



MINISTERIO DE AGRICULTURA

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES – INRENA

INTENDENCIA DE RECURSOS HÍDRICOS

ADMINISTRACIÓN TÉCNICA DEL DISTRITO DE RIEGO CASMA - HUARMEY

**“EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS
EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS CASMA, CULEBRAS Y HUARMEY”**

***INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUPERFICIAL
EN LA CUENCA DEL RÍO CASMA***



Casma, Diciembre 2 007

I. ASPECTOS GENERALES

1.1 Introducción

El agua es un recurso esencial para la vida y el desarrollo económico de los países. Sin embargo, su disponibilidad presente y futura depende de muchos factores, entre ellos de su manejo y protección. Para el sector productivo, la prevención de la contaminación, la práctica de procesos de producción más limpios y el manejo integrado de las cuencas hidrográficas, son las claves para asegurar el uso sustentable del agua como un recurso económico, social y ambiental.

Desde esta perspectiva, la Administración Técnica del Distrito de Riego Casma - Huarmey, encargada de administrar legalmente y por ende promover una gestión interinstitucional del uso equitativo del agua, promoviendo de esta forma el desarrollo y manejo de la cuenca del río Casma; considerando que para realizar una buena gestión de los recursos hídricos en la cuenca, es necesario realizar una evaluación de los mismos, lo que queda justificado ejecutar el Proyecto “Evaluación de los Recursos Hídricos en las cuencas de los ríos Casma, Culebras y Huarmey”, bajo la Supervisión Técnica de la Intendencia de Recursos Hídricos (IRH) del Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA.

El proyecto contempla el desarrollo de los componentes: Inventario de fuentes de agua superficial y estudios hidrológicos en la cuenca del río Casma.

En el presente documento se indica las actividades y resultados alcanzados durante el desarrollo del Inventario de fuentes de agua superficial en la cuenca del río Casma, ámbito de la Administración Técnica del Distrito de Riego Casma – Huarmey.

1.2 Antecedentes

En el Perú desde la década de los años 60, se han iniciado estudios hidrológicos para la evaluación y cuantificación de los recursos hídricos en cuencas de mayor y menor importancia para el desarrollo agropecuario de nuestro país.

En el año 1 972, la ONERN, consciente de la importancia que tiene el conocimiento del estado actual y potencial de los recursos naturales y de acuerdo a las responsabilidades que le otorga la Ley, realizó el Proyecto: “Inventario Evaluación y Uso Racional de los Recursos Naturales de la Costa; en el ámbito de las cuencas de los ríos Casma, Culebras y Huarmey”

En el año 1 973, el Ministerio de Agricultura asumió oficialmente esta disciplina, creando en la Dirección General de Aguas una Subdirección de Manejo de Cuencas con tres unidades: Ordenación de Cuencas, Sistema de Conservación y Sistema de Protección.

En los años de 1 975 – 1 976, con el objetivo de afirmar la institucionalización del Manejo de Cuencas, el Proyecto cambia de denominación y pasó a llamarse Proyecto de Manejo de Cuencas, proponiéndose como meta formular los estudios a nivel nacional de 30 cuencas.

Estos estudios constituyen los antecedentes de mayor importancia para la ejecución del Inventario de fuentes de agua en la cuenca del río Casma.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivos generales

- ✓ Realizar el Inventario de fuentes de aguas superficiales, como: ríos, quebradas, lagunas, manantiales, represamientos y aguas de recuperación (drenes), en la cuenca del río Casma, en una extensión de 2 990,70 Km².
- ✓ Mejorar la gestión de la Autoridad Local de Aguas y de las organizaciones de Usuarios de agua con fines agrícolas, mediante la implementación de una base de datos que permita el conocimiento del recurso hídrico, que se utiliza en la cuenca del río Casma.

1.3.2 Objetivos específicos

- ✓ Identificar, localizar, cuantificar y aforar los caudales en los ríos, quebradas, lagunas, represamientos y manantiales, en un área de 2 990,70 Km², en la cuenca del río Casma.
- ✓ Contar con una base de datos con información básica de las diferentes fuentes de agua superficiales ríos, quebradas, lagunas, represamientos, manantiales y aguas de recuperación en la cuenca del río Casma.
- ✓ Elaborar un documento técnico, el cual permita tener un registro de todas las fuentes de agua por tipos de usos, existentes en la cuenca del río Casma.
- ✓ Plasmar la información de inventario de fuentes de agua en el software SIG (sistema de información geográfica).

1.4 Justificación

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

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

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

1.5 Conceptos empleados en el inventario de fuentes de agua superficial

Para una mayor comprensión en el proceso y desarrollo del inventario, es necesario definir algunos términos o conceptos básicos:

- ✓ **IGN**; Instituto Geográfico Nacional.

- ✓ **INRENA**; Instituto Nacional de Recursos Naturales.
- ✓ **IRH**; Intendencia de Recursos Hídricos.
- ✓ **ATDR C-H**; Administración Técnica del Distrito de Riego Casma - Huarmey.
- ✓ **Área de Estudio**; ámbito de la cuenca del río Casma
- ✓ **Metodología Pfafstetter**; denominación hecha al Sistema de Delimitación y Codificación de Pfafstetter de cuencas hidrográficas, desarrollado por el Ingeniero Brasileño Otto Pfafstetter en 1989. Es una metodología para asignar jerárquicamente identificadores "ids" a unidades de drenaje basado en la topología de la superficie del terreno; dicho de otro modo asigna "ids" a una cuenca para relacionarla con sus cuencas vecinas, locales o internas, de tal forma que no exista área del territorio sin codificar y hace que la cuenca o intercuenca sea única dentro de un continente. La metodología tiene las siguientes características: -El sistema es jerárquico y las unidades son delimitadas desde las uniones de los ríos. -A cada unidad hidrográfica se le asigna un específico código Pfafstetter, basado en su ubicación dentro del sistema total de drenaje que ocupa, de tal forma que éste sea único dentro de un continente. -Este método hace un uso mínimo de la cantidad de dígitos en los códigos, cuyas cantidades, solamente dependen del nivel que se está codificando.
- ✓ **Cuencas, intercuenas y cuenca interna Pfafstetter**;
 - Cuenca**; es un área que no recibe drenaje de ninguna otra área, pero si contribuye con flujo a otra unidad de drenaje, a través del flujo, considerado como principal, con el cual confluye.
 - Intercuenca**; es un área que recibe drenaje de otra unidad aguas arriba, exclusivamente, del flujo que es considerado como río principal, y permite el paso de este hacia la unidad de drenaje vecina aguas abajo. En otras palabras, una intercuenca, es una unidad de drenaje de tránsito del río principal.
 - Cuenca interna**; es un área de drenaje que no contribuye con flujo de agua a otra unidad de drenaje o cuerpo de agua, tales como un océano o lago.
- ✓ **Cuenca hidrográfica**; territorio cuyas aguas afluyen todas a un mismo río, lago o mar (Ley general de aguas D. L. 17752)
- ✓ **Unidades hidrográficas Pfafstetter**, delimitación de unidades hidrográficas utilizando la metodología del Ingeniero Otto Pfafstetter.
- ✓ **Río**; corriente de agua continua que sirve de canal natural de drenaje de una cuenca, que va a desembocar en otra, en un lago o en el mar. Se denomina también corriente de agua, curso de agua, riachuelo o canal.
- ✓ **Quebrada**; abertura estrecha y continua entre dos vertientes que sirve de medio de escurrimiento hídrico, generalmente es causada por la erosión del flujo de agua que se presenta en forma esporádica o continua.
- ✓ **Laguna**; depósito natural de agua de menores dimensiones que un lago.

- ✓ **Manantial;** lugar donde el agua aflora naturalmente de una roca o del suelo a la tierra o a una masa de agua superficial natural o artificial. Denominado también manante, y en nuestro medio andino como puquio.
- ✓ **Aguas de recuperación o drenaje;** agua de flujo sub-superficial, procedente de los excedentes de otros usos, que afloran en forma de manantiales o a través de drenes naturales y/o artificiales.
- ✓ **GPS; Global Position System (Sistema de Posicionamiento Global)**
- ✓ **UTM; Universal Transverse Mercator**
- ✓ **Nombre de Fuente;** es la denominación que tiene la fuente de agua, la misma que se obtiene de la Carta Nacional, por indicación del guía de campo o por versión de los habitantes del lugar. ejemplo: río “Chancay”, quebrada “Juana Ríos”, manantial “Ojo de Toro”, laguna “Huacachina”, presa “Ancascocha”; para el caso de aguas de recuperación o de drenaje se debe indicar D - 1, D - 2 así sucesivamente.
- ✓ **Distrito de Riego;** es el ámbito geográfico delimitado por una o más cuencas hidrográficas. También se define como cada una de las demarcaciones establecidas para la distribución y administración de las aguas (Ley general de aguas D. L 17752).
- ✓ **Coordenadas UTM Norte – Y (m) y Coordenadas UTM Este – X (m);** posicionamiento geográfico, en el sistema UTM-WGS84 (zona 17 ó 18), de un determinado punto del terreno coincidente con la ubicación de una fuente hídrica. La información puede ser brindada por un GPS o mapa topográfico local.
- ✓ **Altitud (m.s.n.m);** ubicación o distancia altitudinal en metros de un determinado lugar geográfico tomando como referencia el nivel medio del mar. Para su determinación se utiliza el altímetro barométrico, GPS o un mapa topográfico local.
- ✓ **Carretera sin afirmar;** superficie vial de transporte vehicular, con superficie de rodadura sin tratamiento estructural. Denominada también trocha carrozable o vía de tercer orden.
- ✓ **Carretera afirmada;** superficie vial de transporte vehicular, con superficie de rodadura con tratamiento estructural de sub base y/o base. Denominada como vía de segundo orden.
- ✓ **Carretera Asfaltada;** superficie vial de transporte vehicular, con superficie de rodadura con tratamiento estructural hasta la capa asfáltica. Denominada como vía de primer orden.
- ✓ **Área de Superficie Libre de Agua (m²);** llamada también espejo de agua, corresponde a la superficie de agua horizontal cuyos puntos de intersección con el terreno tienen una misma cota bajo condiciones atmosféricas normales.
- ✓ **Almacenamiento Máximo (Hm³);** volumen total no desbordable que puede almacenar una laguna, depende de las condiciones topográficas y disponibilidad de la depresión del vaso.

- ✓ **Almacenamiento Útil (Hm³);** volumen aprovechable almacenado en una laguna, generalmente resulta de la diferencia del volumen total y el volumen de material sedimentado en el vaso o laguna.
- ✓ **Caudal de Salida (lt/s) De una laguna o embalse;** caudal de salida de un vaso de almacenamiento; para el caso de lagunas, generalmente es el inicio de un río, y en otros casos es la fuente de abastecimiento de un sistema de conducción o aprovechamiento de la fuente.
- ✓ **Tipo de Aforo;** metodología de aforo o medición de la disponibilidad hídrica de una fuente hídrica, puede ser el método área-velocidad con correntómetro o flotador, método de la carga hidráulica con vertedero, método volumétrico (con depósito graduado y cronómetro) u otras técnicas de medición del caudal.
- ✓ **Aforo de caudal;** conjunto de operaciones para determinar el caudal de un curso de agua para un nivel (tirante) observado, a un cierto nivel o porcentaje de exactitud.
- ✓ **Altura de Presa (m);** altura de la estructura o barrera hidráulica, tomada desde el punto de intersección con el terreno hasta el borde de la corona de presa.
- ✓ **Presa Rústica;** presa construida de forma artesanal, sin un diseño de ingeniería preestablecido, empleando materiales de la zona, como tierra y piedras.
- ✓ **Presa de Concreto;** presa construida a partir de un diseño de ingeniería preestablecido, empleando como materiales el concreto armado.
- ✓ **Presa de tierra;** presa construida a partir de un diseño de ingeniería preestablecido, empleando como material de construcción tierra con diferentes contenidos de arcilla y grava.
- ✓ **Profundidad Media (m) (laguna o embalse);** diferencia de nivel promedio entre la superficie libre y el fondo del vaso de una laguna o embalse. Para su determinación se emplea sondas mecánicas y ecosondas.
- ✓ **Longitud de Corona (m);** se define como la longitud del muro de contención de la presa y perpendicular al flujo del agua de la presa.
- ✓ **Presa de Mampostería Piedra;** presa construida a partir de un diseño de ingeniería preestablecido, empleando como material de construcción tierra con diferentes contenidos de arcilla y grava.
- ✓ **Manantial de filtración;** manantial que se presenta en forma difusa, siendo necesario realizar obras de drenaje superficial para hacer factible una captación de agua acumulada.
- ✓ **Manantial de fisura;** manantial que emana de una formación rocosa estructuralmente fisurada.
- ✓ **Manantial de ladera;** manantial ubicado en una vertiente de un determinado valle.
- ✓ **Manantial de piso;** manantial ubicado en una zona o terreno de morfología tipo planicie.

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

Mayor detalle ver anexo III: Formato único de inventario de fuentes de agua superficial (ficha de campo) utilizado en la recopilación de información en campo.

1.6 Fases en el desarrollo del Inventario de fuentes de agua

El trabajo de inventario de fuentes de agua en la cuenca del río Casma se desarrollo en 4 fases.

1.6.1 Primera fase: Trabajos preliminares

En esta fase se realizaron los siguientes trabajos:

- **Reuniones de coordinación e implementación de ambiente de trabajo.**

Se ha coordinado con el Administrador Técnico del Distrito de Riego Casma – Huarmey, sobre la logística a adquirir para su utilización en los trabajos de campo y gabinete en el inventario de fuentes de agua; asimismo también sobre el ambiente de trabajo.

Se ha realizado coordinaciones con directivos de Comisiones de Regantes y autoridades locales de los distritos de Pira, La Libertad-Cajamarquilla, Cochabamba, Pampas, Quillo,

Buenavista, Casma, Yaután, Pariacoto y Cochabamba, con la finalidad de hacer conocer los trabajos a realizar y solicitar apoyo de personal para que sirva de guía en el inventario de fuentes de agua a realizarse en la cuenca del río Casma.

También se ha realizado coordinaciones con los responsables de la supervisión de la Intendencia de Recursos Hídricos.

- **Recopilación de Información**

Se ha recopilado información de la Administración Técnica del Distrito de Riego Casma - Huarmey y Junta de Usuarios de Casma, Agencia Agraria Casma y municipalidad de Yaután.

- **Cartografía**

Se ha adquirido Cartas Nacionales escala 1:100 000 del Instituto Geográfico Nacional - IGN, compilado en 1 967 por métodos estereofotogramétricos de fotografías aéreas tomadas en 1 965. Actualizado en 1 990 por métodos fotoplanimétricos de fotografías aéreas tomadas en 1 986, clasificación de campo en 1 962 – 1 963.

- **Revisión de estudios realizados.**

1. Inventario del Sistema de Infraestructura de Riego y Drenaje, vías y medios de comunicación de los valles Huarmey y Culebras, elaborado por Proyecto Sub sectorial de Irrigación – PSI, Setiembre 1 999.
2. Inventario Evaluación y Uso Racional de los Recursos Naturales de la Costa; en el ámbito de las cuencas de los ríos Casma, Culebras y Huarmey, elaborado por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales - ONERN, Agosto 1 972.
3. Propuesta de zonificación ecológica económica de la Microcuenca del río Yaután – Proyecto Piloto

- **Automatización y depuración de información a través del Sistema de Información Geográfica - SIG**

La automatización y depuración de la información digital de las cuencas de los ríos Casma, Culebras y Huarmey con todas sus características hidrográficas, hace posible realizar el trabajo de campo efectuado in situ del Inventario de fuentes de agua superficial, dentro del ámbito del Distrito de Riego Casma – Huarmey.

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

La información digital como son las Cartas Nacionales es procesada para el entorno de la cuenca del río Casma.

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

Se emplea las Unidades del Sistema Internacional (SI).

Se utiliza el Datum, empleado es WGS84.

La proyección está dada en UTM (Universal Transverse Mercator)

Las Cartas Nacionales Digitales están dentro de la zona 18.

Los Programas utilizados son:

Programa ARC GIS.

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

AUTOCAD 2 007

Facilita el ingreso gráfico de planos digitales.

CONVGUTM

Transforma Coordenadas Geográficas a UTM y viceversa.

- **Determinación de cuencas**

Para la delimitación, planificación y gestión de la cuenca del río Casma, ubicada dentro del ámbito de la Administración Técnica del Distrito de Riego Casma - Huarmey, se empleó la metodología desarrollada por el Ingeniero Otto Pfafstetter, el cual constituye un instrumento básico de gestión para la Administración Técnica del Distrito de Riego Casma – Huarmey.

1.6.2 Segunda Fase: Trabajos de campo

En esta fase se realizaron los siguientes trabajos:

- **Reconocimiento del ámbito de trabajo**

Inicialmente el equipo técnico, ha realizado el reconocimiento de la cuenca del río Casma, ámbito de la ATDR Casma - Huarmey, contando para ello con Cartas Nacionales impresas 1/100 000 y además Cartas Nacionales digitalizadas y sistematizadas a escala 1/50 000; el recorrido se realiza con una camioneta doble cabina y tracción, con la cual se realiza el recorrido, la misma que sirve como base para efectuar de manera real la programación de las acciones de campo y gabinete en el inventario de fuentes de agua.

- **Inventario de fuentes de agua**

El trabajo de campo se realizó con dos brigadas, cada una está conformada por dos personas: un Jefe de brigada y un Técnico aforador; asimismo, también se cuenta con el apoyo de un personal guía solicitado previamente a la Comunidad Campesina, Comité de Regantes u otra entidad, con la finalidad

de facilitar el recorrido a los lugares donde se ubican las fuentes hídricas.

Para efectuar los trabajos de campo la brigada cuenta con mapas de las cuencas e intercuencas a inventariar; constatando in situ la referencia de las fuentes hídricas existentes.

Los mapas y demás documentos utilizados en los trabajos de campo son los siguientes:

Mapa de las unidades hidrográficas en formato A-3 color, con vías de acceso, poblados, nombre de cerros y nevados, etc.

Cartas Nacionales escala 1:100 000.

También se cuenta con formatos elaborados para recabar la información de campo (fichas de campo), para el inventario de lagunas, represas, manantiales, ríos y quebradas.

Para realizar el trabajo de campo, las brigadas contaron con el siguiente equipo:

- 1 camioneta de doble cabina
- 2 GPS
- 1 correntómetro
- 2 cubetas de medición volumétrica
- 3 cronómetro de medición de tiempo
- 3 calculadoras de mano
- 4 libretas de campo
- 1 palana
- 2 picos
- 1 wincha de 60 metros
- 3 winchas de 5 metros.

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

1.6.3 Tercera fase: Trabajos de gabinete

En esta fase se realizaron los siguientes trabajos:

- **Ordenamiento y sistematización de la información de campo**

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

Esta sistematización de información se realiza paralelamente a los trabajos de campo; transcribiendo la información de campo a las hojas de cálculo Excel, los mismos que son exportados luego al Programa del Sistema de Información Geográfica (SIG), generando puntos y/o líneas de representación cartográfica de

manantiales, ríos, quebradas, represas y otros. Una vez definidas las tablas SIG, se interceptan con otras coberturas, como límites distritales, unidades hidrográficas, entre otras. Generando nuevas tablas que proporcionan una información más completa de presentación en el informe final.

- **Elaboración de Mapas**

Una vez sistematizada la información, se generará como producto final los siguientes mapas temáticos en formato A-1 y A-3.

- 1 Mapa de ubicación política y geográfica
- 2 Mapa de demarcación política
- 3 Mapa hidrográfico
- 4 Mapa de codificación Pfafstetter de nivel 7
- 5 Mapa topográfico
- 6 Mapa vial
- 7 Mapa de isoyetas
- 8 Mapa ecológico
- 9 Mapa geológico
- 10 Mapa de suelos
- 11 Mapa de cobertura vegetal
- 12 Mapas de lagunas y lagunas represas
- 13 Mapa de ríos y quebradas
- 14 Mapa de manantiales

1.6.4 Cuarta fase: Elaboración de informes

Se realiza informes mensuales, informe preliminar e informe final

- **Elaboración de informes mensuales**

En estos informes se indica los avances de los trabajos realizados durante el mes, los mismos que son remitidos a la ATDR Casma–Huarmey y a la Supervisión de la Intendencia de Recursos Hídricos del INRENA.

- **Elaboración del informe preliminar**

Se realiza la descripción del desarrollo de los trabajos realizados y al mismo tiempo se procesa la información, elaborándose cuadros de características técnicas del inventario de fuentes de agua (manantiales, quebradas, lagunas, etc.), gráficos, diagramas fluviales, mapas y otros.

En el informe se presentará con anexos para ser revisados y observados por la Administración Técnica del Distrito de Riego Casma - Huarmey y la Supervisión de la IRH – INRENA

- **Elaboración del informe final**

Para concluir el informe se levantarán las observaciones presentadas en el informe preliminar y se elaborará el informe final en formato digital e impreso.

II. DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA

2.1 Ubicación de la cuenca

La cuenca del río Casma, se encuentra ubicada geográficamente entre los meridianos 78°23'27" y 77°37'3" de longitud oeste y los paralelos 9°13'1" y 9°41'45" de latitud sur; la ubicación de la cuenca según coordenadas geográficas y UTM se indica en el cuadro 2.1, Mapa 1 del Anexo II y en forma gráfica se indica a continuación.

Cuadro N° 2.1
Ubicación Geográfica

Sistemas	Datum	Componentes	Valor	
			Mínimo	Máximo
Coordenadas Geográficas	Horizontal WGS 1984	Longitud Oeste	78° 23' 27"	77° 37' 3"
		Latitud Sur	9° 13' 1"	9° 41' 45"
Coordenadas UTM Zona 17	Horizontal WGS 1984	Metros Este	786173	871844
		Metros Norte	8979657	8926266
Coordenadas UTM Zona 18	Horizontal WGS 1984	Metros Este	127449	212662
		Metros Norte	8980134	8926616
Altitud	Vertical Nivel Medio del Mar	m.s.n.m	0	4900 m.s.n.m. Cerro Huachuchami

Fuente: Elaboración propia

2.1.1 Demarcación Política

Políticamente la cuenca del río Casma, se encuentra ubicada en el departamento de Ancash; enmarcándose dentro de las provincias de Huaraz, Casma y Yungay. La demarcación política de la cuenca se indica en el Mapa 2 del Anexo II, textual en el cuadro 2.2 y gráfica a continuación.

Cuadro N° 2.2
Demarcación política de la cuenca del río Casma

Departamento	Provincia	Distrito	Área (Km ²)	Porcentaje
Ancash	Yungay	Cascapara	87.4	2.9
		Quillo	371.4	12.4
		Shupluy	120.8	4.0
	Casma	Buenavista	482.7	16.1
		Casma	505.0	16.9
		Comandanta Noel	99.9	3.3
		Yautan	366.4	12.3
	Huaraz	Cochabamba	137.6	4.6
		Colcabamba	50.7	1.7
		La Libertad	160.1	5.4
		Pampas Grande	187.6	6.3
		Pariacoto	171.3	5.7
		Pira	249.8	8.4
Total			2,990.7	100.0

Evaluación de los Recursos Hídricos en las cuencas de los ríos Casma, Culebras y Huarney
INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA DEL RÍO CASMA



2.1.2 Demarcación Administrativa

La Administración Técnica del Distrito de Riego Casma - Huarmey, es la encargada de administrar el manejo del recurso hídrico en la cuenca del río Casma; Administrativamente depende de la Dirección Agraria Ancash. La extensión de la cuenca del río Casma es 2 990,70 Km² y representa 32,5% del ámbito de gestión de la Administración Técnica del Distrito de Riego Casma - Huarmey (9 194,70 Km²). El detalle se indica en el cuadro 2.3.

Cuadro N° 2.3

Ámbito de gestión administrativa

Descripción	Extensión (Km ²)	Porcentaje
Cuenca del río Casma	2990.7	32.5
Distrito de Riego Casma - Huarmey	9194.7	100.0

2.1.3 Demarcación Hidrográfica

La cuenca del río Casma posee una extensión de 2 990,70 Km² y se origina como consecuencia de las precipitaciones estacionales que ocurren en su cuenca alta. En época de estiaje, durante los meses de Junio a Noviembre, el río Casma baja notoriamente su caudal hasta quedar completamente seco, de acuerdo a los registros de medición existentes en el río Casma. Durante esta época, el valle aprovecha el agua del subsuelo mediante la explotación de los pozos construidos y agua proveniente de manantiales naturales.

