilizado es WGS84, y el GPS se configuró en la misma proyección.

El área de trabajo se delimitó en ocho unidades hidrográficas menores (Alto Chonta, Quebrada Suytorume, Medio Alto Chonta, Río Azufre, Río Paccha, Medio Bajo Chonta, Río Yanatotoro y Bajo Chonta), de acuerdo con la clasificación Pfafstetter, sugerida por la Intendencia de Recursos Hídricos del Inrena.

Composición de Shapes (Capas)

Con ayuda del software Autocad se clasificó y separó las diferentes entidades geográficas (ríos y quebradas, red vial, lagunas, curvas de nivel y nomenclatura) en layers (capas).

Esta información fue exportada al software Arc View GIS 3.3 y utilizando la extensión Cad Reader se clasificó según la entidad y se convirtió en formato Shp.

Verificación de Fichas de Campo

Consistió en realizar un control de calidad de los datos levantados o recogidos en campo.

Elaboración de Base de Datos Alfanumérica

La información contenida en las fichas de inventario fue ingresada a una base de datos elaborada en el software Excel para su posterior enlace con la base cartográfica (Shp). El archivo fue guardado con la extensión xls. y DBF4, esta última puede importarse al Arc View como una tabla de datos.

Digitalización de Fuentes de Agua

Hubo fuentes de agua que no estaban representada en la cartografías base por lo que se tuvo que digitalizarla, en el Arc View.

Enlace de Base Datos

En esta parte se empezó a elaborar un Sistema de Información Geográfico de Fuentes de Agua para lo cual la base de datos elaborada en Excel fue guardada con la extensión DBF4 y desde el Arc View se la importó para ser representados (puntos) gráficamente de acuerdo con las coordenadas UTM levantadas en campo.

La representación de las fuentes de agua se realizó en puntos para manantiales, líneas para ríos y quebradas y polígonos en el caso de lagunas.

Después de tener representadas las fuentes de agua se hizo un análisis espacial para luego rectificar en la tabla de datos sobre su ubicación hidrográfica.

Composición de Planos de Inventario

Los planos de inventario se elaboraron en el Arc View y según los distintos criterios de clasificación de las fuentes de agua.

3.3. Presupuesto y Período de Ejecución

3.3.1. Presupuesto

La Fuente de Financiamiento que permitió la ejecución de este estudio fue el Fondo de Reforzamiento Institucional de las Administraciones Técnicas de los Distritos de Riego del Perú. Éstos provienen de la Tarifa de Uso de Agua de Fines No Agrarios, los cuales son transferidos por el Instituto de Recursos Naturales (Inrena) a una cuenta de la Administración Técnica, vía encargo, para luego hacer la correspondiente rendición de cuentas.

Los recursos económicos que se programaron para la ejecución fue de ciento nueve mil trescientos veinte y 00/100 nuevos soles (S/. 109,320.00), y se transfirieron ciento once mil setenta y 00/100 nuevos soles (S/. 111,070.00), que equivale al 1.6 por ciento más, de éstos se ejecutaron ciento diez mil doscientos setenta y 00/100 nuevos soles (S/. 110,270.00), tal como se podrá ver en el Cuadro N° 3.1.

Cuadro N° 3.1

**Comparación entre el presupuesto Programado, Transferido y Ejecutado
(Período septiembre-marzo)**

ESPECÍFICA DE GASTO	MONTO (S/)		
	PROGRAMADO	TRANSFERIDO	EJECUTADO
20 Viáticos y Asignaciones	1,000.00	1,300.00	1,300.00
22 Vestuario	820.00	820.00	820.00
23 Combustible y Lubricantes	9,344.00	9,350.00	9,350.00
27 Servicios No Personales	60,800.00	62,000.00	61,300.00
30 Bienes de Consumo	3,897.50	3,930.00	3,830.00
32 Pasajes	800.00	800.00	800.00
39 Otros Servicios de Terceros	1,725.00	1,825.00	1,825.00
49 Materiales de Escritorio	1,714.00	1,835.00	1,835.00
51 Equipamiento	15,150.00	15,150.00	15,150.00
52 Alquiler de Equipos	13,320.00	13,320.00	13,320.00
57 Servicios de Telefonía	750.00	740.00	740.00
TOTAL	109,320.50	111,070.00	110,270.00

En el Cuadro N° 3.2 se ha procurado clasificar los costos fijos y variables. En los primeros se ha considerado la adquisición de equipos de cómputo, impresoras (plotter e impresora laser), cámara digital, costo mensual de teléfono y haberes del coordinador de proyecto. Todos los demás costos se los ha clasificado como variables, en tanto que están en relación directa con el número de fuentes que se pueden inventariar.

Cuadro N° 3.2

Costos Fijos y Variables

Tipo de Costo	Costo Subtotal	Fuentes Inventariadas	Costo por Fuente Inventariada
Costos Fijos	34,690.00	1684	20.60
Costos Variables	75,580.00	1684	44.88
Costo Total	110,270.00	1684	65.48

3.3.2. Período de Ejecución

El tiempo de ejecución del estudio fue de seis meses, entre octubre y marzo. Sin embargo, los recursos financieros se transfirieron a partir de noviembre, y en este mes se consideró el pago de los compromisos contraídos en el mes anterior.

Conviene señalar que debido a las circunstancias que motivaron su ejecución, durante la segunda quincena de septiembre con apoyo de los profesionales y técnicos del Programa de Formalización de Derechos de Uso de Agua (Profodua) del Valle de Jequetepeque se realizaron los primeros trabajos de campo.

Además merece advertir que entre septiembre y diciembre los trabajos de campo correspondieron a cinco unidades hidrográficas: Alto Chonta, Quebrada Suytorume, Medio Alto Chonta, Río Paccha y Río Azufre. Y durante febrero y marzo las de Medio Bajo Chonta, Río Yanatorota y Bajo Chonta.

CAPÍTULO IV

4. INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA

4.1. Generalidades

Los ríos y quebradas, lagos y lagunas, arroyos y humedales y manantiales son las fuentes de agua dulce y superficiales más importantes. Las diversas civilizaciones se han desarrollado cerca de éstas, debido a su importancia vital.

Durante los siglos pasados se consideraba que los recursos naturales eran fuentes inagotables, sin embargo, después de la segunda mitad del pasado inmediato anterior diversos investigadores comenzaron a alertar sobre su creciente escasez. Sobre todo el agua, y la dulce.

Esta crisis no sólo se deja sentir por el lado de la cantidad —debido al incremento demográfico y las mayores demandas por las mejoras de la calidad de vida— sino también por el deterioro de su calidad. Este último aspecto es de creciente preocupación por la grande presión que hay de parte de las ciudades y el desarrollo industrial alcanzado por éstas.

En nuestro país a partir de la década de los noventa se ha dado un gran impulso a la actividad (extractiva) minera por los altos precios alcanzados en el mercado internacional, constituyéndose en el rubro más importante de nuestras exportaciones y del PBI nacional. Empero, su desarrollo, y en épocas pasada, ha dejado pasivos o estragos ambientales que alienta la desconfianza de los pobladores andinos. Lo que se teme es que contamine los cuerpos de agua. Por lo que los ríos y quebradas se conviertan en cursos muertos que no alberguen formas de vida ni sostengan a las de su entorno.

Por ese motivo y como esta región es minera se está procurando tener una línea base, en este caso, sobre la ubicuidad y estimaciones de cantidad de las fuentes de agua dulce superficiales que existen dentro de los mismos distritos mineros y sus entornos o zonas de amortiguamiento. Este estudio comprende de una pequeña parte.

Las principales fuentes encontradas e inventariadas son lagunas, ríos y quebradas y manantiales. A continuación procuramos exponer algunas consideraciones generales.

Las Lagunas y los humedales son espacios naturales cuya característica principal es que contienen agua embalsada, ya sea de carácter temporal o permanente. Cuando una laguna se ha consolidado como tal, aparece ante nosotros como un maravilloso laboratorio de vida en constante evolución, y donde podemos observar sin dificultad plantas diversas, y también variedad de peces y aves. Este tipo de lagunas tienen un excepcional interés ecológico ya que son sistemas con gran capacidad biogénica y están dotados de gran dinamismo en el intercambio de materiales y flujos. A la vez podemos constatar lo frágil y vulnerables que son estos entornos a las influencias externas como, por ejemplo, la contaminación.

Los ríos son las corrientes de agua que fluyen sobre sus cauces. Pueden ser de dos tipos, según su estacionalidad: perennes, con agua durante todo el año, e intermitentes, con agua sólo en alguna parte del año, por lo general la época de lluvias.

En el ámbito de este estudio los principales ríos, por su escurrimiento medio anual, son los conocidos por lo nombre: río Grande, Azufre, Paccha – Quinuario, Yanatotora y el mismo Chonta.

Las Quebradas son pequeños cursos de agua que se originan a partir de los reboces de las lagunas y producto de la escorrentía. Las encontramos, por lo general, en la parte alta y dan nacimiento a los ríos, en otros casos son laterales.

Los Manantiales se les conoce localmente como ojos de agua o puquios. Éstos son muy preciados por el poblador andino y tiene una importancia simbolista y religiosa. En esta región se le aprovecha con fines de consumo doméstico en los diferentes caseríos. A decir de los moradores estos manantiales en los últimos tiempos tiende a desaparecer, aunque este comportamiento es casi general en todo nuestro, siendo la deforestación y el calentamiento global sus principales causas.

a) Descripción General de fuentes inventariadas

Los tipos de fuentes de agua superficiales inventariadas en el ámbito del estudio fueron: ríos, quebradas, manantiales y lagunas.

De las 22 lagunas inventariadas 13 (59 por ciento) se encontraron en la subcuenca del río Grande de Chonta, cuatro (18 por ciento) en la del Azufre, tres (14 por ciento) en la del río Paccha – Quinuario y dos en el Bajo Chonta (nueve por ciento). En el caso de la de Yanatotora no se encontró este tipo de fuentes.

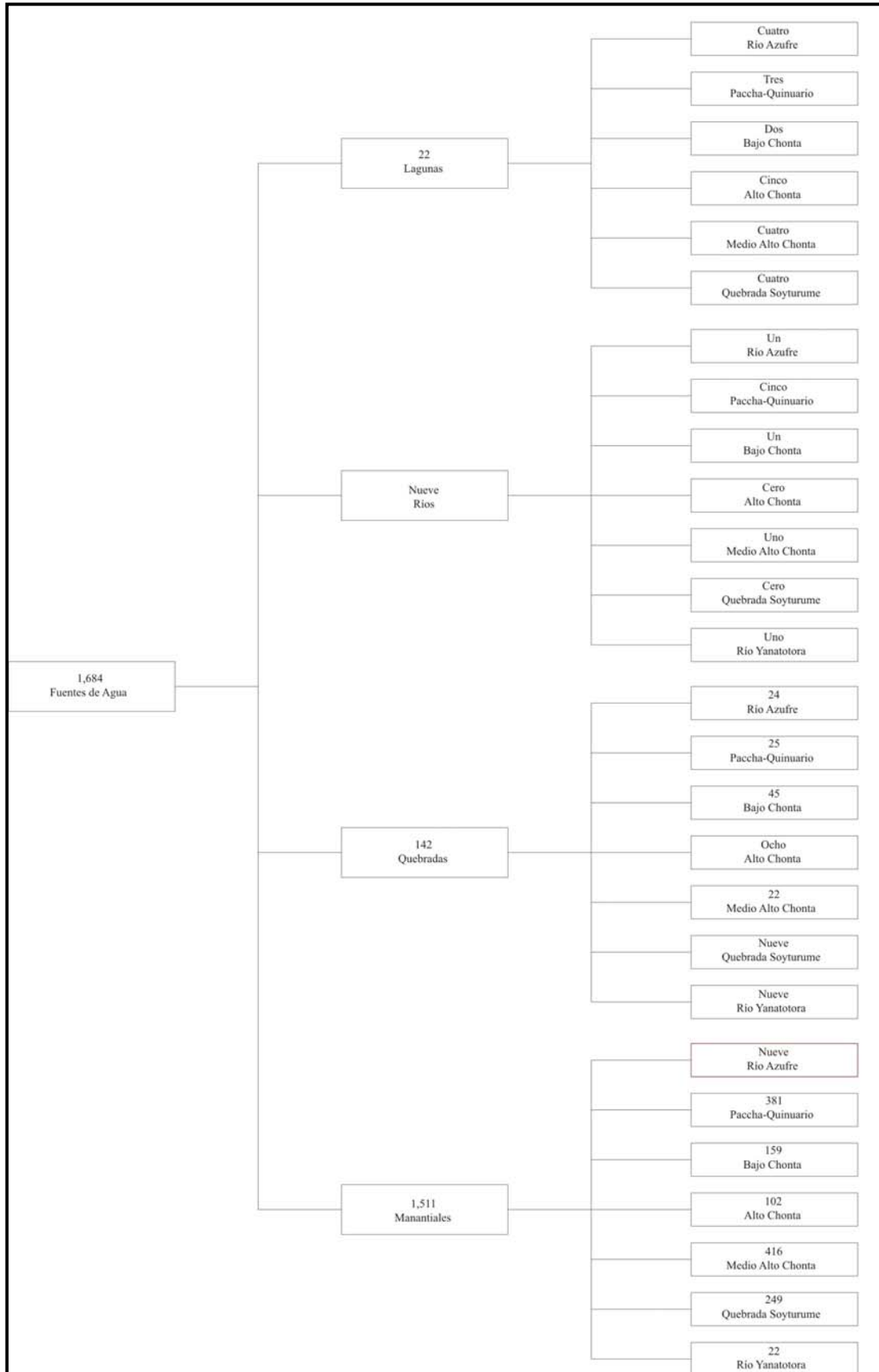
En la subcuenca del río Azufre se halló 25 cursos: un río y 24 quebradas. En la del Paccha-Quinuario: cinco ríos y 25 quebradas. En la río Chonta un río y 45 quebradas. En la del río Grande Chonta 40: un río y 39 quebradas. Y, en Yanatotora 10: un río y nueve quebradas.

Finalmente, con relación a los manantiales se han registrado 1511, distribuidos de la manera siguiente: en la subcuenca del río Grande de Chonta 767 —Según la clasificación ONERN (1984) —, en el Azufre 182, en el Paccha – Quinuario 381, en el Bajo Chonta 159 y 22 en la del Río Yanatotora.

Conviene advertir que en el ámbito de la cuenca del río Grande (Alto Chonta) y en el caserío de San Nicolás de Chaillhuagon en agosto de 2006 se hizo un inventario de fuentes de agua, cuyos datos fueron facilitados por la administración Técnica con la finalidad de ser ingresados al Sistema de Información Geográfico que se elaboró.

Diagrama N° 4.1

Resumen de las Fuentes de Agua Superficiales Inventariadas



Registro de Caudales de las Quebradas Chaquicocha, Arnacocha y Río azufre

Cuenca	Años	Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Azufre	Quebrada Chaquicocha												
	2005	-	-	-	-	-	-	-	177	189,4	-	440	316,5
	2006	500	500,3	400	380	682,9	430	210	-	300	184	213	770
	2007	236,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Quebrada Arnacocha												
	2005	-	-	-	-	-	-	-	30,13	46,24	-	334,4	330,7
	2006	1300	1000	890	920	335,2	350	130	-	400	79,95	146,7	890
	2007	319,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Río Azufre												
	2005	-	-	-	-	-	-	-	229,3	275,7	0	776,5	659,2
	2006	1875	1580	1300	1320	1020	800	365	0	720	265,4	362,8	1680
	2007	561,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Comisión de Monitoreo de Canales Este (Comoca - Este)
Elaboración propia

4.2. Almacenamiento Naturales

a) Descripción General

En el ámbito de trabajo se han registrado 22 lagunas. Políticamente se las ubica en los distritos de Baños del Inca y de La Encañada. En el primero nueve y 13 en el segundo. Y respecto de su ubicación en los caseríos: en Bellavista, Chancas, El Porvenir de La Encañada, Guagayoc, La Victoria, Lagunas de Combayo, Licliconga y Quinuapampa una laguna; en Pabellón de Combayo y Hierba Buena dos, en Carhuaquero y San José de Carhuaquero tres y en San Nicolás de Chaillhuagon cuatro. Véase el Cuadro N° 4.2.

Cuadro N° 4.2

Lagunas Inventariadas

Subcuenca	Unidades Hidrográficas Menores	Código Pfasterter	Distrito	Nombre de Caserío	N°	Nombre de Laguna
Paccha o QuinuaRío	Paccha o QuinuaRío	4989894	Baños del Inca	San Jose	1	San Jose
					2	Laguna # 2
					3	Ynga Corral
				Carhuaquero	4	El Pata de Buey I
					5	El Pata de Buey II
					6	El Pata de Buey III
Río Chonta	Bajo Chonta	4989891		Licliconga	7	Licliconga
				La Victoria	8	La Saca I
Azufre	Azufre	4989896		Bellavista Baja	9	Pozo Verde
Río Grande Chonta	Alto Chonta	4989899	La Encañada	Pabellon de Combayo	10	Totora
					11	Quecher
					12	Brava
				San Nicolas de Chaillhuagon	13	San Nicolas de Chaillhuagon
					14	Poyo Secreto
					15	San Nicolas
				El Porvenir de la Encañada	16	La Pampa
				Guagayoc	17	Kerosene
				Yerba Buena Alta	18	Laguna Verde (Maquimaqui)
					19	Caparrosa
	20	Yanacocha (Mamacocha)				
	21	El Caire				
	22	Mishacocha Grande				
	Quebrada Suytorume	4989898		Quinuapampa		

Respecto de la altitud de estos cuerpos de agua dos se encuentran entre los 3 000 y 3 100 msnm y las 20 restantes superan los 3 500. Y la que se encuentra a mayor altitud es la Totora (4 024 msnm).

Cuadro N° 4.3

Ubicación Altitudinal de las lagunas

Subcuenca	Unidades Hidrográficas Menores (Pfastetter)	Código Pfastetter	Distrito	Nombre de Caserío	N°	Nombre de Fuente	Altitud (msnm)
Azufre	Azufre	4989896	La Encañada	Pabellon de Combayo	1	Totora	4024
Río Grande Chonta	Medio Alto Chonta	4989897		Yerba Buena Alta	2	Laguna Verde (Maquimaqui)	4000
Azufre	Azufre	4989896	Baños del Inca	Pabellon de Combayo	3	Quecher	3986
Paccha o QuinuaRío	Paccha o QuinuaRío	4989894		San Jose	4	Laguna # 2	3976
Río Grande Chonta	Alto Chonta	4989899	La Encañada	San Nicolas de Chaillhuagon	5	Brava	3973
Paccha o QuinuaRío	Paccha o QuinuaRío	4989894	Baños del Inca	San Jose	6	San Jose	3970
				Carhuauquero	7	El Pata de Buey III	3966
					8	El Pata de Buey I	3960
					9	El Pata de Buey II	3960
					10	Poyo Secreto	3935
Río Grande Chonta	Alto Chonta	4989899	La Encañada	Las Lagunas de Combayo	11	Mishacocha Grande	3934
	Quebrada Suytorume	4989898		Quinuapampa	12	El Caire	3920
	Medio Alto Chonta	4989897		Guagayoc	13	Kerosene	3887
	Alto Chonta	4989899		El Porvenir de la Encañada	14	La Pampa	3880
	Medio Alto Chonta	4989897		Yerba Buena Alta	15	Caparrosa	3830
	Alto Chonta	4989899		San Nicolas de Chaillhuagon	16	San Nicolas	3749
Paccha o QuinuaRío	Paccha o QuinuaRío	4989894	Baños del Inca	San Jose	17	Ynga Corral	3736
Río Grande Chonta	Medio Alto Chonta	4989897	La Encañada	Chancas	18	Yanacocha (Mamacocha)	3731
	Alto Chonta	4989899		San Nicolas de Chaillhuagon	19	San Nicolas de Chaillhuagon	3722
Azufre	Azufre	4989896	Baños del Inca	Bellavista Baja	20	Pozo Verde	3587
Río Chonta	Bajo Chonta	4989891		Licliconga	21	Licliconga	3072
				La Victoria	22	La Saca I	3003

b) Descripción y Resumen por Unidad Hidrográfica

De las 22 lagunas inventariadas 11 (50 por ciento) se encontraron en la subcuenca del río Grande de Chonta, tres (14 por ciento) en la del Azufre, seis (27 por ciento) en la del río Paccha – Quinuario y dos en el Bajo Chonta (nueve por ciento). En el caso de la de Yanatotora no se encontró este tipo de fuentes.

Respecto de las Unidades Hidrográficas Menores (Pfastetter) la relación es similar que la descrita para el caso anterior, en tanto, los ámbitos de las subcuencas coinciden con estas unidades, excepto la del Grande de Chonta que está conformada por tres: Alto Chonta, Medio Alto Chonta y Quebrada Suytorume. En la primera se reportaron cinco (23 por ciento respecto del total), cuatro en la segunda (18 por ciento) y dos en la última (nueve por ciento). Véase Cuadro N° 4.4.

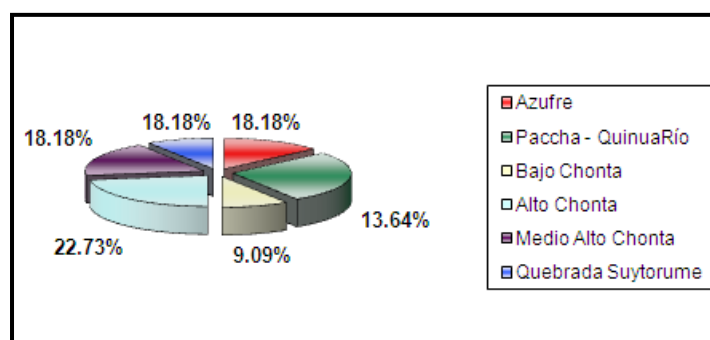
Cuadro N° 4.4

Número de Lagunas Inventariadas según Subcuencas y Unidades Hidrográficas Menores (Pfastetter)

Subcuenca	Unidades Hidrográficas Menores (Pfastetter)	Cantidad	Significación (%)
Azufre	Azufre	3	13.64
Río Paccha - Quinuario	Paccha - QuinuaRío	6	27.27
Río Chonta	Bajo Chonta	2	9.09
Río Grande Chonta	Alto Chonta	5	22.73
	Medio Alto Chonta	4	18.18
	Quebrada Suytorume	2	9.09
Subtotal Grande		11	50.00
Total		22	100

Gráfico N° 4.1

Lagunas Inventariadas por Unidad Hidrográfica Menor (Pafastetter)



c) Descripción y Resumen según Rendimiento Hídrico

Los rendimientos aquí medidos son aquellos cuando se ha encontrado que la laguna ha estado cediendo agua a alguna quebrada o se la ha estado descargando para aprovecharla. Sin embargo, conviene anotar que la mayoría de éstas se hallaban en su mínimo valor de almacenamiento.

De las 22 sólo 11 se pudieron aforar. Desde el punto de vista de la cantidad de agua las ocho primeras que se muestran en el cuadro podríamos decir que son de mayor importancia.

Cuadro N° 4.5

Rendimientos de las Lagunas Inventariadas

Subcuenca	Unidades Hidrográficas Menores (Pafastetter)	Código Pafastetter	Nombre de Caserío	N°	Nombre de Fuente	Caudal de Salida (lps)
Azufre	Azufre	4989896	Bellavista Baja	1	Pozo Verde	31.480
Río Grande Chonta	Medio Alto Chonta	4989897	Chancas	2	Yanacocha (Mamacocha)	18.000
			Yerba Buena Alta	3	Caparrosa	12.000
Paccha o QuinuaRío	Paccha o QuinuaRío	4989894	San Jose	4	Laguna # 2	8.000
			San Jose	5	Ynga Corral	8.000
Río Grande Chonta	Medio Alto Chonta	4989897	Yerba Buena Alta	6	Laguna Verde (Maquimaqui)	8.000
Azufre	Azufre	4989896	Pabellon de Combayo	7	Totora	6.300
Río Grande Chonta	Alto Chonta	4989899	El Porvenir de la Encañada	8	La Pampa	6.100
			San Nicolas de Chaillhuagon	9	San Nicolas	3.000
	Quebrada Suytorume	4989898	Las Lagunas de Combayo	10	Mishacocha Grande	2.500
	Medio Alto Chonta	4989897	Guagayoc	11	Kerosene	1.200
Río Chonta	Bajo Chonta	4989891	La Victoria	12	La Saca I	0.500
Río Grande Chonta	Alto Chonta	4989899	San Nicolas de Chaillhuagon	13	Poyo Secreto	0.050
			San Jose	14	San Jose	0.000
Paccha o QuinuaRío	Paccha o QuinuaRío	4989894	Carhuaquero	15	El Pata de Buey I	0.000
				16	El Pata de Buey II	0.000
				17	El Pata de Buey III	0.000
Río Chonta	Bajo Chonta	4989891	Licliconga	18	Licliconga	0.000
Azufre	Azufre	4989896	Pabellon de Combayo	19	Quecher	0.000
Río Grande Chonta	Alto Chonta	4989899	San Nicolas de Chaillhuagon	20	Brava	0.000
				21	San Nicolas de Chaillhuagon	0.000
	Quebrada Suytorume	4989898	Quinua pampa	22	El Caire	0.000

Es necesario señalar la dificultad de poder entregar un valor con relación al volumen de almacenamiento. Por lo que es conveniente se considere realizar la batimetría de éstas, las cuales se las debe priorizadas.

d) Descripción y Resumen según el Tipo de Uso

El 82 por ciento de las lagunas son aprovechadas con fines agropecuarios (se incluyen uso agrícola y pecuario), y sólo una se la aprovecha con fines domésticos o de consumo humano, tal como se ve en el Cuadro N° 4.6.

Cuadro N° 4.6

Lagunas según el Tipo de Aprovechamiento

Subcuenca	Unidades Hidrográficas Menores (Pfastetter)	Código Pfastetter	Nombre de Caserío	N°	Nombre de Fuente	Tipo de Uso
Paccha o QuinuaRío	Paccha o QuinuaRío	4989894	San Jose	1	San Jose	Sin uso
				2	Laguna # 2	Sin uso
				3	Ynga Corral	AG
			Carhuaquero	4	El Pata de Buey I	AG-PE
				5	El Pata de Buey II	AG-PE
				6	El Pata de Buey III	AG-PE
Río Chonta	Bajo Chonta	4989891	Licliconga	7	Licliconga	PE
			La Victoria	8	La Saca I	PE
Azufre	Azufre	4989896	Bellavista Baja	9	Pozo Verde	AG
			Pabellon de Combayo	10	Tотора	AG
				11	Quecher	AG
Río Grande Chonta	Alto Chonta	4989899	San Nicolas de Chaillhuagon	12	Brava	PO
				13	San Nicolas de Chaillhuagon	AG
				14	Poyo Secreto	PE
				15	San Nicolas	PE
				16	La Pampa	AG-PE
	Medio Alto Chonta	4989897	Guagayoc	17	Kerosene	AG
				18	Laguna Verde (Maquimaqui)	AG
				19	Caparrosa	AG
				20	Yanacocha (Mamacocha)	AG
				21	Quinuapampa	AG
Quebrada Suytorume	4989898	Las Lagunas de Combayo	22	Mishacocha Grande	AG	

e) Situación Legal de los Uso de las aguas

De las 22 lagunas encontradas sólo el uso del agua de dos de ellas (Yinga Corral y Laguna # 2). La primera para fines de riego y bajo la modalidad de licencias, sin embargo, la segunda le fue otorgada a la Minera Yanacocha como poza de tratamiento de agua.

4.3. Ríos y Quebradas

a) Generalidades

En el ámbito de estudio se han inventariado 151 cursos de agua, entre ríos y quebradas. De los primeros nueve y de las segundas 142.

En la subcuenca del río Azufre se halló 25 cursos: un río y 24 quebradas. En la del Paccha-Quinuario: cinco ríos y 25 quebradas. En la río Chonta un río y 45 quebradas. En la del río Grande Chonta 40: un río y 39 quebradas. Y, en Yanatotora 10: un río y nueve quebradas.

Respecto de las unidades hidrográficas menores (Pfastetter) tienen una misma correspondencia de las subcuencas, de las que se hizo referencia en el párrafo anterior, excepto para el caso de la subcuenca del río Grande que se ha subdividido

en tres unidades: Alto Chonta, Medio Alto Chonta y Quebrada Suytorume. En la primera ocho quebradas, en la un río y 22 quebradas, y en la última nueve quebradas.

Cuadro N° 4.7

Número de Ríos y Quebradas en el Ámbito de la Cuenca del Chonta

Subcuencas	Unidades Hidrográficas Menores (Pfastetter)	Tipo de Fuente		Cantidad
		Quebradas	Ríos	
Azufre	Azufre	24	1	25
Paccha o Quinuario	Paccha o Quinuario	25	5	30
Bajo Chonta	Bajo Chonta	45	1	46
Rio Grande Chonta	Alto Chonta	8		8
	Medio Alto Chonta	22	1	23
	Quebrada Suytorume	9		9
Rio Yanatatora	Rio Yanatatora	9	1	10
Total		142	9	151

En la siguiente sección se hará una descripción de las características principales del río Chonta y de sus afluentes, incluidas las quebradas. Estos cursos de agua se los ha ordenado territorialmente según el criterio de delimitación de cuencas, tanto por la ONERN (1984) como por Pfastetter.

Río Chonta

Este curso se origina por la confluencia de los ríos Quinuario-Paccha, Azufre y Grande Chonta, y desde ahí toma el nombre de Chonta hasta juntarse con el Mashcon para formar el Cajamarquino. Corriente abajo, unos metros, recibe el aporte del río Yanatatora.

El lugar donde ocurre la confluencia de los tres ríos se lo conoce, localmente, como ‘Tres Tingos’. Y se lo ubica dentro de la comprensión de los distritos de Baños del Inca y de La Encañada y en los caseríos de Chuquilín, Laurel del Valle y Molino del Arco. Geográficamente le corresponde las coordenadas 7°04’22.95’’ de Latitud Sur y 78°24’31’’ Longitud Oeste.

Hasta su unión con el Mashcon este río drena un área de 345.13 km².

En el estudio de Prefactibilidad para nuevas Fuentes de Abastecimiento de Agua Potable en la ciudad de Cajamarca, numeral 4.2.9 (Hidrometría), se señala que el régimen de caudales presenta variaciones mensuales durante el año, y que se distinguen tres estaciones hidrológicamente diferentes: húmeda, intermedia y relativamente seca. En los meses húmedos (entre enero y abril), en promedio, los ríos —aparte del Chonta se refiere al Mashcon, Llaucano, Namora y Cajamarquino— aportan el 57 por ciento del total anual, durante la intermedia (mayo, octubre, noviembre y diciembre) el 30 por ciento, y en la estación seca (desde junio hasta septiembre) el 13 por ciento.

El caudal promedio anual es de 5.22 m³/s, el máximo anual de 8.092 m³/s y el mínimo de 1.102 m³/s, según se puede ver en el Cuadro N° 8.

Cuadro N° 4.8

Caudales Medio, Máximo, Mínimo y sus Estadísticos Río Chonta (Puente Chonta)

Descripción	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
1 Caudal medio (m ³ /s)	6.098	7.992	9.442	7.722	5.228	3.422	2.836	2.840	2.944	3.828	4.714	5.570	5.220
2 Desviación estandar (m ³ /s)	2.800	4.103	4.738	4.037	2.379	1.419	1.267	1.177	1.319	1.258	2.140	2.601	1.486
3 Coeficiente de Variación (%)	45.921	51.338	50.184	52.278	45.512	41.474	44.667	41.453	44.793	32.875	45.401	46.704	28.476
4 Caudal máximo (m ³ /s)	15.347	19.829	20.900	18.100	13.041	6.248	4.958	4.830	5.062	6.398	9.900	10.532	8.092
5 Caudal mínimo (m ³ /s)	1.742	1.633	1.224	2.015	1.207	0.407	0.168	0.180	0.371	0.985	0.376	0.377	1.102
6 Aportación volumen (MMC)	16.330	19.330	25.290	20.020	14.000	8.870	7.600	7.610	7.630	10.250	12.220	14.920	164.070
7 Representación del módulo (%)	9.96	11.78	15.41	12.20	8.53	5.41	4.63	4.64	4.65	6.25	7.45	9.09	100.00

Fuente: Sedacaj, Estudio de Prefactibilidad para nuevas Fuentes de Abastecimiento de Agua Potable en la ciudad de Cajamarca, 2007.

Cuenca del Río Grande

Río Grande

Nace en la confluencia de las quebradas Soytorume y Huayramachay. A lo largo de su recorrido, y a su margen izquierda, recibe el aporte de las quebradas Quismayo (río), Poroporo y Colorado (río), Yanacocha y Cancha Corral (río). En tanto que a su derecha de La Cueva, Tacshana y Habasmayo.

Merece advertir que entre paréntesis se hace la anotación de río, lo que explica que localmente se le conoce así.

La longitud de este río es de aproximadamente 18 kilómetros, asumiéndose como la progresiva 0+000 el punto de confluencia con los ríos Azufre y Paccha – Quinuario (Tres Tingos).

El recorrido comprendido desde su nacimiento hasta la quebrada Colorado adopta una dirección sureste, para luego cambiar a uno suroeste hasta la localidad de Tres Tingos, donde confluye con los ríos Azufre y Paccha-Quinuario.

La cobertura vegetal predominante es del tipo subtropical, en la parte baja (a menos de 3000 msnm) conformada de pequeños arbustos y sobre esa altitud ichu.

Quebrada Suytorume

Este curso de agua también se le conoce, localmente, como Peña Colorada. Ésta está conformada por las quebradas Mishacocha-Suytorume, Peña Colorada-Suytorume, Río Seco (El Caire), Portachuelo, Shugur, Quinuapampa y Cinco Tacchana.

El 27 y 28 de septiembre del 2006 se midió su caudal. El primer día se hizo a unos 350 metros corriente arriba de la quebrada Mishacocha, el segundo ligeramente aguas arriba de la quebrada Shugur. Arrojando caudales de 0.36 y 10 litros por segundo, en cada caso (lps). Entre ambos puntos de aforo existe una longitud aproximada de 2,300 metros, y en ese tramo recibe los aportes de las quebradas de Mishacocha y Río Seco.

Su longitud es de 2,400 metros, aproximadamente.

La quebrada Mishacocha-Suytorume recibe las descargas de la laguna del mismo nombre. Se le ha agregado la extensión de Suytorume debido a que algunos lugareños asumen que esta quebrada se origina desde la misma laguna y otros que sólo el tramo desde la laguna hasta llegar al curso principal.

Quebrada Huayramachay

Hemos encontrado en algunos estudios que la conocen como Pitucnioc. La Conforman las quebradas Salvia Grande y el Lirio por la margen derecha, y Chaillguagon y Chaquicocha por la izquierda.

La quebrada Chaillguagon recibe los aportes de un sistema de cuatro lagunas: San Nicolás de Chaillguagon, San Nicolás, La Brava y Poyo Secreto.

La quebrada Huayramachay fue aforada en tres puntos a lo largo de su recorrido. El primero, —corriente abajo— el 05 de septiembre y se obtuvo un flujo de 0.85 litros por segundo (lps). El segundo, el mismo día con 0.92 litros por segundo (lps). Ambos se ubican ligeramente aguas arriba de la quebrada Salvia Grande. El tercero, el 04 de septiembre y, un flujo de 0.80 litros por segundo (lps).

Su longitud es de 8,230 metros, aproximadamente.

Quebrada Quisquimayo

Se forma por la confluencia de las quebradas Chorro Blanco y Caparrosa. Aguas abajo recibe el aporte de la Quebrada Los Cuyes.

Su longitud es de 4,170 metros, aproximadamente.

La quebrada Caparrosa se origina por las descargas de la laguna del mismo nombre.

Quebrada Cocheguauana

Está conformada por las quebradas La Rangra, La Huaylla, La Cortadera y La Tranca.

Su longitud es de 2,987 metros, aproximadamente.

Quebrada Río Colorado

Está conformada por las quebradas Chugur y Chupicarrio (Colorada). La primera se origina por la laguna Verde o Maqui-Maqui, y la segunda por la Kerosene.

Su longitud es de 3,150 metros, aproximadamente.

Quebrada Yanacocha

Se origina por las descargas de la laguna Yanacocha o Mamacocha. Recibe además las de la quebrada Las Totora.

Su longitud es de 6,166 metros, aproximadamente.

Quebrada Habasmayo

Señalados de aguas arriba hacia abajo recibe los aportes de las quebradas Las Minas, Ñic Ñic y Cashapampa.

Su longitud es de 5,734 metros, aproximadamente.

Cuenca del Río Azufre

Río Azufre

Nace en la confluencia de las quebradas Ocuchamachay o Arnacocha y Chaquicocha. En su trayectoria, y a su margen izquierda, recibe el aporte de la quebrada Uñigan, y a su derecha el de La Cruz.

La longitud de este río es de aproximadamente 11.34 kilómetros, asumiéndose como la progresiva 0+000 el punto de confluencia con los ríos Paccha – Quinuario y Grande (Tres Tingos).

La dirección de su recorrido es de sureste, y en el tramo final se orienta de norte-sur y suroeste.

El aforo de este curso se realizó el 19 de septiembre y arrojó un caudal de 250 litros. Este punto se ubica a unos 1,580 metros corriente arriba de su confluencia con el Paccha-Quinuario y Grande.

El área de su cuenca es de 77.63 Km².

Quebrada Ocuchamamachay o Arnacocha

Esta quebrada recibe el aporte de la Quecher, y ésta de la Arnacocha. La Quecher se origina de la quebrada La Totorá y El Cumbe. Y aquella se origina de la laguna La Totorá y recibe el aporte de la Quihuila, a la cual la forma la laguna Quecher.

Esta quebrada fue aforada el 15 de noviembre de 2006 y cerca de la confluencia con la Chaquicocha, obteniéndose un flujo de 214 litros por segundo.

Su longitud es de 6,222 metros, aproximadamente.

Quebrada Chaquicocha

Esta quebrada recibe el aporte (margen izquierda) de la quebrada Huáscar. Su longitud es de 3,495 metros.

Su aforo se realizó el 15 de noviembre, cerca de la confluencia con la quebrada Ocuchamachay o Arnacocha, arrojando un caudal de 214 litros por segundo (lps). Y para el caso de la quebrada Huáscar se aforó el 25 de octubre y arrojó un caudal de 3.25 litros por segundo (lps).