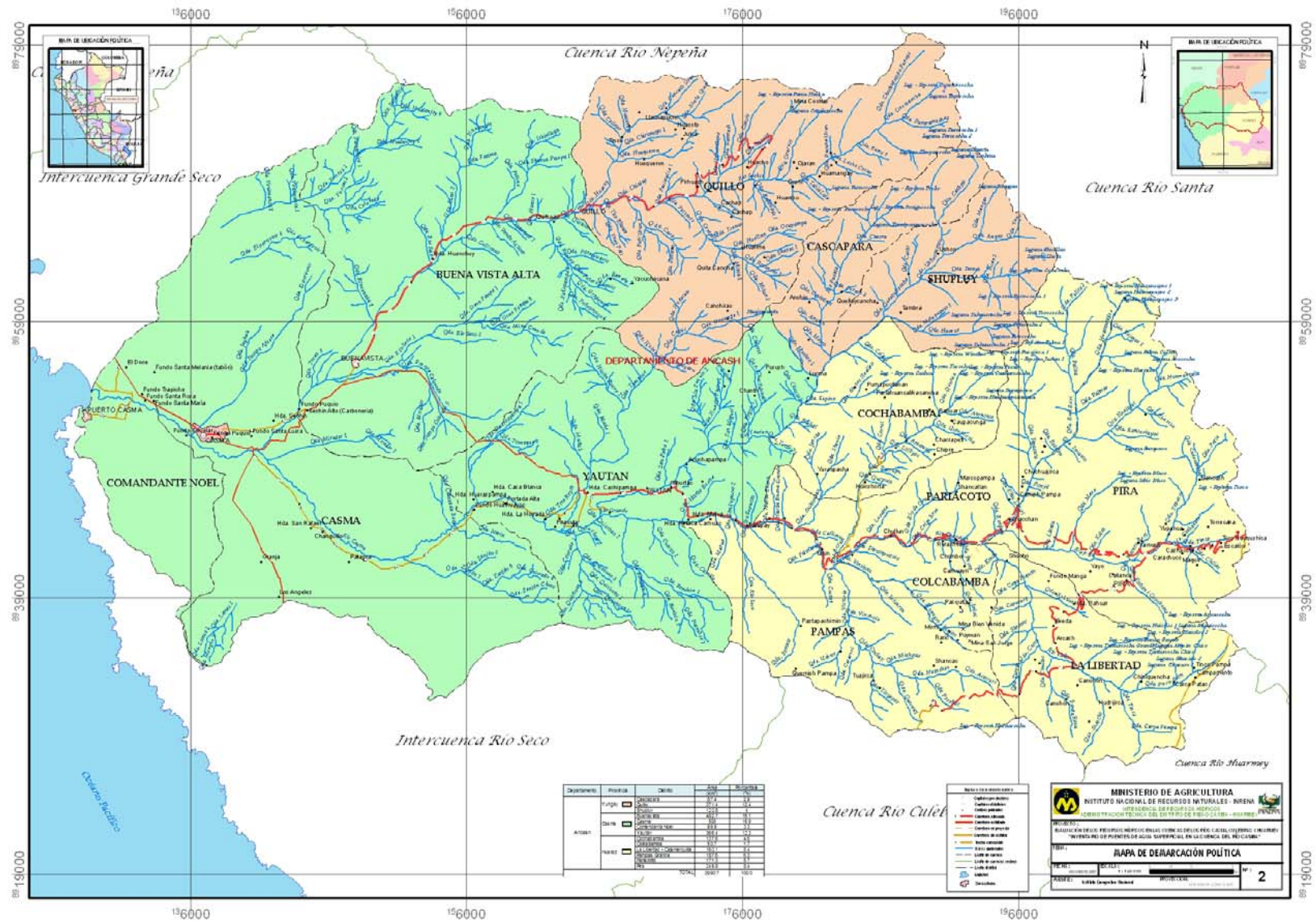
Considerando la cuenca húmeda por encima de los 250 mm (isoyeta), la extensión de la cuenca húmeda es de 956,6 Km² que representa el 32,00 % de extensión total de la cuenca del río Casma.

En su parte alta, la cuenca del río Casma cuenta con un número considerable de lagunas, donde se regulan, parcialmente y en forma natural, las aguas de precipitación. La capacidad de embalse de estas lagunas no es de consideración como para que sean utilizadas con fines de regulación del riego del valle, pero sí podrían tomarse en cuenta para proyectos de mejoramiento del riego de tierras cultivadas en la zona de sierra, en los distritos de Pira, La Libertad Cajamarquilla, Pampas, Colcabamba, Pariacoto, Cochabamba, Shupluy, Cascapara, Quillo, entre otros.

El régimen de descargas de los ríos Casma es torrencioso e irregular, haciéndose temporalmente deficitarios para el desarrollo de la agricultura y por lo tanto creando serios problemas a los agricultores de los valles que utilizan sus aguas.

De la información recopilada, se llega a la conclusión de que, en general, la escasa disponibilidad de recursos en la cuenca del río Casma crea ciertos problemas a la agricultura del valle, no

Evaluación de los Recursos Hídricos en las cuencas de los ríos Casma, Culebras y Huarney
INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA DEL RÍO CASMA



permitiéndole un desenvolvimiento normal, al no asegurarle a los cultivos, en la mayoría parte del tiempo y en su oportunidad, la dotación de agua requerida.

La representación hidrográfica dentro de la cuenca se indica en el Mapa 3 del Anexo II y en forma gráfica a continuación.

2.2 Delimitación y codificación hidrográfica de la cuenca

Según la delimitación y codificación Pfafstetter de unidades hidrográficas del Perú, la cuenca del río Casma corresponde al nivel 6.

La delimitación de unidades hidrográficas de la cuenca del río Casma se indica en el Mapa 4 del Anexo II, textual en el cuadro 2.4 y gráfica a continuación.

Cuadro N° 2.4

Unidades hidrográficas en la cuenca del río Casma

Cuenca	Unidad Hidrográfica	Código	Superficie (Km ²)	Porcentaje
Casma	Bajo Casma	1375961	418.7	14.0
	Río Sechin	1375962	729.5	24.4
	Medio Bajo Casma	1375963	487.8	16.3
	Río Yaután	1375964	352.0	11.8
	Medio Casma	1375965	492.5	16.5
	Río Vado	1375966	163.7	5.5
	Medio Alto Casma	1375967	4.0	0.1
	Río Pira	1375968	164.8	5.5
	Alto Casma	1375969	177.8	5.9
Total			2990.7	100.0

Fuente: Elaboración propia

2.3 Límites y Extensión

La cuenca del río Casma abarca 2 990,7 Km.², es de forma ovalada alargada con características geomorfológicas definidas por la existencia de lagunas y manantiales que disminuyen en épocas de julio, agosto, setiembre, octubre y noviembre.

La cuenca del río Casma limita con:

Por el Norte : Cuenca del río Nepeña

Por el Sur : Cuenca del río Culebras

Por el Este : Cuencas de los ríos Santa y Huarmey

Por el Oeste : Océano Pacífico

2.4 Topografía

La topografía de la cuenca es variada, en la parte alta es accidentada en las márgenes de los ríos Pira, Yaután y Vado, sin embargo en la parte baja es llana a plana (valle).

La topografía de la cuenca del río Casma se indica en el Mapa 5 del Anexo II.

2.5 Accesibilidad – Sistema vial

La carretera más importante es la Panamericana Norte, que atraviesa la cuenca de Sur a Norte, la otra vía es la carretera de penetración a la cuenca del río Casma, que parte de la ciudad de Casma, recorre las riberas del río Casma y cruza los distritos de Yaután, Pariacoto y Pira hasta llegar a la ciudad de Huaraz, integrando su recorrido otros distritos como: Pampas, Quillo, Cochabamba y Colcabamba.

La red vial y centros poblados ubicados en la cuenca del río Casma se indica en el Mapa 6 del Anexo II, textual en el cuadro 2.5 y gráfica a continuación.

Cuadro N° 2.5

Distancias entre centros poblados

Ciudades y distancias (Km ²)	Puerto Casma	Casma	Buena Vista	Quillo	Yaután	Pariacoto	Cochabamba	Colcabamba	Pira	Cajamarquilla	Pampas Grande
Puerto Casma	-	16.716	29.826	54.486	57.324	74.552	84.963	95.201	117.116	132.127	145.037
Casma	16.716	-	13.110	37.770	40.608	57.837	68.247	78.485	100.401	115.412	128.321
Buena Vista	29.826	13.110	-	24.660	31.254	48.482	58.893	69.131	91.046	106.057	118.966
Quillo	54.486	37.770	24.660	-	55.913	73.142	83.553	93.790	115.706	130.717	143.626
Yaután	57.324	40.608	31.254	55.913	-	17.229	27.639	37.877	59.793	74.804	87.713
Pariacoto	74.552	57.837	48.482	73.142	17.229	-	10.411	20.648	42.564	57.575	70.484
Cochabamba	84.963	68.247	58.893	83.553	27.639	10.411	-	31.059	52.975	67.985	80.895
Colcabamba	95.201	78.485	69.131	93.790	37.877	20.648	31.059	-	37.563	52.574	65.483
Pira	117.116	100.401	91.046	115.706	59.793	42.564	52.975	37.563	-	15.011	27.920
Cajamarquilla	132.127	115.412	106.057	130.717	74.804	57.575	67.985	52.574	15.011	-	12.909
Pampas Grande	145.037	128.321	118.966	143.626	87.713	70.484	80.895	65.483	27.920	12.909	-

Fuente: Elaboración propia

2.6 Información climática y ecológica

2.6.1 Climatología

El clima en la cuenca del río Casma varía desde desecado – Semicálido, hasta el clima perhúmedo-frío, sus temperaturas medias anuales varían desde los 18°C hasta los 3°C, respectivamente. Entre estos dos climas extremos, se han identificado niveles de climas: Semicálido, cálido, templado frío, frío y muy frío.

2.6.2 Precipitación

De acuerdo a la información obtenida, la variación de la precipitación anual en las estaciones ubicadas en la cuenca varía desde 3,29 hasta los 953,77 mm.

Para el análisis pluviométrico se consideró las estaciones de Pira, Cajamarquilla, Pariacoto, Buena Vista, Aija, Malvas, Pararín Milpo, Recuay, Yungay y Huaraz. En el cuadro 2.6 se indica a las estaciones antes señaladas con sus respectivos valores mensuales, así también con ayuda de los valores indicados en estas estaciones se elaboró el Mapa 7(Mapa de Isoyetas) del anexo II, el cual se puede apreciar de forma gráfica más adelante.

Cuadro Nº 2.6

Precipitación total mensual (mm.)

Estación	Cuenca	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
Pira	Casma	3570	110.75	136.71	155.36	78.15	21.04	3.28	1.94	4.80	16.61	53.48	56.46	70.00	708.59
Cajamarquilla	Casma	3350	81.86	108.07	123.71	44.17	7.85	0.31	1.19	1.71	8.14	29.62	31.58	60.92	499.13
Pariacoto	Casma	1450	28.63	55.05	43.16	17.26	0.96	0.03	0.01	0.08	0.72	5.29	5.47	11.20	167.87
Buena Vista	Casma	220	0.16	1.12	0.53	0.19	0.01	0.00	0.06	0.66	0.00	0.34	0.19	0.02	3.29
Aija	Huarmey	3360	57.20	81.16	136.35	34.73	8.45	0.67	0.51	1.20	8.95	40.08	36.65	56.46	462.42
Malvas	Huarmey	3258	74.94	132.09	127.65	46.87	5.42	0.32	0.02	0.74	4.92	15.87	26.74	57.29	492.87
Pararín	Fortaleza	3416	76.56	187.90	242.31	37.07	0.16	0.00	0.00	0.00	0.13	0.63	2.26	19.12	566.13
Milpo	Santa	3920	148.52	142.53	154.54	91.47	38.89	14.15	13.30	8.84	56.70	90.12	83.26	111.45	953.77
Recuay	Santa	3394	109.57	124.98	137.04	82.46	29.14	4.19	2.30	8.67	31.34	88.89	80.71	98.11	797.40
Huaraz	Santa	3052	102.05	122.77	101.63	60.56	22.18	3.30	1.30	2.86	25.05	69.05	53.39	97.74	661.87
Yungay	Santa	2537	52.98	94.12	73.13	30.66	5.54	0.22	0.86	1.21	10.61	28.81	33.40	54.57	386.11

Fuente: Estudio Hidrológico Casma

La precipitación por unidades hidrográficas se indica en el cuadro 2.7, observándose que la precipitación máxima está en la unidad hidrográfica Pira con 702,7 mm y las precipitaciones mínimas en la unidad hidrográfica Bajo Casma con 25,0 mm.

Cuadro Nº 2.7

Precipitación por unidades hidrográficas

Unidades Hidrograficas N6/N7	Precipitación Areal (mm)
Bajo Casma	25.0
Río Sechin	112.1
Medio Bajo Casma	39.2
Río Yaután	264.6
Medio Casma	197.6
Río Vado	548.4
Medio Alto Casma	445.0
Río Pira	702.7
Alto Casma	580.7
Cuenca (N6)	204.4

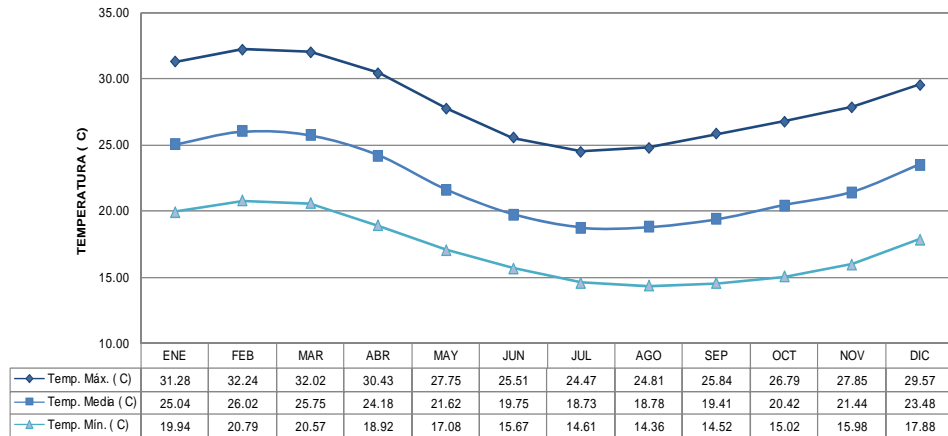
Fuente: Estudio Hidrológico de cuenca del río Casma

2.6.3 Temperatura

En el gráfico 2.1, se indica la temperatura media anual en el valle es de 22,05°C con máximas diarias medias mensuales que pueden alcanzar los 32,24°C en los meses de verano y mínimas que alcanzan los 14,36°C en los meses de invierno.

Gráfico N° 2.1

Distribución de temperatura en la parte baja de la cuenca

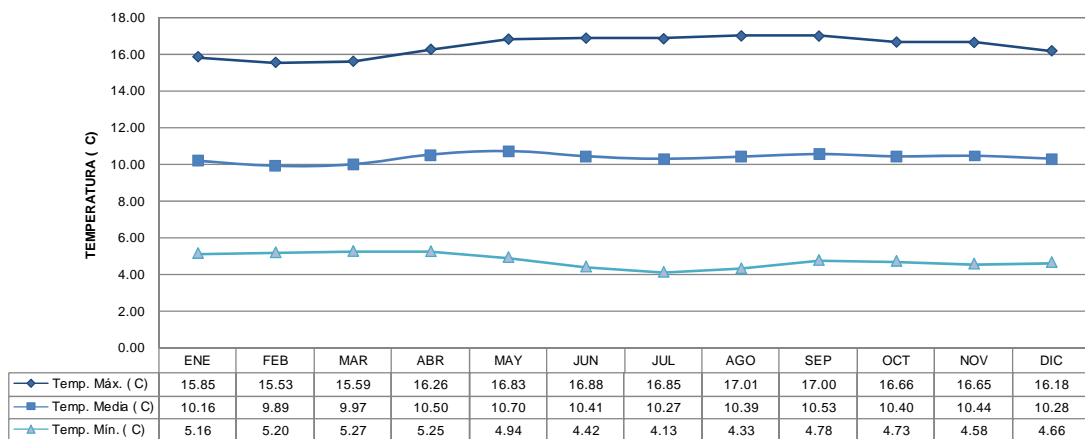


Fuente: Estudio Hidrológico de cuenca del río Casma

En la parte media y Alta de la cuenca la temperatura media anual se encuentra en el orden de los 10,33°C con máximas diarias medias mensuales que pueden alcanzar los 17,01°C en los meses de verano y mínimas que alcanzan los 4,13°C en los meses de invierno. En el gráfico 2.2 se indica la distribución de la temperatura para la cuenca.

Gráfico N° 2.2

Distribución de temperatura en la parte media y alta de la cuenca



Fuente: Estudio Hidrológico de cuenca del río Casma

2.6.4 Evaporación

En el gráfico 2.3, se indica la evaporación total anual en el valle es de 1266,41 mm, presentándose los valores mayores de evaporación en los meses de verano donde llega a alcanzar 146,22 mm y los valores mínimos se presentan en invierno llegando a 68,23 mm.

Evaluación de los Recursos Hídricos en las cuencas de los ríos Casma, Culebras y Huarmey
INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA DEL RÍO CASMA

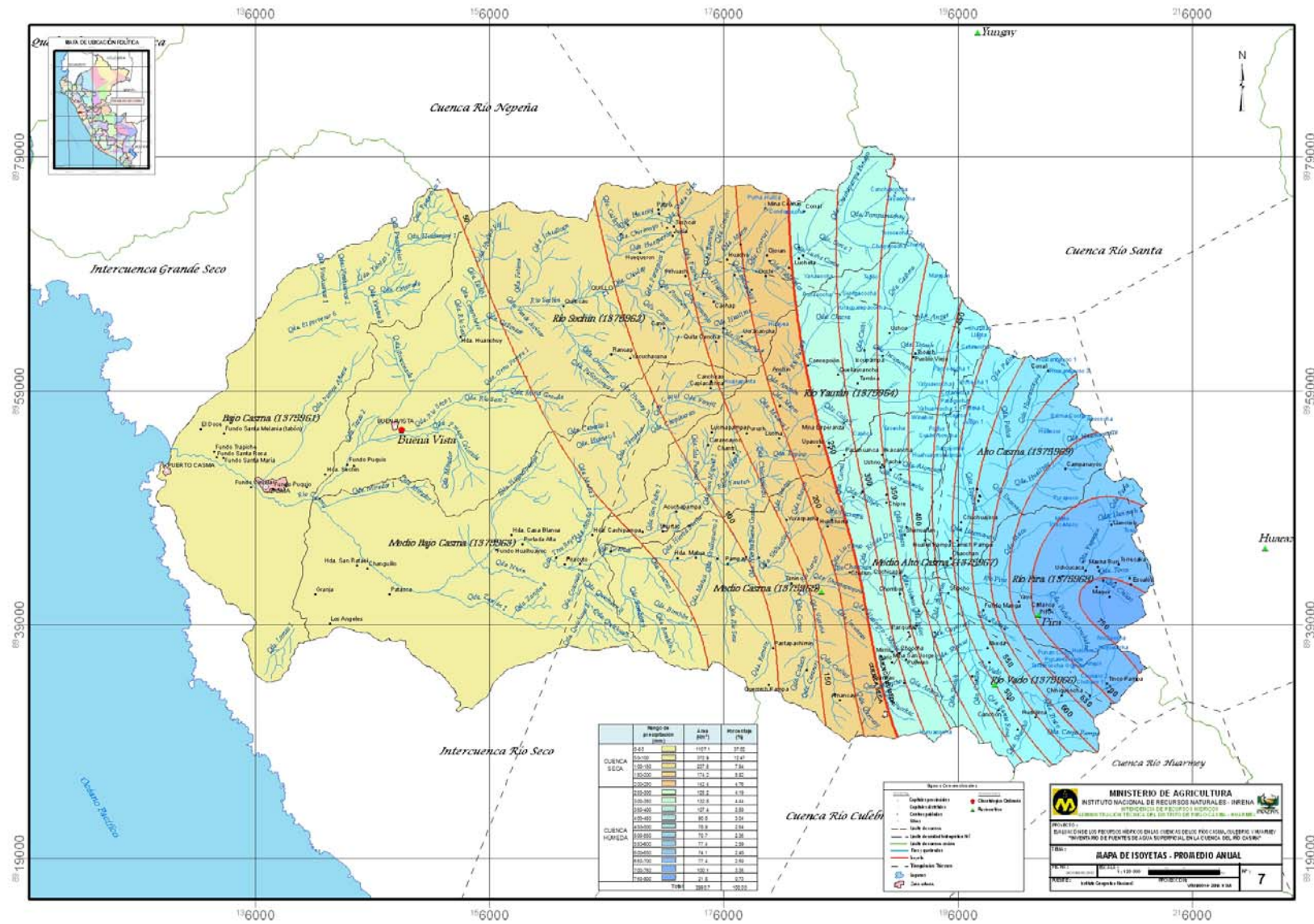
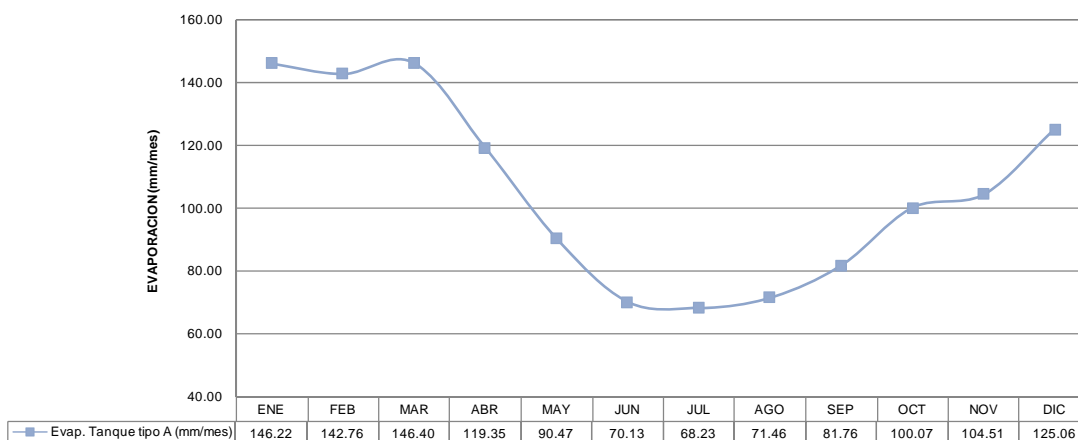


Gráfico N° 2.3

Distribución de evaporación en la parte baja de la cuenca

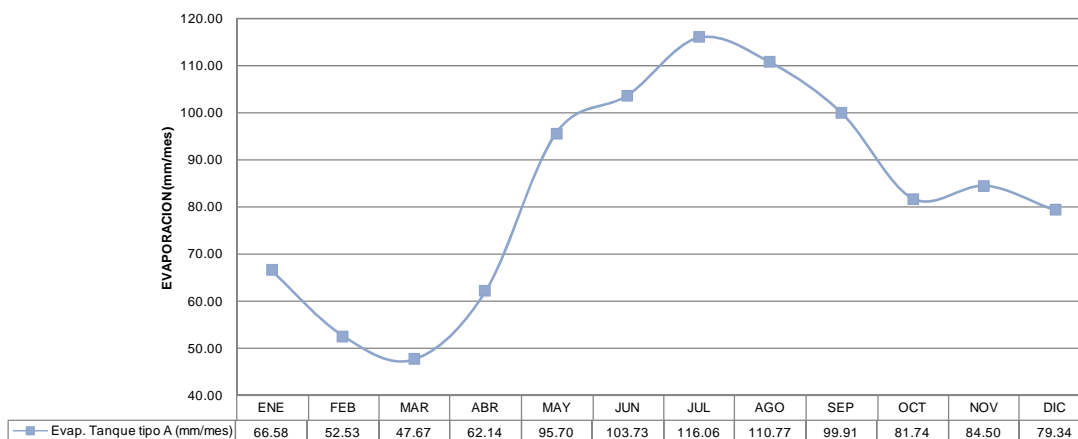


Fuente: Estudio Hidrológico de cuenca del río Casma

Para la cuenca media y alta de acuerdo a los datos registrados en las estaciones de Aija y Chiquián la evaporación total anual es de 1 000,67 mm, presentándose los valores mayores de evaporación en los meses de invierno donde llega a alcanzar 116,06 mm y los valores mínimos se presentan en verano llegando a 47,67 mm. En la siguiente gráfico 2.4 se indica la distribución de la evaporación para la cuenca.

Gráfico N° 2.4

Distribución de evaporación en la parte media y alta de la cuenca



Fuente: Estudio Hidrológico de cuenca del río Casma

La información de ecología, geología, capacidad de uso mayor de las tierras y cobertura y uso de la tierra que se indica a continuación, corresponde a la Memoria Descriptiva base de datos de recursos naturales e infraestructura en el ámbito del departamento de Ancash, desarrollada por la Oficina de Gestión Ambiental, Transectorial, Evaluación e Información de Recursos Naturales del INRENA.

La información indicada corresponde a la Memoria Descriptiva base de datos de recursos naturales e infraestructura en el ámbito del departamento de Ancash, desarrollada por la Oficina de Gestión Ambiental, Transectorial, Evaluación e Información de Recursos Naturales del INRENA.

2.6.5 Ecología

En la presente sección se presenta una visión amplia de la ecología en la cuenca del río Casma, con un enfoque dirigido principalmente hacia su clasificación.

Para cuyo efecto, se ha utilizado el Sistema de Clasificación de Zonas de Vida propuesto por el Dr. Leslie R. Holdridge, que se fundamenta en criterios bioclimáticos como parámetros que definen la composición florística de cada zona de vida. Los parámetros considerados son: la Biotemperatura promedio mensual y anual (T°C); la Precipitación pluvial; la Humedad Ambiental, que viene a ser la relación de la evapotranspiración potencial sobre la precipitación (Evp/p); los Pisos Altitudinales (pisos Tropicales y Subtropicales); y las Regiones Latitudinales (Tropical y Subtropical).

En la cuenca del río Casma se han identificado quince (15) zonas de vida, 13 comprendidas dentro de la Región Latitudinal Tropical y 2 dentro de la Región Latitudinal Subtropical, que a continuación se describe.

2.6.5.1 Descripción de las Zonas de Vida

a) desierto desecado – Subtropical (dd-S)

Se ubica en el litoral de la región de la Costa. Abarca una extensión superficial de 130,3 km², equivalente al 4,4% del área de la cuenca. Posee un clima desecado desértico-Semicálido, con temperatura media anual entre 18°C y 19°C; y precipitación pluvial total promedio anual, entre 15 y 30 mm. Presenta una nula o escasa cubierta vegetal, dominado mayormente por un manto de arena.

Existe actividad agrícola sólo a nivel de los valles, donde existe agua disponible para regadío. El resto del área desértica se incorporara a la agricultura cuando se disponga agua para riego permanente.

b) desierto perárido – Montano Bajo Subtropical (dp-MBS)

Se ubica entre 1 000 y 2 000 msnm, en las laderas de las estribaciones de la Cordillera de los Andes cercanas o que miran hacia el litoral. Abarca una extensión superficial de 42,40 km², equivalente al 1,40 % del área de la cuenca. Posee un clima perárido-Templado Cálido, con temperatura media anual entre 15°C y 13°C; y precipitación pluvial total, promedio anual entre 60 y 120 mm.

La cubierta vegetal es escasa, pero durante la época de lluvias veraniegas emergen hierbas efímeras que se asocian con la vegetación arbustiva y algunas cactáceas que si existen permanentemente.