Quebrada Uñigan

Está conformada por las quebradas La Oficina —y ésta por Tonda Pashco—, Chuñomayo, Quishuar, Yanomayo, Quebrada Seca, El Tingo —originada por las quebradas Chilla Negra y Uñigan Maqui Maqui, y recibe el aporte de la Chancha Uñigan y Ojo de Agua Shauco— y Poroporo —que corriente arriba recibe la denominación de Cayhuas y Los Quinuales—.

Los aforos se dieron en dos momentos: el 14 y 21 de noviembre. Obteniéndose valores de ocho y 1.4 litros por segundo, respectivamente. El primero, se ubicó 650 metros aguas arriba de la llegada de la quebrada Poroporo, y el segundo, ligeramente corriente debajo de Quebrada Seca.

Su longitud es de 8,260 metros, aproximadamente.

Quebrada La Cruz

Su longitud es de 3,823 metros, aproximadamente. Y se aforó a unos 3,133 metros corriente arriba de su llegada al río Azufre.

Cuenca del Río Paccha - Quinuario

Río Paccha - Quinuario

Nace en la confluencia de los ríos Paccha y Quinua o Quinuario. El primero por el lado izquierdo y el otro por el derecho. Corriente abajo recibe el aporte de las quebradas Urrupuquio y La Collpa, por su margen derecha, en tanto que por la izquierda, de la Suso.

Su longitud se estima en 8,375 metros. Tomándose como referencia la progresiva 0+000 la confluencia con los ríos Azufre y Grande.

El 12 de noviembre fue aforado a unos 1,240 metros de la confluencia descrita en el párrafo anterior, y el caudal medido fue de 160 litros por segundo (lps).

El área de su cuenca es de 53.21 Km².

Río Paccha

Nace en la confluencia de los ríos Paccha y Quinua o Quinuario. El primero por el lado izquierdo y el otro por el derecho. Corriente abajo, recibe el aporte de las quebradas Urrupuquio y la Collpa, por su margen derecha, en tanto que por la izquierda, de la Suso.

Su longitud se estima en 8,375 metros. Tomándose como referencia la progresiva 0+000 la confluencia con los ríos Azufre y Grande.

El 12 de noviembre fue aforado a unos 1,240 metros de la confluencia descrita en el párrafo anterior, y el caudal medido fue de 160 litros por segundo (lps).

Río Quinua o Quinuario

Nace en la confluencia del río San José y la quebrada Tuyocorral.

Su longitud se estima en 3,027 metros. Tomándose como referencia la progresiva 0+000 su entrega al río Paccha-Quinuario.

El 12 de noviembre fue aforado muy cerca —corriente abajo— del final del río Tingo, y el caudal medido fue de 82 litros por segundo (lps).

Río San José

Nace de la confluencia de las quebradas San José y la Saccha I. En su recorrido recibe aportes, a su margen izquierda, de las quebradas La Saccha y La Saccha II, y por la derecha de La Matara y La Zarcilleja.

Su longitud se estima en 5,855 metros. Tomándose como referencia la progresiva 0+000 la confluencia con la quebrada Tuyocorral.

El 11 de noviembre fue aforado a unos 300 metros aguas abajo de la quebrada la Saccha II, y el caudal medido fue de 30 litros por segundo (lps).

Río Tres Tingos

Nace en la confluencia de las quebradas La Saccha y Paquirume, y recibe, por su margen izquierda los aporte de Iglesiayoc, La Saccha y Putuyoc.

Su longitud se estima en 2,250 metros. Medido desde el nacimiento del río Paccha corriente arriba.

El 21 de noviembre fue aforado a la altura de la quebrada Putuyoc, y el caudal medido fue de 0.10 litros por segundo (lps).

Quebrada Tuyocorral

Presenta una longitud aproximada de 3,701 metros. Y recibe solamente los aportes de la quebrada Cincos Ríos, por su margen derecha.

Se la aforó el 05 de noviembre, y rindió un caudal de 0.60 litros por segundo (lps). El punto de aforo se lo ubica a unos 1650 metros aguas arriba de su entrega al río Quinua o Quinuario.

Quebrada Suso

Presenta una longitud aproximada de 3,627 metros. Y recibe los aportes de la quebrada El Calvario, y ésta de la Piedra Caballo.

Se la aforó el 16 de noviembre, y rindió un caudal de 1 litro por segundo (lps). El punto de aforo se lo ubica a unos 200 metros aguas abajo de la llegada de la quebrada El Calvario.

Quebrada Urrupuquio

Presenta una longitud aproximada de 3,152 metros. Y recibe los aportes de la quebrada Los Alisos y La Tranca, por su margen derecha.

Se la aforó el 07 de diciembre, y rindió un caudal de cuatro litros por segundo (lps). El punto de aforo se lo ubica a unos 700 metros aguas arriba de la llegada de la quebrada Los Alisos.

Quebrada Collpa

Presenta una longitud aproximada de 1,546 metros.

Se la aforó el 05 de noviembre, y rindió un caudal de 0.20 litros por segundo (lps), cerca de sus nacientes.

c) Clasificación según su Rendimiento Hídrico o Rango de caudales

Los ríos y quebradas inventariados se han clasificado de acuerdo con la cantidad de flujo que transportan en cuatro escalas. Véase Cuadro N° 4.9. —Conviene advertir que en la elaboración de este cuadro sólo se ha considerado una vez a un curso de agua a pesar que en la base de datos se lo puede encontrar repetido. La repetición corresponde al número de observaciones o mediciones realizadas—.

De los 151 cursos de agua 106 (70.20 por ciento) conducen caudales menores de un cinco litros por segundo (lps), 22 entre cinco y 20 (14.57 por ciento), 15 entre 20 y 100 (9.93 por ciento), y ocho (5.30 por ciento) mayores de 100.

Cuadro N° 4.9

Intervalos de Caudales de Ríos y Quebradas

Rango de Caudales (lps)	Cantidad	Significación (%)
$0 \leq Q < 5$	106	70.20
$5 \leq Q < 20$	22	14.57
$20 \leq Q < 100$	15	9.93
$100 \leq Q < 400$	8	5.30
Total	151	100.00

Respecto de los ríos inventariados cuatro transportan caudales superiores a los 100 litros por segundo (lps), tres entre los 20 y 100 y uno menor que cinco. Las quebradas el 74 por ciento (105) de éstas conduce flujos menores de cinco litros por segundo y 26 por ciento entre cinco y mayores de 100.

Cuadro N° 4.10

Número de Ríos y Quebradas según su Rendimiento

Rango de Caudales (lps)	Tipo de Fuente		Total
	Quebrada	Río	
$0 \leq Q < 5$	105	1	106
$5 \leq Q < 20$	21	1	22
$20 \leq Q < 100$	12	3	15
$100 \leq Q < 400$	4	4	8
Total	142	9	151

Dos de las quebradas (El Molino y Sogoron) no se les registró caudal, debido a que sólo transportan cuando ocurren precipitaciones inmediatas anteriores en su cuenca. La fecha de inventario fue en mayo y julio, correspondiendo a una estación intermedia y la otra seca. Hidrográficamente se las ubica en la parte baja de la cuenca del Chonta, y que tiene relación con la menor intensidad y duración de las lluvias.

Si tomamos en cuenta la estación hidrológica en la cual se realizó el inventario podemos decir que el 30 por ciento corresponde a la húmeda, el 44 a la intermedia y el 25 a la seca. De modo que cuando se acceda a la información de registros de caudales aforados contenida en la base de datos se tendrá que tener presente la fecha de las salidas de campo.

Cuadro N° 4.11

Número de Ríos y Quebradas Inventariados durante las diferentes Estaciones Hidrológicas

Tipo de Fuente	Estación Hidrológica						Total
	Húmeda		Intermedia		Seca		
Quebrada	45	29.80	61	40.40	36	23.84	142
Río	1	0.66	6	3.97	2	1.32	9
Total	46	30	67	44	38	25	151

En el ámbito de la subcuenca del río Azufre se han inventariado 25 cursos entre ríos y quebradas. El 68 por ciento (17) de éstos presentaron rendimientos menores de cinco litros por segundo (lps), 16 por ciento (cuatro) entre los cinco y 100 y 16 por ciento (cuatro) superaron los 100.

En la subcuenca del río Paccha - Quinuario se reportó 30 de estos cursos. El 73 por ciento (22) registraron caudales menores de los cinco litros por segundo (lps), 23 por ciento entre los cinco y los 100 y casi el cuatro por ciento superaron este último valor.

La cuenca del río Grande presentó 40 ríos y quebradas. En el 65 por ciento se registraron caudales menores de cinco litros por segundo (lps), 20 por ciento, entre cinco y 20, 10 por ciento, entre 20 y 100 y cinco por ciento superó este último valor.

En la subcuenca del Bajo Chonta se encontró que el 74 por ciento rindieron caudales menores de los cinco litros por segundo (lps), el 13 por ciento, entre cinco y 20, el 11 por ciento, entre los 20 y 100 y el dos por ciento superó este valor.

La subcuenca del río Yanatatora reportó 10 ríos y quebradas. En el 70 por ciento de éstos se registraron caudales menores de los cinco litros por segundo (lps), y el 30 por ciento, entre cinco y 20.

Cuadro N° 4.12

Rango de Caudales de los Ríos y Quebradas de las subcuencas y Unidades Hidrográficas Menores del Chonta

Rango de Caudales (lps)	Subcuencas															Total	%
	Azufre		Paccha o QuinuaRío		Bajo Chonta		Río Grande Chonta					%		Río Yanatatora			
	Unidades Hidrográficas Menores (Pfasterter)																
	Azufre	%	Paccha o QuinuaRío	%	Bajo Chonta	%	Alto Chonta	%	Medio Alto Chonta	%	Quebrada Suytorume	%	%	Río Yanatatora	%		
0 ≤ Q < 5	17	68.00	22	73.33	34	73.91	5	62.50	15	65.22	6	66.67	65.00	7	70.00	106	70.20
5 ≤ Q < 20	3	12.00	2	6.67	6	13.04	2	25.00	5	21.74	1	11.11	20.00	3	30.00	22	14.57
20 ≤ Q < 100	1	4.00	5	16.67	5	10.87	1	12.50	1	4.35	2	22.22	10.00		0.00	15	9.93
100 ≤ Q < 400	4	16.00	1	3.33	1	2.17		0.00	2	8.70		0.00	5.00		0.00	8	5.30
Total	25	100	30	100	46	100	8	100	23	100	9	100	100	10	100	151	100

El río Azufre fue aforado el 19 de septiembre de 2006 cerca de la toma de captación del canal de riego El Molino, en el caserío de Laurel del Valle. La cantidad de flujo medida fue de 250 litros por segundo (lps).

El río Paccha – Quinuario fue inventariado el 12 de noviembre, entre los caseríos Shinshilpampa y La Collpa. El flujo medido fue de 160 litros por segundo.

El río Grande fue aforado en tres oportunidades: el 28 de septiembre y el 10 y 18 de octubre. La primera medición arrojó un caudal de 10 litros por segundo (lps), este punto lo encontramos en la parte alta. En cambio que las otras dos mediciones se hicieron cerca del canal de riego La Quinua, y los caudales aquí registrados es de 142 y 185 litros por segundo (lps). Estos valores recogidos en fechas relativamente cercanas tanto de la parte alta y baja, respecto del cauce, supone que a lo largo de su trayectoria recibe aportes importantes.

El río Yanatatora fue aforado el 21 de julio de 2007 y el caudal registrado fue de 9.30 litros por segundo.

En tanto que el caudal del río Chonta fue medido el 21 de julio de este año. Los puntos de aforo se ubicaron cerca del puente Patagon (caseríos Molino del Arco y Yanatatora) y el segundo muy próximo a la carretera a Cajamarca. En el primer caso se midió un caudal de 7.30 y 9.30 en el segundo. Este último se encuentra corriente abajo respecto del anterior.

El río Chonta fue aforado el 30 de abril de 2007, a unos 400 metros antes de que se junten con el río Mashcon para formar el Cajamarquino. El valor registrado fue de 214 litros por segundo (lps).

La Minera Yanacocha en su estudio Evaluación Ambiental “Estructura de Control de Sedimentos del Río Azufre” menciona que el flujo promedio anual de los ríos Azufre y Paccha – Quinuario es de 1500 y 1000 litros por segundo, respectivamente.

Resulta importante anotar que cuatro quebradas presentaron caudales mayores de 100 litros por segundo (lps): Arnacocha-Quecher, Chaquicocha, Ocuchamachay o

Arnacocha y Chugur. Las tres primeras se las halla dentro de la cuenca Azufre y la cuarta en la del río Grande.

El 15 de noviembre se realizó la medición de dos de éstas (Chaquicocha y Ocuchamachay o Arnacocha), registrándose 213.98 y 392.19 litros por segundo (lps). El 14 de septiembre se hizo de la quebrada Arnacocha Quecher, midiéndose 146.

Si observamos estos datos respecto de los obtenidos del Azufre —del cual son sus efluentes— no podríamos hacer comparaciones válidas, debido a que se hicieron en fechas distintas y períodos marcadamente diferentes en el año hidrológico. En septiembre el estiaje es acentuado, en tanto que ya para noviembre nos encontramos en el período lluvioso. Por esa razón se podrá advertirse que los caudales de éstas sean mayores al del Azufre.

La medición del flujo de la quebrada Chugur se hizo el 13 de diciembre y el valor obtenido fue de 300 litros por segundo (lps), mucho mayor respecto del registrado en el río Grande, del cual es efluente (septiembre y octubre [10, 142 y 185 lps]). Sin embargo, esta diferencia nos confirma que ya en diciembre estamos en el período húmedo.

Las quebradas que mostraron rendimientos entre los 50 y 100 litros por segundo fueron dos: Chinalinda y El Caire, ambas en la cuenca del río Grande. Las mediciones se realizaron entre el 11 y 18 de diciembre. Fecha que ya los cursos de agua habían incrementado sus caudales en más de dos veces, con relación al período de estiaje.

Se realizaron 61 mediciones de quebradas durante los meses de mayo de 2007 y entre octubre y diciembre de 2006. Y se registraron 43 observaciones con caudales menores de cinco litros por segundo. Pero como ese período correspondió a la estación intermedia se espera que dichos valores se incrementen durante el período de lluvias y decrezcan en la temporada de estiaje. En este mismo período se aforaron tres quebradas cuyos caudales superaron los 100 litros por segundo (lps). Véase Cuadro N° 4.13.

De otro lado durante los meses de junio y julio del 2007 y septiembre del 2006 se registraron 36 mediciones. El 75 por ciento de éstas presentaron caudales menores de cinco litros por segundo (lps). Este período corresponde a la estación seca, por lo que se supone que en condiciones similares estos caudales son los mínimos. Véase Cuadro N° 4.14.

Durante la estación húmeda del 2007 se inventarió 45 quebradas. El 78 por ciento de éstas registraron caudales menores de cinco litros por segundos. Y el 22 por ciento supera este valor hasta los 40 litros por segundo. Debe notarse que los caudales son reducidos a pesar de encontrarse en un período de lluvias, sin embargo, se visitó la parte baja de la cuenca. Véase Cuadro N° 4.15.

Cuadro N° 4.13

**Quebradas Inventariadas durante la Estación Intermedia
(mayo 2007 y entre octubre diciembre del 2006)**

Subcuenca ONERN	Unidades Hidrográficas Menores (Pfastetter)	Distrito	N° de Orden	Nombre de Fuente	Fecha de InventaRío	Caudal Aforado
Azufre	Azufre	La Encañada	1	El Cumbe	25/10/2006	1.6000
			2	Huascar	25/10/2006	3.2500
			3	Quihuila	30/10/2006	2.6000
			4	Los Quinuales	31/10/2006	2.1000
			5	Totora	05/11/2006	2.0000
			6	Ocuchamachay o Amacocha	15/11/2006	392.1900
			7	Chaquicocha	15/11/2006	213.9800
Paccha o QuinuaRío	Paccha o QuinuaRío	Baños del Inca	8	Collpa	05/11/2006	0.2000
			9	Tuyocorral	05/11/2006	0.6000
			10	San Jose	07/11/2006	3.7000
			11	La Matara	08/11/2006	1.2000
			12	La Shacsha I	08/11/2006	1.3500
			13	La Shacsha II	08/11/2006	1.6000
			14	Cinco Ríos	08/11/2006	1.0000
			15	Patuyoc	10/11/2006	0.1000
			16	Sogoquiruyo	11/11/2006	2.1000
			17	de La Shacsha	11/11/2006	6.0000
			18	Zarcilleja	11/11/2006	0.3300
			19	Shacsha	11/11/2006	5.7519
			20	Paquirume	14/11/2006	27.0000
			21	Suso	16/11/2006	1.0000
			22	Piedra Caballo	16/11/2006	2.0000
			23	CalvaRío	16/11/2006	20.0000
			24	Iglesiyoc	21/11/2006	4.0000
			25	Las Viscachas	21/11/2006	1.4000
			26	Los Pinos	22/11/2006	0.2500
			27	LiRiopampa	22/11/2006	2.6000
			28	Los Alisos	07/12/2006	0.0600
			29	La Tranca	07/12/2006	1.0000
			30	Urrupuquio	07/12/2006	4.0000
			Bajo Chonta	Bajo Chonta		31
32	Los Cipreces	04/05/2007				0.2000
33	Yerba Santa	09/05/2007				1.4000
34	El Tuco	09/05/2007				5.0000
35	La Lucuma Tutulamayo	09/05/2007				6.0000
36	Las Cargachas	09/05/2007				1.5000
Río Grande Chonta	Alto Chonta	La Encañada	37	Chaquicocha	11/12/2006	5.0000
			38	El Potrero	11/12/2006	1.3500
			39	Chinalinda	11/12/2006	62.0000
			40	Chaillhuagon	18/12/2006	12.0000
	Medio Alto Chonta		41	Cashapampa	05/10/2006	0.1000
			42	Las Minas	05/10/2006	0.3000
			43	Habasmayo	05/10/2006	0.8000
			44	Nic Nic	13/10/2006	1.5000
			45	Caparrosa	30/11/2006	6.5000
			46	Chorro Blanco	30/11/2006	7.0000
			47	Los Cuyes	30/11/2006	1.2000
			48	La Rangra	05/12/2006	1.2000
			49	La Huaylla	05/12/2006	0.5000
			50	La Cortadera	05/12/2006	0.0500
			51	Quishquimayo	11/12/2006	82.0000
			52	Chugur	12/12/2006	1.2000
			53	Las Totoras	12/12/2006	0.0100
			54	Yanacocha	12/12/2006	3.2000
			55	Colorado	12/12/2006	19.0000
			56	Canchacorral	12/12/2006	18.0000
			57	ChupicaRío (Colorada)	13/12/2006	300.0000
58	Poroporo	18/12/2006	0.5000			
Quebrada Suytorume	59	Portachuelo	15/11/2006	0.1000		
	60	El Chorro	06/12/2006	0.3500		
	61	Ríos Seco (El Caire)	18/12/2006	80.0000		

Cuadro N° 4.14

Quebradas Inventariadas durante la Estación Seca

(junio y julio del 2007 y septiembre de 2006)