En aquellos lugares donde hay agua disponible para regar, existe una agricultura de subsistencia basándose en cultivos como maíz y otros propios de climas áridos y semiáridos.

c) desierto perárido – Montano Bajo Tropical (dp-MBT)

Se ubica entre 2 000 y 2 500 msnm en las estribaciones occidentales de la Cordillera de los Andes. Abarca una extensión superficial de 11, 3 km², equivalente al 0,40 % del área de la cuenca. Posee un clima perárido-Templado Cálido, con una temperatura media anual entre 15°C y 13°C; y precipitación pluvial total; promedio anual, entre 60 y 120 mm.

La cubierta vegetal es escasa, pero durante la época de lluvias veraniegas emergen hierbas efímeras que se asocian con la vegetación arbustiva y algunas cactáceas que si existen permanentemente.

En los lugares donde hay agua disponible para regar existe una agricultura de subsistencia como cultivos propios de la zona.

d) desierto perárido – Premontano Tropical (dp-PT)

Se ubica en la Costa, altitudinalmente sobre el desierto superárido-Subtropical. Abarca una extensión superficial al 647, 70 ha, equivalente al 21,70 % del área de la cuenca. Posee un clima perárido desértico-Semicálido, con una temperatura media anual entre 20°C y 21°C; y precipitación pluvial total; promedio anual, entre 60 y 125 mm.

Presenta una cubierta vegetal relativamente más abundante que las Zonas de Vida anteriores, existen asociaciones de gramíneas estacionales y cactáceas. Sólo existe actividad agrícola donde hay agua disponible para riego permanente.

e) desierto superárido-Premontano Tropical (ds-PT)

Se ubica en la Costa y en la parte Norte del departamento. Abarca una extensión superficial de 483,50 km², equivalente a 16,20 % del área departamental. Posee un clima superárido desértico-Semicálido, con temperatura media anual entre 19°C y 20°C; y precipitación pluvial total promedio anual, entre 30 y 60 mm.

Presenta una cubierta vegetal muy dispersa, de tipo arbustivo, xerófitica y estacional que emergen en invierno con la humedad de las neblinas.

La actividad agrícola se desarrolla sólo en los valles de los ríos que atraviesan esta Zona de Vida. El resto del área se incorporara a la agricultura cuando se disponga de agua de regadío.

f) estepa espinosa – Montano Bajo Tropical (ee-MBT)

Se ubica en los valles y laderas de la vertiente occidental entre 2000 y 3000 msnm, en la región de la Sierra. Abarca una extensión superficial de 155,70 km², equivalente al 5,20 % del

área de la cuenca. Posee un clima semiárido-Templado cálido, con temperatura media anual entre 17°C y 12°C; y precipitación pluvial total, promedio anual entre 250 y 450 mm.

La cubierta vegetal son herbáceas asociada con arbustos como la “chamana” *Dodonea viscosa* y árboles como el “molle” *Schinus molle* y cactáceas.

Mayormente la agricultura es practicada en los lugares donde hay disponibilidad de agua para regar, cultivándose panllevar y frutales como manzanos y duraznos.

g) estepa – Montano Tropical (e-MT)

Se ubica altitudinalmente, sobre la estepa espinosa entre 3000 y 4000 msnm, en la región de la Sierra. Abarca una extensión superficial de 315,70 km², equivalente al 10,60 % del área departamental. Posee un clima subhúmedo-Templado Frío, con temperatura media anual entre 12°C Y 6°C; precipitación total, promedio anual entre 350 y 500 mm.

La cobertura vegetal es graminal típico de pradera altoandina algo dispersa asociado con cactáceas del género *Opuntia*.

La actividad agrícola presenta en aquellos lugares con disponibilidad de agua para regar y agricultura de secano, mayormente para cereales como por ejemplo la cebada como una característica típica, que inclusive sirve para reconocer esta Zona de Vida.

h) Matorral desértico – Montano Tropical (md-MT)

Se ubica generalmente entre 3 000 y 4 000 msnm, mayormente en la denominada cordillera negra, en la región de la Sierra. Abarca una extensión superficial de 82,40 km², equivalente al 2,80 % del área de la cuenca. Posee un clima semiárido-Templado Frío, con temperatura media anual entre 12°C y 6°C; y precipitación pluvial total, promedio anual, entre 125 y 250 mm.

La cubierta vegetal son especies graminales altoandinos con una distribución muy dispersa, asociada con cactáceas. Presenta una actividad de pastoreo estacional.

i) matorral desértico – Montano Bajo Tropical (md-MBT)

Se ubica entre 2 500 y 3 000 msnm, en las laderas de las estribaciones de la Cordillera Occidental, en la región de la Sierra. Abarca una extensión superficial de 204,20 km², equivalente al 6,8% del área de la cuenca. Posee un clima árido – Templado Cálido, con temperatura media anual, entre 125 y 250 mm.

Presenta una cobertura vegetal herbácea temporal que emerge con las lluvias de verano, asociada con los arbustos, en forma permanente.

Aquellas áreas con potencial productivo localizadas en las estribaciones de la cordillera occidental se utilizan para cultivos de subsistencia.

j) matorral desértico – Premontano Tropical (md-PT)

Se ubica en la Costa, en las estribaciones de los Andes Occidentales y al fondo de los valles de los ríos de la Costa. Abarca una extensión superficial de 251,12 km², equivalente al 8,4 % del área de la cuenca. Posee un clima árido-Semicálido, con temperatura media anual entre 19°C y 20°C; y precipitación pluvial anual, entre 140 y 260 mm.

La cobertura vegetal está conformada por gramíneas estacionales, arbustos y cactáceas gigantes, del género *Neoraimondia* que son indicadores de esta Zona de Vida.

La actividad agrícola está enmarcada en pequeñas áreas que disponen agua de riego, se cultivan panllevar y frutales como duraznos, manzanas, tunas, etc., también hay sobrepastoreo con ganado caprino.

k) matorral desértico – Tropical (md-T)

Geográficamente se ubica en la Costa muy cerca de las estribaciones occidentales de la Cordillera de los Andes, con una extensión superficial de 43,9 km², equivalente al 1,5 % del área de la cuenca. Posee un clima perárido-Cálido, con temperatura media anual entre 23.5°C y 24.6°C; y precipitación pluvial total promedio anual entre 125 y 225 mm.

La cubierta vegetal está conformada por cactáceas, de porte columnar grueso y prismático, del género *Neoraimondia*. Además, se puede distinguir una cubierta de gramíneas, de corto periodo vegetativo, que emerge con las lluvias veraniegas.

En aquellas tierras con riego se cultiva panllevar y frutas tropicales. Potencialmente se puede desarrollar la actividad agropecuaria en forma permanente y económicamente rentable si se dota de agua de riego.

l) páramo húmedo – Subalpino Tropical (ph-SaT)

Se ubica sobre la estepa – Montano, entre 3 900 y 4 200 msnm, en la región de la Sierra. Abarca una extensión superficial de 376,10 km², equivalente al 12,60 % del área de la cuenca. Posee un clima húmedo – Frío, con temperatura media anual entre 6°C y 4°C; y precipitación pluvial total, promedio anual, entre 450 y 550 mm.

La cobertura vegetal es de una pradera altoandina constituida por pastos naturales principalmente de la familia gramíneas, más o menos densos con presencia de lagunas cactáceas postradas, del género *Opuntia*, así como arbustos y especies arbóreas del género *Polylepis* “quinual”.

Aquellas áreas con buen potencial pecuario, son para el pastoreo de ganado lanar y vacuno; sin embargo, con buen potencial para desarrollar una ganadería autóctona, en base a camélidos americanos.

m) páramo muy húmedo – Subalpino Tropical (pmh-SaT)

Se ubica sobre el páramo húmedo, en este caso se extiende desde 4 200 hasta 4 500 msnm. y cuando está sobre el bosque muy húmedo –Montano o bosque muy húmedo – Montano, se extiende desde 3 900 hasta 4 500 msnm. Abarca una extensión de 3,70 km², equivalente al 0,10 % del área de la cuenca. Posee un clima perhúmedo-Frío, con temperatura media anual variable entre 6°C y 3°C; y precipitación pluvial total, promedio anual, entre 600 y 800 mm.

Posee una cobertura vegetal de pradera altoandina constituida por pastos naturales provenientes de diversas familias, pero principalmente de la familia Gramíneas; en general esta Zona tiene una composición florística compleja y es más densamente poblada.

Presenta condiciones para el pastoreo de ganado lanar y vacuno, en menor proporción pastoreo de camélidos americanos.

n) tundra húmeda – Alpino Tropical (th-AT)

Se ubica sobre el páramo pluvial – Subalpino, entre 4 500 y 5 000 msnm, en la región de la Sierra. Abarca una extensión superficial de 176,30 km², equivalentemente al 5,90 % del área de la cuenca. Posee un clima perhúmedo – Muy Frío, con temperatura media anual entre 3°C y 1,5°C; y precipitación pluvial total, promedio anual, variable desde 300 hasta 500 mm.

La cobertura vegetal es más abundante y florísticamente diversificado con relación a las otras tundras tales como la tundra húmeda. Además de las matas gramíneas, plantas arrosetadas y de porte almohadillados se observa la presencia de *Distichia muscoides* de forma almohadilladas convexas que crecen continuamente sus partes superiores mientras que sus partes inferiores, las raíces más profundas se van convirtiendo en lo que comúnmente se denominan. También es posible observar la existencia de líquenes y musgos en altitudes hasta sobrepasar los 5 000 msnm.

Esta zona de vida es utilizada para el pastoreo trashumante, la mayoría de las veces, sobrepasando largamente la capacidad de carga animal que es capaz de soportar sin causar pérdidas cuantitativas y cualitativas del recurso.

o) tundra muy húmeda – Alpino Tropical (tmh-AT)

Se ubica sobre el páramo húmedo-Subalpino, entre 4 500 y 5 000 msnm, en la región de la Sierra. Abarca una extensión

superficial de 66,10 ha, equivalente al 2,2 % del área de la cuenca. Posee un clima perhúmedo – Muy Frío, con temperatura media anual entre 3°C y 1,5°C; y precipitación pluvial total, promedio anual, entre 400 y 500 mm.

La cobertura vegetal lo constituye matas de pastos naturales altoandinos que se distribuyen en forma muy dispersos: asimismo, existen especies arrojadas y almohadillas muy distanciadas. La composición florística y la abundancia son algo mayor que en la tundra húmeda.

El uso actual de estas áreas es el pastoreo trashumante estacional, siendo la actividad más importante, sobrepasando largamente la soportabilidad de este ecosistema.

En el cuadro 2.8 se indica un resumen de lo expuesto anteriormente, asimismo con más detalle se indica en el mapa 8 del Anexo II y en forma gráfica a continuación.

Cuadro N° 2.8
Clasificación ecológica de la cuenca Casma

Formación Ecológica	Símbolo	Unidades Hidrográficas Pfafstetter (N7)									Cuenca (N6)	
		Bajo Casma	Río Sechin	Medio Bajo Casma	Río Yaután	Medio Casma	Río Vado	Medio Alto Casma	Río Pira	Alto Casma	Río Casma	
		(Km²)	(Km²)	(Km²)	(Km²)	(Km²)	(Km²)	(Km²)	(Km²)	(Km²)	Km²	%
desierto desecado Subtropical	dd-S	129.9	0.2	0.2							130.3	4.4
desierto perarido Montano Bajo Subtropical	dp-MBS	42.4									42.4	1.4
desierto perarido Montano Bajo Tropical	dp-MBT					11.3					11.3	0.4
desierto perarido Premontano Tropical	dp-PT	67.6	219.8	220.8	47.7	91.7					647.7	21.7
desierto superarido Premontano Tropical	ds-PT	173.1	118.4	191.3	0.2	0.5					483.5	16.2
estepa espinosa Montano Bajo Tropical	ee-MBT				0.5	108.2	20.8	3.0	12.9	10.4	155.7	5.2
estepa montano Tropical	e-MT		44.8	5.6	38.7	79.5	55.9	1.0	54.1	36.1	315.7	10.6
matorral desértico Montano Tropical	md-MT		46.6	8.4	27.3	0.2					82.4	2.8
matorral desértico Montano Bajo Tropical	md-MBT		108.5	25.5	46.6	23.7					204.2	6.8
matorral desértico Premontano Tropical	md-PT	5.7	87.7	33.6	29.4	94.9					251.2	8.4
matorral desértico Tropical	md-T					43.9					43.9	1.5
paramo húmedo Subalpino Tropical	ph-SaT		69.4	2.3	85.5	29.5	61.2		64.9	63.4	376.1	12.6
paramo muy húmedo Subalpino Tropical	pmh-SaT								3.7		3.7	0.1
tundra húmeda Alpino Tropical	th-AT		34.3		76.2	6.2				59.7	176.3	5.9
tundra muy húmeda Alpino Tropical	tmh-AT					2.8	25.8		29.2	8.3	66.1	2.2
Total		418.7	729.5	487.8	352.0	492.5	163.7	4.0	164.7	177.8	2990.7	100.0

Fuente: Elaboración propia

2.7 Geología

En la cuenca del río Casma afloran rocas de diferente composición, cuyas edades van desde el Cenozoico al Mesozoico, estando compuestas mayormente por rocas sedimentarias y metamórficas cubiertas por depósitos inconsolidados modernos en el sector de la costa y extensos plutones intrusivos hacia la parte oriental.

2.7.1 Cenozoico

a) Cuaternario Pleistoceno

- Depósito Glaciares (Qp-g)

Estos depósitos están constituidos por brechas inconsolidadas en matriz microbrechosa o arenácea con abundante material fino en superficie, formando laderas y colinas con pendientes moderadas.

Se distribuyen extensamente entre Huaraz y la laguna Conococha, ocupando la margen derecha del río Santa, habiéndose depositado durante el pleistoceno.

b) Cuaternario Reciente

- Depósito Aluvial Reciente (Qr- al)

Estos depósitos están constituidos por materiales acarreados por los ríos emplazados en las depresiones de los valles formando terrazas y conos aluviales defectivos, se pueden observar a lo largo de los principales ríos de la costa y el río Santa, formando extensas terrazas fluviales, con presencia de arcillas y arenas finas con gravas arenosas bien clasificadas, y en profundidad una mezcla de cantos rodados y arenas que en parte son utilizados para la agricultura.

Los depósitos aluviales se emplazan a lo largo de las quebradas de aguas estacionales, están constituidas por gravas mal clasificadas mezcladas con limos y arenas en forma caótica, en lugares de cursos amplios se han desarrollado capas de arcilla y arcilla gravosa que se utiliza para la agricultura.

- Depósito Eólico Reciente (Qr- e)

Estos depósitos cobran rasgos prominentes si se tiene en cuenta la magnitud de su evolución y propagación regional, cuya actividad se desarrolla en forma de barcanes en movimiento, dunas gigantes o mantos delgados de arena. En algunos lugares, la migración de los barcanes es retardada por la humedad del terreno, ya que una parte de las arenas se fusionan y se colmatan sobre un terreno húmedo salobre.

Estos depósitos son recientes y se distribuyen en diferentes sectores de la costa.

Las arenas que logran pasar estos obstáculos, son detenidas por la vegetación de los valles, y en algunos casos, forman barcanes o cerros de arena fósil.

c) Terciario Inferior

- Grupo Calipuy (Ti-ca)

Cossío (1964), le dio el nombre de volcánico Calipuy, posteriormente Wilson lo elevó al rango de Grupo, estimando una potencia de más de 2 000 m. La secuencia consiste mayormente de tobas, piroclásticos gruesos, aglomerados, lavas ácidas o ignimbritas dacíticas y cuerpos intrusivos subvolcánicos cuya composición varía de andesita-dacítica a riolita. Hacia el tope destacan capas areno-lutáceas de color rojizo con lechos de calcedonia, a las que se intercala una gruesa secuencia de aglomerados, brechas y piroclásticos. Esta unidad se extiende hacia el norte ocupando una gran extensión en el departamento de la Libertad.

El grupo Calipuy se distribuye ampliamente a lo largo del departamento, ocupando gran parte de la cordillera negra. De acuerdo a las evidencias paleontológicas encontradas, se estima que la acumulación volcánica de esta unidad tuvo lugar durante la parte tardía del Terciario inferior.

2.7.2 Mesozoico

a) Cretáceo Inferior

- Formación Inca, Chulec, Pariahuanca/Pariatambo (Ki-i/ch/p/p)

Fue descrita por V Benavides (1956) en la parte norte del Perú (Baños del Inca Cajamarca) como una secuencia constituida por calizas areniscosas, ferruginosas con algunas lutitas fosilíferas.

En el departamento de Ancash se distribuyen en la parte nororiental hacia la margen izquierda del río marañón. La formación Inca es relativamente reducida y su grosor no excede los 55 m. Esta unidad ha sido cartografiada conjuntamente con las formaciones Chulec, Pariahuanca y Pariatambo.

La formación Inca se distingue por la coloración marrón amarillenta en superficies meteorizadas de las calizas, en general consiste de limoarcillitas, limonitas gris a gris verdosa, intercaladas con calizas grises, bioclásticas gruesas muestras coloraciones pardas amarillentas, algunas calizas son biomicriticas, otras son bioespáticas y fosilíferas, también se observan algunas areniscas calcáreas. En esta formación existen abundantes restos fósiles de bivalvos amonites y equinoideos, en calizas nodulares y limoarcillitas grises, que incluyen algunos nódulos ferruginosos alargados hasta de 15 a 20 cm de grosor.

La formación Inca en todos los lugares observados sobreyace concordantemente al Grupo Goyllarisquisga, mostrando una secuencia de límite donde se intercalan limoarcillitas y calizas areniscosas y

ferruginosas, que indicaba un paso transicional. El contacto superior con la Formación Chulec es concordante y está definido por la presencia de calizas finas, gris claras y margas gris verdosa, en contraste con las calizas gruesas bioclásticas de la Formación Inca. La abundante fauna que existe en la Formación inca, corresponde a moldes de trigonia, exogiras, parhoplites, Knemiceras, Buchotrigonia y otros que corresponden al Aptiano superior y Albiano inferior a medio (cretáceo inferior)

- Formación Junco (Ki-j)

Esta unidad consiste de aproximadamente 2 000 m de flujo de lavas, almohadillas y brechas que representan la continuación hacia el este de las rocas observadas en los cerros de Junco en el Valle del río Culebras. Se caracterizan por mostrar afloramientos macizos con un predominio notable de lavas almohadillas y algunas brechas que se encuentran bien expuestas. También se observan almohadillas en la Quebrada Huanchay (Chiquián) en los cerros Yarongo-Pisco. En los alrededores de la Hda. Huamba, (SO de la hoja de Huaraz), las lavas almohadilladas presentan en sección delgadas plagioclasa y microcristales de las mismas.

Sus mejores afloramientos se encuentran en la cordillera de la costa en forma paralela al litoral. En los afloramientos orientales de la Formación Junco, predominan los flujos de lavas macizas, verdes, grises y gris oscuras de composición mayormente andesíticas, tal como se expone en los afloramientos del río Malvas.

La formación Junco sobreyace a la formación Cochapunta e infrayace en discordancia angular a la secuencia volcanoclástica del grupo Calipuy. Por correlación estratigráfica se le asigna una edad correspondiente al cretáceo inferior.

- Formación La Zorra (Ki-z)

Esta formación aflora en áreas extensas a ambos lados del Batolito de la Costa en la forma paralela al litoral. Consiste hasta de 1800 m de flujo y sills de andesita, ignimbrita, dacíta, tufos, aglomerados y flujos piroclásticos submarinos. Dentro de la formación existen cuatro unidades predominantes de piroclásticos gruesos que han sido mapeados y clasificados como miembros, los mismos que se presentan en forma lenticular.

Al oeste del Batolito la formación de La Zorra, yace en conformidad sobre la formación Punta Gramadal. En este lado los tufos se intercalan con lavas almohadilladas de la parte alta de la formación Punta Gramadal observándose la base de la formación sobre una capa de lava emplazada en el tope de la primera unidad. Al este del batolito, la formación La Zorra yace en conformidad, sobre la formación Cochapunta. En ese sector los tufos se intercalan con cherts en la parte más alta de la formación Cochapunta y la base de la formación La Zorra se ubica donde los tufos se tornan dominantes sobre el chert. Las rocas más abundantes de la formación La Zorra son lavas

abdesíticas que generalmente tienen un espesor menor de 10 m y muestran juntas columnares bien desarrolladas. Muchos flujos presentan brechas en la base y tienen vesícula en las porciones superiores. Típicamente los flujos son porfiríticos y hialopolíticos, con fenocristales de andesina no zonada de hasta 2,5 mm de longitud y en menor cantidad, clinopiroxeno maclado, color verde pálido.

La sección más clara de la formación La Zorra y de fácil acceso, es la que se extiende desde la línea de costa, a la altura de los Callejones la base de la formación La Zorra descansa, en conformidad, sobre la formación: Punta Gramadal. De allí, hacia la carretera Panamericana, consiste en flujos de andesita porfirica con fenocristales de plagioclasa. Muchos flujos poseen diaclasas columnares y tienen brechas en sus bases y abundantes vesículas en las partes superiores.

La formación La Zorra contienen el ammonite Leymeriella sp, que sólo se halla en el Albiano inferior y medio (cretáceo inferior).

- **Grupo Goyllarisquizga (Ki- g)**

Grupo compuesto de una secuencia dominante por cuarcitas bastante tectonizadas. Localmente se diferencian dos miembros litológicos característicos, aunque cartográficamente no han sido diferenciados.

El miembro inferior está compuesto por areniscas arcósicas de grano fino en capas delgadas, con matices rojizos a blanco verdosos, que se intercalan con areniscas cineríticas blanco amarillentas y con microconglomerados cuarzosos. El miembro superior es el más notable y se le observa en las principales elevaciones orográficas, mitológicamente, en su porción inferior, consiste en banco a masivos de cuarcitas porfidoblásticas, de grano medio a fino, con algunos microconglomerados lenticulares, bastante compactos; las figuras sedimentarias, como laminaciones, estratificaciones cruzadas, entre otras, no han sido borradas por el metamorfismo y permiten establecer la posición verdadera de los estratos; las colaboraciones varían entre el blanco amarillento hasta matices rojizos o marrones, con brillo resinoso.

Este grupo se distribuye en todo el departamento, con mayor amplitud hacia la parte oriental; por su posición estratigráfica que ocupa se le asigna una edad correspondiente al cretáceo inferior.

- **Tonalita (Ki-to)**

Rocas ígneas de textura granular hipidiomórficas, siendo los minerales esenciales las plagioclasa que en composición varían de andesina a oligoclasa y sus formas son euhedrales a anhedrales, ocasionalmente como granoblastos; se tiene además hornblenda y cuarzo de forma anhedral. Entre los minerales accesorios se consideran la sericita, epidota-zoicita, arcillas, feldespatos potásicos, piroxenos, cloritas, opacos en trazas, así también carbonatos, albita, esfena, apatito y zircón.

Se distribuyen en forma paralela a la unidad anterior y se asume que dichas intrusiones han ocurrido durante el cretáceo inferior.

b) Cretáceo Superior

- Gabrodiorita (Ks-gbdi)

Pequeños cuerpos intrusivos con características locales sobresalen en la costa norte del departamento entre Casma y Chimbote. La roca es de textura granular porfirítica con ortosa, cuarzo y plagioclasa, localmente representa una intrusión sobre un Plutón más antiguo no diferenciado. De acuerdo a su posición estratigráfica se asume que ocurrió durante el cretáceo superior.

- Granodiorita (KTi-gd)

Cuerpos intrusivos de composición granodiorítica que se distribuyen ampliamente en todo el departamento conformando cuerpos irregulares de diferente dimensión. Los afloramientos de este macizo son conspicuos por su color y por las formas redondeadas de su superficie producidas por el intemperismo.

La roca fresca es de color gris claro a blanco grisáceo, de textura granular, grano grueso, holocristalino. Está compuesto principalmente de plagioclasas, cuarzo y moscovita (mica blanca). Además se observan escasos granos de biotita. Las plagioclasas y el cuarzo constituyen la masa principal de la roca. La mica se presenta en masas irregularmente agrupadas.

Es probable que esta granodiorita esté relacionada a la masa batolito granodiorítico de la Cordillera Occidental cuya edad se considera entre el Cretáceo Superior y el Terciario Inferior.

- Tonalita, Granodiorita (Ks-to/dg)

Cuerpos intrusivos de gran extensión que se distribuyen a lo largo de la cordillera de la costa, ocupando la parte media y alta de los principales valles de la costa. Están compuestos principalmente por granodiorita-tonalita de grano grueso gradando localmente en algunos sectores a una anfibolita por contaminación del magma.

Microscópicamente constituyen cuerpos ígneos con textura granular hipidiomórfica, siendo los minerales esenciales las plagioclasas, hornblenda y cuarzo, de forma anhedral. Entre los minerales accesorios se considera la sericita, epidota-zoicita, arcillas, feldespato, piroxenos y cloritas. Cronológicamente han sido datadas entre fines del Cretáceo y comienzos del paleógeno.

c) Terciario

- Granodiorita(T-gd)

Roca creada debido a una intrusión de material ígneo fundido en la corteza de la tierra. Técnicamente, contiene al menos el doble de plagioclasa que de orthoclasa (ambos minerales son tipos de feldespato); además de minerales secundarios en pequeña cantidad, y es de grano grueso.

- Granodiorita, Tonalita (T-gd/to)

Cuerpo intrusivo de composición granodiarítica y tonalítica que se distribuye ampliamente a lo largo de la cordillera blanca y negra. La roca fresca es de color gris claro a blanco grisáceo, de textura granular, grano grueso, holocristalino. Está compuesto principalmente de plagioclasas, cuarzo y moscovita (mica blanca). Además se observan escasos granos de biotita.

La tonalita es de textura granular hipidiomórfica, siendo los minerales esenciales la plagioclasa, hornblenda y cuarzo. Entre los minerales accesorios se considera la sericita, epidota-zoicita, arcillas, feldespato potásico, piroxenos, cloritas y opacos en trazas. Esta granodiorita está relacionada con el gran botolito granodiorítico de la Cordillera Occidental cuya edad se considera entre el Cretáceo Superior y el Terciario Inferior.

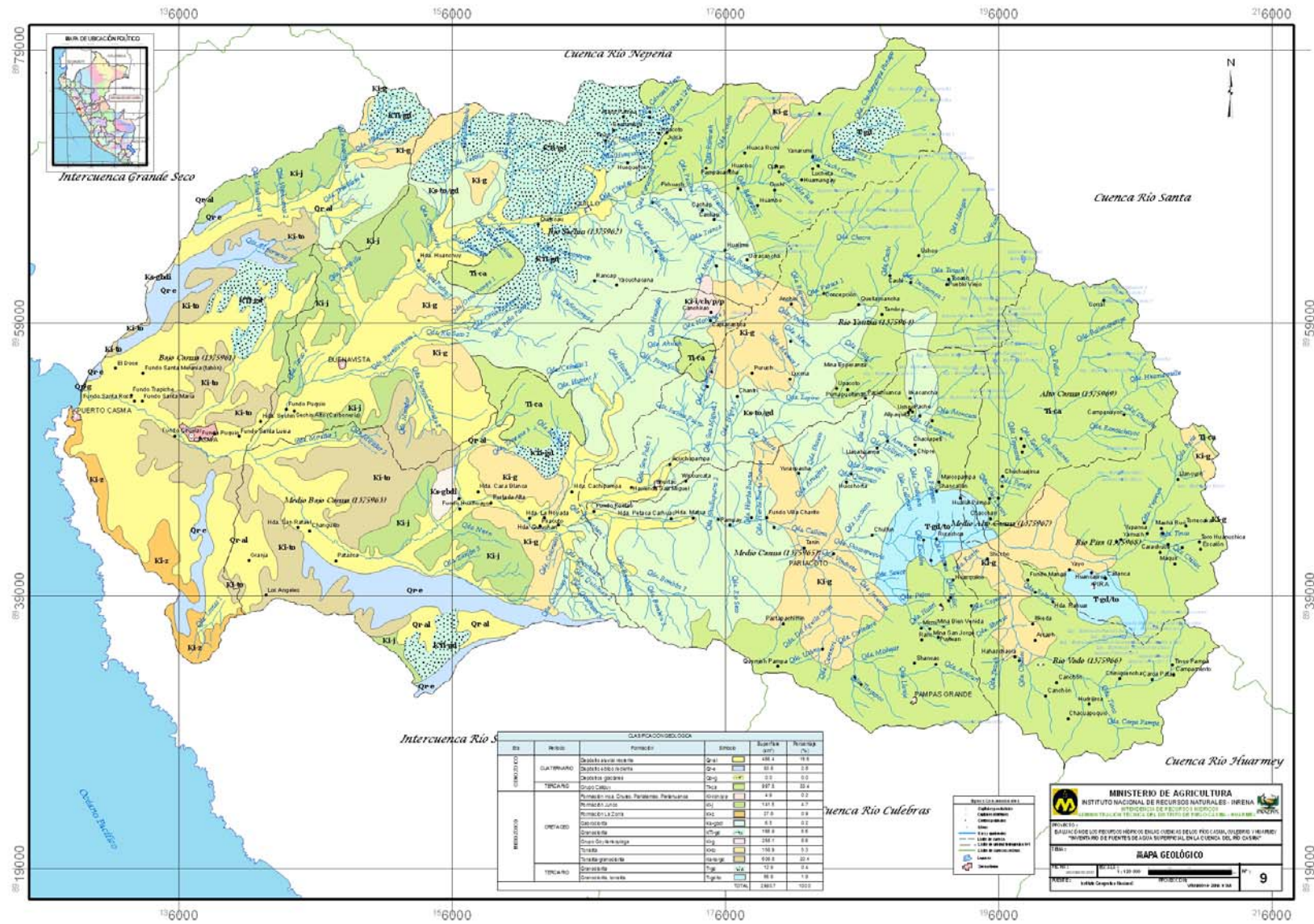
En el cuadro 2.9, se observa la división de las formaciones geológicas en la cuenca del río Casma y con más detalle se puede apreciar en el Mapa 9 del Anexo II.

Cuadro N° 2.9
Formaciones geológicas en la cuenca del río Casma

Era	Sistema	Serie	Formación Ecológica	Símbolo	Unidades Hidrográficas Pfafstetter (N8)										Cuenca (N7)		
					Bajo Casma	Río Sechin	Medio Bajo Casma	Río Yaután	Medio Casma	Río Vado	Medio Alto Casma	Río Pira	Alto Casma	Río Casma			
					(Km²)	(Km²)	(Km²)	(Km²)	(Km²)	(Km²)	(Km²)	(Km²)	(Km²)	Km²	%		
Cenozoico	Cuaternario	Pleistoceno	Depósitos glaciares	Qp-g	0.1											0.1	0.003
		Reciente	Depósito aluvial reciente	Qr-al	187.0	130.4	126.8	12.3	9.9							466.5	15.6
			Depósito eólico reciente	Qr-e	36.4		47.4									83.8	2.8
	Terciario	Inferior	Grupo Calipuy	Ti-ca		188.6	26.6	192.8	161.6	137.6		115.4	174.7	997.4	33.3		
Mesozoico	Cretaceo	Inferior	Formación Inca, Chulec, Pariatambo, Pariahuanca	Ki-i/ch/p/p		1.1	3.8								4.9	0.2	
			Formación Junco	Ki-j	41.7	54.2	45.6								141.5	4.7	
			Formación La Zorra	Ki-z	27.7		0.1									27.8	0.9
			Grupo Goyllarisquizga	Ki-g	9.2	42.1	42.4	35.3	71.7	24.5	0.0	31.6	1.3	258.1	8.6		
			Tonalita	Ki-to	65.8	16.0	77.1								158.9	5.3	
	Superior	Gabrodiorita	Ks-gbdi	1.0		5.5									6.5	0.2	
		Granodiorita	KTi-gd	31.5	116.1	19.3									166.9	5.6	
		Tonalita / granodiorita	Ks-to/gd	18.2	168.2	93.3	111.6	217.5							608.8	20.4	
		Granodiorita	T-gd		12.9										12.9	0.4	
		Granodiorita, tonalita	T-gd/to					31.7	1.6	4.0	17.7	1.8	56.9	1.9			
Total					418.7	729.5	487.8	352.0	492.5	163.7	4.0	164.7	177.8	2990.7	100.0		

Fuente: Elaboración propia

Evaluación de los Recursos Hídricos en las cuencas de los ríos Casma, Culebras y Huarney
INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA DEL RÍO CASMA



2.8 Capacidad de Uso Mayor de las Tierras

El presente ítem comprende la temática de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras de la cuenca, que suministra al usuario información sobre el potencial y las características de las tierras para su utilización en forma racional, sostenible y eficiente, de acuerdo a sus potencialidades y/o limitaciones. En este sentido, la evaluación del potencial de tierras, permite determinar áreas adecuadas para realizar actividades agrícolas, pecuarias, forestal o destinarlas para fines de conservación o protección.

Para la determinación de los diferentes Grupos, Clases y Subclases de Capacidad de uso mayor, cartografiados en el mapa, la Oficina de Gestión Ambiental, Transectorial, Evaluación e Información de Recursos Naturales del INRENA, ha utilizado el Sistema de Clasificación de Tierras, establecido por el “Reglamento de Clasificación de Tierras”, en términos Capacidad de Uso Mayor, oficializado por el Ministerio de Agricultura del Perú, según Decreto Supremo N° 0062-AG, del 22 de Enero de 1975 aún vigente, con las ampliaciones realizadas por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), en 1980 a nivel de Clases y Subclases de capacidad de uso mayor.

2.8.1 Descripción de las Unidades de Capacidad de Uso Mayor

A continuación, se describe las características de las unidades de Capacidad de Uso Mayor de las tierras determinadas y cartografiadas de acuerdo a su distribución espacial en forma No Asociada y Asociada;

A. Unidades No Asociadas.

En el ámbito del área de trabajo, se han identificado dos (02) unidades dominada por un componente homogéneo al nivel de Grupo de Capacidad de Uso Mayor, referidas a las tierras de Protección: **Xse(ld)** y **Xse(le)**.

a) **Tierras de Protección: Xse(ld)**, comprende las zonas de afloramiento lítico y mantos de arena. En la cuenca del río Casma ocupa una extensión de 71,8 Km² y que representa el 2,4% del total del área de la cuenca.

b) **Tierras de Protección: Xse(le)**

Comprende aquellas tierras de cimas y laderas de colinas y montañas, caracterizada por presentar una topografía accidentada. Se presenta en zonas de climas áridos a húmedos-templado cálidos a templado fríos, determinada por las zonas de vida: desierto desecado-Subtropical (dd-S), desierto perárido-Montano Bajo Subtropical (dp-MBS), desierto perárido-Montano Bajo Tropical (dp-MBT), desierto superárido Premontano Tropical (ds-PT), desierto perárido-Premontano Tropical (dp-PT), matorral desértico-Tropical (md-T), matorral desértico-Premontano Tropical (md-PT), matorral desértico-Montano Tropical (md-MT), matorral desértico-Montano Bajo Tropical (md-MBT) monte espinoso-Premontano Tropical (mte-PT), estepa espinoso-Montano Bajo tropical (ee-MBT), estepa-Montano Subtropical (e-MT) y bosque húmedo-

Montano Tropical (bh-MT); dentro de una fisiografía de laderas y cimas de colinas y montañas moderadas a fuertemente disectadas. Constituyen básicamente áreas misceláneas de afloramientos líticos de rocas de diverso origen, presentan un relieve accidentado, con pendientes moderada a extremadamente empinadas (15 + 75 %), con presencia de afloramientos líticos y/o abundante pedregosidad superficial, donde prácticamente no existe suelo ni cubierta vegetal.

Estas tierras se distribuyen en forma localizada y considerable, entre la margen derecha de la quebrada Venado Muerto (sur) y margen izquierda del río Santa (norte), conformada por las estribaciones bajas y medias de las vertientes de montaña de la Cordillera Occidental de los Andes, "Cordillera Negra", que en algunos sectores limita con el litoral y en otros con la planicie costera del departamento.

B. Unidades Asociadas.

a) A1s(r) – C2s(r)

Conformada principalmente por tierras con aptitud para: **a)** Cultivos en Limpio (A), de calidad agrológica Alta (1) y **b)** Cultivos Permanentes (C), de calidad agrológica Media (2); ambas, con limitaciones por suelo (s) y requieren riego continuo (r). Presentándose en una proporción de asociación de 75 – 25 %, respectivamente.

Estas tierras han sido cartografiadas en forma localizada en las partes bajas del departamento, dentro de la zonas climáticas desecadas a árida-semicálida a templada cálida, que comprende las zonas de vida: desértico desecado-Subtropical (dd-S), desértico superárido-Premontano Tropical (ds-PT), desértico perárido-Premontano Tropical (dp-PT), matorral desértico Tropical (md-T) y matorral desértico-Premontano Tropical (md-PT); localizadas dentro de una fisiografía de terrazas bajas y medias de los ríos Pativilca, Fortaleza, Huarmey, Casma, Nepeña, Lacramarca y Santa.

Estas tierras presentan suelos desarrollados a partir de materiales aluviales recientes; moderadamente profundos a profundos; textura media a moderadamente gruesa; topografía suave, con pendientes planas a ligeramente inclinadas (0 – 04 %); las terrazas colindantes a los cauces, están expuestas al socavamiento y derrumbe de su talud, en épocas de crecida de los ríos.

b) Xse – C3s (r) – A3s (r)

Conformada principalmente por tierras con aptitud para: **a)** Protección (X); **b)** Cultivos Permanentes (C); y **c)** Cultivos en Limpio (A), en ambos casos, de calidad agrológica Baja (3), con limitaciones por suelo (s), requieren riego continuo (r). Presentándose en una proporción de asociación de 60 – 30 – 10 %, respectivamente.

Estas tierras han sido cartografiadas en forma bien localizada y discontinua, en la planicie costera del departamento, paralela al litoral; comprendidas dentro de las zonas climáticas desecada desértica a árida-semicálida a templada cálida, correspondientes a las zonas de vida: desierto desecado-Subtropical (dd-S), desierto superárido-Premontano Tropical (ds-PT), desierto perárido-Premontano Tropical (dp-PT), desierto perárido-Montano Bajo Subtropical (dp-MBS) y matorral desértico-Montano Bajo Subtropical (md-MBS); localizadas dentro de una fisiografía de planicies coluvio-aluviales, superficies plano-onduladas y planicies marinas, ubicadas cerca al eje de la carretera panamericana, entre la margen derecha de la quebrada Río Seco de Jaula (sur) y la quebrada Cascajal (norte).

Estas tierras presentan suelos desarrollados a partir de materiales coluvio-aluviales, aluviales y marinos; moderadamente profundos a profundos; textura media a moderadamente gruesa; relieves planos, con pendientes planas a moderadamente inclinadas (0-08 %).

c) Xse – P3se (t)

Conformada principalmente por tierras con aptitud para: **a)** Protección (X); **b)** Pastos (P), de calidad agrológica Baja (3), para pastoreo temporal (t), con limitaciones por suelo (s) y topografía (e), por riesgo a la erosión hídrica. Presentándose en una proporción de asociación de 80-20 %, respectivamente.

Estas tierras han sido cartografiadas en forma localizada y continua en las laderas medias de la vertiente Occidental de la Cordillera Negra, comprendida dentro de las zonas climáticas áridas desértica a semiárida-semicálida a templada fría, correspondiente a las zonas de vida: desierto árido-Montano Tropical (da-MT), matorral desértico-Montano Tropical (md-MT), monte espinoso-Premontano Tropical (mte-PT), estepa espinosa-Montano Bajo Tropical (ee-MBT) y estepa-Montano Tropical(e-MT), principalmente; localizadas dentro de una fisiografía de laderas y cimas de montaña ligera a fuertemente disectadas, ubicadas entre el río Tablachaca (sur) y el Río Santa (norte).

Estas tierras presentan suelos desarrollados a partir de materiales coluviales, coluvio-aluviales y residuales; superficiales a muy superficiales; textura media a moderadamente fina, relieve accidentado, con pendientes fuertemente inclinadas a muy espinadas (08 – 75 %), pudiendo llegar en algunos sectores a más empinadas a escarpadas.

Pudiendo contener inclusiones de pequeñas extensiones de tierras con buen potencial productivo, para cultivos en limpio(A), pero con riego suplementario(r*), actualmente utilizados; que no han podido ser cartografiados por la escala de trabajo del mapa.

d) P2sc-Xse

Conformada principalmente por tierras con aptitud para: **a)** Pastos (P) de calidad agrológica Media (2), con limitaciones por suelo (s) y clima (c) referida a la presencia de bajas temperaturas y **b)** Protección (X). Presentándose en una proporción asociada de 80-20 %, respectivamente.

Estas tierras han sido cartografiadas en forma bien localizada en la zona altoandina del departamento; comprendidas dentro de las zonas climáticas húmeda a perhúmeda-Fría, correspondiente principalmente a la zona de vida: páramo muy húmedo- Subalpino Tropical (pmh-SaT); localizadas dentro de una fisiografía de altiplanicies andinas, comprendida principalmente en el ámbito de la Laguna Conococha, distribuyéndose además, en áreas menores a 625 ha en gran parte de la zona altoandina del departamento, que no han sido cartografiados por la escala de trabajo del mapa.

Estas tierras presentan suelos desarrollados a partir de materiales coluvio-aluviales, aluviales y glaciares; moderadamente profundos a profundos; textura moderadamente fina a fina; relieve plano, con pendientes planas a ligeramente inclinadas (0 – 04 %); fertilidad natural media a baja; con presencia de gravosidad, en porcentajes variables; con drenaje natural bueno a moderado, en algunos sectores puede llegar a ser imperfecto a pobre.

e) P3sec-Xse

Conformada principalmente por tierras con aptitud para: **a)** Pastos (P) de calidad agrológica Baja (3), con limitaciones por suelo (s), topografía (e) por el riesgo de la erosión, y clima (c) referida a la presencia de bajas temperaturas; y **b)** Protección (X). Presentándose en una proporción de asociación de 70 – 30 %, respectivamente.

Estas tierras han sido cartografiadas en forma localizada y dispersa en la zona altoandina del departamento, comprendidas dentro de las zonas climáticas húmeda a superhúmeda-Fría a muy fría, correspondiente a las zonas de vida: páramo muy húmedo-Subalpino Tropical (pmh-SaT); páramo húmedo-Subalpino Tropical (ph-SaT), tundra húmeda-Subalpina Tropical (th-SaT) y tundra pluvial-Alpina Tropical (tp-AT), principalmente; localizadas dentro de una fisiografía de cimas y laderas de colinas y montañas, localizadas en sectores de las Cordilleras Negra y Blanca.

Estas tierras presentan suelos desarrollados a partir de materiales coluvio-aluviales, coluviales y glaciares; moderadamente profundos a superficiales; textura moderadamente fina a fina; relieve ondulado, con pendientes fuertemente inclinadas a empinadas (08 – 50 %); fertilidad natural media baja; con presencia de fragmentos gruesos superficiales y subperfciales, en porcentajes variables; con drenaje natural bueno a moderado, en algunos sectores de puquiales o manantiales puede llegar a ser imperfecto.

f) Xse-P3 sec

Conformada principalmente por tierras con aptitud con aptitud para: **a)** Protección (X); y **b)** Pastos (P), de calidad agrológica Baja (3), con limitaciones por suelo (s), topografía (e) por el riego de erosión y clima (c), por la incidencia de bajas temperaturas. Presentándose en una proporción de asociación de 80-20 %, respectivamente.

Estas tierras han sido cartografiadas en forma bien localizada en las partes más altas de la zona andina del departamento, comprendida dentro de las zonas climáticas húmeda a superhúmeda-fría a muy fría, correspondiente a las zonas de vida: páramo húmedo-Subalpino Tropical (ph-SaT), páramo muy húmedo-Subalpino Tropical (pmh-SaT), tundra húmeda-Subalpina Tropical (th-SaT), tundra muy húmeda-Alpina Tropical (tmh-AT) y tundra pluvial Alpina Tropical (bosque pluvial-Montano Tropical (bp-MT) y páramo pluvial-Subalpino Tropical (pp-SaT), principalmente; localizadas dentro de una fisiografía de laderas y cimas de colinas y montañas, ubicados debajo de los glaciares de la Cordillera Blanca y partes altas de la Cordillera negra y la zona de Conococha.

Estas tierras presentan suelos desarrollados a partir de materiales coluviales, coluvio-aluviales, glaciares y residuales; superficiales a muy superficiales; textura media a moderadamente fina; relieve ondulado, con pendientes fuertemente a muy empinadas (08 – 75 %).

Pudiendo contener inclusiones de tierras con mayor potencial productivo, para Pastos: P2sc, P2sec, P3scw, ubicados en aquellas zonas más aparentes de pequeñas planicies, superficies plano-onduladas, lomadas y pequeños valles glaciares a valles colgantes, que no han podido ser cartografiados por la escala de trabajo del mapa.

g) Lagunas

Está conformada por las lagunas existentes en la cuenca: ubicadas en los distritos de Cascapara, Cochabamba, Pariacoto, Supluy y Pira en las provincias de Yungay y Huaraz. Las más importantes son: Teclio, Winchos, Pocus, Pucujirca, Palma, Juitun, Llacta y Huarancayoc.

En el cuadro 2.10 se indica la relación de Grupos Edáficos identificados dentro de la cuenca y su aptitud de uso dominante, mayor detalle se indica en mapa 10 del Anexo II.

Cuadro Nº 2.10
Grandes grupos de suelos y su aptitud agrícola general

Unidades Asociadas de Suelo	Símbolo	Unidades Hidrográficas (N7)									Cuenca (N6)	
		Bajo Casma	Río Sechin	Medio Bajo Casma	Río Yaután	Medio Casma	Río Vado	Medio Alto Casma	Río Pira	Alto Casma	Río Casma	
		(Km²)	(Km²)	(Km²)	(Km²)	(Km²)	(Km²)	(Km²)	(Km²)	(Km²)	Km²	%
Cultivo en Limpio - Cultivo permanente, de calidad agrologica Alta y Media, respectivamente. Requieren riego continuo	A1s(r)-C2s(r)	40.8	34.3	41.9	10.1	18.2					145.2	4.9
Protección - Cultivo Permanente, cultivo en Limpio, ambas de calidad agrologica Baja, requiere riego continuo	Xse-C3s(r)-A3s(r)	269.4	73.5	109.2							452.0	15.1
Protección, en zonas de afloramiento líticos y mantos de arena	Xse(ld)	24.5	0.6	46.7							71.8	2.4
Protección, en laderas de montaña con afloramiento líticos	Xse(le)	84.0	317.7	248.2	67.3	220.6	0.0	2.3	0.7	4.3	945.1	31.6
Protección - Pastos Temporales, de calidad agrologica Baja	Xse-P3se(t)		199.9	39.5	113.0	215.1	76.7	1.6	66.3	42.2	754.2	25.2
Pastos de calidad agrologica Media, con riesgo de erosión - Protección	P2sec-Xse					12.8	59.3				72.1	2.4
Pastos de calidad agrologica Baja - Protección	P3sec-Xse		69.1	2.3	85.3	16.7	1.7		68.5	63.4	307.0	10.3
Protección - Pastos de calidad agrologica Baja	Xse-P3sec		34.3		75.7	9.1	25.7		29.1	67.7	241.5	8.1
Lagunas	Lagunas(x*)		0.2		0.7		0.3		0.2	0.3	1.7	0.1
Total		418.6	729.5	487.8	352.0	492.5	163.7	4.0	164.7	177.8	2990.7	100.0

(r) requiere riego
(t) pastoreo temporal

Grupo de Capacidad de Uso Mayor	Unidades No Asociadas	Clase o Calidad Agrícola	Limitación de Uso
(A) Tierras Aptas para Cultivo en Limpio (B) Tierras Aptas para Cultivo Permanente (C) Tierras Aptas para Pastoreo (D) Tierras Aptas para Producción Forestal (E) Tierras de Protección	Xse : Protección (laderas muy empinadas, suelos superficiales) Xle : Protección (formación lítica)	(1) Calidad Agrologica Alta (2) Calidad Agrologica Media (3) Calidad Agrologica Baja	(s) Limitación por suelo (e) Limitación por riesgo de erosión (c) Limitación por clima frígido

Fuente: Elaboración propia

2.9 Cobertura vegetal y uso de la Tierra

En el presente estudio de cobertura y uso de la tierra, indica la distribución y características de las formaciones vegetales y otras formas de cobertura y uso de la tierra que existen en la cuenca del río Casma.

La clasificación de las unidades de cobertura de uso de la tierra se basa en criterios fisonómicos, fisiográficos, condición de humedad y del estado actual de intervención antrópica sobre las tierras.

En el mapa de Cobertura Vegetal de la cuenca, se han determinado cinco (05) tipos de cobertura y uso de la tierra, los mismos que están conformados por un total de 6 unidades de cobertura y uso, ocupando la mayor superficie Otras Tierras: Planicies Costeras y Estribaciones Andinas sin Vegetación y que corresponden a áreas con ausencia de vegetación, equivalente al 48,4% del área de la cuenca.

2.9.1 Descripción de los tipos de cobertura y uso de la tierra

A. Tierras con Agricultura

a) Cultivos Agrícolas (Cua)

Ocupan una superficie de 158,2 km² ha, equivalente al 5,3 % del área de la cuenca. Se encuentra localizada, en los valles costeros bajo riego. Los principales cultivos son: Maíz amarillo duro, maíz amiláceo, maíz morado, melón, papayo, plátano, sandía, ají, cebolla de cabeza, esparrago, maíz choclo, tomate, zapallo, arveja, frejol, frijol canario, frijol castilla, lenteja, pallar, camote, papa, oca, yuca, maíz chala, algodón y picuya.

B. Otras Tierras

a) Planicies conteras y estribaciones andinas sin vegetación (Pice/Sv)

Son áreas con ausencia de vegetación, conformadas por las planicies del desierto costero y las primeras estribaciones andinas. Se extienden en una superficie de 1447,90 km², que representa el 48,4% del área de la cuenca.

C. Tierras con matorrales

a) Matorrales/cultivos agropecuarios (Ma/Cuap)

Ocupa una superficie de 787,50 km², lo que representa el 26,3% del área de la cuenca. Se encuentran localizados desde aproximadamente 1500 a 3900 msnm.

Los matorrales se diferencian según el piso altitudinal que ocupan. En las porciones inferiores, el matorral es carácter xerofítico a base de asociaciones arbustivas que pierden completamente su follaje durante el periodo seco del año, a excepción del monte ribereño. Se incluyen en este matorral algunas suculentas (cactáceas) y herbáceas de vida efímera. Los arbustos más comunes que tipifican a este matorral son: "Huanarpo" *Jatropha* sp, "Chilca" *Baccharis* sp, *Tillandsia* sp, "cabuya" *Agave americana*, etc., en el grupo de

cactáceas se presenta tarixanthocereus sp, haagocereus sp y Trchocereus sp; como matorral ribereño están el carrizo phragmytes sp y el molle schinus molle.

A continuación del matorral xerofítico se encuentran comunidades arbustivas con follaje caducifolio y comunidades con follaje siempre verde, siendo las más comunes las siguientes: “Chilca” Baccharis sp, “Chamana” Dodonea viscosa, “huarumo” Tecoma sambucifolia, “retama” Spartiun junceun, “agave” Agave Americana, Puya spp, etc. En este matorral se incluyen algunas especies arbóreas que se encuentran en forma dispersa en algunos sectores, especialmente en las áreas influenciadas por los cultivos, tales como: “huarango” Acasia macracantha, “molle” Shinus molle y “tara” caesalpinea spinosa.

Finalmente, en los límites superiores el matorral tiene follaje siempre verde, siendo representado por las siguientes especies: “huarumo” Tecoma sp, “manzanita” Hesperomeles sp, “mutuy” Senna sp, “roque” Colletía spinosisima, “chilca” Baccharis sp, “tiri” Miconia sp, etc.