Subcuenca ONERN	Unidades Hidrográficas Menores (Pfastetter)	Distrito	N° de Orden	Nombre de Fuente	Fecha de InventaRío	Caudal Aforado
Azufre	Azufre	La Encañada	1	Amacocha	14/09/2006	103.0000
			2	Chuñomayo	21/09/2006	1.0000
			3	Quecher	14/09/2006	43.0000
			4	La Rayadilla	22/09/2006	1.5000
			5	Chilla Negra	25/09/2006	0.4800
			6	Chanche - Uñigan	22/09/2006	0.4000
			7	Uñigan - Maquimaqui	25/09/2006	0.4500
			8	Poroporo	14/09/2006	10.0000
			9	Cayhuas	22/09/2006	13.0000
			10	Ojo de Agua - Shauco	25/09/2006	0.4000
			11	Yanomayo	21/09/2006	1.0000
			12	Uñigan	14/09/2006	8.0000
			13	Quishuar	21/09/2006	0.5700
			14	El Tingo	25/09/2006	1.1100
			15	Seca	21/09/2006	1.2000
			16	La Oficina	21/09/2006	1.2000
			17	Tonda Pashco	21/09/2006	2.0000
Paccha o QuinuaRío	Paccha o QuinuaRío	Baños del Inca	18	La Cruz	15/09/2006	2.8600
Paccha o QuinuaRío	Paccha o QuinuaRío		19	La Huangá	29/09/2006	1.0000
Río Grande Chonta	Alto Chonta	La Encañada	20	Salvia Grande	05/09/2006	0.9360
			21	La Pacha	05/09/2006	0.4500
			22	El LiRío	04/09/2006	0.8000
			23	Huayramachay	05/09/2006	0.9200
	Medio Alto Chonta		24	Coheguauana	29/09/2006	1.2000
			25	La Tranca	28/09/2006	12.0000
			26	La Cueva	28/09/2006	0.8000
	Quebrada Suytorume		27	La Tacshana	17/09/2006	0.8000
			28	Quinuapampa	28/09/2006	0.5000
			29	Cinco Tacchana	28/09/2006	48.0000
			30	Shugur	28/09/2006	0.1000
			31	Peña Colorada - Suytorume	27/09/2006	0.3600
			32	Mishacocha	27/09/2006	1.3300
	Río Yanatatora		Río Yanatatora	33	Suytorume	28/09/2006
34		Sogoron Alto		23/07/2007	0.0020	
35		Sangal		21/07/2007	11.8000	
36		Sogoron		23/07/2007	0.0000	

Cuadro N° 4.15

Quebradas Inventariadas durante la Estación Húmeda

(Entre enero y abril de 2007)

Subcuenca ONERN	Unidades Hidrográficas Menores (Pfastetter)	Distrito	N° de Orden	Nombre de Fuente	Fecha de InventaRío	Caudal Aforado
Bajo Chonta	Bajo Chonta	Baños del Inca	1	Cagañan	12/03/2007	1.2000
			2	Carahuanga	12/03/2007	2.6000
			3	El Molle	12/03/2007	4.0000
			4	Abanto	12/03/2007	4.5000
			5	Agua Blanca	13/03/2007	2.9000
			6	Chupicaloma	13/03/2007	2.8000
			7	San Pedro II	15/03/2007	2.5000
			8	Zarzayoc	15/03/2007	0.7000
			9	Blanca	15/03/2007	0.2500
			10	Colorada	15/03/2007	0.0150
			11	La Tranquila	15/03/2007	20.0000
			12	Tiñin	16/03/2007	8.5000
			13	Luchupucro Bajo	16/03/2007	0.2500
			14	Cashca	16/03/2007	0.1000
			15	La Paccha	16/03/2007	0.0500
			16	San Pedro II	16/03/2007	0.4000
			17	El Candin	21/03/2007	12.0000
			18	Cucuche	27/03/2007	3.0000
			19	Lapar	27/03/2007	0.3000
			20	Puyllucana	27/03/2007	30.0000
			21	Shuca	28/03/2007	40.0000
			22	Collarina (Cahuiña)	28/03/2007	3.0000
			23	La Chorrera	28/03/2007	1.3000
			24	El Chivo	28/03/2007	12.0000
			25	La Tranca	28/03/2007	38.0000
			26	El Molino	10/04/2007	0.0000
			27	La Paccha	10/04/2007	40.0000
			28	Samanay	10/04/2007	10.0000
			29	La Retama	10/04/2007	4.0000
			30	Hualte Chico	11/04/2007	0.9000
			31	El Hualte	11/04/2007	0.6600
			32	Eracapata	11/04/2007	0.5000
			33	Antigua Loma	11/04/2007	0.2500
			34	Tingomayo	13/04/2007	2.5000
			35	Callacoma	13/04/2007	0.8000
			36	Shaullo	13/04/2007	1.3000
			37	Sacsamayo	16/04/2007	3.0000
			38	Honda	16/04/2007	0.8000
			39	Pishcaga	16/04/2007	0.0100
Río Yanatotorá	Río Yanatotorá	La Encañada	40	La Totorá	30/03/2007	1.0000
			41	Gallopuquio	30/03/2007	1.0000
			42	Cortadera	30/03/2007	0.5000
			43	Yerba Buena	30/03/2007	5.8100
			44	Poroporo	03/04/2007	3.0000
			45	Machaypampa	09/04/2007	0.5000

d) Clasificación según su Longitud

Los ríos y quebradas inventariados se han clasificado de acuerdo con la longitud de su cauce o curso en cuatro escalas o intervalos. Véase el Cuadro N° 4.16.

Cuarenta y nueve (49) cauces presentaron una longitud menor de 1 000 m (1 km), que representa el 32.45 por ciento; 36, entre 1 000 y 2 000 m, que significa el 23.84 por ciento; 53, entre 2 000 y 5 000 m, que representa el 35.10 por ciento; y, 13, entre 5 000 m y los 16 000 m, que representa el 8.61 por ciento.

Cuadro N° 4.16

Número de Ríos y Quebradas según la Longitud de sus Cauces

N° de Orden	Rango de Longitud (m)	Tipo de Fuente		Total	Significación (%)
		Quebrada	Río		
1	80 ≤ L < 1000	49		49	32.45
2	1000 ≤ L < 2000	36		36	23.84
3	2000 ≤ L < 5000	49	4	53	35.10
4	5000 ≤ L < 16000	8	5	13	8.61
Total		142	9	151	100.00

Se ha determinado que la longitud del río Azufre es de 9 934 m (9.93 km), la del río Grande 15 051 m (15.05 km), la del Paccha - Quinuario de 4 187 m (4.19 km), la del Chonta 10 347 m (10.35 km), la del Quinoa 3 027 m (3.03 km), la del Paccha 4 833 m (4.8 km), la de San José 5 855 m (5.86 km), la de Tres Tingos 2 250 (2.25 km) y la de Yanatotora 7 773 m (7.77 km).

En la subcuenca del río Azufre se encontró cinco cauces de longitudes menores de 1 000 m (1 km) (20 por ciento), siete, entre 1 000 y 2 000 (28 por ciento), 10, entre 2 000 y 5 000 (40 por ciento) y tres, entre 5 000 y 16 000 (12 por ciento). En la del Paccha o Quinuario, el 37 por ciento presentó longitudes menores de 1 000 m, el 60 por ciento entre los 1 000 y 5 000 y sólo uno superó los 5 000. En la Grande de Chonta el 28 por ciento tuvo longitudes menores de 1 000 m, y el 63 por ciento entre los 1 000 y 5 000 y un 20 por ciento superó este último valor. En la cuenca del Bajo Chonta, el 41 por ciento presentó longitudes menores de los 1 000 m, el 52 por ciento entre 1000 y 5000, y sólo tres cauces con longitudes mayores de este valor. En el caso de la del río Yanatotora, el 40 por ciento eran menores de los 2000 m, el 40 por ciento entre los 2 000 y 4 000 y el 20 por ciento supero este valor. Véase Cuadro N° 17.

Cuadro N° 17

Número de Ríos y Quebradas según su Longitud y Ordenado por Subcuencas y Unidades Hidrográficas Menores

Rango de Longitudes (m)	Subcuencas														Total
	Azufre		Paccha o QuinoaRío		Bajo Chonta		Río Grande Chonta				Río Yanatotora		Total		
	Azufre	%	Paccha o QuinoaRío	%	Bajo Chonta	%	Alto Chonta	Medio Alto Chonta	Quebrada Suytorume	Subtotal	%	Río Yanatotora		%	
80 ≤ L < 1000	5	20.00	11	36.67	19	41.30	3		5	3	11	27.50	3	30.00	49
1000 ≤ L < 2000	7	28.00	6	20.00	13	28.26	2		5	2	9	22.50	1	10.00	36
2000 ≤ L < 5000	10	40.00	12	40.00	11	23.91	2		10	4	16	40.00	4	40.00	53
5000 ≤ L < 16000	3	12.00	1	3.33	3	6.52	1		3		4	10.00	2	20.00	13
Total	25	100	30	100	46	100	8	23	9	40	100	10	100	151	

e) Clasificación según el Tipo de Uso

Según el tipo de uso de las aguas de los ríos y quebradas se han clasificado en seis categorías. Es de advertir que conforme con la legislación sólo deberíamos considerar dos usos: el poblacional y el agrario (incluyen los de riego y pecuario). Sin embargo, con la finalidad de tener una información detallada hemos creído por conveniente separar los usos en seis grupos y en un séptimo las aguas no aprovechadas o cuyo uso no se pudo determinar.

Los usos agrícolas (exclusivamente de riego) representan el 38 por ciento, con 58 cursos, el uso poblacional y pecuario (exclusivo) el nueve por ciento, el cinco por ciento corresponde a usos combinados entre poblacionales, agrícolas y pecuarios. El 44 por ciento de los cursos de ríos y quebradas no se registró uso o aprovechamiento, debido a que sus caudales son demasiado pequeños y sólo transportan agua durante el período de lluvias.

Cuadro N° 4.18

Número de Ríos y Quebradas según su Tipo de Uso

Nº de Orden	Tipo de Uso	Abreviatura	Cantidad	Porcentaje (%)
1	Agrícola	AG	58	38.41
2	Agrícola-Pecuario	AG-PE	14	9.27
3	Pecuario	PE	4	2.65
4	Poblacional	PO	1	0.66
5	Poblacional-Agrícola	PO-AG	2	1.32
6	Poblacional-Agrícola-Pecuario	PO-AG-PE	5	3.31
7	Sin Uso (registrado)	Sin Uso	67	44.37
Total			151	100.0

En la subcuenca del río Azufre se encontró que el 92 por ciento de sus aguas y de sus afluentes se aprovechaba con fines agropecuarios. En la del Paccha – Quinuario el 60 por ciento con los mismos fines que el caso anterior. En el Grande de Chonta el 75 por ciento con fines agropecuarios.

Cuadro N° 4.19

Número de Ríos y Quebradas según su Tipo de Uso y Ordenado por Subcuenca y Unidades Hidrográficas Menores

Cuenta de Nº Fuentes	Subcuencas												Total	
	Azufre		Paccha o QuinuaRío		Bajo Chonta		Río Grande Chonta				Río Yanatotora			
	Azufre	%	Paccha o QuinuaRío	%	Bajo Chonta	%	Alto Chonta	Medio Alto Chonta	Quebrada Suytorume	Subtotal	%	Río Yanatotora		%
AG	22	88.00	14	46.67	3	6.52	2	11	6	19	47.50		0.00	58
AG-PE		0.00	3	10.00		0.00		5	3	11	27.50		0.00	14
PE	1	4.00	1	3.33		0.00		1		1	2.50	1	10.00	4
PO		0.00		0.00		0.00		1	1	1	2.50		0.00	1
PO-AG		0.00		0.00		0.00			2	2	5.00		0.00	2
PO-AG-PE		0.00	3	10.00		0.00	1	1		2	5.00		0.00	5
Sin Uso	2	8.00	9	30.00	43	93.48			4	4	10.00	9	90.00	67
Total	25		30		46		8	23	9	40		10		151

f) Estaciones Hidrométricas

La cuenca del río Chonta cuenta con una sola estación de aforos, la cual se le conoce como Puente Chonta, debido a que se encuentra emplazada en el puente que une la ciudad de Cajamarca y la capital del distrito de Baños del Inca. Geográficamente se localiza entre las coordenadas 7°09'56" de Latitud Sur y 78°27'55" de Longitud Oeste.

g) Ubicación sugerida de Estaciones de Hidrométricas

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi) y la empresa minera Yanacocha S.R.L. viene realizando coordinaciones con la finalidad de implementar un proyecto de instalación de una red hidrométrica en la parte alta de la cuenca del río Cajamarquino, vale decir de los ríos Chonta y Mashcon.

En un primer acercamiento que sostuvieron las dos instituciones antes mencionadas con la Administración de Riego de Cajamarca señalaron su interés en tener información confiable con fines de evaluación hidrológica.

De un documento de carácter interno y preliminar se recoge, aquí, lo que concierne a la propuesta de emplazamiento de dicha red, tal como se puede ver en el Cuadro N° 4.20.

Cuadro N° 4.20

Red de Estaciones Hidrométricas Propuestas en el ámbito de la Cuenca del Río Chonta

Cuenca ONERN	Cuenca Pfastetter	Ubicación				Altitud	Descripción
		Latitud	Longitud	Norte	Este		
Quinuario-Paccha	Quinuario-Paccha	7°04'12"	78°24'51.1"	9216586	785653	2910	Antes de la Intersección con los ríos Azufre y Grande
Azufre	Azufre	7°03'38.8"	78°24'29.7"	9218733	786322	2940	Antes de la Intersección con los ríos Quinuario-Paccha y Grande
Grande	Medio Bajo Chonta	7°03'16.2"	78°23'55.6"	9219432	787371	2989	Antes de la Intersección con los ríos Azufre y Quinuario-Paccha

Fuentes: Senamhi - Yanacocha, Documento (interno) preliminar 'Implementación de una Red Hidrométrica en la cuenca Alta del Río Cajamarquino con fines de Evaluación Hidrológica', 2007

h) Canales de Riego reconocidos por la Autoridad de Aguas

Cuenca del río Azufre

Canal de Riego Azufre – Ahijadero.- Los usuarios de este canal se han organizado en un Comité de Regantes que lleva el mismo nombre.

El 16 de marzo de 1999 mediante Resolución Administrativa N° 044-99-CTAR-CAJ/DRA-ATDRC, de la Administración Técnica del Distrito de Riego Cajamarca, se autorizó —en vías de regularización— el uso de 100 litros por segundo (lps) de las aguas del río Azufre, con fines agropecuarios a 39 agricultores del caserío de Bellavista Baja del distrito de la Encañada, provincia y departamento de Cajamarca.

Mediante Resolución Administrativa N° 509-2004-GR-CAJ/DRA-ATDRC del 30 de noviembre de 2004 se actualizó el padrón de usuarios. En éste se observa que el número de usuarios se incrementa a 61, y se suman 206.09 y 189 hectáreas totales y bajo riego, respectivamente.

Se puede observar en el padrón aprobado tres sectores de riego: La Oficina, El Ahijadero y el Campanario. El primero tiene un área total y bajo riego de 26.44 y 21.83 ha, el segundo, 136.82 total bajo riego, y el tercero 42.83 y 31.12 ha.

Canal Azufre Atuconga.- Los usuarios de este canal se han organizado en un Comité de Regantes que lleva el mismo nombre.

Según la Resolución Administrativa N° 179-2000-CTAR-CAJ/DRA-ATDR del 22 de noviembre de 2000 se autorizó al presidente del Comité de Regantes el uso de las aguas del río Azufre, con un caudal de 150 lps, con fines agrícolas, en beneficio de 165 agricultores de los caseríos de Bellavista Baja y Apalín, del Centro Poblado Menor de Combayo.

Canal de Riego Azufre – Quecher.- Los usuarios de este canal se han organizado en un Comité de Regantes que lleva el mismo nombre.

Mediante Resolución Administrativa N° 024-98-RENOM-DSR-AG-C/ATDRC de fecha 28 de abril de 1998 se autorizó el uso de 40 lps de las aguas, con fines agropecuarios, del manantial “Azufre Quecher”, ubicado en el caserío de Bellavista Baja del Centro Poblado de Combayo.

Se consultó a los profesionales de la Administración Técnica sobre si este único manantial sería el que abastecía las áreas agrícolas del ámbito de este canal. Ellos nos respondieron que no era sólo un manantial sino que más bien se aprovechaban las aguas de varios manantiales que discurren hacia la quebrada El Cumbe. Y que la toma de captación se halla emplazada a la margen derecha de ésta, por lo que los 40 lps provienen tanto de los manantiales como de la quebrada.

De acuerdo con el padrón de usuarios que acompaña una resolución de reconocimiento de la Junta Directiva de este Comité de Regantes, fechada el 5 de mayo de 2003, el área total y bajo riego es de 365.66 y 316.30 ha. Se observa además que existen 58 usuarios y no se precisa el número de predios.

Canal Azufre Ventanillas de Combayo.- Los usuarios de este canal se han organizado en un Comité de Regantes que lleva el mismo nombre.

Mediante Resolución Administrativa N° 076-97-RENOM-DSR-AG-C/ATDRC de fecha 13 de octubre de 1997 se autorizó (en vías de regularización) el uso de 160 lps de las aguas del río Azufre, con fines agrícolas y pecuarios, a los usuarios de este canal, pertenecientes al Centro Poblado Menor de Combayo.

Según el padrón de usuarios que acompaña esta resolución se observa que se sirven 326.50 ha de 427 en total. Y en cuanto a los usuarios figuran 101.

Canal Quihuila - Pabellón - Quecher.- Los usuarios de este canal se han organizado en un Comité de Regantes que lleva el mismo nombre.

El 5 de julio de 2000 mediante Resolución Administrativa N° 061-2000-CTAR-CAJ/DRA-ATDRC se autorizó, en vías de regularización, el uso de las aguas con fines de regadío, de los manantiales denominados “Quihuilca, Quebrada Quecher y Pabellón y del río Cumbe”, y de caudales de 8, 18, 8 y 21 lps, respectivamente.

El número de beneficiarios es de 57, de los sectores Quihuilca, Quecher, Pabellón, El Cumbe, Coribanco, Ulquihuas y Peña Blanca, del Centro Poblado Menor de Combayo.

Si revisamos el padrón de usuarios que acompaña esta resolución se tiene que el número de hectáreas totales y bajo riego es de 175.34 y 33.36.

Canal Uñigan Tornuyoc.- Los usuarios de este canal se han organizado en un Comité de Regantes que lleva el mismo nombre.

Según la Resolución Administrativa N° 015-98-CTAR-CAJ-DIRAG-ATDRC del 18 de agosto de 1998 se autorizó el uso de 15 litros por segundo (lps) de las aguas, con fines agropecuarios, del río Uñigan-Tornuyoc, ubicado en el caserío de Bellavista Alta del Centro Poblado Menor de Combayo, distrito de Baños del Inca.

El número de usuarios que se anota en el padrón de regantes del año 1997 es de 35 y las áreas bajo riego de 143.41 ha.

Cuenca del río Paccha - Quinuario

Canal Cocán - Barrojo.- mediante Resolución Administrativa N° 023-2003-RECAJ/DRA-ATDRC del 06 de febrero de 2003 se autorizó la reapertura de una longitud de canal de 1.3 km con la finalidad de captar 20 litros por segundo (lps) de aguas de la quebrada La Cortadera, manantial La Cortadera y río Cocán con fines de riego, con las cuales se beneficiarán un grupo de agricultores del caserío de Barrojo del distrito de Baños del Inca.