Este matorral constituye una fuente energética (leña) para los pobladores del campo y al mismo tiempo es un refugio para la fauna silvestre. Así mismo, el estrato herbáceo que tapiza los suelos, está constituido por gramíneas perennes, pastos, que sirve de sustento al ganado.

D. Tierras con Herbazales

a) Pajonal/Césped de Puna(Pj/Cp)

Se distribuye en las partes altas, ocupando una superficie de 396,10 km², que representa el 13,2 % de la cuenca del río Casma.

Este tipo de cobertura agrupa dos tipos de asociaciones de herbáceas, el tipo pajonal de puna y el tipo “césped o grass, pegadas al piso. Las especies que tipifican al césped de puna son las siguientes: Stipa obtusa, calamagrostis spp, Stipa – hans-meyeri y Festuca weberbahueri. En las áreas con mayor humedad en el suelo prosperan las especies Juncus arcticus, Calamagrostis spp, Carex spp, Gentiana sedifolia, Gentianell spp, Castilleja spp y Werneria spp.

En esta unidad vegetación también existe inclusiones de comunidades arbustivas, tales como: Baccharis tricuneata, Lupinuss aff. Tarapacensis, Chuquiraga espinosa y Senecio sp.

b) Herbazal de tundra (Ht)

Ocupa una superficie de 199,30 km², equivalente al 6,7% del área de la cuenca del río Casma. Se localiza sobre los 4500 y 4900 msnm. El relieve es abrupto, producto del intenso modelaje glaciar, con gran cobertura de rocas.

Algunas de las especies de bofedal y del tipo de césped de puna se repite en el herbazal de tundra, pero con menor desarrollo, así por ejemplo, es dominante la especie *Oreobolus obtusangulatus*, *Distichia muscoides*, *Alchemilla diplophylla*, *Calamagrostis* sp, *Lisipomiaa montioides* y *Ourisia muscosa*.

E. Cuerpos de Agua

a) Lagunas

Ocupan una superficie de 1, 7 km², que representa el 0,1% del área del la cuenca.

En el cuadro 2.11, se observa la distribución de Cobertura Vegetal y Uso de la Tierra en la cuenca del río Casma, mayor detalle se indica en mapa 11 del Anexo II.

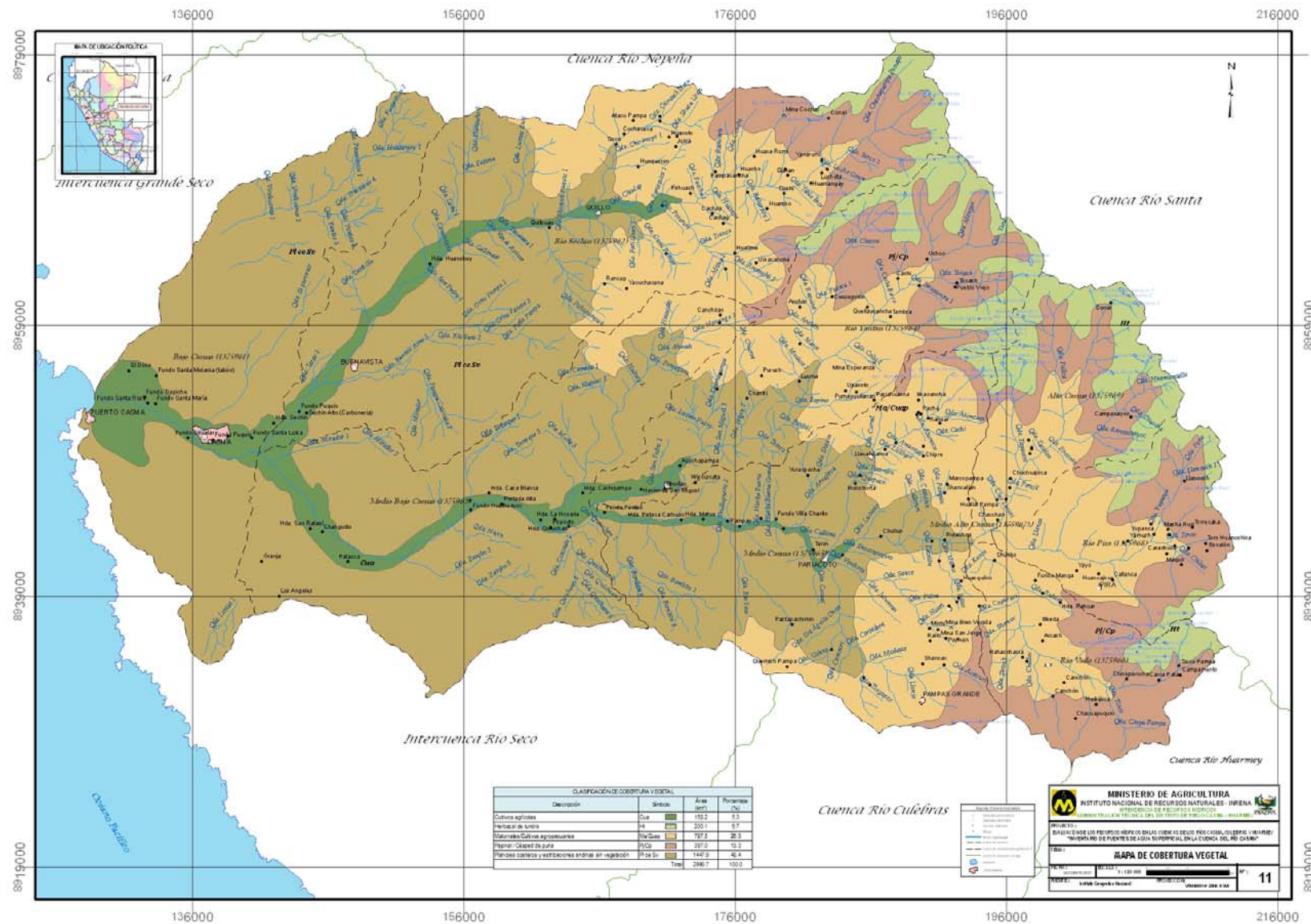
Cuadro N° 2.11

Distribución de la Cobertura Vegetal de la cuenca del río Casma

Cobertura Vegetal	Símbolo	Unidades Hidrogáficas Pfafstetter(N7)									Cuenca (N6)	
		Bajo Casma	Río Sechin	Medio Bajo Casma	Río Yaután	Medio Casma	Río Vado	Medio Alto Casma	Río Pira	Alto Casma	Río Casma	
		(Km ²)	(Km ²)	(Km ²)	(Km ²)	(Km ²)	(Km ²)	(Km ²)	(Km ²)	(Km ²)	Km ²	%
Cultivos agrícolas	Cua	46.8	44.1	46.0	10.1	11.2					158.2	5.3
Planicies costeros y estribaciones andinas sin	PI ce Sv	371.8	347.9	400.7	77.7	249.5	0.0	0.1			1447.9	48.4
Matorrales/Cultivos agropecuarios	Ma/Cuap		229.8	39.8	107.7	203.1	69.5	3.8	73.1	60.6	787.5	26.3
Pajonal/CÚsped de puna	Pj/Cp		75.9	1.2	96.3	24.6	79.0		65.9	53.2	396.1	13.2
Herbazal de tundra	Ht		31.6		59.6	4.1	14.8		25.5	63.7	199.3	6.7
Lagos y Lagunas	Lagunas		0.2		0.7		0.3		0.2	0.3	1.7	0.1
Total		418.7	729.5	487.8	352.0	492.5	163.7	4.0	164.7	177.8	2990.7	100.0

Fuente: Elaboración propia

Evaluación de los Recursos Hídricos en las cuencas de los ríos Casma, Culebras y Huarney
INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA DEL RÍO CASMA



2.10 Descripción de unidades hidrográficas

A continuación se realiza la descripción por unidades hidrográficas de nivel 7:

Bajo Casma (1375961)

Esta intercuenca se encuentra ubicada entre las coordenadas UTM WGS84 Norte 8 933 946 a 8 976 414 y Este 127 404 a 154 681. Políticamente se encuentra ubicada en el departamento Ancash, provincia de Casma y parcialmente a los distritos de Casma, Comandante Noel, Buenavista y Casma; está ubicada en la parte baja, limita con el litoral a una altitud promedio de 200 m.s.n.m.

Ocupa una superficie de 418,70 Km², representa el 14,0% del total del área de la cuenca del río Casma (2 990,70 Km²), pertenece a la cuenca seca, las precipitaciones son mínimas en esta zona imposible de suplir la demanda de agua en el valle (precipitación media anual: 0-50 mm).

Para llegar a la cuenca es través de carretera Panamericana Norte que une toda la zona costera del Perú de Sur a Norte y caminos peatonales al interior de la intercuenca.

Río Sechín (1375962)

Esta cuenca se encuentra ubicada entre las coordenadas UTM WGS84 Norte 8 948 483 a 8 980 171 y Este 140 960 a 191 758. Políticamente pertenece a los distritos de Buenavista y Quillo, de las provincias de Casma y Yungay del departamento de Ancash; limita con el litoral a una altitud promedio de 1 450 m.s.n.m.

La cuenca ocupa una superficie de 729,50 Km² y representa el 24,40% del total del área de la cuenca del río Casma (2 990,70 Km²), la fuente principal recorre 63,507 Km, con una pendiente promedio de 6,78% desde sus nacientes en la quebrada Chachapampa a 4 395 m.s.n.m. hasta su unión por la margen derecha del río Casma a 90 m.s.n.m.; la precipitación media anual varían de 0 a 450 mm.

La vía de acceso a la cuenca se inicia en la ciudad de Casma, sigue por el distrito de Buenavista hasta el distrito de Quillo y al interior de la cuenca por caminos peatonales.

Medio Bajo Casma (1375963)

Esta unidad hidrográfica se encuentra ubicada entre las coordenadas UTM WGS84 Norte 8 931 660 a 8 961 714 y Este 139 327 a 177 711. Políticamente corresponde parcialmente a los distritos de Buenavista y Yaután en la provincia de Casma y el distrito de Quillo a la provincia de Yungay dentro del departamento Ancash; se ubica a una altitud promedio de 800 m.s.n.m.

Esta intercuenca ocupa una superficie de 487,80 Km², representa el 16,30% del total del área de la cuenca (2 990,70 Km²), las precipitaciones medias anuales varían de 0-200 mm.

Para llegar a la intercuenca es a través de una carretera asfaltadas que se inicia en el puente Carrizal (río Casma), por la margen derecha del río Casma.

Río Yaután (1375964)

Esta cuenca se encuentra ubicada entre las coordenadas UTM WGS84 Norte 8 945 380 a 8 972 167 y Este 165 134 a 198 782. Políticamente pertenece los

distritos de Yaután, Cascapara, Shupluy y Cochabamba en las provincias de las provincias de Casma, Yungay y Huaraz dentro del departamento de Ancash; la altitud promedio de la cuenca es de 3 600 m.s.n.m.

Esta cuenca ocupa una superficie de 352,00 Km², representa el 11,80% del total del área de la cuenca del río Casma (2 990,70 Km²), las precipitaciones medias anuales varían de 0 a 500 mm.

Su recorrido comienza en la quebrada Cashma y continúa por las quebradas Uscupampa, quesquicancha y el río Yaután, la longitud del cauce principal es de 44,24 Km., con una pendiente de 9,24 desde sus nacientes a 4 580 m.s.n.m., hasta su unión por la margen derecha del río Grande a 490 m.s.n.m.

Para llegar a la cuenca es través de una carretera que se inicia en la ciudad de Casma, cuyo rumbo es por la margen izquierda del río Casma (aguas arriba del puente Carrizal).

Medio Casma (1375965)

Esta intercuenca se encuentra ubicada entre las coordenadas UTM WGS84 Norte 8 929 046 a 8 957 140 y Este 165 951 a 195 352. Políticamente se encuentra ubicada en el departamento de Ancash, parcialmente pertenece a los distritos de Yaután, Cochabamba, Pariacoto, Colcabamba y Pampas en las provincias de Casma y Huaraz respectivamente; está ubicado en la parte media, a una altitud promedio de 1 950 m.s.n.m.

La intercuenca ocupa una superficie de 492,50 Km², representa el 16,5% del total del área de la cuenca (2 990,70 Km²) y las precipitaciones medias anuales varían de 0 – 500 mm).

La longitud del cauce principal de la unidad hidrográfica es de 32,87 km desde su inicio en el río Chacchán a una altura de 1 990 m.s.n.m luego sigue un tramo por el río Grande a 490 msnm.

Para llegar a la cuenca se realiza a través de una carretera asfaltada que se inicia en el puente Carrizal cerca a la ciudad de Casma, hasta llegar a los caseríos de San Rafael y Casa Blanca.

Río Vado (1375966)

La cuenca está ubicada entre las coordenadas UTM WGS84 Norte 8 926 938 a 8 942 830 y Este 192 971 a 212 099. Políticamente pertenece los distritos de La Libertad y Colcabamba, provincia de Huaraz del departamento Ancash; se ubica a una altitud promedio de 3 550 m.s.n.m.

El cauce principal recorre 25,967 Km. con una pendiente de 18,45% desde sus nacientes a 4 640 m.s.n.m. en la laguna Miquicocha hasta su unión por la margen izquierda del río Chacchán a 1 991 m.s.n.m.

Su recorrido comienza en la laguna Miquicocha y continúa por las quebradas Sacya, Puru Puru y río Vado.

Esta cuenca ocupa una superficie de 163,70 Km², representa el 5,5% del total del área de la cuenca del río Casma (2 990,70 Km²); toda la cuenca es húmeda y las precipitaciones promedio anuales en la unidad hidrográfica varían de 350 a 800 mm.

Para llegar a la cuenca se realiza a través de una carretera que se inicia en la carretera Panamericana Norte, contiguo al puente Carrizal (río Casma) cerca de

la ciudad de Casma, hasta llegar a los poblados de Yaután, Pariacoto, Chacchán, Pira, Cajamarquilla y Pampas.

Medio Alto Casma (1375967)

Esta intercuenca se encuentra ubicada entre las coordenadas UTM WGS84 Norte 8 942 930 a 8 946 360 y Este 193 228 a 195 188. Políticamente se enmarca dentro de los distritos de Pariacoto y Pira, provincia de Huaraz departamento Ancash; está ubicada en la parte alta de la cuenca a una altitud promedio de 2 450 m.s.n.m.

Esta intercuenca es la más pequeña ocupa una superficie de 4,0 Km², representa el 0,1% del total del área de la cuenca (2 990,70 Km²), toda la unidad hidrográfica es húmeda, las precipitaciones varían de 400 a 500 mm.

Para llegar a la cuenca se realiza a través de una carretera que se inicia en la carretera Panamericana Norte, contiguo al puente Carrizal (río Casma) cerca de la ciudad de Casma, hasta llegar a los poblados de Yaután, Pariacoto y Chacchán.

Río Pira (1375968)

Esta cuenca se encuentra ubicada entre las coordenadas UTM WGS84 Norte 8 935 580 a 8 952 240 y Este 195 025 a 213 155. Políticamente se encuentra ubicada en el departamento Ancash, provincia de Huaraz y distrito de Pira; está ubicado en la parte alta de cuenca a una altitud promedio de 3 850 m.s.n.m.

El cauce principal recorre 22,91 Km con una pendiente de 9,72% desde sus nacientes en la quebrada Paria a 4 395 m.s.n.m. hasta que se une por la margen izquierda con el río Vado a 2 168 m.s.n.m.; de la unión de los ríos Pira y Vado nace el río Chacchán.

Su recorrido se inicia en la quebrada Paria, Yupanga y río Pira.

Esta cuenca ocupa una superficie de 164,80 Km², representa el 5,5% del total del área de la cuenca del río Casma (2 990,70 Km²), la precipitación promedio anual en la unidad hidrográfica Río Pira varían de 450 a 800 mm., es cuenca húmeda.

Para llegar a la cuenca se realiza a través de una carretera que se inicia en la carretera Panamericana Norte, contiguo al puente Carrizal (río Casma) cerca de la ciudad de Casma, hasta llegar a los poblados de Yaután, Pariacoto, Chacchán y Pira.

Alto Casma (1375969)

Esta cuenca se encuentra ubicada entre las coordenadas UTM WGS84 Norte 8 927 086 a 8 943 093 y Este 192 738 a 211 849. Políticamente se enmarca dentro de los distritos de Pariacoto y Pira, provincia de Huaraz, departamento Ancash; está ubicado en la parte alta, a una altitud promedio de 4 200 m.s.n.m.

Esta cuenca ocupa una superficie de 177,80 Km², representa el 5,9% del total del área de la cuenca (2 990,70 Km²), pertenece a la cuenca húmeda, las precipitaciones promedio anuales varían de 400 – 700 mm.

El cauce principal recorre 23,13 Km. con una pendiente de 10,51% desde sus nacientes a 4 590 m.s.n.m. hasta que se une por la margen derecha con el río Chacchán 2 160 m.s.n.m.

Su recorrido comienza en la quebrada Huanrancayoc, quebrada Ruri Ruri y continúa por el río Chacchán.

Para llegar a la cuenca se realiza a través de una carretera que se inicia en la carretera Panamericana Norte, contiguo al puente Carrizal (río Casma) cerca de la ciudad de Casma, hasta llegar a los poblados de Yaután, Pariacoto y Cochabamba.

2.11 Diagrama fluvial de la cuenca del río Casma

Se ha elaborado el diagrama fluvial de la cuenca del río Casma, de igual modo se viene elaborando los diagramas fluviales por unidades hidrográficas N7, en los cuales se indicará las características de ríos y quebradas importantes de la cuenca del río Casma (se presentará en el informe final).

A continuación se presenta el diagrama fluvial de la cuenca del río Casma.

III. INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA

3.1 Generalidades

En el ámbito de la Administración Técnica del Distrito de Riego Casma - Huarmey, específicamente en la cuenca del río Casma de superficie igual a 2 990,80 Km.², se han registrado 1 213 fuentes de agua superficial; de las cuales 626 son quebradas, 500 manantiales, 41 lagunas, 34 lagunas represadas, 9 ríos y 3 drenes; el resumen se indica en el cuadro 3.1 y detalladamente se indica en los cuadros: Inventario de fuentes de agua superficial, mapas de manantiales, lagunas, ríos y quebradas y fichas de campo de los anexos I y II y III.

Cuadro N° 3.1

Resumen del inventario de fuentes de agua en la cuenca del río Casma

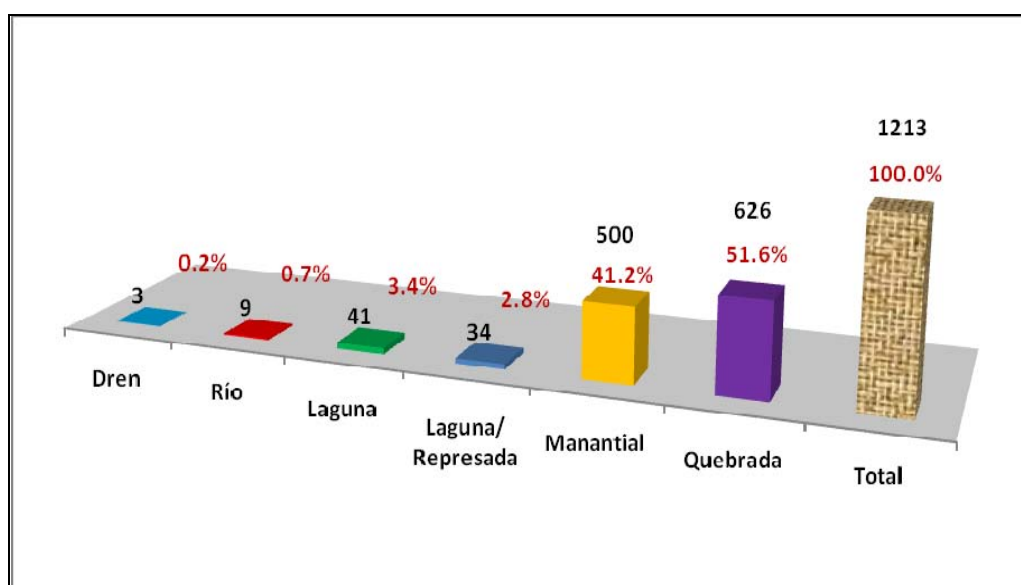
Unidades Hidrográficas-N7	Código	Área (Km ²)	Número de Fuentes de Agua						Total
			Laguna	Laguna/Represada	Manantial	Río	Quebrada	Dren	
Bajo Casma	1375961	418.7	0	0	0	1	58	0	59
Río Sechín	1375962	729.5	7	2	161	1	191	0	362
Medio Bajo Casma	1375963	487.8	0	0	33	0	64	3	100
Río Yaután	1375964	352	17	7	57	2	113	0	196
Medio Casma	1375965	492.5	0	7	111	2	102	0	222
Río Vado	1375966	163.7	7	4	44	1	27	0	83
Medio Alto Casma	1375967	4.0	0	0	1	0	1	0	2
Río Pira	1375968	164.8	1	5	73	1	19	0	99
Alto Casma	1375969	177.8	9	9	20	1	51	0	90
Total		2990.70	41	34	500	9	626	3	1213

Fuente: Elaboración propia

También la cantidad y porcentajes de fuentes de agua registradas en la cuenca del río Casma se indican en el gráfico 3.1.

Gráfico N° 3.1

Resumen general del Inventario de fuentes de agua

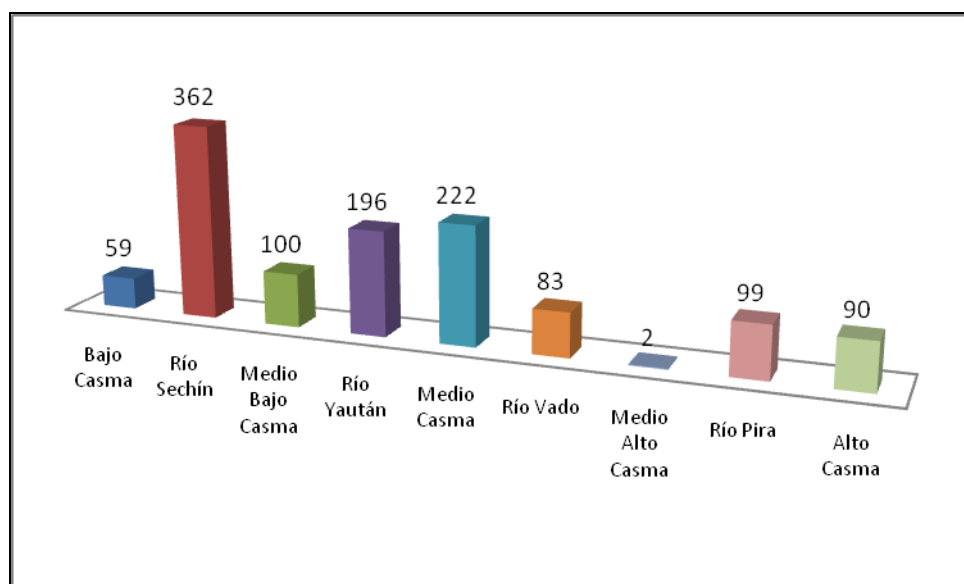


Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 3.2 se indica el número de fuentes de agua por unidades hidrográficas.

Gráfico N° 3.2

Número de fuentes de agua por unidad hidrográfica



Fuente: Elaboración propia

3.2 Usos de las fuentes de agua

De las 1 213 fuentes de aguas superficiales registradas, 810 son utilizadas (66,78%), de las cuales 700 son de uso agrícola (57,71%), 80 poblacionales (6,6%), 28 pecuarios (2,3%), 01 piscícola y 01 minero; 403 no tienen uso (33,22%) mayormente quebradas de régimen intermitente. El detalle se indica en el cuadro 3.2.

Cuadro N° 3.2

Fuentes de agua superficial y usos

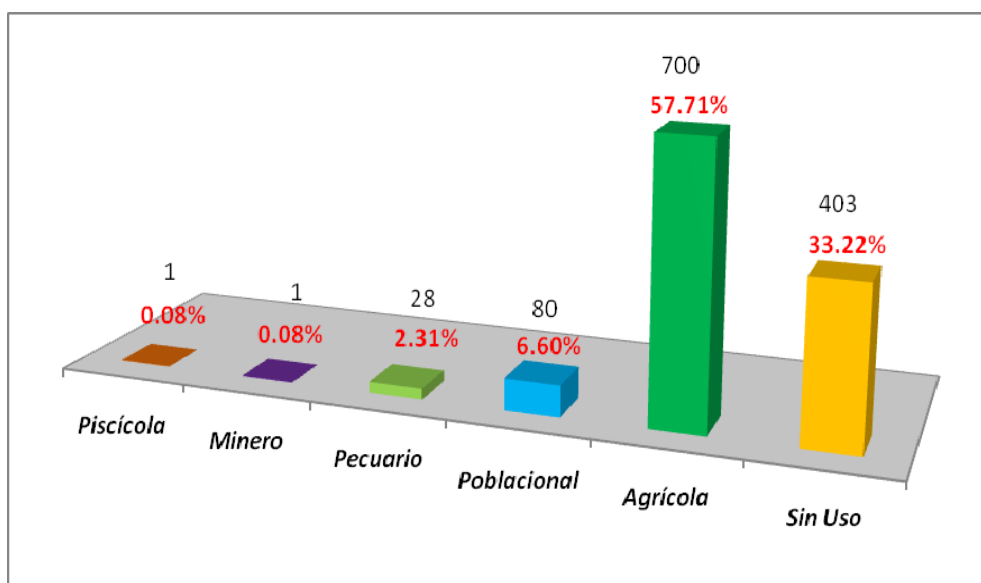
Unidades Hidrográficas-N7	Código	Número de Fuentes de Agua/Usos						Total
		AG	PO	PE	PI	MI	S/U	
Bajo Casma	1375961	0	0	0	0	0	59	59
Río Sechín	1375962	189	8	9	0	0	156	362
Medio Bajo Casma	1375963	42	4	2	0	0	52	100
Río Yaután	1375964	127	18	4	0	0	47	196
Medio Casma	1375965	132	21	9	0	0	60	222
Río Vado	1375966	65	9	0	0	0	9	83
Medio Alto Casma	1375967	1	0	0	0	0	1	2
Río Pira	1375968	80	15	1	1	1	1	99
Alto Casma	1375969	64	5	3	0	0	18	90
Total		700	80	28	1	1	403	1213

Leyenda: AG. Agrícola, P.O. Poblacional, P.E. Pecuario, PI. Piscícola, MI. Minero, S/U. Sin Uso

En el gráfico 3.3, se indica el número de fuentes de agua y porcentaje de uso en la cuenca del río Casma; en el cual puede observarse el uso mayormente es con fines agrícolas, seguido de los usos poblacionales y

pecuarios, en menor cantidad los usos piscícolas y mineros; asimismo también se observa un número considerable de fuentes de agua que corresponden a quebradas y ríos de régimen intermitente o definitivamente no cargan agua en su cauce todo el año, como son las quebradas registradas en las unidades hidrográficas de códigos 1375961, 1375962, 1375963, 1375964 y 1375965 (parte baja de la cuenca del río Casma).

Gráfico N° 3.3
Número de fuentes de agua y usos



Fuente: Elaboración propia

3.3 Tipo de fuentes de agua inventariadas

3.3.1 Almacenamientos naturales o lagunas

- **Descripción general de las principales fuentes**

Se han registrado 41 lagunas, que representan el 3,4% del total de fuentes de agua inventariados en la cuenca del río Casma; las lagunas registradas están ubicadas en las unidades hidrográficas Río Sechin, Río Yaután, Río Vado, Río Pira y Alto Casma, tal como se indica en el cuadro 3.3.

Cuadro N° 3.3

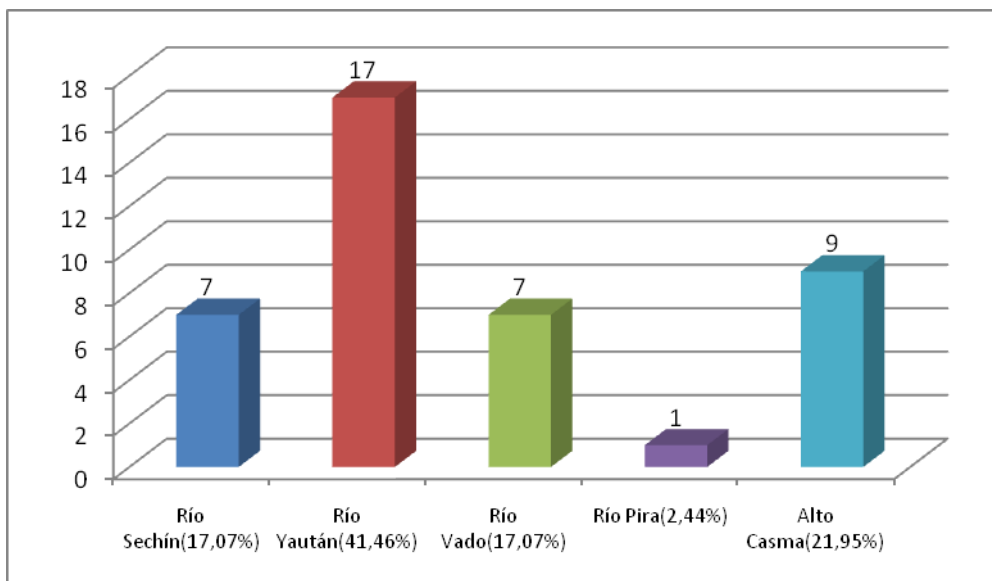
Distribución de lagunas en la cuenca del río Casma

Unidades hidrográficas-N7	Código	Cantidad	Área(Ha)
Río Sechín	1375962	7	3.11
Río Yaután	1375964	17	23.27
Río Vado	1375966	7	9.2
Río Pira	1375968	1	0.45
Alto Casma	1375969	9	17.29
Total		41	53.32

Fuente: Elaboración propia

También en el gráfico 3.4, se indica el número de lagunas registradas por unidades hidrográficas en la cuenca del río Casma; como puede observarse la ubicación de lagunas corresponden a las unidades hidrográficas Río Sechin (1375962), Río Yaután (1375964), Río Vado (1375966), Alto Casma (1375969) y en menor proporción al Río Pira(1375968).

Gráfico N° 3.4
Distribución de lagunas en la cuenca del río Casma



Fuente: Elaboración propia

- **Uso de las aguas de lagunas**

De las 41 lagunas inventariadas, 33 son de uso agrícola y 8 no tienen ningún uso; el detalle se indica en el cuadro 3.4

Cuadro N° 3.4
Usos de las aguas de lagunas

Unidades Hidrográficas N7	Código	Número de lagunas /Usos			Total
		Agrícola	Pecuario	Sin Uso	
Río Sechin	1375962	7		0	7
Río Yaután	1375964	14		3	17
Río Vado	1375966	6		1	7
Río Pira	1375968	1		0	1
Alto Casma	1375969	5		4	9
Total		33	0	8	41

Fuente: Elaboración propia

- **Clasificación por capacidad de almacenamiento**

En el cuadro 3.5 se indica el número de lagunas y su almacenamiento (por rangos) en millones de metros cúbicos (MMC); como puede observarse la capacidad de almacenamiento de lagunas inventariadas en la cuenca del río Casma es menor a

0,2 MMC y los máximos volúmenes determinados oscilan entre 0,013 a 0,159 MMC.

Cuadro Nº 3.5

Clasificación por su capacidad de almacenamiento

Unidades Hidrográficas N7	Código	Total	Número de lagunas y su capacidad de almacenamiento(MMC)		
			0,0-0,2	0,2-0,4	0,4-0,5
Río Sechín	1375962	7	7	0	0
Río Yaután	1375964	17	17	0	0
Río Vado	1375966	7	7	0	0
Río Pira	1375968	1	1	0	0
Alto Casma	1375969	9	9	0	0
Total		41	41	0	0

Fuente: Elaboración propia

- **Clasificación por superficie libre**

En el cuadro 3.6 se indica la clasificación de lagunas los rangos de superficies libres o espejo de agua de lagunas, observándose que todas las lagunas registradas en la cuenca del río Casma son menores a 0,2 Km².

Cuadro Nº 3.6

Clasificación por superficie libre

Unidades Hidrográficas Nivel - 7	Código	Total	Número de lagunas y su superficie libre (Km ²)		
			0-0.1	0.1-0.2	0.2-0.4
Río Sechín	1375962	7	7	0	0
Río Yaután	1375964	17	16	1	0
Río Vado	1375966	7	7	0	0
Río Pira	1375968	1	1	0	0
Alto Casma	1375969	9	9	0	0
Total		41	40	1	0

Fuente: Elaboración propia

- **Clasificación por rendimiento hídrico(caudal de salida)**

En la fecha del inventario se verificó que de las 41 lagunas registradas, sólo en 11 tiene salida de agua y 30 no la tienen. Los caudales de salida oscilan entre 0,3 lt/s (laguna Takllacocha - 1375969) y 3,50 lt/s (laguna Condorcocha -1375962).

3.3.2 Lagunas represadas

- **Descripción general de las principales fuentes**

Se inventariaron 34 lagunas represadas, que representan 2,8% del total de fuentes de agua registradas en la cuenca del río Casma (1 213).

La distribución de lagunas represadas por unidades hidrográficas dentro de la cuenca se indica en el cuadro 3.7.

Cuadro N° 3.7

Distribución de lagunas represadas en la cuenca del río Casma

Unidades hidrográficas-N7	Código	Cantidad	Área(Ha)
Río Sechín	1375962	2	11.28
Río Yaután	1375964	7	13.14
Medio Casma	1375965	7	11.60
Río Vado	1375966	4	1.81
Río Pira	1375968	5	10.36
Alto Casma	1375969	9	33.10
Total		34	81.29

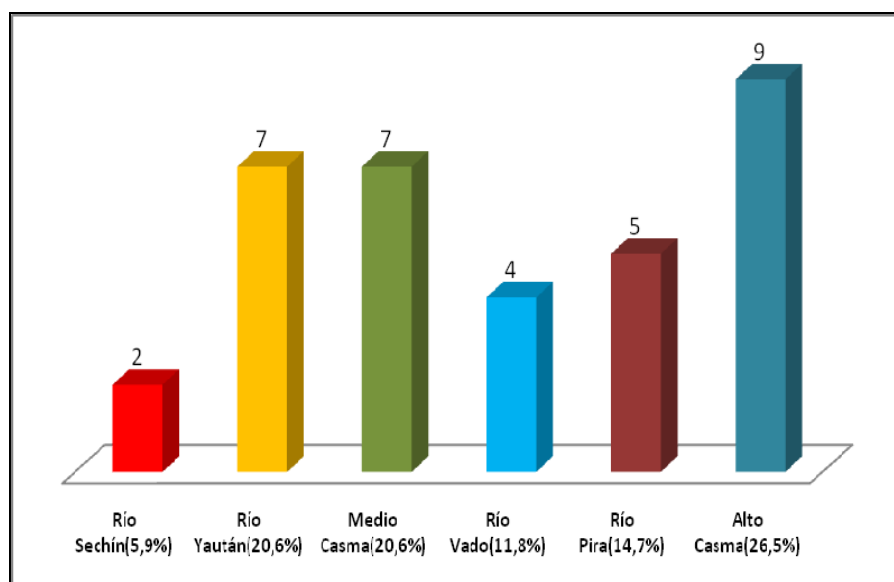
Fuente: Elaboración propia

También en el gráfico 3.5 se indica la variación de la ubicación de lagunas represadas por unidades hidrográficas, estas fuentes de agua se ubican en las partes más altas de la cuenca entre los 4 030 y 4 708 m.s.n.m. Estos tipos de fuentes de agua se conservan como reserva de agua para ser utilizados con fines agrícolas en los distritos de Pira, La Libertad, Cochambamba, Colcabamba, Quillo y Pampas Grande, durante las épocas de estiaje, en los meses de agosto, setiembre, octubre, noviembre y diciembre.

Las lagunas represadas se ubican en las unidades hidrográficas: Río Sechin, Río Yaután, Río Vado, Medio Casma, Río Pira y Alto Casma, tal como se indica en el grafico 3.5.

Gráfico N° 3.5

Distribución de lagunas represadas en la cuenca del río Casma



Fuente: Elaboración propia

- **Uso de las aguas de lagunas represadas**

Los usos de las aguas de las lagunas represadas en la cuenca del río Casma se indica en el cuadro 3.8

Cuadro N° 3.8

Uso de las aguas de lagunas represadas

Unidades Hidrográficas N7	Código	Número de lagunas represadas /Usos			Total
		Agrícola	Minero	Sin Uso	
Río Sechín	1375962	2	0	0	2
Río Yaután	1375964	7	0	0	7
Medio Casma	1375965	6	0	1	7
Río Vado	1375966	4	0	0	4
Río Pira	1375968	4	1	0	5
Alto Casma	1375969	8	0	1	9
Total		31	1	2	34

Fuente: Elaboración propia

- **Clasificación por capacidad de almacenamiento**

En el cuadro 3.9 se indica el número de lagunas represadas y su almacenamiento por rangos en millones de metros cúbicos (MMC).

Cuadro N° 3.9

Clasificación por capacidad de almacenamiento

Unidades Hidrográficas N7	Código	Número de lagunas represadas y su capacidad de almacenamiento(MMC)				Total
		0-0,1	0,1-0,20	0,2-0,4	0,3-0,6	
Río Sechín	1375962	1	1	0	0	2
Río Yaután	1375964	7	0	0	0	7
Medio Casma	1375965	6	1	0	0	7
Río Vado	1375966	3	1	0	0	4
Río Pira	1375968	5	0	0	0	5
Alto Casma	1375969	4	1	3	1	9
Total		26	4	3	1	34

Fuente: Elaboración propia

De la información indicada en el cuadro anterior, se deduce que en la mayoría de lagunas represadas la capacidad de almacenamiento son menores a 0,1 MMC.

- **Clasificación por superficie libre**

En el cuadro 3.10 se indica las superficies libres o espejo de agua de lagunas represadas (por rangos), observándose que todas las lagunas represadas registradas en la cuenca del río Casma son menores a 1,0 Km².

Cuadro N° 3.10
Clasificación por superficie libre

Unidades Hidrográficas N7	Código	Número de lagunas represadas y su superficie libre(Km ²)				Total
		0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,4	0,4-0,5	
Río Sechín	1375962	1	1	0	0	2
Río Yaután	1375964	7	0	0	0	7
Medio Casma	1375965	7	0	0	0	7
Río Vado	1375966	4	0	0	0	4
Río Pira	1375968	5	0	0	0	5
Alto Casma	1375969	9	0	0	0	9
Total		33	1	0	0	34

Fuente: Elaboración propia

- **Clasificación por rendimiento hídrico(caudal de salida)**

De las 34 lagunas represadas e inventariadas, 19 tienen salida de agua y 15 no la tienen. Los caudales de salida oscilan entre 0,5 lt/s en la laguna represada Huicñoc 2 y 30,0 lt/s en la laguna represada Punan Grande (unidades hidrográficas 1375968 y 1375966).

3.3.3 Ríos y Quebradas

- **Descripción general de las principales fuentes de agua**

Ríos

En la cuenca del río Casma se han inventariado 9 ríos; que representa el 0,74% del total de fuentes de agua registradas en la cuenca del río Casma.

Los ríos registrados son: Casma, Sechín, Yaután, Putaca, Grande, Acrún, Vado, Pira y Chacchán y están ubicados en las unidades hidrográficas Bajo Casma, Río Yaután, Medio Casma, Río Pira y Alto Casma. El detalle se indica en el cuadro 3.11.

Cuadro N° 3.11

Distribución de ríos en la cuenca del río Casma

Unidades Hidrográficas-N7	Código	Ríos	Total
Bajo Casma	1375961	Casma	1
Río Sechín	1375962	Sechín	1
Medio Bajo Casma	1375963		0
Río Yaután	1375964	Yaután, Putaca	2
Medio Casma	1375965	Grande, Acrún	2
Río Vado	1375966	Vado	1
Medio Alto Casma	1375967		0
Río Pira	1375968	Pira	1
Alto Casma	1375969	Chacchán	1
Total			9

Fuente: Elaboración propia

(*) Las unidades hidrográficas de códigos 1375963 y 1375967 han sido delimitadas con tramos de los ríos Grande y Chacchán.

- **Distribución de ríos según tipo de uso y rendimiento;**

De los 9 ríos inventariados, 8 son de uso agrícola y 1 sin uso. Las aguas de los ríos con uso son: Yaután, Putaca, Sechin, Grande, Acrún, Vado, Pira y Chacchán y el río Casma sin uso, ya que en la fecha del inventario no tiene agua es decir es de régimen esporádico. En el cuadro 3.12 se indica los usos, el número de ríos, el caudal acumulado y el caudal promedio de los ríos ubicados en la cuenca río Casma.

Cuadro Nº 3.12

Distribución de ríos según tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado (lt/s)	Caudal Promedio (lt/s)
Agrícola	8	719	89.9
Sin uso	1	0	0.0
Total	9	719	89.9

Fuente: Elaboración propia

- **Clasificación por longitud de ríos**

En el cuadro 3.13 se indica el número de ríos con sus respectivas longitudes.

Cuadro Nº 3.13

Clasificación por longitud de ríos

Undiad hidrográfica N7	Código	Río	Longitud (Km)
Río Yaután	R1375964-1	Putaca	9.87
Río Pira	R1375968-1	Pira	13.43
Río Vado	R1375966-1	Vado	14.80
Medio Casma	R1375965-1	Acrun	19.74
Alto Casma	R1375969-1	Chacchan	22.91
Río Yaután	R1375964-2	Yaután	28.70
Bajo Casma	R1375961-1	Casma	31.47
Medio Casma	R1375965-2	Grande	39.06
Río Sechín	R1375962-1	Sechín	56.71

Fuente: Elaboración propia

- **Clasificación por tipo y derecho de uso**

En toda la cuenca se ha detectado que sólo los ríos Sechín, Casma y Yaután tienen licencia para el uso de las aguas con fines de riego y poblacionales, de acuerdo a las resoluciones administrativas y volúmenes asignados por la ATDR Casma Huarmey; el detalle se indica en el cuadro 3.14.

Cuadro N°3.14
Fuentes de agua con licencia

Fuente de agua	Nº de Resolución Administrativa	Volúmen de agua asignado en MMC	Tipo de Uso
Río Sechín	R.A. 048-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	2.58	Agrícola
	R.A. 049-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	1.68	Agrícola
	R.A. 050-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	1.13	Agrícola
	R.A. 051-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	0.77	Agrícola
	R.A. 052-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	0.39	Agrícola
	R.A. 053-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	0.71	Agrícola
	R.A. 054-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	0.74	Agrícola
	R.A. 055-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	1.24	Agrícola
	R.A. 056-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	1.42	Agrícola
	R.A. 057-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	1.34	Agrícola
	R.A. 058-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	0.76	Agrícola
R.A. 059-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	0.59	Agrícola	
Río Casma	R.A. 031-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	1.66	Agrícola
	R.A. 032-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	2.95	Agrícola
	R.A. 033-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	5.25	Agrícola
	R.A. 034-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	3.41	Agrícola
	R.A. 035-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	2.50	Agrícola
	R.A. 036-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	3.52	Agrícola
	R.A. 037-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	1.93	Agrícola
	R.A. 038-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	2.82	Agrícola
	R.A. 039-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	2.76	Agrícola
	R.A. 040-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	6.63	Agrícola
	R.A. 041-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	6.70	Agrícola
	R.A. 042-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	2.02	Agrícola
	R.A. 043-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	2.63	Agrícola
	R.A. 047-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	1.68	Agrícola
148-06-DR-AG	3.00	Poblacional	
Río Yaután	R.A. 044-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	7.38	Agrícola
	R.A. 045-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	6.93	Agrícola
	R.A. 046-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	3.67	Agrícola
	R.A. 068-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	0.16	Agrícola
	R.A. 069-2007-DR-AG-Ancash/ATDRCH	0.39	Agrícola

Fuente: ATDR CH/PROFODUA

Quebradas

Dentro de la cuenca del río Casma se han identificado 626 quebradas, que representa el 51,61% del total de fuentes inventariadas (1 213), las 9 quebradas más importantes por su caudal son: Llanca, Ranrahuayin, Chachapampa Punapo, Tambillo, Tinco, Pallca, Callima, Huarancayoc, Huallpac, con caudales que oscilan entre 10,0 y 50,0 lt/s.; también se ha determinado un caso puntual a la quebrada Yupanca con 300 lt/s.; asimismo se ha determinado que las quebradas localizadas en las unidades hidrográficas 1375961 y 1375967 todas son de régimen intermitente.

En cuadro 3.15 se indica el número de quebradas, caudal promedio y acumulado por unidades hidrográficas dentro de la cuenca del río Casma.

Cuadro N° 3.15

Distribución de quebradas en la cuenca del río Casma

Unidades Hidrográficas-N7	Código	Total	Caudal Acumulado (lt/s)	Caudal Promedio (lt/s)
Bajo Casma	1375961	58	0	0.00
Río Sechín	1375962	191	47.5	0.25
Medio Bajo Casma	1375963	64	6.7	0.10
Río Yaután	1375964	113	143.3	1.27
Medio Casma	1375965	102	91	0.89
Río Vado	1375966	27	73	2.70
Medio Alto Casma	1375967	1	0	0.00
Río Pira	1375968	19	352	18.53
Alto Casma	1375969	51	150	2.94
Total		626	863.5	1.38

Fuente: Elaboración propia

• **Distribución de quebradas según tipo de uso y rendimiento;**

Se ha determinado que de las 626 quebradas inventariadas, sólo en 240 quebradas fluye agua y de las cuales 233 son utilizadas en riego para agricultura, 3 son de uso pecuario, 1 piscícola y 3 no tienen uso en el lugar que se aforo, por no haber suelos e infraestructura de riego apropiados para su utilización; el detalle de lo mencionado anteriormente se indica el cuadro 3.16.

Cuadro N° 3.16

Distribución de quebradas según tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado (lt/s)	Caudal Promedio (lt/s)
Agrícola	233	853.8	3.7
Pecuario	3	0.7	0.2
Piscícola	1	8	8.0
Sin Uso(*)	3	1.6	0.5
Sin Uso(**)	386	0.0	0.0
Total	240	864.1	3.6

Fuente: Elaboración propia

(*) Estas quebradas no tienen uso en el lugar del inventario, pero fluye agua a los ríos principales donde son utilizados en riego en la parte baja de la cuenca (valle).

(**) No intervienen son quebradas de régimen intermitente

• **Clasificación por longitud de quebradas**

En el cuadro 3.17, se indica el número de quebradas y rango de longitudes.

Cabe indicar que de las 626 quebradas inventariadas, 426 tienen longitudes iguales o menores a 2,5 Km, 140 están entre 2,5 a 5,0 Km, 34 de 5,0 a 7,5 Km y 26 tienen longitudes que oscilan entre 7,5 y 20,0 Km.

Cuadro Nº 3.17

Clasificación por longitud de quebradas

Unidades hidrográficas N7	Código	Rangos de longitud de quebradas (Km)				
		0-2.5	2.5-5.0	5.0-7.5	7.5-10.00	10.0-20.0
Bajo Casma	1375961	46	8	1	1	2
Río Sechín	1375962	131	43	9	4	4
Medio Bajo Casma	1375963	41	11	6	2	4
Río Yaután	1375964	85	20	7	1	0
Medio Casma	1375965	60	33	6	1	2
Río Vado	1375966	16	7	3	0	1
Medio Alto Casma	1375967	1	0	0	0	0
Río Pira	1375968	8	8	2	1	0
Alto Casma	1375969	38	10	0	2	1
Total		426	140	34	12	14

Fuente: Elaboración propia

- **Clasificación por tipo y derecho de uso**

No se encontraron quebradas con licencia para el uso de sus aguas para ningún tipo de uso.

3.3.4 Manantiales

- **Descripción general de las principales fuentes**

Estas fuentes de agua son las más utilizadas en la cuenca, registrándose 500 manantiales, que en su conjunto representan el 41,22% del total inventariado (1213), observándose la mayor concentración en las unidades hidrográficas Río Sechín (1375962) y Medio Casma (1375965) con 161 y 111 manantiales respectivamente.

Los manantiales se encuentran en su mayoría en las zonas altas de la cuenca, la calidad de sus aguas en general es buena y alimentan a los ríos y quebradas; se utilizan mayormente con fines agrícolas y poblacionales. En el cuadro 3.18 se indica un resumen de la distribución de manantiales por unidades hidrográficas dentro de la cuenca del río Casma.

Cuadro N° 3.18

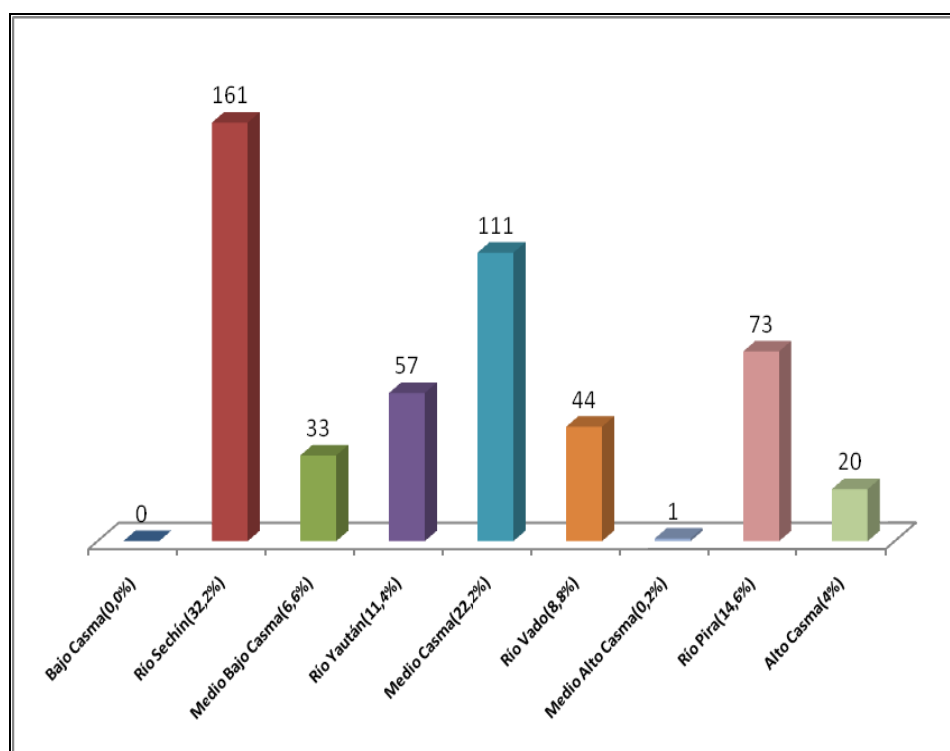
Distribución de manantiales en la cuenca del río Casma

Unidades hidrográficas N7	Código	Total	Porcentaje
Bajo Casma	1375961	0	0
Río Sechín	1375962	161	32.2
Medio Bajo Casma	1375963	33	6.6
Río Yaután	1375964	57	11.4
Medio Casma	1375965	111	22.2
Río Vado	1375966	44	8.8
Medio Alto Casma	1375967	1	0.2
Río Pira	1375968	73	14.6
Alto Casma	1375969	20	4
Total		500	100

También en el gráfico 3.6 se indica la distribución porcentual de manantiales por unidades hidrográficas dentro de la cuenca del río Casma.

Gráfico N° 3.6

Distribución de manantiales en la cuenca del río Casma



Fuente: Elaboración propia

• **Clasificación por rendimiento hídrico y tipo de uso**

La distribución de manantiales por rendimiento y uso se indica en el cuadro 3.19, observándose que mayormente estas fuentes vienen utilizándose en riego para agricultura.