Canal Saccha-Uñigan.- Mediante Resolución Administrativa N° 071-2003-RECAJ/DRA-ATDRC del 10 de abril de 2003 se otorgó bajo la modalidad de permiso el uso de 5.32 litros por segundo (lps) del manantial Uñigan, quebradas San José y Zarcilleja, con fines agrícolas.

A través de este canal se riegan 18.92 ha y se beneficia a 32 agricultores, pertenecientes al caserío Muyoc-Huacataz.

Canal Tomacucho.- Los usuarios de este canal se han organizado en un Comité de Regantes que lleva el mismo nombre.

Mediante Resolución Administrativa N° 065-2003-RECAJ/DRA-ATDRC del 07 de abril de 2003 se otorgó bajo la modalidad de permiso el uso de 8.76 litros por segundo (lps) de las aguas de la quebrada San José, en períodos de estiaje, con fines agrícolas.

A través de este canal se benefician a 69 agricultores y permite regar 93.94 ha.

Canal Tres Tingos Quinua Totoro.- Los usuarios de este canal se han organizado en un Comité de Regantes que lleva el mismo nombre.

Mediante la Resolución Administrativa N° 259-2004-GR-CAJ/DRA-ATDR del 13 de mayo de 2004 se otorgó, bajo la modalidad de permiso, el uso de las aguas de las quebradas Carhuaquero, Tres Tingos, o río Totorayoc, los Terrados, quebrada San José o Quinua, y los manantiales Cochepuñunam I, Cochepuñunam II (rebose), Corralnioc, Uñigan II, con un caudal total de hasta 134 litros por segundo (lps), con fines agropecuarios, a favor de los agricultores de los sectores Tres Tingos, Quinua, Totoro, Manzanamayo, Miraflores, San José, Laparpamapa, Rumipampa Alta, Rumipampa Baja, Chupicaloma y Vista Algre, del distrito de Baños del Inca.

El área bajo riego que comprende este subsistema es de 103.28 ha y el número de usuarios es de 628. El número de horas de riego total por turno es de 253, lo cual supone frecuencias de 11 días.

La longitud del canal desde la captación hasta el partidur es aproximadamente de 10.5 km, de los cuales cuatro han sido revestidos por el Programa de Manejo de Cuencas Hidrográficas (Pronamachs) y la municipalidad de Baños del Inca.

Cuadro N° 4.21

Canales de Riego Reconocidos por la Autoridad de Aguas y Registros de Caudales

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Caudal Otorgado
Canal de Riego Azufre Ahijadero													
2004			445,8	78,1	106,0	87,4	135,0	166,0	70,0	105,0	65,1	74,5	100,00
2005	59,6	41,7	83,0	59,9	90,6	0,0	0,0	0,0	0,0	150,5	177,7	135,6	
2006	60,6	0,0	0,0	0,0	180,0	100,0	25,0	0,0	45,7	62,0	35,0	40,0	
2007	70,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
2007	70,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Canal de Riego Azufre Atunconga													
2002	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	110,0	82,9	125,4	46,0	5,3	0,0	150,00
2003	0,0	3,4	3,4	0,0	16,7	112,2	87,2	111,7	104,6	32,5	0,0	0,0	
2004	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,7	84,0	0,0	123,5	11,6	78,2	0,0	
2005	120,0	0,0	0,0	0,0	6,0	104,1	81,6	109,0	87,7	0,0	20,0	0,0	
2006	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	380,0	95,0	0,0	156,0	111,0	182,5	589,0	
2007	159,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
2007	159,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Canal de Riego Azufre Quecher													
2002	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,3	45,3	41,3	38,0	38,4	48,8	40,00
2003	0,0	0,0	6,0	12,5	85,3	84,5	43,0	59,7	38,1	25,6	35,3	57,4	
2004	0,0	42,3	0,0	0,0	55,4	20,0	28,2	28,4	13,8	10,6	64,9	92,8	
2005	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,0	59,8	54,8	45,8	46,2	0,0	50,0	
2006	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	115,0	51,8	0,0	18,0	0,0	0,0	0,0	
2007	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
2007	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Canal de Riego Azufre Ventanillas													
2004	0,0	0,0	18,1	31,3	178,3	49,3	80,0	12,7	144,9	83,7	0,0	0,0	160,00
2005	0,0	0,0	15,8	0,0	59,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	204,5	97,4	
2006	34,7	0,0	0,0	0,0	170,0	150,0	100,0	0,0	111,5	12,5	8,5	0,0	
2007	55,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
2007	55,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Canal de Riego Cocán - Barrojo													
2005	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	7,6	0,0	0,0	0,0	
2006	34,3	0,0	18,1	0,0	0,0	0,0	0,0	10,4	0,0	8,8	3,5	38,0	
2007	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Canal de Riego Quihuila - Quecher													
2002	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,0	12,1	14,9	13,4	70,2	70,2	55,00
2003	0,0	0,0	8,7	8,9	9,1	38,5	8,8	19,1	12,8	16,0	29,0	22,8	
2004	4,0	12,3	15,5	10,5	4,5	8,0	8,5	8,1	4,2	3,8	38,4	0,0	
2005	0,0	14,7	8,3	20,6	10,0	69,6	3,4	0,9	7,3	19,6	30,0	7,1	
2006	80,4	90,0	32,5	0,0	16,6	50,0	4,3	0,0	1,0	8,0	0,0	80,0	
2007	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
2007	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Canal de Riego Shacsha - Uñigan													
2005	0,0	0,0	0,0	51,0	0,0	82,5	18,0	3,7	3,0	56,1	8,5	9,4	
2006	3,9	0,0	110,0	80,0	13,1	11,6	3,5	5,0	3,0	2,5	4,0	380,0	
2007	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Canal de Riego Tomacucho													
2005	0,0	0,0	0,0	16,5	0,0	13,4	7,7	6,7	6,3	36,4	6,2	7,4	8,76
2006	1,5	0,0	35,1	35,0	9,9	8,0	4,7	8,0	3,5	5,1	25,3	35,0	
2007	12,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Canal de Riego Tres Tingos - Quinua - Totora													
2002	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,6	31,0	10,5	11,7	42,5	41,3	134,00
2003	31,2	70,6	52,0	52,6	41,4	20,2	24,6	14,4	30,1	27,5	6,0	29,8	
2004	15,0	17,5	38,1	42,3	52,3	42,5	40,7	27,0	20,0	28,1	0,0	0,0	
2005	0,0	45,0	0,0	0,0	0,0	57,0	32,3	34,1	24,0	18,8	14,0	0,0	
2006	38,0	40,0	32,0	0,0	50,0	20,0	3,0	0,0	20,3	24,0	0,8	0,0	
2007	35,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
2007	35,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Canal de Riego Tres Tingos - Quinua - Totora													
2003	0,0	0,0	0,0	41,4	0,0	0,0	1,4	10,0	23,2	24,8	0,0	0,0	134,00
2004	25,8	46,8	45,0	52,3	76,5	34,3	38,3	38,6	33,0	62,7	94,2	117,0	
2005	0,0	30,0	21,8	0,0	77,0	65,7	48,0	45,0	33,0	31,6	73,3	30,0	
2006	101,2	105,5	120,0	50,0	65,0	38,5	16,3	14,5	23,1	39,0	10,0	150,0	
2007	110,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
2007	110,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Canal de Riego Uñigan Tornuyoc													
2002	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5	8,6	12,1	15,0	0,0	15,2	15,00
2003	0,0	0,0	4,0	0,0	60,0	6,0	15,0	8,5	15,0	8,0	15,0	26,6	
2004	0,0	7,5	10,5	12,4	10,7	18,8	9,3	4,9	4,1	0,0	10,6	0,0	
2005	15,2	25,2	6,1	3,0	0,0	0,0	10,9	10,0	4,1	6,6	36,0	8,0	
2006	22,5	0,0	0,0	0,0	9,7	7,0	10,0	0,0	4,0	12,0	0,0	0,0	
2007	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
2007	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Fuente: Comisión de Monitoreo de Canales Este (Comoca - Este)
Elaboración propia

4.4. Manantiales

a) Descripción General

Se han registrado 1511 manantiales, distribuidos de la manera siguiente: en la subcuenca del río Grande de Chonta 767 —Según la clasificación ONERN (1984) —, en la del Azufre 182, en la del Paccha – Quinuario 381, en la del Bajo Chonta 159 y 22 en la del río Yanatatora.

Si tenemos en cuenta la clasificación Pfafstetter podemos decir que en la cuenca Azufre hemos inventariado 182, en la del Bajo Chonta 159, 102 en el Alto Chonta, 416 en el Medio Alto Chonta, 249 en la Quebrada Suytorume, 381 en la del Paccha-Quinuario y 22 en la del Río Yanatatora. Véase el Cuadro N° 4.22.

El mayor número de manantiales se ha observado en la subcuenca del río Grande de Chonta, con un valor de 767, que representan el 51 por ciento respecto del total encontrados en la cuenca del Chonta. En tanto que el menor número en la de Yanatatora, con apenas 22, que representa el uno por ciento.

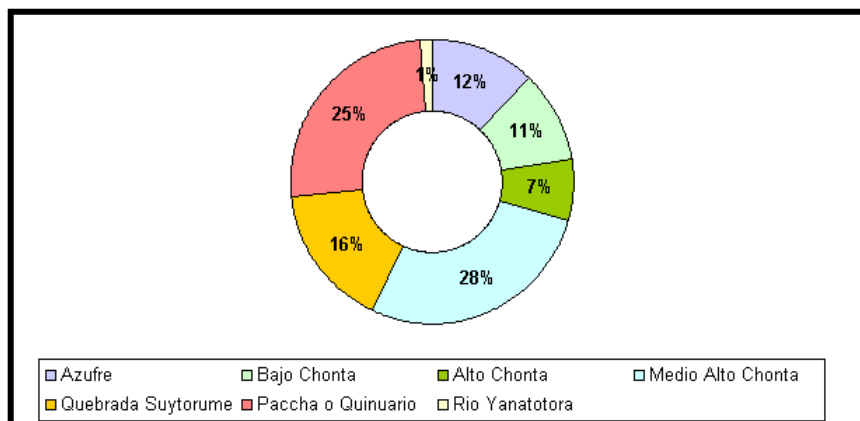
Cuadro N° 4.22

Número de Manantiales Inventariados

N° de Orden	Subcuencas	Unidades Hidrográficas Menores (Pfafstetter)	Cantidad	Significación (%)
1	Azufre	Azufre	182	12
2	Bajo Chonta	Bajo Chonta	159	11
3		Alto Chonta	102	7
4	Grande	Medio Alto Chonta	416	28
5		Quebrada Suytorume	249	16
Subtotal (Grande de Chonta)			767	51
6	Paccha o Quinuario	Paccha o Quinuario	381	25
7	Río Yanatatora	Río Yanatatora	22	1
Total			1,511	100

Gráfico N° 4.2

Número de Manantiales Inventariados según su Ubicación en Unidades Hidrográficas Menores



Desde un punto de vista de delimitación político – administrativo el área de estudio comprende (parte) de dos distritos (Baños del Inca y la Encañada), diez Centros Poblados Menores (Combayo, San Juan de Hierba Buena, Huacataz, Otuzco,

Puylucana, Río Grande, Santa Bárbara, Tartar Chico, La Encañada y Baños del Inca)⁴ y 67 caseríos.

En el distrito de Baños del Inca se inventarió 554 manantiales y en el de la Encañada 957, los que representan un 36.6 y 63.4 por ciento del total.

En el Centro Poblado de Combayo se ha encontrado 608 manantiales, en Huacataz 382, en San Juan de Hierba Buena 337, en Otuzco 81, en Puylucana 29, En río Grande 11, en Santa Bárbara dos, en Tartar Chico siete, en Baños del Inca 42 y en La Encañada 12, los cuales representan el 40.23, 25.28, 22.30, 5.36, 1.93, 0.73, 0.13, 0.46, 2.78 y 0.8 por ciento, respectivamente.

En el caso del Centro Poblado de Combayo el 91.44 por ciento de los manantiales rinden caudales menores de un lps. La diferencia (8.56 por ciento) oscila entre uno y 29 lps. Sólo un manantial arrojó la cantidad última, el cual recibe el nombre de Cushipuquio y sus aguas se aprovechan con fines agropecuarios.

En cuanto al uso actual se ha encontrado que con su uso el 26.6 por ciento son aprovechados para consumo humano (se considera la categoría poblacional, poblacional-agrícola, poblacional-pecuaria y poblacional-agrícola y pecuaria). La diferencia, entre fines agrícolas (riego) y pecuarios.

Respecto de los manantiales inventariados en el Centro Poblado de Huacataz el 22 por ciento son aprovechados para consumo humano, y de forma mixta entre uso agrícola y pecuario. El resto, con fines exclusivos de riego y pecuario.

Con relación a sus rendimientos hídricos, el 93 de por ciento tiene valores menores de un litro por segundo (lps) (hasta 0.001). La diferencia (siete) está entre uno y diez.

En tanto que, en el Centro Poblado de San Juan de Hierba Buena 60 (18 por ciento) manantiales son aprovechados con fines de consumo humano y las combinaciones de éste con los de riego y pecuario. El consumo en la actividad agropecuaria representa el 77.7 por ciento, y un 4.45 por ciento se encuentran sin uso.

Y respecto de los caudales aforados el 91 por ciento son menores de un litro por segundo (lps), y la diferencia llega hasta valores de 20. De éstos dos se les midió un flujo de 10 y 20 litros por segundo (lps). Ambos son aprovechados con fines de riego.

En el Centro Poblado de Otuzco 53 (65.43 por ciento) manantiales son aprovechados con fines de consumo humano y las combinaciones de éste con los de riego y pecuario. El consumo en la actividad agropecuaria representa el 22 por ciento, y un 120.34 por ciento se encuentran sin uso.

Y respecto de los caudales aforados el 81 por ciento son menores de un litro por segundo (lps), y la diferencia llega hasta valores de 20. De éstos dos se les midió un flujo de 18 y 20 litros por segundo (lps). Ambos son aprovechados con fines de consumo humano.

Respecto de los manantiales inventariados en el Centro Poblado de Puylucana el 39 por ciento son aprovechados para consumo humano, y de forma mixta entre uso agrícola y pecuario. El resto, con fines exclusivos de riego y pecuario.

⁴ Baños del Inca y La Encañada se los ha considerado como si fueran Centros Poblados, sólo para efectos de mantener un cierto orden en la base de datos. No obstante, merece señalar que éstos son capitales de los distritos de igual nombre.

Con relación a sus rendimientos hídricos, el 86 de por ciento tiene valores menores de un litro por segundo (lps) (hasta 0.001). La diferencia (15 por ciento) está entre dos y cinco.

Respecto de los manantiales inventariados en el Centro Poblado de Río Grande el 36 por ciento son aprovechados para consumo humano, y el 64 por ciento con fines agropecuarios.

Con relación a sus rendimientos hídricos, todos presentaron valores menores de un litro por segundo (lps) (hasta 0.001).

En tanto que, en el Centro Poblado de Santa Bárbara un (50 por ciento) manantial es aprovechado con fines de consumo humano, y el otro con fines de riego.

Y respecto de los caudales aforados el primero arrojó 0.13 litros por segundo (lps), y el otro 0.27.

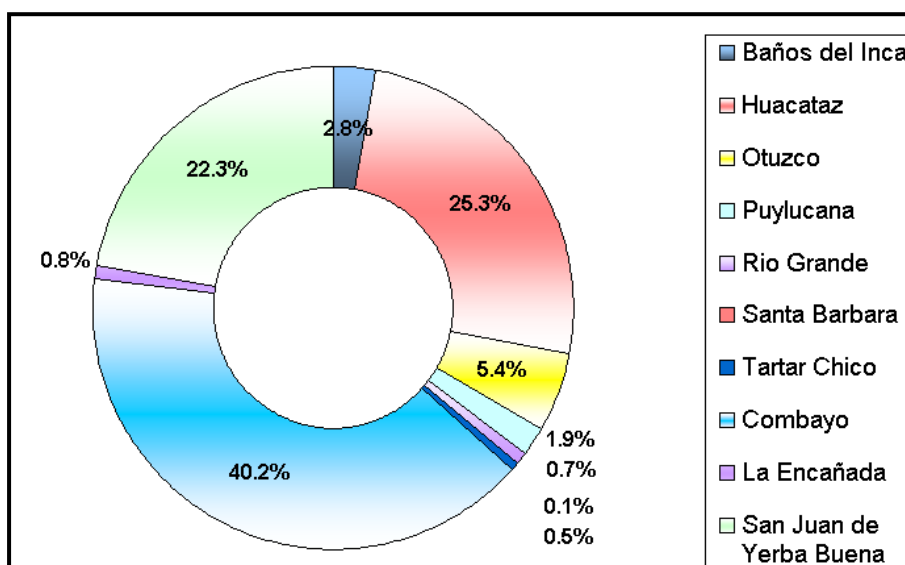
En el Centro Poblado de Tartar Chico dos (28.57 por ciento) manantiales son aprovechados con fines de consumo humano, tres (42.86 por ciento) para uso agrícola y dos (28.57) para uso industrial.

Y respecto de los caudales aforados el 42.86 por ciento son menores de un litro por segundo (lps), y la diferencia (cuatro manantiales) llega hasta valores de 10.

En tanto que en la capital del distrito de La Encañada todos son aprovechados con fines domésticos, y en el caso de Baños del Inca el 19 por ciento para el mismo fin. Además, es importante anotar que 13 manantiales vienen siendo aprovechados con fines medicinales y turísticos, y se ubican en el complejo turístico del mismo nombre que el distrito. El caudal total de éstos se estima entre unos 75 y 100 lps.