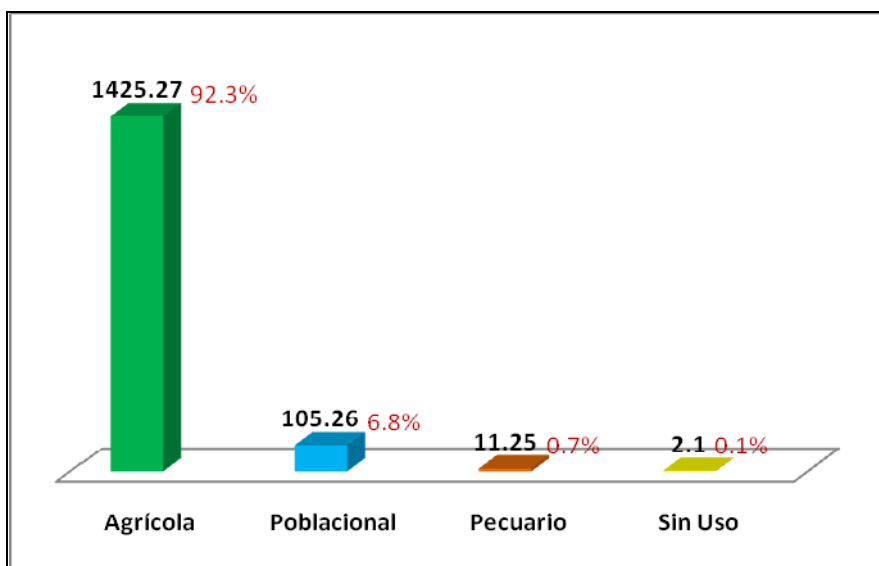
Cuadro N° 3.19
Distribución de manantiales según tipo de uso
y rendimientos

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado (lt/s)	Caudal Promedio (lt/s)
Agrícola	392	1425.27	3.6
Poblacional	80	105.26	1.3
Pecuario	25	11.25	0.5
Sin Uso	3	2.1	0.7
Total	500	1543.88	3.1

Fuente: Elaboración propia

También se puede apreciar en el gráfico 3.7 el caudal acumulado y porcentaje por tipo de uso, siendo el uso agrícola el más utilizado con 1425,27 lt/s y el menos utilizado el pecuario con 11,25 lt/s.

Gráfico N° 3.7
Tipo de uso y caudal acumulado de manantiales



Fuente: Elaboración propia

- **Clasificación por tipo y rendimiento hídrico de manantiales**

En la cuenca predominan los manantiales de tipo De filtración, seguido por el De ladera y en mínima cantidad los manantiales tipo Tubular. El numero de manantiales por tipo y rendimientos se indican en el cuadro 3.20.

Cuadro N° 3.20

Tipo de manantial y rendimientos

Tipo de manantial	Número	Caudal acumulado (lt/s)	Caudal promedio (lt/s)
De filtración	495	1535.58	3.10
De ladera	4	7.50	1.88
Tubular	1	0.8	0.8
Total	500	1543.88	5.78

Fuente: Elaboración propia

• **Clasificación por tipo y derecho de uso**

En el cuadro 3.21 se indica la relación de manantiales inventariados y usuarios con derecho para el uso de sus aguas con fines poblacionales.

Cuadro N°3.21

Relación de manantiales con derecho de uso

Nombre del Usuario	Nombre del manantial	N° de Resolución	Uso	Provincia	Distrito
JASAP Centro Poblado Huanchuy	Hoyada	123-06-DR.AG	Poblacional	Casma	Buenavista
JASAP Centro Poblado Rumipallana	Untururi	125-06-DR.AG	Poblacional	Casma	Buenavista
C.E. N° 88321 - UNTO	Unto		Poblacional	Casma	Buenavista
JASAP Caserío Yupash	Cochupampa	163-06-DR.AG	Poblacional	Huaraz	Pira
JASAP Caserío Coltao - Quitaflor	Paliakamec	161-06-DR.AG	Poblacional	Huaraz	Pira
JASAP Caserío Shinán	Desague	375-03-DR-AG	Poblacional	Huaraz	Pira
Municipalidad de Quillo	Chiulap I, II y III	126-06-DR-AG	Poblacional	Yungay	Quillo
I.E. N° 88678 - Huacuy Alto	Santo Campo	007-06-DR-AG	Poblacional	Yungay	Quillo
C.E. N° 86674 - La Victoria	La Victoria	134-06-DR-AG	Poblacional	Yungay	Quillo
JASAP CaseríoS Valdivia - Huamaná	Higos I - Higos II	192-03-DR-AG	Poblacional	Casma	Yaután

Fuente: ATDR Casma- Huarmey

3.3.5 Drenes o aguas de recuperación

• **Descripción general de las principales fuentes**

En la cuenca se han inventariado 3 drenes, los cuales están ubicados en la unidad hidrográfica 1375963, actualmente las aguas vienen utilizándose en riego para agricultura y además sirven para evacuar las aguas residuales utilizadas en riego en la parte media de la cuenca del río Casma. Algunas características de los drenes inventariados se indican en el cuadro 3.22.

Cuadro N° 3.22

Aguas residuales en la cuenca del río Casma

Nombre del dren	Código	Distrito	Lugar	Caudal (lt/s)	Tipo de Uso
Calavera Grande	D-1375963-1	Casma	Calavera Grande	12.00	Agrícola
Dren 1	D-1375963-2	Casma	Pan de Azúcar Bajo	10.00	Agrícola
Dren 2	D-1375963-3	Casma	Pan de Azúcar	8.00	Agrícola

3.4 Descripción de fuentes de agua por unidades hidrográficas

3.4.1 Bajo Casma: Código 1375961

En la unidad hidrográfica se inventariaron 59 fuentes de agua, de las cuales 58 son quebradas y un río (río Casma), el río y quebradas son de regímenes intermitentes.

a) Ríos y quebradas

Ríos; se describe algunos parámetros de este tipo de fuente:

Río Casma, es de régimen intermitente o esporádico, en la fecha del inventario no fluye agua, solo en avenidas en los meses de enero, febrero, marzo y abril; los usos de las aguas en épocas de avenidas son utilizadas en riego en la Comisión de Regantes de San Rafael; su longitud es de 31,47 km y se origina por la confluencia del río Grande y la quebrada Zanjón.

Quebradas

En la unidad hidrográfica se han registrado 58 quebradas, todas son de régimen intermitente.

- **Clasificación por longitud de quebradas**

En el cuadro 3.23, se indica el número de quebradas por rango de longitudes, en el mismo puede observarse que 46 quebradas tienen longitudes que varían de 0,0 a 2,5 Km, 8 tienen longitudes que varían entre 2,5 a 5,0 Km, 2 están entre 5,0 y 10,0 Km y 2 entre 10,0 y 20,0 Km.

Cuadro N° 3.23

Clasificación por longitud de ríos y quebradas

Unidades hidrográficas N7	Rango de longitudes (Km)	Número de quebradas
Bajo Casma (1375961)	0-2.5	46
	2.5-5.0	8
	5.0-7.5	1
	7.5-10.00	1
	10.0-20.0	2
Total		58

El detalle de su ubicación de ríos y quebradas se indica en el mapa 13.1 del anexo II.

b) Manantiales

No se inventariaron manantiales en esta unidad hidrográfica

3.4.2 Río Sechín: Código 1375962

En la unidad hidrográfica se inventariaron 362 fuentes de agua, de las cuales 7 son lagunas, 2 lagunas represadas, 1 río, 191 quebradas y 161 manantiales.

a) Almacenamientos naturales o lagunas

En esta unidad hidrográfica se han registrado 7 lagunas, todas son utilizadas en riego;

- **Clasificación por capacidad de almacenamiento**

En el cuadro 3.24 se indica el número de lagunas y su capacidad de almacenamiento en MMC dentro de la unidad hidrográfica Río Sechín.

Cuadro N° 3.24

Capacidad de almacenamiento de lagunas

Nombre de la laguna	Código de fuente	Capacidad de almacenamiento (MMC)
Chinacocha	L-1375962-1	0.006
Condorcocha	L-1375962-2	0.034
Fudococha	L-1375962-3	0.024
Tayacocha	L-1375962-4	0.027
Torococha 1	L-1375962-5	0.008
Torococha 2	L-1375962-6	0.004
Yanacocha	L-1375962-7	0.009

- **Clasificación por superficie libre**

Las lagunas inventariadas en la unidad hidrográfica Río Sechin, la superficie libre oscila entre 0,0042 y 0,0046 Km²; el detalle se indica en el cuadro 3.25

Cuadro N° 3.25

Clasificación por su superficie libre

Nombre de laguna	Código	Clasificación por superficie libre (Km ²)
Chinacocha	L-1375962-1	0.0044
Condorcocha	L-1375962-2	0.0042
Fudococha	L-1375962-3	0.0045
Tayacocha	L-1375962-4	0.0046
Torococha 1	L-1375962-5	0.0045
Torococha 2	L-1375962-6	0.0044
Yanacocha	L-1375962-7	0.0045

- **Tipo de Uso;** las aguas de las 7 lagunas inventariadas tiene uso en riego y almacenan aproximadamente un volumen de 0,112 MMC; parte de sus aguas son utilizadas en los meses de junio, julio, agosto, setiembre, noviembre y diciembre, periodo de estiaje en la cuenca.

b) Lagunas represadas

En esta unidad hidrográfica se han registrado 2 lagunas represadas.

- **Clasificación por capacidad de almacenamiento**

En el cuadro 3.26 se indica el número de lagunas represadas y su capacidad de almacenamiento en MMC dentro de la unidad hidrográfica Río Sechín.

Cuadro N° 3.26

Capacidad de almacenamiento de lagunas represadas

Nombre de laguna represada	Código	Capacidad de almacenamiento (MMC)
Canchiscocha	LR-1375962-1	0.159
Puma Huilca	LR-1375962-2	0.008

• **Clasificación por superficie libre**

En las lagunas represadas la superficie libre oscila entre 0,007 y 0,106 Km², el detalle se indica en el cuadro 3.27

Cuadro N° 3.27

Clasificación por su superficie libre

Nombre de laguna represada	Código	Clasificación por superficie libre (Km ²)
Canchiscocha	LR-1375962-1	0.106
Puma Huilca	LR-1375962-2	0.007

- **Tipo de Uso;** las aguas de las 2 lagunas represadas tienen uso en riego y almacenan un volumen de 0,113 MMC, parte de sus aguas son utilizadas en los meses de junio, julio, agosto, setiembre, noviembre y diciembre, periodo de estiaje en la cuenca.

La ubicación de lagunas se indica en el mapa 12.1 del anexo II

c) Ríos y Quebradas

En la unidad hidrográfica Río Sechín se ha registrado 1 río y 191 quebradas. La distribución y otros detalles de ríos y quebradas dentro de la unidad hidrográfica se describen a continuación:

Ríos

En esta unidad hidrográfica se ha inventariado al **río Sechín**, con caudal 20 lt/s (mes de octubre), el aforo se realizó cerca al lugar denominado **Huanchuy** del distrito de Buenavista y sus aguas son utilizadas con licencia en riego para agricultura; tiene una longitud de 56,71 Km y nace de la confluencia de las quebradas Cercocancha y Chachapampa Punapo.

Quebradas

En la unidad hidrográfica se han inventariado 191 quebradas, los caudales de estas quebradas varían de 0,10 lt/s. (quebrada Chirimoyo 2) a 10,0 lt/s (quebrada Chachapampa Punapo) y el uso de las aguas de estas quebradas es con fines agrícolas.

- **Distribución de quebradas según tipo de uso y rendimiento;** se ha determinado que de las 191 quebradas inventariadas, sólo en 35 fluye agua y se utiliza en agricultura y 156 no tiene uso, son de régimen intermitente; el detalle se indica el cuadro 3.28.

Cuadro N° 3.28

Distribución de quebradas según tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado (lt/s)	Caudal Promedio (lt/s)
Agrícola	35	47.5	1.4
Sin Uso	156	0.0	0.0
Total	35	47.5	1.4

- **Clasificación por longitud de quebradas**

En el cuadro 3.29, se indica el número de quebradas y su rango de longitudes; como puede observarse 131 quebradas tienen longitudes menores o iguales a 2,5 Km, 43 están entre 2,5 y 5,0 Km y 17 tienen longitudes que oscilan entre 5,0 y 20,0 Km.

Cuadro N° 3.29

Clasificación por longitud de quebradas

Unidades hidrográficas N7	Rango de longitudes (Km)	Número de quebradas
Río Sechín (1375962)	0-2.5	131
	2.5-5.0	43
	5.0-7.5	9
	7.5-10.00	4
	10.0-20.0	4
Total		191

La ubicación de los ríos y quebradas antes mencionados se indica en el mapa 13.2 del anexo II.

d) Manantiales

En la unidad hidrográfica Río Sechín se inventariaron 161 manantiales, de los cuales 144 son de uso agrícola, 8 poblacionales y 9 pecuarios. En el cuadro 3.30 se indica la distribución de manantiales según su tipo de uso.

Cuadro N° 3.30

Distribución de manantiales según tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(lt/s)	Caudal Promedio (lt/s)
Agrícola	144	716.4	5.0
Pecuario	9	2.4	0.3
Poblacional	8	8.7	1.1
Total	161	727.5	4.5

- **Clasificación por tipo y rendimiento hídrico**

Los 161 manantiales registrados en la unidad hidrográfica Río Sechín son de tipo De Filtración, y sus caudales varían de 0,1 a 84,0 lt/s; estos caudales corresponden a los manantiales Sacapampa 2 (M-1375962-11) y Sinamomo (M-1375962-153), ubicados en los sectores de Sacapampa y Poyor Bajo, en los distritos de Quillo y Buenavista; también se ha registrado un caso puntual de 220 lt/s. que corresponde al manantial Tucshuanca 1 (M-1375962-149) en el distrito de Buenavista.

La ubicación de los manantiales en la unidad hidrográfica Río Sechín se indica en el mapa 14.1 del anexo II.

3.4.3 Medio Bajo Casma: Código 1375963

En esta unidad hidrográfica se ha registrado 100 fuentes de agua, de las cuales 64 son quebradas, 33 manantiales y 3 drenes o aguas de recuperación.

a) Ríos y Quebradas

Quebradas

Se registraron 64 quebradas, la distribución y otros detalles de las quebradas inventariadas dentro de la unidad hidrográfica se describen a continuación:

Los caudales en estas quebradas varían de 0,20 lt/s (quebrada Huacarán) a 2,0 lt/s (quebrada Nununga 1) y el uso de las aguas son utilizadas en riego para agricultura y pecuarios.

- **Distribución de quebradas según tipo de uso y rendimiento;** Se ha determinado que de las 64 quebradas inventariadas, sólo en 12 fluye agua y se utiliza en agricultura, el resto de quebradas o sea 52 no tienen ningún uso por encontrarse sin agua (régimen esporádico); el detalle se indica el cuadro 3.31.

Cuadro N° 3.31

Distribución de quebradas según tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado (lt/s)	Caudal Promedio (lt/s)
Agrícola	10	6.3	0.6
Pecuario	2	0.4	0.2
Sin Uso	52	0.0	0.0
Total	12	6.7	0.6

- **Clasificación por longitud de quebradas**

En el cuadro 3.32, se indica el número de quebradas, por rango de longitudes, como puede observarse 41 quebradas tienen longitudes menores o iguales a 2,5 Km, 11 entre 2,5 y 5,0 Km y 12 tienen longitudes que oscilan entre 5,0 y 20,0 Km.

Cuadro N° 3.32

Clasificación por longitud de quebradas

Unidades hidrográficas N7	Rango de longitudes	Número de quebradas
Medio Bajo Casma (1375963)	0-2.5	41
	2.5-5.0	11
	5.0-7.5	6
	7.5-10.00	2
	10.0-20.0	4
Total		64

La ubicación de los ríos y quebradas antes mencionados se indica en el mapa 13.3 del anexo II.

b) Manantiales

Los manantiales inventariados en la unidad hidrográfica Medio Bajo Casma son 33, de los cuales 29 son de uso agrícola y 4 poblacionales. En el cuadro 3.33 se indica la distribución de manantiales según su tipo de uso.

Cuadro N° 3.33

Distribución de manantiales según tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(It/s)	Caudal Promedio (It/s)
Agrícola	29	457.30	15.77
Poblacional	4	4.50	1.13
Total	33	461.80	13.99

• **Clasificación por tipo y rendimiento hídrico**

Los 33 manantiales registrados en la unidad hidrográfica Medio Bajo Casma son de tipo De Filtración; los caudales varían de 0,2 a 60,0 lt/s, en los manantiales Huecush 2 (M-1375963-5) y Hualgayoc (M-1375963-23), ubicados en los sectores de Huecush y Casa Blanca, en el distrito de Yaután; también se ha registrado un caso puntual de 110 lt/s. que corresponde al manantial Condorarma 3 (M-1375963-24) en el distrito de Yaután.

La ubicación de los manantiales en la unidad hidrográfica Medio Bajo Casma se indica en el mapa 14.2 del anexo II.

3.4.4 Río Yaután: Código 1375964

En la unidad hidrográfica se inventariaron 196 fuentes de agua superficial, de las cuales 17 son lagunas, 7 lagunas represadas, 2 ríos, 113 quebradas y 57 manantiales.

a) Almacenamientos naturales o lagunas

En esta unidad hidrográfica se han registrado 17 lagunas, de las cuales 14 tienen uso agrícola y 3 no tienen ningún uso.

• **Clasificación por capacidad de almacenamiento**

En el cuadro 3.34 se indica el número y su capacidad de almacenamiento de las lagunas inventariadas en la unidad hidrográfica Río Yaután, los volúmenes aproximados de almacenamiento en las lagunas varían desde 0,00(laguna de almacenamiento esporádico) a 0,159 MMC.

Cuadro N° 3.34

Capacidad de almacenamiento de lagunas

Nombre de laguna	Código	Capacidad de almacenamiento (MMC)
Cashma	L-1375964-1	0.000
Chaquicocha	L-1375964-2	0.002
Chunta	L-1375964-3	0.018
Cotacocha 1	L-1375964-4	0.004
Cotacocha 2	L-1375964-5	0.002
Cotacocha 3	L-1375964-7	0.001
Cotacocha 4	L-1375964-6	0.001
Huanca	L-1375964-8	0.007
Llacta	L-1375964-9	0.159
Mangan	L-1375964-10	0.021
Matacocha 1	L-1375964-11	0.004
Matacocha 2	L-1375964-12	0.005
Patococha	L-1375964-13	0.002
Shaullan	L-1375964-14	0.004
Yahuarcocha	L-1375964-15	0.017
Yahuarcocha 1	L-1375964-16	0.004
Yuracpampacocha	L-1375964-17	0.010

- **Clasificación por superficie libre**

En las lagunas inventariadas la superficie libre oscila entre 0,00 y 0,106 Km², el detalle se indica en el cuadro 3.35

Cuadro N° 3.35

Clasificación por superficie libre

Nombre de laguna	Código	Clasificación por superficie libre (Km ²)
Cashma	L-1375964-1	0.000
Chaquicocha	L-1375964-2	0.004
Chunta	L-1375964-3	0.018
Cotacocha 1	L-1375964-4	0.004
Cotacocha 2	L-1375964-5	0.006
Cotacocha 3	L-1375964-7	0.005
Cotacocha 4	L-1375964-6	0.005
Huanca	L-1375964-8	0.007
Llacta	L-1375964-9	0.106
Mangan	L-1375964-10	0.018
Matacocha 1	L-1375964-11	0.006
Matacocha 2	L-1375964-12	0.009
Patococha	L-1375964-13	0.008
Shaullan	L-1375964-14	0.006
Yahuarcocha	L-1375964-15	0.011
Yahuarcocha 1	L-1375964-16	0.005
Yuracpampacocha	L-1375964-17	0.014

- **Tipo de Uso;** las aguas de las 17 lagunas inventariadas tienen uso en riego y almacenan un volumen de 0,233 MMC, para utilizarse en los meses de junio, julio, agosto, setiembre, noviembre y diciembre.

b) Lagunas represadas

En esta unidad hidrográfica se han registrado 7 lagunas represadas.

- **Clasificación por capacidad de almacenamiento**

En el cuadro 3.36 se indica el número y su capacidad de almacenamiento de las lagunas represadas en la unidad hidrográfica Río Yaután; el volumen aproximado de agua en las lagunas represadas varía de 0,006 a 0,067 MMC.

Cuadro Nº 3.36

Capacidad de almacenamiento de lagunas represadas

Nombre de laguna represada	Código	Capacidad de almacenamiento (MMC)
Cashca	LR-1375964-1	0.008
Cotacocha	LR-1375964-2	0.014
Pacsococha 1	LR-1375964-3	0.025
Pacsococha 2	LR-1375964-4	0.017
Pucacocha	LR-1375964-5	0.006
Senigacocha	LR-1375964-6	0.007
Teclio	LR-1375964-7	0.067

- **Clasificación por superficie libre**

En las lagunas represadas e inventariadas la superficie libre oscila entre 0,006 y 0,046 Km², el detalle se indica en el cuadro 3.37

Cuadro Nº 3.37

Clasificación por superficie libre

Nombre de laguna represada	Código	Clasificación por superficie libre (Km ²)
Cashca	LR-1375964-1	0.008
Cotacocha	LR-1375964-2	0.019
Pacsococha 1	LR-1375964-3	0.025
Pacsococha 2	LR-1375964-4	0.017
Pucacocha	LR-1375964-5	0.006
Senigacocha	LR-1375964-6	0.011
Teclio	LR-1375964-7	0.046

- **Tipo de Uso;** las aguas de las 7 lagunas represadas tiene uso en riego, almacenan un volumen de 0,134 MMC y se utiliza en

los meses de junio, julio, agosto, setiembre, noviembre y diciembre.

La ubicación de lagunas se indica en el mapa 12.2 del anexo II

c) Ríos y Quebradas

En la unidad hidrográfica Río Yaután se ha registrado 2 ríos y 113 quebradas. La distribución y otros detalles de ríos y quebradas dentro de la unidad hidrográfica se describen a continuación:

Ríos

En esta unidad hidrográfica se ha inventariado a 2 ríos:

Río Yaután, nace de la confluencia de las quebradas Huarco y Quesquicancha, tiene un caudal de 1,5 lt/s (mes de setiembre), sus aguas son utilizadas en riego y tiene una longitud de 28,70 Km.

Río Putaca, se inicia en la laguna represa Tecclio, sigue por la quebrada Tecclio y luego toma el nombre de río Putaca, tiene un caudal de 40,0 lt/s, sus aguas son utilizadas en riego para agricultura; el río Putaca tiene una longitud de 9,87 Km.

Quebradas

En la unidad hidrográfica se han inventariado 113 quebradas, los caudales de estas quebradas varían de 0,25 lt/s.(quebradas: Chucush y Marco) a 8,0 lt/s (quebrada Huarco) y el uso de las aguas mayormente son con fines agrícolas y en menor proporción pecuarios.

- **Distribución de quebradas según tipo de uso y rendimiento;** se ha determinado que de las 113 quebradas inventariadas, sólo en 70 fluye agua y se utiliza en agricultura, el resto de quebradas o sea 43 no tienen ningún uso por encontrarse sin agua (régimen intermitente o esporádico); el detalle se indica el cuadro 3.38.

Cuadro Nº 3.38

Distribución de quebradas según tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado (lt/s)	Caudal Promedio (lt/s)
Agrícola	69	143.0	2.1
Pecuario	1	0.3	0.3
Sin Uso	43	0.0	0.0
Total	70	143.3	2.0

- **Clasificación por longitud de quebradas**

En el cuadro 3.39, se indica el número de quebradas, por rango de longitudes, observándose que 85 quebradas tienen longitudes menores o iguales a 2,5 Km, 20 están entre 2,5 y 5,0 Km. y 6 tienen longitudes que oscilan entre 5,0 y 10,0 Km.

Cuadro N° 3.39

Clasificación por longitud de quebradas

Unidades hidrográficas N7	Rango de longitudes	Número de quebradas
Río Yaután (1375964)	0-2.5	85
	2.5-5.0	20
	5.0-7.5	7
	7.5-10.00	1
	10.0-20.0	0
Total		113

La ubicación de los ríos y quebradas antes mencionados se indican en el mapa 13.4 del anexo II.

d) Manantiales

De los 57 manantiales inventariados en la unidad hidrográfica Río Yaután, 35 son de uso agrícola, 18 poblacionales, 3 pecuarios y 1 sin uso. En el cuadro 3.40 se indica la distribución de manantiales según su tipo de uso.

Cuadro N° 3.40

Distribución de manantiales según tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(lt/s)	Caudal Promedio (lt/s)
Agrícola	35	28.10	0.80
Poblacional	18	11.46	0.64
Pecuario	3	0.95	0.32
Sin Uso	1	0.80	0.80
Total	57	41.31	0.72

• **Clasificación por tipo y rendimiento hídrico**

Los 161 manantiales registrados en la unidad hidrográfica Río Yaután son de tipo De Filtración y los caudales varían de 0,15 a 3,0 l/s, caudales correspondientes a los manantiales Veneno Puquio (M-1375964-16) y Putaca (M-1375964-55), ubicados en el distrito de Cochabamba.

La ubicación de los manantiales en la unidad hidrográfica Río Yaután se indica en el mapa 14.3 del anexo II.

3.4.5 Medio Casma: Código 1375965

En la unidad hidrográfica se inventariaron 222 fuentes de agua superficial, de las cuales 7 son lagunas represadas, 2 ríos, 102 quebradas y 112 manantiales. Las fuentes de agua y sus características se describen a continuación:

a) Lagunas represadas

En esta unidad hidrográfica se han registrado 7 lagunas represadas.

• **Clasificación por capacidad de almacenamiento**

En el cuadro 3.41 se indica el número y su capacidad de almacenamiento de las lagunas represadas en la unidad hidrográfica Medio Casma; el volumen aproximado de agua en las lagunas represadas varían de 0,001 a 0,132 MMC.