Gráfico N° 4.3

Número de Manantiales Inventariados según su Ubicación en Política (Centros Poblados)



Cuadro N° 4.23

Número de Manantiales Ordenados por Subcuencas, Unidades Hidrográficas Menores (Pfafstetter), Distritos, Centros Poblados y Caseríos

N° de Orden	Distrito de Riego	Subcuencas	Unidades Hidrográficas Menores (Pfafstetter)	Provincia	Distrito Político	Centro Poblado	Caserío	Cantidad
1					Baños del Inca	Huacataz	Apalin	10
2							Shinshilpampa	4
3							Bellavista Alta	20
4							Bellavista Baja	25
5							Combayo	2
6							El Triunfo	9
7							La Libertad	9
8							Las Lagunas de Combayo	13
9							Laurel del Valle	24
10							Pabellon de Combayo	45
11							San Luis	13
12							San Pedro	8
13								
14							Baños del Inca	18
15							Huayrapongo	19
16							Shaullo Chico	5
17							Alto Otusco	4
18							Carahuanga I	16
19							Carahuanga II	2
20							Chin Chin Otuzco	7
21							La Victoria	21
22							Luichopucro Alto	11
23							Luichopucro Bajo	5
24							Rinconada de Ouzco	9
25							Rosapampa	2
26							Shitaloma	3
27							Vista Alegre	1
28							Chin Chin Tres Cruces	2
29							La Retama	3
30							Liliconga	18
31							Puyucana Alto	2
32							Puyucana Baja	4
33							Tartar Chico	7
34							Combayo	1
35							Yerba Buena Chica	46
36							Porvenir de la Encañada	55
37							San Nicolas de Chailhuagon	29
38							El Progreso	16
39							La Florida	3
40							Laurel del Valle	31
41							Maraypata	25
42							Molino del Arco	12
43							Ventanillas de Combayo	68
44							Yerba Buena Chica	6
45							Sogoron Alto	30
46							El Valle	67
47							Guagayo	7
48							Rodacocha	48
49							San Juan de Hierba Buena	41
50							Toldopata	33
51							Yerba Buena Alta	61
52							Las Lagunas de Combayo	121
53							Quinuapampa	57
54							Yerba Buena Chica	10
55							Chugur	15
56							Apalin	38
57							Barrojo	65
58							Carhuaquero	10
59							Chicospata	4
60							Chuquillin	9
61							El Calvario	4
62							La Collpa	5
63							La Espadilla	25
64							La Masma	7
65							Laparpampa	10
66							Muyoc	21
67							San Jose	9
68							Shahuarpampa	24
69							Shinshilpampa	122
70							Tres Tingos	11
71							San Jose	2
72							Llushcapampa - Zarcilleja	3
73							Molino del Arco	1
74							Molino del Arco - Yanatotora	10
75							Sangal Alto	2
							Sangal Bajo	6
							Sogoron Alto	
Totales		5 Cuencas	7 Cuencas	1 Provincia	2 Distritos	10 Centros Poblados	67 Caseríos	1,511

Cuadro N° 4.24

Número de Manantiales según Distrito, Centro Poblado y Caseríos

Distrito Político	Centro Poblado	N° de Caseríos	Caserío	Cantidad	
Baños del Inca	Baños del Inca	1	Baños del Inca	18	
		2	Huayrapongo	19	
		3	Shaullo Chico	5	
	Subtotal				42
	Huacataz		4	Apalin	25
			5	Barrojo	38
			6	Carhuaquero	65
			7	Chicospata	10
			8	Chuguilin	4
			9	El Calvario	9
			10	La Collpa	4
			11	La Espadilla	5
			12	La Masma	25
			13	Laparpampa	7
			14	Muyoc	10
			15	San Jose	21
			16	Shahuarpampa	9
			17	Shinshilpampa	28
			18	Tres Tingos	122
	Subtotal				382
	Otuzco		19	Alto Otusco	4
			20	Carahuanga I	16
			21	Carahuanga II	2
			22	Chin Chin Otuzco	7
			23	La Victoria	21
			24	Luichopucro Alto	11
			25	Luichopucro Bajo	5
			26	Rinconada de Ouzco	9
			27	Rosapampa	2
			28	Shitaloma	3
	29	Vista Alegre	1		
	Subtotal				81
	PuyLucana		30	Chin Chin Tres Cruces	2
			31	La Retama	3
			32	Liliconga	18
			33	PuyLucana Alto	2
	34	PuyLucana Baja	4		
Subtotal				29	
Rio Grande		35	San Jose	11	
Santa Barbara		36	Llushcapampa - Zarcilleja	2	
Tartar Chico		37	Tartar Chico	7	
Subtotal Baños del Inca				554	
La Encañada	Combayo	38	Bellavista Alta	20	
		39	Bellavista Baja	25	
		40	Combayo	2	
		41	El Progreso	29	
		42	El Triunfo	9	
		43	La Florida	16	
		44	La Libertad	9	
		45	Las Lagunas de Combayo	74	
		46	Laurel del Valle	27	
		47	Maraypata	31	
		48	Molino del Arco	28	
		49	Molino del Arco - Yanatatora	1	
		50	Pabellon de Combayo	45	
	51	Quinuapampa	121		
	52	San Luis	13		
	53	San Pedro	8		
	54	Sangal Alto	10		
	55	Sangal Bajo	2		
	56	Ventanillas de Combayo	12		
	57	Yerba Buena Chica	126		
Subtotal				608	
San Juan de Yerba Buena	La Encañada	58	Sogoron Alto	12	
		59	Chugur	10	
		60	El Valle	30	
		61	Guagayo	67	
		62	Porvenir de la Encañada	46	
		63	Rodacocho	7	
		64	San Juan de Hierba Buena	48	
		65	San Nicolas de Chaillhuagon	55	
66	Toldopata	41			
67	Yerba Buena Alta	33			
Subtotal				337	
Subtotal La Encañada				957	
2 Distritos	10 Centro Poblados		67 Caseríos	1,511	

Según se puede apreciar en el Cuadro N° 4.25 los manantiales se los ha encontrado entre las cotas 2624 y 4250. Se puede inferir que el número de estas fuentes sigue una relación directa con la altitud, hasta los 4000 msnm que decrece.

El mayor número se concentra entre las cotas 3500 y 4000 msnm, llegando a ocupar el 63.66 por ciento. Esta región corresponde a la de Jalca, que tiene mucha importancia en el ciclo hidrológico y equilibrio socio-ecológico.

Cuadro N° 4.25

Número de Manantiales de acuerdo con su ubicación Altitudinal

N° de Orden	Rango de Altitud (msnm)	N° de Manantiales	%
1	2624 ≤ H < 2750	54.00	3.57
2	2750 ≤ H < 3000	80.00	5.29
3	3000 ≤ H < 3250	146.00	9.66
4	3250 ≤ H < 3500	213.00	14.10
5	3500 ≤ H < 3750	487.00	32.23
6	3750 ≤ H < 4000	475.00	31.44
7	4000 ≤ H < 4250	56.00	3.71
Total		1,511	100.00

En la cuenca del río Azufre los manantiales se concentran entre las cotas 3250 y 4000 msnm, y representan el 73.1 por ciento. En la del Bajo Chonta, entre 2624 y 3250, y representa casi su totalidad. En el Alto Chonta entre 3750 y 4000, y significa el 81.4 por ciento. En la del Medio Alto Chonta 3500 y 4000, y representa el 76.4 por ciento. La de la Quebrada Suytorume en el mismo rango de caudales, y significa 84.4 por ciento. Finalmente, la del río Yanatatora, entre 3000 y 3750, su totalidad.

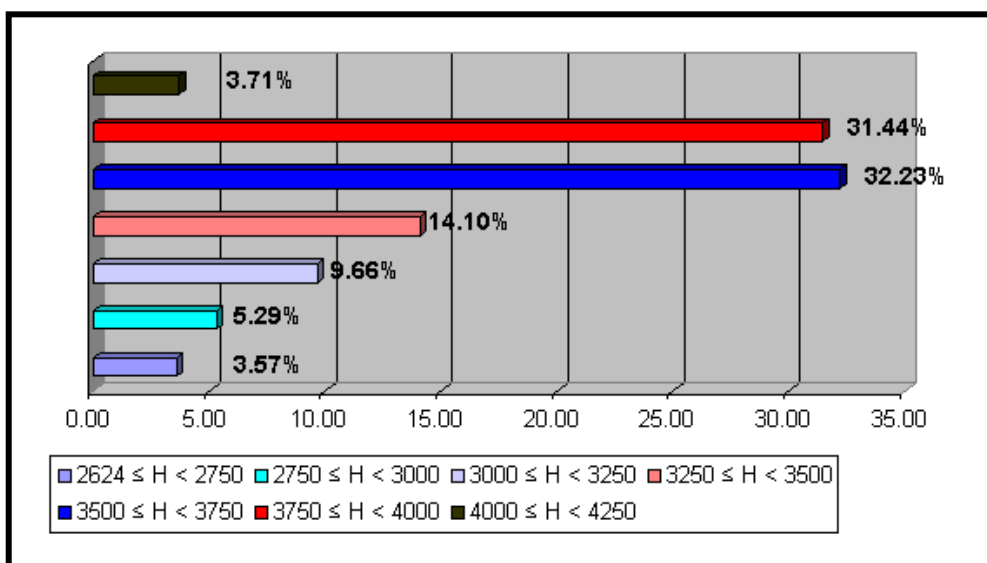
Cuadro N° 4.26

Número de Manantiales según su ubicación Altitudinal y por subcuenca y Unidades Hidrográficas Menores (Pfastetter)

Rango de Altitudes (msnm)	Subcuencas														Total	%	
	Azufre		Paccha - Quinuario		Bajo Chonta		Río Grande de Chonta				Río Yanatatora		%				
	Azufre	%	Paccha o Quinuario	%	Bajo Chonta	%	Alto Chonta	%	Medio Alto Chonta	%	Quebrada Suytorume	%		Río Yanatatora			%
2624 ≤ H < 2750		0.0		0.0	54	34.0		0.0		0.0		0.0	0.0		0.0	54	3.6
2750 ≤ H < 3000	12	6.6	6	1.6	49	30.8		0.0	13	3.1		0.0	1.7		0.0	80	5.3
3000 ≤ H < 3250	26	14.3	34	8.9	52	32.7		0.0	19	4.6		0.0	2.5	15	68.2	146	9.7
3250 ≤ H < 3500	40	22.0	99	26.0	4	2.5		0.0	66	15.9		0.0	8.6	4	18.2	213	14.1
3500 ≤ H < 3750	43	23.6	185	48.6		0.0	17	16.7	199	47.8	40	16.1	33.4	3	13.6	487	32.2
3750 ≤ H < 4000	50	27.5	53	13.9		0.0	83	81.4	119	28.6	170	68.3	48.5		0.0	475	31.4
4000 ≤ H < 4250	11	6.0	4	1.0		0.0	2	2.0		0.0	39	15.7	5.3		0.0	56	3.7
Total	182	100	381	100	159	100	102	100	416	100	249	100	100.0	22	100	1,511	100

Gráfico N° 4.4

Distribución Altitudinal de los Manantiales Inventariados



b) Clasificación según su Rendimiento Hídrico o Rango de caudales

El rango de caudales de los manantiales inventariados se han ordenados en intervalos que van desde los 0.001 y 30 litros por segundo (lps). Se ha encontrado que 1,362 rinden un flujo que no supera a un litro por segundo (lps), y representan el 90 por ciento del total. En tanto que el número de aquellos que superan el valor de 10 litros por segundo (lps) es de apenas ocho, y representa el 0.51 por ciento.

El caudal mínimo registrado es de 0.0010, y se hallaron 169, que representa el 11.18 por ciento. En tanto que los de valor máximo fueron cuatro, cuyos caudales superan los 20 litros por segundo (lps) y alcanzan el tope de 29. Éstos apenas significan 0.26 por ciento. Dos de 20 litros por segundo (lps) se localizaron en los caseríos de Rodococha y Carahuanga II, y dentro de los distritos de La Encañada y Baños del Inca, respectivamente. Y el de 23 y 29 litros por segundo (lps) se los encuentra en Huayrapongo y Ventanillas de Combayo. El primero en La Encañada y el segundo en Baños del Inca. Estos manantiales cuyos valores superan los 20 litros por segundo (lps) vienen siendo aprovechados con fines de poblacional y agropecuario. Uno de ellos abastece un sistema de riego por aspersión.

De acuerdo con las mediciones efectuadas se ha encontrado que el mayor número de manantiales (1 054) arroja caudales entre 0.01 y un litro por segundo (lps), los que representan el 70 por ciento.

Resulta conveniente advertir que las épocas de toma de datos no han correspondido de una misma estación hidrológica, sino que se hizo tanto en períodos húmedos, secos e intermedios.

Cuadro N° 4.27

Número de Manantiales según sus Rendimientos Hídricos

N° de Orden	Rango de Caudales (lps)	N° de Manantiale	%
1	$0.0010 \leq Q < 0.010$	308	20.38
2	$0.01 \leq Q < 1.00$	1,054	69.76
3	$1 \leq Q < 2$	77	5.10
6	$2 \leq Q < 5$	40	2.65
8	$5 \leq Q < 10$	24	1.59
4	$10 \leq Q < 15$	1	0.07
5	$15 \leq Q < 20$	3	0.20
7	$20 \leq Q < 30$	4	0.26
Total		1,511	100.00

El 90 (1 362 unidades) por ciento de los manantiales registrados presentaron caudales menores de un litro por segundo (lps). Los de la subcuenca del río Azufre que reportaron estos valores representan el 93 por ciento, los del Bajo Chonta 76, río Grande (de Chonta) 91.26, Paccha - Quinuario el 93 y los del Río Yanatotora 77. Véase el Cuadro N° 4.28.

Cuadro N° 4.28

Número de Manantiales según sus Rendimientos Hídricos y Ordenados por Subcuencas (ONERN)

N° de Orden	Rango de Caudales(lps)	Subcuencas (N° de Manantiales)										Total	%
		Azufre	%	Bajo Chonta	%	Río Grande	%	Paccha-Quinuario	%	Río Yanatotora	%		
1	$0.0010 \leq Q < 0.01$	61	33.52	10	6.29	171	22.29	61	16.01	5	22.73	308	20.38
2	$0.01 \leq Q < 1.00$	109	59.89	111	69.81	529	68.97	293	76.90	12	54.55	1054	69.76
3	$1 \leq Q < 2$	8	4.40	6	3.77	43	5.61	18	4.72	2	9.09	77	5.10
4	$10 \leq Q < 15$		0.00		0.00	1	0.13		0.00		0.00	1	0.07
5	$15 \leq Q < 20$		0.00	3	1.89		0.00		0.00		0.00	3	0.20
6	$2 \leq Q < 5$	3	1.65	14	8.81	13	1.69	8	2.10	2	9.09	40	2.65
7	$20 \leq Q < 30$		0.00	2	1.26	2	0.26		0.00		0.00	4	0.26
8	$5 \leq Q < 10$	1	0.55	13	8.18	8	1.04	1	0.26	1	4.55	24	1.59
Total		182	100	159	100	767	100	381	100	22	100	1511	100

En el Cuadro N° 4.29 se podrá observar la clasificación de los manantiales de acuerdo con sus rendimientos y ordenados respecto de las unidades hidrográficas menores delimitadas a través de la metodología Pfafstetter.

Cuadro N° 4.29

Número de Manantiales según sus Rendimientos Hídricos y ordenados por Unidades Hidrográficas Menores (Pfafstetter)

N° de Orden	Rango de Caudales(lps)	Subcuencas (N° de Manantiales)														Total	%
		Río Grande (de Chonta)						Azufre		Bajo Chonta		Paccha - Quinuario		Río Yanatotora			
		Alto Chonta	%	Quebrada Suytorume	%	Medio Alto Chonta	%	Azufre	%	Bajo Chonta	%	Paccha o Quinuario	%	Río Yanatotora	%		
1	$0.0010 \leq Q < 0.01$	29	28.4	49	19.7	93	22.4	61	33.5	10	6.3	61	16.0	5	22.7	308	20.4
2	$0.01 \leq Q < 1.00$	69	67.6	180	72.3	280	67.3	109	59.9	111	69.8	293	76.9	12	54.5	1054	69.8
3	$1 \leq Q < 2$	4	3.9	14	5.6	25	6.0	8	4.4	6	3.8	18	4.7	2	9.1	77	5.1
4	$10 \leq Q < 15$		0.0		0.0	1	0.2		0.0		0.0		0.0		0.0	1	0.1
5	$15 \leq Q < 20$		0.0		0.0		0.0		0.0	3	1.9		0.0		0.0	3	0.2
6	$2 \leq Q < 5$		0.0	5	2.0	8	1.9	3	1.6	14	8.8	8	2.1	2	9.1	40	2.6
7	$20 \leq Q < 30$		0.0		0.0	2	0.5		0.0	2	1.3		0.0		0.0	4	0.3
8	$5 \leq Q < 10$		0.0	1	0.4	7	1.7	1	0.5	13	8.2	1	0.3	1	4.5	24	1.6
Total		102	100	249	100	416	100	182	100	159	100	381	100	22	100	1511	100

En el Cuadro N° 4.30 podrá verse que los trabajos de campo se realizaron durante las tres estaciones hidrológicas. Y fue durante la estación intermedia (mayo, octubre, noviembre y diciembre) donde se recogió el mayor número de datos (63.5 por ciento), y el menor durante la húmeda (11 por ciento).

Además, podrá notarse que durante las tres estaciones el valor más frecuente de caudales siempre fue entre 0.01 y un litro por segundo (lps). Esto supone que durante la estación seca los que se encuentra en la húmeda bajarán al intervalo de 0.001 y 0.01 litros por segundo (lps).

Cuadro N° 4.30

Número de Manantiales de acuerdo con sus Rendimientos Hídricos y ordenados por Estación Hidrológica

N° de Orden	Rango de Caudales(lps)	Estación Hidrológica			Total
		Húmeda	Intermedia	Seca	
1	$0.0010 \leq Q < 0.01$	13	180	115	308
2	$0.01 \leq Q < 1.00$	111	690	253	1,054
3	$1 \leq Q < 2$	8	58	11	77
4	$2 \leq Q < 5$	15	20	5	40
5	$5 \leq Q < 10$	14	9	1	24
6	$10 \leq Q < 15$		1		1
7	$15 \leq Q < 20$	3			3
8	$20 \leq Q < 30$	2	2		4
Total		166	960	385	1,511

c) Clasificación según el Tipo de Origen de Manantial

Los manantiales inventariados según su tipo de origen se han clasificado en: de filtración, de fisura, de ladera, de piso y tubular. Los que más se han encontrado son los del primer caso, llegando a representar el 78.1 por ciento, con un número de 1,180, seguido por los de ladera con 307, que representa el 20.3 por ciento.

Los de fisura y tubular han sido los más escasos, a penas 11 y uno de cada uno. Véase el Cuadro N° 4.31.

Cuadro N° 4.31

Número de Manantiales de acuerdo con su tipo de Origen

N° de Orden	Origen	Cantidad	Porcentaje (%)
1	De Filtracion	1,180	78.1
2	De Fisura	11	0.7
3	De Ladera	307	20.3
4	De piso	12	0.8
5	Tubular	1	0.1
Total		1,511	100

Se ha encontrado 132 manantiales en la subcuenca Azufre, que representa el 11.18 por ciento, 91 en el Chonta (parte baja), que significa el 7.7 por ciento, 657 en la del Grande de Chonta (55.7 por ciento), 279 en la del Paccha – Quinuario (23.6 por ciento) y 21 en la del Río Yanatorora (1.82 por ciento).

Respecto de los de ladera (segundo orden de importancia) el mayor número se encuentran en la cuenca del río Grande de Chonta (101) que significa el 32.90 por ciento. En tanto que en el Paccha - Quinuario 94 y en el Azufre 49, los cuales representan el 31 y 16 por ciento. Véase el Cuadro N° 4.32.

Cuadro N° 4.32

Número de Manantiales según su Tipo de Origen y Ordenados por Subcuencas (ONERN)

N° de Orden	Subcuenca	Origen					Total
		De Filtracion	De Fisura	De Ladera	De piso	Tubular	
1	Azufre	132		49		1	182
2	Bajo Chonta	91	4	63	1		159
3	Grande	657	3	101	6		767
4	Paccha o Quinuario	279	3	94	5		381
5	Río Yanatotorora	21	1				22
Total		1,180	11	307	12	1	1,511

En el Cuadro N° 4.33 puede verse la clasificación de los manantiales y ordenados por unidades hidrográficas menores, delimitadas mediante la metodología de Pfastetter.

Cuadro N° 4.33

Número de Manantiales según su tipo de Origen y Ordenados por Unidades Hidrográficas Menores (Pfastetter)

Subcuencas (ONERN)	Unidades Hidrográficas Menores (Pfastetter)	Origen					Total
		De Filtracion	De Fisura	De Ladera	De piso	Tubular	
Azufre	Azufre	132		49		1	182
Bajo Chonta	Bajo Chonta	91	4	63	1		159
Grande	Alto Chonta	86		16			102
	Medio Alto Chonta	370		41	5		416
	Quebrada Suytorume	201	3	44	1		249
Paccha o Quinuario	Paccha o Quinuario	279	3	94	5		381
Río Yanatotorora	Río Yanatotorora	21	1				22
Total		1,180	11	307	12	1	1,511

d) Clasificación según su tipo de Uso

El uso de las aguas de los manantiales encontrados conforme a la Ley General de Aguas deberían clasificarse sólo en cuatro grandes grupos: los poblacionales, industriales, agrícolas y medicinales y turísticos. Sin embargo, en el caso de los de uso agrícola se han desdoblado en los con fines de riego y pecuarios —entendidos como aquellos que se les ha hecho algunas adecuaciones de modo que el ganado pueda abrevarse—. Pero además hay otros que se usan de manera combinada o mixta, por lo que se ha creído conveniente subdividirlos.

De acuerdo con ello los manantiales inventariados se los ha clasificado en: agrícola (AG), agrícola – pecuario (AG-PE), agrícola-pecuario-piscícola (AG-PE-PI), industrial (IN), medicinal – turístico (ME-T), pecuario (PE), poblacional (PO), poblacional - agrícola (PO-AG), poblacional – agrícola – pecuario y poblacional – pecuario. (Es de advertirse que el orden en que se han mencionado sólo es de carácter alfabético y no de prioridad de uso).

El uso de las aguas con fines agrícolas es el más importante desde el punto de vista del número de fuentes aprovechadas, el 77.4 por ciento (1,170) de éstos interviene como insumo en la función de producción. —En este porcentaje se están incluyendo los aprovechamientos exclusivos con fines de riego así como los pecuarios y las combinaciones de éstos con el poblacional—.

El uso poblacional —incluyen tres categorías: los exclusivos, y las combinaciones con agrícolas y pecuarios—, que tiene la primera prioridad de atención, representa el 27 por ciento, habiéndose hallado 408 —se debe tener en cuenta que se está repitiendo algunos que se usan tanto para fines de agropecuarios como poblacionales, y que por lo general son de aprovechamiento particular—.

Hemos advertido que, lamentablemente, esta agua no recibe ningún tipo de tratamiento antes de ser consumida. Se la capta directamente del manantial o se desvía hacia un reservorio desde el cual se instalan unas tuberías que la hacen llegar hasta unas piletas cercas de las viviendas.

De los manantiales de uso poblacional (exclusivo) el 91 por ciento presentó rendimientos menores de un litro por segundo. En tanto que aquellos que superan este valor apenas se ha encontrado 21, que representan el 8.5 por ciento. Esto supone que estas fuentes abastecen de forma individual a una o dos familias.

El manantial conocido localmente como la Captación Combayo —ubicado en el caserío de Ventanillas de Combayo— abastece (fines poblacionales) a los moradores de Combayo. Se estima a unas 250 familias. El caudal que se aforó el 15 de noviembre de 2006 fue de ocho litros por segundo (lps). Para esta fecha la ocurrencia de lluvias era nula y nos encontrábamos en un estiaje bastante marcado lo cual supone que durante la presencia de aquellas la cantidad de flujo —a decir de los moradores— podría incrementarse en más de dos veces.

El 27 por ciento de los manantiales que son aprovechados para fines poblacionales y pecuarios presentan caudales bastante pequeños, menores de 0.01 litros por segundo (lps). Se ha encontrado que por lo general es sólo una familia la que aprovechan sus aguas, y éste se encuentra dentro de los linderos de su parcela.

El 91 por ciento de los que son aprovechados para consumo humano, riego y pecuario sus caudales son menores del un litro por segundo (lps) (hasta 0.001). Y el nueve por ciento son mayores de este valor hasta el 29 litros por segundo (lps).

Cuadro N° 4.34

Número de Manantiales de acuerdo con su Tipo de Aprovechamiento

N° de Orden	Origen	Abreviatura	Cantidad	Porcentaje (%)
1	Agrícola	AG	365	24.2
2	Agrícola-Pecuario	AG-PE	432	28.6
3	Agrícola-Pecuario-Piscícola	AG-PE-PI	1	0.1
4	Industrial	IN	2	0.1
5	Medicinal y Turístico	ME-T	13	0.9
6	Pecuario	PE	210	13.9
7	Poblacional	PO	246	16.3
8	Poblacional-Agrícola	PO-AG	49	3.2
9	Poblacional-Agrícola-Pecuario	PO-AG-PE	56	3.7
10	Poblacional-Pecuario	PO-PE	57	3.8
11	Sin Uso	S/U	80	5.3
Total			1,511	100

Cuadro N° 4.35

Número de Manantiales según su tipo de Uso y Clasificado por Subcuencas (ONERN - 1984)

Tipo de Uso	Subcuencas ONERN					Total
	Azufre	Bajo Chonta	Grande	Paccha o Quinuario	Rio Yanatatora	
AG	63	30	173	98	1	365
AG-PE	16	1	271	143	1	432
AG-PE-PI		1				1
IN		2				2
ME-T		13				13
PE	42	10	116	41	1	210
PO	36	68	82	48	12	246
PO-AG	4	4	31	7	3	49
PO-AG-PE	1	3	36	16		56
PO-PE	4	10	29	11	3	57
Sin uso	16	17	29	17	1	80
Total	182	159	767	381	22	1,511

En el Cuadro N° 4.36 se muestran los manantiales clasificados, además según su tipo de uso, por unidades hidrográficas menores (Pfasterter). Podrá verse que el uso industrial es mínimo, pues se encontró dos fuentes aprovechadas.

Con fines poblacionales (exclusivos) se encontró que en la unidad Bajo Chonta es donde se presenta un mayor aprovechamiento.

Cuadro N° 4.36

Número de Manantiales según su Tipo de Uso y Clasificados por Unidades Hidrográficas Menores (Metodología de Pfastetter)

Tipo de Uso	Subcuencas ONERN							Total
	Azufre	Bajo Chonta	Grande			Paccha - Quinuario	Rio Yanatotora	
	Unidades Hidrográficas Menores (Pfastetter)							
	Azufre	Bajo Chonta	Alto Chonta	Medio Alto Chonta	Quebrada Suytorume	Paccha o Quinuario	Rio Yanatotora	
AG	63	30	7	124	42	98	1	365
AG-PE	16	1	68	104	99	143	1	432
AG-PE-PI		1						1
IN		2						2
ME-T		13						13
PE	42	10	10	68	38	41	1	210
PO	36	68	7	46	29	48	12	246
PO-AG	4	4		22	9	7	3	49
PO-AG-PE	1	3	8	12	16	16		56
PO-PE	4	10		21	8	11	3	57
Sin uso	16	17	2	19	8	17	1	80
Total	182	159	102	416	249	381	22	1,511

e) Situación legal del uso de las aguas

Los manantiales son fuentes muy importantes para el abastecimiento de agua con fines de consumo doméstico de casi todos los caseríos de esta región. A través de los proyectos de “Agua Potable” que se han implementado sólo se han realizado mejoras como la derivación y almacenamiento a pequeños reservorios o en otros casos en el mismo lugar se los ha construido y, desde ahí, se han conectado tuberías de PVC (de diámetros no mayores de cuatro pulgadas) que llevan el recurso hasta piletas cerca de los domicilios de los comuneros.

Lamentablemente, las autoridades de los caseríos visitados nos han manifestado su preocupación respecto de que las aguas no reciben ningún tipo de tratamiento de desinfección o purificación.

Pese a la importancia de estas fuentes la situación legal (ley oficial) del uso es precaria. Sin embargo, en los archivos de la Administración Técnica hemos revisado los derechos otorgados y encontramos algunos, pero lamentablemente existen omisiones que nos imposibilita determinar con precisión la ubicación de éstos. En estas resoluciones sólo se ha anotado, generalmente, el nombre local del manantial, el caserío y distrito, pero esa información no es suficiente o es de poca ayuda como para ubicarlos espacialmente.

Otro aspecto que se ha observado es el hecho de que se ha otorgado autorizaciones y permisos, pero no licencias, que es una figura más estable. Los dos primeros se caracterizan por tener una vigencia de períodos muy cortos que no superan el año. Pero si nos atenemos a sus contenidos o finalidades vemos que se otorgan autorizaciones y permisos para uso poblacional y otros usos advertiremos una contradicción temporal: mientras el derecho de uso es corto, en cambio el aprovechamiento en términos concretos supera por lo menos el mediano plazo.

Nuestra hipótesis es que no habido una definición adecuada durante el otorgamiento, y que éstos ya están caducos. Por tanto, sugerimos trabajar en una adecuación de éstos, incluyendo una ubicación geográfica precisa.

Haciendo una comparación entre los nombres de las fuentes y otra referencia se ha podido establecer la existencia de ocho manantiales cuyas aguas han sido otorgadas bajo la modalidad de permiso y autorización.

Cuadro N° 4.37

Derechos de Agua Otorgados sobre Uso de Aguas de Manantiales

Cuenca ONER	Cuenca Pfafstetter	Distrito	Caserío	Nombre de Fuente	Tipo de Uso	Tipo de Derecho	N° de Resolución
Río Grande	Medio Alto Chonta	La Encañada	Ventanillas de Combayo	Las Minas	AG-PE	A	154-2001-ATDRC
Paccha o Quinario	Paccha o Quinario	Baños del Inca	Tres Tingos	Uñigan 3	AG-PE	P	309-04-ATDRC
				Uñigan 4	AG-PE	P	309-04-ATDRC
				Uñigan 5	AG-PE	P	309-04-ATDRC
				Uñigan 7	AG	P	309-04-ATDRC
				Carhuaquero 5	PO	P	
				Carhuaquero 6	AG-PE	P	445-2006
Azufre	Azufre	La Encañada	Bellavista Alta	Las Cahuiñas	AG-PE	A	242-2005-ATDRC

De manera paralela a las construcciones legales de carácter oficial existen los arreglos locales. En muchos de los casos la legislación estatal es bastante desconocida y sólo se recurre a ella cuando la local va en contra de sus intereses. Es decir sólo acuden a la autoridad de aguas por cierto grado de conveniencia.

Los manantiales son fuentes muy apreciadas, sobretodo para el abastecimiento de consumo humano, y cuando se los halla dentro de alguna propiedad de los comuneros éstos las consideran como suyas y —de acuerdo con sus usos y costumbres— están en capacidad de negociarlas con los dirigentes de los caseríos que deseen proveerse.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

a) De la Recopilación de Información Básica

La información básica que se recopiló fue la existente en las oficinas de la Administración Técnica y los diversos estudios de impacto ambiental que ha presentado la Minera Yanacocha. Asimismo se recurrió a la biblioteca especializada de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca. Además, se tuvo acceso al estudio de Prefactibilidad para Nuevas Fuentes de Abastecimiento de Agua Potable en la Ciudad de Cajamarca elaborado por ‘Servicios de Ingeniería S.A. (SISA)’ para la empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento de Cajamarca S.A. (Sedacaj).

b) De las Reuniones de Coordinación

Las reuniones de coordinación se desarrollaron de forma satisfactoria entre la Autoridad de Aguas, responsables de la ejecución, Juntas de Usuarios y autoridades y pobladores comunales.

c) De la Metodología de Trabajo de Campo

La metodología que se utilizó durante la ejecución de las labores de campo fue la participativa. Ésta garantizaba un recojo más exhaustivo de las fuentes de agua existentes y de sus principales características cuantitativas, además, de la legitimidad de ésta. Aquí participaron las autoridades locales o comunales tales como el Alcalde Delegado, Teniente Gobernador, Jefe de Ronda Campesina, Agente Municipal, Presidente de la Junta de Administradoras de Agua potables de los diferentes caseríos, presidentes de los comités de regantes y usuarios en general.

La participación de los pobladores se hizo necesario en tanto el usuario minero es un agente económico que ha incursionado en la zona en tiempos relativamente recientes, y su comportamiento viene siendo cuestionado por sus pares consuetudinarios en términos de que afecta la calidad y cantidad de los recursos hídricos, y —según ellos— ha generado la extinción de algunas fuentes.

Este estudio nació de la necesidad de tener una línea de base respecto de las fuentes de agua presentes en la zona, de modo que permita una evaluación futura con relación a la cantidad de flujo, ubicuidad y extinción en caso se desarrolle una explotación minera.

Los datos recogidos se registraron en formatos de inventario por parte de las brigadas de campo, las cuales estuvieron conformadas por dos de nuestros profesionales y los moradores y autoridades del caserío visitado.

d) Elaboración de un Sistema de Información Geográfica

Se ha logrado elaborar un Sistema de Información Geográfico del ámbito de trabajo. Integrándose las bases de datos alfanumérica y gráfica, de modo que podemos hacer diversas consultas de análisis numérico como gráfico, además, de componer diversos planos y presentaciones. Este SIG se elaboró utilizando el software Arc View.

Los mapas temáticos que se han elaborado son los siguientes:

- Mapa de delimitación hidrográfica;
- Mapa de delimitación político y administrativo;
- Mapa Topográfico
- Mapas de ríos y quebradas;
- Mapas de lagunas; y,
- Mapa de manantiales. .

e) De la Delimitación Hidrográfica

El estudio permitió delimitar las cuencas de los ríos Azufre, Paccha – Quinuario, Río Grande, Yanatotora y la parte baja de la cuenca del Chonta.

La Intendencia de Recursos Hídricos del Inrena ha propuesto una metodología para la delimitación y codificación de cuencas hidrográficas, de acuerdo con la desarrollada por el ingeniero Otto Pfafstetter. De modo que el ámbito intervención está dividido en ocho unidades hidrográficas: Alto Chonta (23.48 km²), Quebrada Suytorume (21.17 km²), Medio Alto Chonta (69.52 km²), Azufre (77.63 km²), Paccha - Quinuario (53.21 km²), Río Yanatotora (27.57 km²) y Bajo Chonta (70.81 km²).

f) De las Fuentes Inventariadas

Entre los tipos de fuentes de agua superficiales inventariadas figuran manantiales, ríos y quebradas y lagunas.

f.1) Lagunas

De las 22 lagunas inventariadas 11 (50 por ciento) se encontraron en la subcuenca del río Grande de Chonta, tres (14 por ciento) en la del Azufre, seis (27 por ciento) en la del río Paccha – Quinuario y dos en el Bajo Chonta (nueve por ciento). En el caso de la de Yanatotora no se encontró este tipo de fuentes.

Respecto de las Unidades Hidrográficas Menores (Pfafstetter) la relación es similar que la descrita para el caso anterior, en tanto, los ámbitos de las subcuencas coinciden con estas unidades, excepto la del Grande de Chonta que está conformada por tres: Alto Chonta, Medio Alto Chonta y Quebrada Suytorume. En la primera se reportaron cinco (23 por ciento respecto del total), cuatro en la segunda (18 por ciento) y dos en la última (nueve por ciento). Los aspectos más importantes de acuerdo con los criterios de clasificación que se tomaron en cuenta podremos mencionar:

- Respecto de los flujos de descarga medidos fluctúan entre 31.5 litros por segundo (lps) y 0.05. El 50 por ciento no se las pudo aforar debido a que no venían siendo descargadas. Los mayores caudales de descarga fueron alcanzados por la Pozo Verde (31.5), Yanacocha o Mamacocha (18) y Caparrosa (12). La primera la hallamos en la cuenca del río Azufre y las dos últimas en la del río Grande.
- Con relación a los tipos de uso o de aprovechamiento de sus aguas el 82 son de agropecuarios. Y en cuanto a la uso legal, sólo dos de ellas (Ynga Corral y Laguna San José # 2) sus aguas han sido debidamente otorgadas por la autoridad local de aguas.

Las principales lagunas —que son ecosistemas lénticos— que dan origen a otros de naturaleza lótica, o mejor decir que presentan caudal de descarga, podríamos mencionar:

- La laguna Mishacocha Grande, (que se inventarió el 27 de septiembre y 19 de octubre y arrojó un flujo de 2.5 litros por segundo [lps]), origina al río Grande.
- Las aguas de la laguna San José N° 01 rebosan hacia la N° 02 y ambas originan la quebrada que lleva el mismo nombre, ésta forma el río San José, afluente del Quinua o Quinuario y este último del Paccha – Quinuario.
- La laguna Yanacocha que se inventarió el 12 de diciembre y se midió un flujo de salida de 18 litros por segundo origina a la quebrada del mismo nombre, afluente del río Grande.
- Las lagunas Verde (o Maquimaqui) y la Kerosene abastecen a las quebradas Chugur y Colorada, respectivamente, y éstas originan el río Colorado, afluente del Grande.
- La laguna Totora origina a la quebrada de similar nombre y ésta entrega sus aguas a la Quecher, la cual al confluir con la Arnacocha o Ocuchamachay forman el río Azufre.

f.2) Ríos y Quebradas

Se han inventariado cinco ríos principales: Azufre, Paccha – Quinuario, Grande (de Chonta), Yanatotora y Chonta. Los tres primeros confluyen en el caserío de Tres Tingos y forman el río Chonta.

La precipitación que drena hacia el Azufre cubre un área de 77.63 km², la del Paccha - Quinuario, de 53.21 km², al Grande de Chonta 114.40 km², al río Yanatotora 27.57 km² y la del Bajo Chonta 70.81 km². Respecto de su longitud el Azufre recorre 11.34 km con una pendiente promedio de 1.48 por ciento, el Paccha o Quinuario, de 8.38 km y una pendiente de 3.94 por ciento, el Río Grande de Chonta, 18 km y de pendiente 4.05 por ciento, el río Yanatotora, 7.77 km y de pendiente 6.49 por ciento, y el Chonta 10.35 km y de pendiente 1.49 por ciento.

El número total de fuentes que se registró de este tipo fue de 151. Nueve ríos y 142 quebradas.

En la cuenca del río Azufre se halló 25 cursos: un río y 24 quebradas. En la del Paccha-Quinuario: cinco ríos y 25 quebradas. En la río Chonta un río y 45 quebradas. En la del río Grande Chonta 40: un río y 39 quebradas. Y, en Yanatotora 10: un río y nueve quebradas.

De acuerdo con los diferentes criterios de clasificación estas fuentes se agruparon de la manera siguiente:

- Respecto de la clasificación según sus rendimientos hídricos se agruparon en cuatro escalas. El 70 por ciento se los ubica dentro de aquellos que transportan caudales menores de un cinco litros por segundo (lps), 15 por ciento, entre cinco y 20, 10 por ciento, entre 20 y 10 y el cinco por ciento superó los 100.

Las mediciones o aforos teniendo en cuenta la fecha en que se realizaron se han agrupado en tres estaciones: a) seca, b) húmeda e c) intermedia. Esta separación se hizo observando el comportamiento del año hidrológico. La primera compren entre junio y septiembre; la segunda, entre enero y abril; y la tercera, entre octubre y diciembre y mayo. Y como los trabajos de campo se ejecutaron entre

septiembre y diciembre de 2006 y febrero y marzo de 2007 nos fue posible hacer tal delimitación. La finalidad de hacerla fue la de llegar a la siguiente generalización (para este período): “Los flujos determinados durante septiembre y octubre son los mínimos, entre tanto que los encontrados en noviembre, diciembre, febrero y marzo corresponden por lo menos a los promedios”. Este incremento inmediato es consecuencia directa de la escorrentía superficial. Y estamos sustrayendo del análisis la cantidad llovida durante el período pasado.

- Con relación a la longitud Los ríos y quebradas inventariados se han clasificado de acuerdo con la longitud de su cauce o curso en cuatro escalas o intervalos. El 32 por ciento fue menor de los 1 000 metros, el 24 por ciento entre 1 000 y 2000 metros, el 35 por ciento entre los 2 000 y 5 000 metros y nueve por ciento superó los 10 000 metros.
- En cuanto el tipo de uso de las aguas de los ríos y quebradas se han clasificado en seis categorías. Los usos agrícolas (exclusivamente de riego) representan el 38 por ciento, con 58 cursos, el uso poblacional y pecuario (exclusivo) el nueve por ciento, el cinco por ciento corresponde a usos combinados entre poblacionales, agrícolas y pecuarios. El 44 por ciento de los cursos de ríos y quebradas no se registró uso o aprovechamiento, debido a que sus caudales son demasiado pequeños y sólo transportan agua durante el período de lluvias.
- Sobre la situación legal de los usos de las aguas de estas fuentes podríamos decir que es precaria. Hemos encontrado que diez canales principales se los haya reconocidos por la autoridad de aguas, seis en la cuenca del río Azufre y cuatro en la del Paccha – Quinuario.
- Respecto de la recopilación sistemática de los registros diarios de las descargas de los ríos sólo se tiene del curso principal (Chonta), la cual consta de una regla graduada e instalada sobre el muro del margen derecho de aquél. El responsable de las lecturas es la Junta de Usuarios de la Cuenca del río Chonta.

Conviene señalar que no se realiza el mantenimiento del tramo y la sección de control de medición, por lo que sus lecturas deben ser evaluadas con cierto cuidado.

f.3) Manantiales

- Se han inventariado 1 511 manantiales, distribuidos de la manera siguiente: en la subcuenca del Río Grande de Chonta 767 —Según la clasificación ONERN (1984) —, en el Azufre 182, en el Paccha – Quinuario 381, en el Bajo Chonta 159 y 22 en la del Río Yanatatora. Si tenemos en cuenta la clasificación Pfafstetter podemos decir que en la cuenca Azufre hemos inventariado 182, en la del Bajo Chonta 159, 102 en el Alto Chonta, 416 en el Medio Alto Chonta, 249 en la Quebrada Suytorume, 381 en la del Paccha-Quinuario y 22 en la del Río Yanatatora
- Los manantiales inventariados se los encuentra entre una altitud entre las cotas 2624 y 4250. Se puede inferir que el número de estas fuentes sigue una relación directa con la altitud, hasta los 4000 msnm que decrece. El mayor número se concentra entre las cotas 3500 y 4000 msnm, llegando a ocupar el 63.66 por ciento. Esta región corresponde a la de Jalca, que tiene mucha importancia en el ciclo hidrológico y equilibrio socio-ecológico.

- Desde un punto de vista de ubicación administrativo-político tenemos que en el distrito de Baños del Inca se inventarió 554 manantiales y en el de la Encañada 957, los que representan un 36.6 y 63.4 por ciento del total. 363 (29 por ciento) manantiales se los halla en el distrito de Baños del Inca, y 868 en la Encañada (71 por ciento).

En el Centro Poblado de Combayo se ha encontrado 608 manantiales, en Huacataz 382, en San Juan de Hierba Buena 337, en Otuzco 81, en Puylucana 29, En río Grande 11, en Santa Bárbara dos, en Tartar Chico siete, en Baños del Inca 42 y en La Encañada 12, los cuales representan el 40.23, 25.28, 22.30, 5.36, 1.93, 0.73, 0.13, 0.46, 2.78 y 0.8 por ciento, respectivamente. Los rendimientos hídricos han fluctuado entre los 0.001 y 21 lps. Siendo el valor más frecuente el primero. El mayor número se concentró en el intervalo 0.10 y 0.50 lps. Aquellos que superaron valores de cinco lps a penas llegaron a 12, que representan el 0.97 por ciento.

- De acuerdo con el tipo de origen se han clasificado en: de filtración, de fisura, de ladera, de piso y tubular. Los que más se han encontrado son los del primer caso, llegando a representar el 78.1 por ciento, con un número de 1,180, seguido por los de ladera con 307, que representa el 20.3 por ciento.
- Según el tipo de aprovechamiento fueron clasificados en: clasificado en: agrícola (AG), agrícola – pecuario (AG-PE), agrícola-pecuario-piscícola (AG-PE-PI), industrial (IN), medicinal – turístico (ME-T), pecuario (PE), poblacional (PO), poblacional - agrícola (PO-AG), poblacional – agrícola – pecuario y poblacional – pecuario.

El uso de las aguas con fines agrícolas es el más importante desde el punto de vista del número de fuentes aprovechadas, el 77.4 por ciento (1,170) de éstos interviene como insumo en la función de producción. —En este porcentaje se están incluyendo los aprovechamientos exclusivos con fines de riego así como los pecuarios y las combinaciones de éstos con el poblacional—.

- Con relación a la situación legal del uso de las aguas de manantiales podemos decir que es precaria. Se han otorgado algunos derechos que podríamos anotar que adolecen de dos aspectos: precisión respecto de su ubicación y de definición del derecho. Las resoluciones administrativas de otorgamiento no contienen información sobre la ubicación geográfica, sólo se anota el nombre local del puquio o manantial. Pero éste es llevado por más de uno y en un mismo ámbito. En lo que concierne al derecho en sí se ha dado bajo la modalidad de permisos y autorizaciones que son muy cortos en el tiempo y no pueden exceder del año, en cambio el aprovechamiento o uso tiene carácter indefinido. Como por ejemplo en el caso de los usos poblacionales (domésticos) y los agrícolas.

5.2. Recomendaciones

- a) Un inventario de fuentes de agua superficial tiene la limitación de realizarse en un momento determinado del año hidrológico, y como información sobre la ubicuidad es muy útil y vigente hasta un tiempo relativamente largo, no obstante, respecto de su disponibilidad no es posible hacer ninguna proyección. Por esa razón consideramos la conveniencia de realizarlos en diferentes estaciones de un mismo año y durante años secos, húmedos y normales.

Además, se debe hacer el esfuerzo de replicar este tipo de estudios en cuencas vecinas, de modo que tengamos un conocimiento cuantitativo de sus fuentes que nos permita hacer algunas comparaciones.

- b) Se sugiere que este documento sea revisado de forma detenida y aprobado por la Autoridad Local de Aguas. Pero además se debe convocar a una reunión de trabajo con las autoridades de los caseríos intervenidos y los directivos de la Minera Yanacocha, de tal manera, que se discuta e internalice el hecho de que las fuentes de agua dulce son un patrimonio público, por lo que debemos colaborar en su protección, conservación y preservación. Adicionalmente, que su uso y aprovechamiento debe enmarcarse dentro de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos y Sostenibilidad ambiental.
- c) Es recomendable que la Administración Técnica realice las coordinaciones con la Intendencia de Recursos Hídricos del Inrena de manera que se pueda colgar este tipo de trabajo en el portal electrónico institucional y pueda ser aprovechado y en cierto modo someterlo a discusión y recoger las observaciones o sugerencias pertinentes, y así retroalimentarlo.
- d) Finalmente, las autoridad nacional y local de aguas deberán coordinar con la Dirección General de Salud Ambiental a fin de promover estudios que permitan evaluar la calidad de los recursos hídricos y establecer un sistema de monitoreo en puntos fijos o variables, de modo que se disponga de una base de datos actualizada que permita observar el grado de concentración de los parámetros de calidad. Esta información deberá alimentar el Sistema de Información Geográfica elaborado.
- e) Se recomienda que la autoridad de aguas realice las coordinaciones con las municipalidades de los distritos de Baños del Inca y La Encañada con la finalidad de que se formalice o adecue el uso de esta agua a la legislación actual. Para tal efecto se deberá recopilar información como la ubicación geográfica y se otorgue licencias de uso que son instrumentos más estables.
- f) A la luz de los resultados y observaciones de campo respecto de las fuentes hídricas inventariadas podemos sugerir lo siguiente:

f.1) Almacenamiento naturales

- Respecto de los almacenamientos naturales (lagunas) no ha sido posible determinar su capacidad máxima de almacenamiento y su potencial hídrico, por lo que se sugiere que dentro del Plan de Afianciamiento Hídrico se considera hacer la batimetría de estas lagunas, previamente priorizadas.
- En las compuertas de descarga o salida conviene hacer una adecuación de manera que permita instalar reglas milimétricas y llevar un registro sistemático de éstos.
- Las lagunas como ecosistemas lénticos albergan una variedad de formas de vida acuáticas y sostiene a la flora y fauna del entorno, por lo tanto es necesario protegerlas de la contaminación. Estos cuerpos sufren grados de eutrofización de forma progresiva, en ese sentido conviene evaluarlas, para lo cual será sólo examinar su turbidez.

f.2) Ríos y Quebradas

- Debido a la escasa información hidrométrica del ámbito de la cuenca del Chonta se considera la necesidad de promover esfuerzos institucionales de parte del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi), de la Universidad Nacional de Cajamarca, de las Juntas de Usuarios, de la Administración Técnica de Riego y la empresa minera Yanacocha, con la finalidad de implementar una red de estaciones hidrométricas, de modo que se permita hacer evaluaciones hidrológicas.

De acuerdo con nuestras visitas de campo y la propuesta preliminar elaborada por el Senamhi y la empresa minera Yanacocha consideramos que a parte de instalar una estación hidrométrica sobre el río Chonta (debajo de puente del mismo nombre) se deberían tener en cuenta tres sitios probables, los cuales estarían en la localidad de Tres Tingos, sitio de confluencias de los ríos Azufre, Paccha-Quinuario y Grande Chonta. Con lo cual nos permitiría medir el flujo de estos tres ríos, que son los principales afluentes del Chonta.

- Resulta conveniente que se instalen estructuras de medición de caudales en los principales canales de riego; pero además, la Administración Técnica debe solicitar a la empresa responsable de la operación de la minicentral hidroeléctrica los registros de los caudales de entrada así como a la piscigranja (orientada a la cría de truchas)

f.3) Manantiales o Puquios

- Por ser los manantiales fuentes importantes para el consumo doméstico conviene llevar un registro sistemático de sus rendimientos y de este modo poder evaluar su comportamiento.
- Tal vez resulte conveniente se oficie a las autoridades municipales tanto de los Baños del Inca y La Encañada y de los de Salud respecto de la necesidad de procurar el tratamiento por medios físicos y químicos del agua que viene consumiendo los pobladores de estos caseríos.
- Se hace necesario que se plantee a las autoridades ediles la urgencia de regularizar o formalizar el uso de las aguas de estas fuentes para lo fines que mayoritariamente se viene aprovechando (domésticos).

ANEXOS

i. GLOSARIO

Administrador Técnico: Es la autoridad de aguas en el ámbito del Distrito de Riego respectivo y es designado por resolución ministerial a propuesta del presidente regional.

Almacenamiento Máximo: Es el volumen máximo posible que puede almacenar una laguna.

Altura Máxima de Cauce: Es la altura del tirante de agua en el cauce durante el los períodos húmedos.

Ancho de Cauce Máximo: Corresponde al ancho máximo de un curso de agua en épocas de avenidas.

Ancho de Cauce Mínimo: Corresponde al ancho mínimo de un curso de agua en épocas de estiaje.

Autorizaciones de Uso de Agua: Éstas se otorgarán y tendrán vigencia por un período determinado. Tendrán lugar cuando las aguas se destinen:

- a) realizar estudios o ejecutar obras; y,
- b) Otras labores transitorias y especiales.

Caudal de Salida: Es el caudal que sale de una laguna y da origen a una quebrada o río. En otros casos éste es conducido hacia un canal para ser aprovechado en las diversas actividades productivas o extractivas.

Caudal Intermitente: Se denomina así cuando el manantial no tiene flujo durante todo el año hidrológico normal en períodos de estiaje.

Caudal Permanente: Adopta esta denominación los manantiales que presenta un flujo de agua durante todo el año hidrológico.

Cuenca: Se define como el área donde todas las aguas caídas por precipitación se unen para formar un solo curso de agua. Cada uno de éstos tiene una cuenca bien definida para cada punto de su recorrido.

Derechos de Uso de Agua: Los usos de las aguas de acuerdo con nuestra legislación se otorgan mediante permiso, autorización o licencias.

De acuerdo con el D.S. N° 048-91-AG (Reglamento del D.Leg. N° 653) el otorgamiento de estos tres tipos de derechos de uso de agua era atribución del Administrador Técnico del Distrito de Riego. Sin embargo, el 28 de diciembre de 2006 se publicó el D.S. N° 078-2006-AG que modificó estas atribuciones. De modo que el Administrador técnico sólo podría otorgar permisos, los Directores Regionales de Agricultura, autorizaciones, y la Intendencia de Recursos Hídricos del Inrena Licencias.

Distrito de Riego: Es la demarcación geográfica sobre la que ejerce competencia el Administrador Técnico del Distrito de Riego correspondiente, puede estar conformado por una o más cuencas, subcuencas o parte de éstas.

El Distrito de Riego constituye la unidad jurisdiccional operativa y funcional para los efectos de preservación, conservación y uso racional del recurso agua, forestal y los otros recursos naturales, así como para fines de información estadística, cuya administración está en función del interés económico y social.

Fuentes de Agua: Para los propósitos de este estudio fuentes de agua se los agrupa a los ríos, quebradas, manantiales y lagunas.

Inventario de Fuentes de Agua: Documento que contiene la relación pormenorizada de los tipos de fuentes de agua existente en un determinado ámbito, por lo general cuencas, subcuencas o microcuencas.

Laguna es una masa de agua depositada en hondonadas del terreno, y de menores dimensiones que un lago.

Licencias de Uso de Agua: El otorgamiento de este derecho y su extinción tiene carácter permanente para todos los fines.

Manantial es una fuente natural de agua que brota de la tierra o entre las rocas. Puede ser permanente o temporal. Se origina en la filtración de agua de lluvia que penetra en un área y emerge en otra, de menor altitud, donde el agua no está confinada en un conducto impermeable. Estas surgencias suelen ser abundantes en relieves kársticos. Los cursos subterráneos a veces se calientan por el contacto con rocas ígneas y afloran como aguas termales.

La composición del agua de los manantiales varía según la naturaleza del suelo o la roca de su lecho. Su caudal depende de la estación del año y el volumen de las precipitaciones.

Manantiales de Filtración: Se les denomina así cuando el agua se introduce en la tierra a través de arenas y gravas. Estos manantiales se secan a menudo en períodos secos o de escasas precipitaciones, sin embargo, otros tienen un caudal copioso y constante que proporciona un importante suministro de agua local.

Manantiales de Fisura: En los que el agua se aloja siguiendo diaclasas, fallas o planos de exfoliación.

Manantial de Ladera: Cuando el agua sale de una ladera siguiendo el nivel freático del terreno.

Manantiales Tubulares: Cuando el agua circula por conductos en forma de tubo formados en derrubios glaciares y otras rocas fácilmente solubles.

Medida de Velocidad del Agua: Es el problema más importante de los aforos. Existen tres métodos para medirla y cualquiera de ellos tiene ventajas y desventajas que se deben evaluar de forma cuidadosa cuando se va a decidir respecto a su aplicación. En todos los casos, como regla general, requiere cuidado y preocupación al aplicarlos. Para medir velocidades de hasta 1.00 m/s las dificultades son pequeñas, pero estas crecen geométricamente para velocidades superiores.

Método por Correntómetro.- El correntómetro (los hay de varias marcas) es un instrumento que convierte velocidades angulares en tangenciales. Con este aparato se pueden medir las velocidades de los filamentos líquidos que discurren a cualquier profundidad, asegurando así mejores y más precisos aforos.

Método por Flotador.- Es un método de campo rápido y que no requiere de aparatos especiales pero sí exige observar ciertas condiciones tanto para el cauce como para la corriente misma —que no siempre se puede conseguir— a fin de reducir los errores compatibles con el método. El sistema es simple: se lanza sucesivamente a la corriente objetos capaces de flotar y se mide el tiempo que invierte cada uno en recorrer una distancia predeterminada.

El fundamento de este método es que los objetos flotantes se mueven a la misma velocidad que el agua, sobre la cual flotan, por consiguiente medir la velocidad de aquellos es hacerla del filamento en el cual se mueven.

Método de la Gradiente Hidráulica.- Este método se basa en la fórmula de Chezy. Los pasos son los siguientes: medida del área, determinación de la gradiente hidráulica y coeficiente de rugosidad.

Nombre de Fuente: Es la denominación dado a las fuentes de agua en la Carta Nacional o por los pobladores locales.

Permisos de Uso de Agua: Estos derechos se otorgan sobre recursos sobrantes, supeditados a la eventual disponibilidad de las aguas. En el caso de aguas para agricultura condicionados a determinados cultivos.

Profundidad Media: Es la profundidad media de una laguna, se determina mediante ecosondas y batimetría.

Quebrada es una abertura estrecha y áspera entre montañas causada por el agua, llamado también riachuelo.

Río es una corriente natural de agua que fluye con continuidad. Posee un caudal determinado 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 uadis del Sáhara y de otros desiertos.

Salida a Canal de Conducción.- Se le denomina así cuando el agua de un manantial es captada y derivada hacia un canal para ser aprovechada en cualquier actividad productiva o extractiva.

Sistema de Riego: Cada una de las demarcaciones geográficas que comprende más de un valle o cuenca.

Superficie Libre de Agua: Se le conoce también como espejo de agua.

Toma de Concreto: Es una infraestructura de captación de concreto simple o armado, que permite llevar el agua hacia un canal de riego o para otros usos.

Toma Rústica: Se le conoce a las tomas de captación construida con materiales de la zona, llámese palo, piedras y champa.

Uso: Empleo de las aguas para un fin determinado.

ii. CUADROS DE INVENTARIO

- Cuadro de Lagunas
- Cuadro de Ríos y Quebradas
- Cuadro de Manantiales

iii. PERFILES LONGITUDINALES DE LOS PRINCIPALES RÍOS

iv. ARCHIVO FOTOGRÁFICO

v. DIAGRAMA FLUVIAL

vi. MAPAS

- **Mapa de Ubicación Hidrográfica**
- **Mapa de Ubicación Político - Administrativa**
- **Mapa de Delimitación de Unidades Hidrográficas**
- **Mapa Topográfico**
- **Mapas de Inventario**
 - **Mapa de Lagunas**
 - **Mapa de Ríos y Quebradas**
 - **Mapa de Manantiales**
 - **Mapa de Manantiales U.H. Alto Chonta**
 - **Mapa de Manantiales U.H. Qda. Suytorume**
 - **Mapa de Manantiales U.H. Medio Alto Chonta**
 - **Mapa de Manantiales U.H. Río Azufre**
 - **Mapa de Manantiales U.H. Río Paccha**
 - **Mapa de Manantiales U.H. Río Yanatatora**
 - **Mapa de Manantiales U.H. Bajo Chonta**
 - **Mapa de Manantiales según su rendimiento Hídrico**
 - **Mapa de Manantiales según su ubicación política (ámbito distrital)**
 - **Mapa de Manantiales según su ubicación política (ámbito caseríos)**
 - **Mapa de Manantiales según su tipo de uso**
 - **Mapa de Manantiales según el tipo de derecho otorgado.**