Cuadro N° 3.41

Capacidad de almacenamiento de lagunas

Nombre de laguna represada	Código	Capacidad de almacenamiento (MMC)
Cushurococha	LR-1375965-1	0.012
Huahuayochuanca	LR-1375965-2	0.006
Huruacochoa	LR-1375965-3	0.026
Patocochoa	LR-1375965-4	0.005
Pocus	LR-1375965-5	0.030
Winchos	LR-1375965-6	0.132
Yacochoa	LR-1375965-7	0.001

- **Clasificación por superficie libre**

En las lagunas represadas e inventariadas la superficie libre oscila entre 0,004 y 0,055 Km², el detalle se indica en el cuadro 3.42

Cuadro N° 3.42

Clasificación por superficie libre

Nombre de laguna represada	Código	Clasificación por superficie libre (Km ²)
Cushurococha	LR-1375965-1	0.008
Huahuayochuanca	LR-1375965-2	0.004
Huruacochoa	LR-1375965-3	0.007
Patocochoa	LR-1375965-4	0.005
Pocus	LR-1375965-5	0.055
Winchos	LR-1375965-6	0.032
Yacochoa	LR-1375965-7	0.006

- **Tipo de Uso**

De de las 7 lagunas represadas y registradas, 6 tienen uso en riego para agricultura y 1 no tiene uso; almacenan aproximadamente un volumen de 0,212 MMC de agua, que se utiliza en los meses de junio, julio, agosto, setiembre, noviembre y diciembre (período de estiaje).

La ubicación de lagunas se indica en el mapa 12.3 del anexo II.

b) Ríos y Quebradas

En la unidad hidrográfica Medio Casma se ha registrado 2 ríos y 102 quebradas. La distribución y otros detalles de ríos y quebradas dentro de la unidad hidrográfica se describen a continuación:

Ríos

En esta unidad hidrográfica se ha inventariado 2 ríos:

Río Grande, nace de la confluencia de las quebradas y el río Chacchán, tiene un caudal de 250,0 lt/s, sus aguas son utilizadas en riego, tiene una longitud de 39,06 Km.

Río Acrún, se inicia en la laguna represa Pocus, tiene un caudal 7,0 lt/s, sus aguas son utilizadas en riego para agricultura y tiene una longitud de 19,74 Km.

Quebradas

En la unidad hidrográfica se han inventariado 102 quebradas, los caudales de estas quebradas varían de 0,10 lt/s.(quebrada: Queruay) a 9,0 lt/s (quebrada Huangro); el uso de las aguas de estas fuentes de agua son utilizadas en riego para agricultura.

Distribución de quebradas según tipo de uso y rendimiento; se ha determinado que de las 102 quebradas inventariadas, 43 se utiliza en riego para agricultura, en 2 fluye agua pero no es utilizada y 57 no tienen ningún uso por encontrarse sin agua (régimen esporádico); el detalle se indica el cuadro 3.43.

Cuadro N° 3.43

Distribución de quebradas según tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado (lt/s)	Caudal Promedio (lt/s)
Agrícola	43	91.1	2.1
Sin Uso	2	0.4	0.2
Sin Uso	57	0.0	0.0
Total	45	91.5	2.0

- **Clasificación por longitud de quebradas**

En el cuadro 3.44, se indica el número de quebradas y el rango de longitudes; como puede observarse 60 quebradas tienen longitudes menores o iguales a 2,5 Km, 33 están entre 2,5 y 5,0 Km. y 9 tienen longitudes que oscilan entre 5,0 y 20,0 Km.

Cuadro N° 3.44

Clasificación por longitud de quebradas

Unidades hidrográficas N7	Rango de longitudes (Km)	Número de quebradas
Medio Casma (1375965)	0-2.5	60
	2.5-5.0	33
	5.0-7.5	6
	7.5-10.00	1
	10.0-20.0	2
Total		102

La ubicación de los ríos y quebradas antes mencionados se indican en el mapa 13.5 del anexo II.

c) Manantiales

De los 111 manantiales ubicados en la unidad hidrográfica Medio Casma, 81 son de uso agrícola, 21 poblacionales y 9 pecuarios. En el cuadro 3.45 se indican la distribución de manantiales según su tipo de uso.

Cuadro N° 3.45

Distribución de quebradas según tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(It/s)	Caudal Promedio (It/s)
Agrícola	81	106.15	1.31
Poblacional	21	25.90	1.23
Pecuario	9	6.70	0.74
Total	111	138.75	1.25

- **Clasificación por tipo y rendimiento hídrico**

De los 111 manantiales registrados, 107 son de tipo De filtración y 4 tipos De ladera, los caudales en los manantiales tipo De filtración varían de 0,10 a 11,0 l/s, correspondientes a los manantiales Iscaquita (M-1375965-86) y Retama 1 (M-1375965-26), ubicados en los distritos de Pariacoto y Pampas Grande.

La ubicación de los manantiales en la unidad hidrográfica Río Yaután se indica en el mapa 14.4 del anexo II.

3.4.6 Río Vado: Código 1375966

En la unidad hidrográfica se inventariaron 83 fuentes de agua superficial, de las cuales 7 son lagunas, 4 lagunas represadas, 1 río, 27 quebradas y 44 manantiales.

a) Almacenamientos naturales o lagunas

De las 7 lagunas inventariadas, 6 tienen uso agrícola y 1 no tienen ningún uso.

- **Clasificación por capacidad de almacenamiento**

En el cuadro 3.46 se indica el número y su capacidad de almacenamiento de las lagunas inventariadas en la unidad hidrográfica Río Vado. Los volúmenes aproximados de almacenamiento en lagunas varían desde 0,003 a 0,023 MMC.

Cuadro N° 3.46

Capacidad de almacenamiento de lagunas

Nombre de laguna	Código	Capacidad de almacenamiento (MMC)
Ampin	L-1375966-1	0.013
Ampin Chico	L-1375966-2	0.009
Chucaro 1	L-1375966-3	0.005
Chucaro 2	L-1375966-4	0.023
Huachua	L-1375966-5	0.003
Miquicocha	L-1375966-6	0.019
Tatarcocha 3	L-1375966-7	0.005

- **Clasificación por superficie libre**

En las lagunas inventariadas la superficie libre oscila entre 0,006 y 0,023 Km², el detalle se indica en el cuadro 3.47

Cuadro N° 3.47

Clasificación por superficie libre

Nombre de laguna	Código	Clasificación por superficie libre (Km ²)
Ampin	L-1375966-1	0.009
Ampin Chico	L-1375966-2	0.015
Chucaro 1	L-1375966-3	0.011
Chucaro 2	L-1375966-4	0.023
Huachua	L-1375966-5	0.010
Miquicocha	L-1375966-6	0.019
Tatarcocha 3	L-1375966-7	0.006

- **Tipo de Uso**

De las 7 lagunas inventariadas, 6 tienen uso en riego y 1 no tienen ningún uso. El volumen aproximado de almacenamiento de las 7 lagunas es 0,078 MMC, para ser utilizado en los meses de junio, julio, agosto, setiembre, noviembre y diciembre, periodo de estiaje en la cuenca.

b) Lagunas represadas

Se han registrado 4 lagunas represadas.

- **Clasificación por capacidad de almacenamiento**

En el cuadro 3.48 se indica las 4 lagunas represadas en la unidad hidrográfica Río Vado y su capacidad de almacenamiento en MMC; obsérvese que el volumen aproximado de agua en las lagunas represadas varía de 0,023 a 0,19 MMC.

Cuadro N° 3.48

Capacidad de almacenamiento de lagunas represadas

Nombre de laguna represada	Código	Capacidad de almacenamiento (MMC)
Punan Chico	LR-1375966-1	0.023
Punan Grande	LR-1375966-2	0.190
Tantarcocha Chico	LR-1375966-3	0.011
Tantarcocha Grande	LR-1375966-4	0.039

- **Clasificación por superficie libre**

En las lagunas represadas e inventariadas la superficie libre oscila entre 0,004 y 0,005 Km², el detalle se indica en el cuadro 3.49

Cuadro N° 3.49

Clasificación por superficie libre

Nombre de laguna represada	Código	Clasificación por superficie libre (Km ²)
Punan Chico	LR-1375966-1	0.004
Punan Grande	LR-1375966-2	0.004
Tantarcocha Chico	LR-1375966-3	0.005
Tantarcocha Grande	LR-1375966-4	0.005

• **Tipo de Uso**

Las aguas de las 4 lagunas represadas tienen uso en riego para agricultura y almacenan un volumen de 0,263 MMC, parte es utilizado en los meses de junio, julio, agosto, setiembre, noviembre y diciembre, período de estiaje en la cuenca.

La ubicación de lagunas se indica en el mapa 12.4 del anexo II

c) Ríos y Quebradas

Se registró 1 río y 27 quebradas. La distribución y otros detalles de ríos y quebradas dentro de la unidad hidrográfica se describen a continuación:

Ríos

En esta unidad hidrográfica se ha inventariado al río Vado, algunas características de esta fuente de agua se indica a continuación:

Río Vado, nace de la confluencia de las quebradas Puru Puro y Shaccho, tiene un caudal de 100,0 lt/s, sus aguas son utilizadas en riego para agricultura, tiene una longitud de 14,80 Km.

Quebradas

En la unidad hidrográfica se han inventariado 27 quebradas, los caudales de estas quebradas varían de 0,30 lt/s. (quebradas: Shicush e Illiqueda) a 12,0 lt/s (quebrada Tinco).

Distribución de quebradas según tipo de uso y rendimiento; De las 27 quebradas inventariadas, 21 son utilizadas en agricultura y 6 no tienen ningún uso, por ser de régimen esporádico; el detalle se indica el cuadro 3.50.

Cuadro N° 3.50

Distribución de quebradas según tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado (lt/s)	Caudal Promedio (lt/s)
Agrícola	21	72.3	3.4
Sin Uso	6	0.0	0.0
Total	21	72.3	3.4

• **Clasificación por longitud de quebradas**

En el cuadro 3.51, se indica el número de quebradas por rango de longitudes, 16 quebradas tienen longitudes menores o iguales a 2,5 Km, 7 están entre 2,5 y 5,0 Km. y 4 tienen longitudes que oscilan entre 5,0 y 20,0 Km.

Cuadro N° 3.51

Clasificación por longitud de quebradas

Unidades hidrográficas N7	Rango de longitudes (Km)	Número de quebradas
Río Vado (1375966)	0-2.5	16
	2.5-5.0	7
	5.0-7.5	3
	7.5-10.00	0
	10.0-20.0	1
Total		27

La ubicación de los ríos y quebradas antes mencionados se indican en el mapa 13.6 del anexo II.

d) Manantiales

De los 44 manantiales registrados, 33 son de uso agrícola, 9 poblacionales y 2 sin uso. En el cuadro 3.52 se indican la distribución de manantiales según su tipo de uso.

Cuadro N° 3.52

Distribución de manantiales según tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(It/s)	Caudal Promedio (It/s)
Agrícola	33	49.09	1.49
Poblacional	9	11.00	1.22
Sin Uso	2	1.30	0.65
Total	44	61.39	1.40

• **Clasificación por tipo y rendimiento hídrico**

Los 44 manantiales registrados en la unidad hidrográfica Río Vado son de tipo De filtración y los caudales varían de 0,20 a 5,0 l/s, correspondientes a los manantiales Majarín 1 (M-1375966-3) y Shacupuquio (M-1375966-41), ubicados en el distrito de La Libertad.

La ubicación de los manantiales en la unidad hidrográfica Río Vado se indica en el mapa 14.5 del anexo II.

3.4.7 Medio Alto Casma: Código 1375967

En toda la unidad hidrográfica se registraron 2 fuentes de agua, los mismos que corresponden a 1 quebrada y 1 manantial.

• **Quebrada Rurijato**

Su longitud es de 2,0 Km, es de régimen intermitente o esporádico y está ubicada en el distrito de Pariacoto.

- **Manantial Asiac Yacú**

Está ubicado en el distrito de Pariacoto, tiene un caudal de 0.3 lt/s y sus aguas son utilizadas en riego para agricultura en el distrito de Pariacoto.

La ubicación de manantial y quebrada se indica en los mapas 13.6 y 14.5 del anexo II.

3.4.8 Río Pira: Código 1375968

En la unidad hidrográfica se inventariaron 99 fuentes de agua superficial, de las cuales 73 son manantiales, 19 quebradas, 5 lagunas represadas, 1 laguna y un río.

a) Almacenamientos naturales o lagunas

La laguna registrada corresponde al nombre de Ichic Maco, sus aguas son utilizadas en riego para agricultura, su capacidad aproximada es de 0,013 MMC, espejo de agua igual a 0.004 Km².

b) Lagunas represadas

Se han registrado 5 lagunas represadas.

- **Clasificación por capacidad de almacenamiento**

En el cuadro 3.53 se indica las 5 lagunas represadas en la unidad hidrográfica Río Pira y su capacidad de almacenamiento en MMC; el volumen aproximado de agua en las lagunas represadas varía de 0,001 a 0,050 MMC.

Cuadro N° 3.53

Capacidad de almacenamiento de lagunas

Nombre de laguna represada	Código	Capacidad de almacenamiento (MMC)
Ancacocha	LR-1375968-1	0.001
Huicñoc 1	LR-1375968-2	0.001
Huicñoc 2	LR-1375968-3	0.001
Maco	LR-1375968-4	0.050
Torco	LR-1375968-5	0.027

- **Clasificación por superficie libre**

En las lagunas represadas e inventariadas la superficie libre oscila entre 0,007 y 0,045 Km², el detalle se indica en el cuadro 3.54

Cuadro N° 3.54

Clasificación por su superficie libre

Nombre de laguna represada	Código	Clasificación por superficie libre (Km ²)
Ancacocha	LR-1375968-1	0.020
Huicñoc 1	LR-1375968-2	0.007
Huicñoc 2	LR-1375968-3	0.015
Maco	LR-1375968-4	0.045
Torco	LR-1375968-5	0.017

• **Tipo de Uso**

De las 5 lagunas represadas y registradas, 4 tienen uso en riego para agricultura y 1 uso minero, el almacenamiento aproximado es de 0,080 MMC, parte de este volumen es utilizado en los meses de junio, julio, agosto, setiembre, noviembre y diciembre, período de estiaje en la cuenca.

La ubicación de lagunas se indica en el mapa 12.5 del anexo II.

c) Ríos y Quebradas

Se registró 1 río y 27 quebradas. La distribución y otros detalles de ríos y quebradas dentro de la unidad hidrográfica se describen a continuación:

Ríos

En esta unidad hidrográfica se ha inventariado al río Pira, algunas características de esta fuente de agua se indica a continuación:

Río Pira; nace de la confluencia de las quebradas Tinco y Yupanca, tiene un caudal de 80,0 lt/s, sus aguas son utilizadas en riego para agricultura y tiene una longitud de 13,43 Km.

Quebradas

En la unidad hidrográfica se han inventariado 19 quebradas, los caudales de estas quebradas varían de 0,10 lt/s.(quebrada: Llancush 2) a 8,0 lt/s (quebrada Pishan).

- **Distribución de quebradas según tipo de uso y rendimiento;** De las 19 quebradas inventariadas, 17 son utilizadas en agricultura, 1 piscícola y 1 sin ningún uso, por ser de régimen esporádico; el detalle se indica el cuadro 3.55.

Cuadro N° 3.55

Distribución de quebradas según tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado (lt/s)	Caudal Promedio (lt/s)
Agrícola	17	344.0	20.2
Piscícola	1	8.0	8.0
Sin Uso	1	0.0	0.0
Total	18	352.0	19.6

- **Clasificación por longitud de quebradas**

En el cuadro 3.56, se indica el número de quebradas por rango de longitudes, 8 quebradas tienen longitudes menores o iguales a 2,5 Km, 8 están entre 2,5 y 5,0 Km. y 3 tienen longitudes que oscilan entre 5,0 y 10,0 Km.

Cuadro Nº 3.56

Clasificación por longitud de quebradas

Unidades hidrográficas N7	Rango de longitudes (Km)	Número de quebradas
Río Pira (1375968)	0-2.5	8
	2.5-5.0	8
	5.0-7.5	2
	7.5-10.00	1
	10.0-20.0	0
Total		19

La ubicación de los ríos y quebradas antes mencionados se indican en el mapa 13.7 del anexo II.

- d) **Manantiales**

De los 73 manantiales registrados, 57 son de uso agrícola, 15 poblacionales y 1 de uso pecuario. En el cuadro 3.57 se indica la distribución de manantiales según su tipo de uso.

Cuadro 3.57

Distribución de quebradas según tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(lt/s)	Caudal Promedio (lt/s)
Agrícola	57	59.58	1.05
Poblacional	15	38.40	2.56
Pecuario	1	0.10	0.10
Total	73	98.08	1.34

- **Clasificación por tipo y rendimiento hídrico**

Los 73 manantiales registrados en la unidad hidrográfica Río Pira son de tipo De filtración y de Ladera, los caudales varían de 0,10 a 10,0 l/s, correspondientes a los manantiales Berraco Puquio (M-1375968-57) y Cochupampa 1 (M-1375968-71), ubicados en el distrito de Pira.

La ubicación de los manantiales en la unidad hidrográfica Río Vado se indica en el mapa 14.5 del anexo II.

3.4.9 Alto Casma: Código 1375969

En la unidad hidrográfica se inventariaron 90 fuentes de agua superficial, de las cuales 51 son quebradas, 20 manantiales, 9 lagunas, 9 lagunas represadas y 1 río.

a) Almacenamientos naturales o lagunas

De las 9 lagunas inventariadas, 5 tienen uso agrícola y 4 no tienen ningún uso.

• **Clasificación por capacidad de almacenamiento**

En el cuadro 3.58 se indica en número de lagunas y capacidad de almacenamiento en MMC. Los volúmenes aproximados de almacenamiento en lagunas varían de 0,002 a 0,045 MMC.

Cuadro N° 3.58

Capacidad de almacenamiento de lagunas

Nombre de laguna	Código	Capacidad de almacenamiento (MMC)
Acococha	L-1375969-1	0.002
Huarancayoc 2	L-1375969-2	0.022
Huarancayoc 3	L-1375969-3	0.045
Palma 2	L-1375969-4	0.006
Palma Cocha	L-1375969-5	0.040
Purapuco	L-1375969-6	0.005
Saquijonco	L-1375969-7	0.005
Torococha 2	L-1375969-8	0.007
Tukllacocha	L-1375969-9	0.015

• **Clasificación por superficie libre**

En las lagunas inventariadas la superficie libre oscila entre 0,003 y 0,057 Km²; el detalle se indica en el cuadro 3.59

Cuadro N° 3.59

Clasificación por su superficie libre

Nombre de laguna	Código	Clasificación por superficie libre (Km ²)
Acococha	L-1375969-1	0.003
Huarancayoc 2	L-1375969-2	0.022
Huarancayoc 3	L-1375969-3	0.057
Palma 2	L-1375969-4	0.008
Palma Cocha	L-1375969-5	0.039
Purapuco	L-1375969-6	0.007
Saquijonco	L-1375969-7	0.012
Torococha 2	L-1375969-8	0.009
Tukllacocha	L-1375969-9	0.017

• **Tipo de Uso**

De las 9 lagunas inventariadas, 5 tienen uso agrícola y 4 no tienen ningún uso. El volumen aproximado en las 9 lagunas es 0,147 MMC, para ser utilizado en los meses de junio, julio,

agosto, setiembre, noviembre y diciembre, periodo de estiaje en la cuenca.

b) Lagunas represadas

Se han registrado 9 lagunas represadas.

- **Clasificación por capacidad de almacenamiento**

En el cuadro 3.60 se indica las 9 lagunas represadas y su capacidad de almacenamiento en MMC; el volumen aproximado de agua en las lagunas represadas varía de 0,006 a 0,550 MMC.

Cuadro N° 3.60

Capacidad de almacenamiento de lagunas

Nombre de laguna represada	Código	Capacidad de almacenamiento (MMC)
Huarancayoc 1	LR-1375969-1	0.170
Huencor	LR-1375969-2	0.023
Juitun 1	LR-1375969-3	0.271
Juitun 2	LR-1375969-4	0.006
Palma 1	LR-1375969-5	0.062
Pucajirca 1	LR-1375969-6	0.256
Pucajirca 2	LR-1375969-7	0.224
Quitacocha	LR-1375969-8	0.014
Torococha 1	LR-1375969-9	0.550

- **Clasificación por superficie libre**

En las 9 lagunas represadas la superficie libre oscila entre 0,009 y 0,084 Km², el detalle se indica en el cuadro 3.61

Cuadro N° 3.61

Clasificación por su superficie libre

Nombre de laguna represada	Código	Clasificación por superficie libre (Km ²)
Huarancayoc 1	LR-1375969-1	0.084
Huencor	LR-1375969-2	0.026
Juitun 1	LR-1375969-3	0.045
Juitun 2	LR-1375969-4	0.009
Palma 1	LR-1375969-5	0.045
Pucajirca 1	LR-1375969-6	0.043
Pucajirca 2	LR-1375969-7	0.037
Quitacocha	LR-1375969-8	0.015
Torococha 1	LR-1375969-9	0.028

- **Tipo de Uso**

De las 9 lagunas represadas, 8 son de uso agrícola y 1 no tiene uso; el volumen almacenado es de 1,576 MMC, agua que se utiliza en los meses de junio, julio, agosto, setiembre, noviembre y diciembre, período de estiaje en la cuenca.

La ubicación de lagunas se indica en el mapa 12.6 del anexo II

- c) **Ríos y Quebradas**

En la unidad hidrográfica Alto Casma se registró 1 río y 51 quebradas. La distribución y otros detalles de ríos y quebradas dentro de la unidad hidrográfica se describen a continuación:

Ríos

En esta unidad hidrográfica se ha inventariado al río Chacchán, algunas características de esta fuente de agua se indica a continuación:

Río Chacchán, nace de la confluencia de las quebradas Ruri Ruri y Huallpac, tiene un caudal de 220,0 lt/s(mes de noviembre), sus aguas son utilizadas en riego para agricultura, tiene una longitud de 22,913 Km.

Quebradas

En la unidad hidrográfica se han inventariado 51 quebradas, los caudales de estas quebradas varían de 0,20 lt/s. (quebradas: Chuccha y Miorure) a 50,0 lt/s (quebrada Huallpac).

- **Distribución de quebradas según tipo de uso y rendimiento;** De las 51 quebradas inventariadas, 38 son utilizadas en agricultura y 13 no tienen ningún uso, por ser de régimen intermitente; el detalle se indica el cuadro 3.62.

Cuadro N° 3.62

Distribución de quebradas según tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado (lt/s)	Caudal Promedio (lt/s)
Agrícola	38	150.1	4.0
Sin Uso	13	0.0	0.0
Total	38	150.1	4.0

- **Clasificación por longitud de quebradas**

En el cuadro 3.63, se indica el número de quebradas por rango de longitudes, 38 quebradas tienen longitudes menores o iguales a 2,5 Km, 10 están entre 2,5 y 5,0 Km. y 3 tienen longitudes que oscilan entre 7,5 y 20,0 Km.

Cuadro N° 3.63

Clasificación por longitud de quebradas

Unidades hidrográficas N7	Rango de longitudes (Km)	Número de quebradas
Río Pira (1375968)	0-2.5	38
	2.5-5.0	10
	5.0-7.5	0
	7.5-10.00	2
	10.0-20.0	1
Total		51

La ubicación de los ríos y quebradas antes mencionados se indica en el mapa 13.8 del anexo II.

d) Manantiales

De los 20 manantiales registrados, 12 son de uso agrícola, 5 poblacionales y 3 pecuarios. En el cuadro 3.64 se indica la distribución de manantiales según su tipo de uso.

Cuadro N° 3.64

Distribución de quebradas según tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(lt/s)	Caudal Promedio (lt/s)
Agrícola	12	8.35	0.70
Poblacional	5	5.30	1.06
Pecuario	3	1.10	0.37
Total	20	14.75	0.74

• **Clasificación por tipo y rendimiento hídrico**

De los 20 manantiales registrados en la unidad hidrográfica Alto Casma, 19 son de tipo Filtración y 1 de tipo tubular; los caudales en los manantiales tipo tubular varían de 0,20 a 2,0 l/s en los manantiales Escalón 3 (M-1375969-5) y Ukrucancha (M-1375969-1), ubicados en el distrito de Pariacoto.

La ubicación de los manantiales en la unidad hidrográfica Río Vado se indica en el mapa 14.7 del anexo II.

Más detalle sobre las fuentes de agua superficial ubicadas en la cuenca del río Casma, se indican en el anexo I: Cuadros de lagunas, lagunas represadas, ríos, quebradas y manantiales.

IV. VALIDACIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

Concluidos los trabajos de campo se elaboró un registro de fuentes de agua, los mismos que han sido entregados a los directivos y personal técnico de la Junta de Usuarios y Comisiones de Regantes de Casma, a fin de que realicen las verificaciones y observaciones; y de ser el caso se validen la relación de fuentes de aguas de sus respectivos ámbitos.

Después de hacer las correcciones a las observaciones de los trabajos realizados por personal del proyecto se ha formulado actas de conformidad por parte del personal directivo de las Juntas de Usuarios las mismas que se indican en los anexo I.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Después de concluido el trabajo de inventario de fuentes de agua superficial en la cuenca del río Casma, se llega a las siguientes conclusiones:

- ✓ Se realizó un glosario de términos del Formato Único del inventario de fuentes de agua, que servirá como ayuda al personal de campo en la toma de información.
- ✓ El clima en la cuenca del río Casma varía desde desecado desértico – Semicálido con temperatura media anual entre 22 °C hasta perhúmedo muy frío con temperatura media anual de 10 C°. Entre estos dos climas extremos, se han identificado cinco niveles climáticos: Semicálido, templado – cálido, templado frío, cálido, frío y muy frío; la variación del clima se define por parámetros meteorológicos, como: precipitación, temperatura, humedad relativa y evaporación. La precipitación durante el año es de 15 a 500 mm y la evaporación total anual en el valle es de 1 266,41mm/año.
- ✓ En la cuenca del río Casma se han identificado 15 zonas de vida, comprendidas desde el desierto desecado –subtropical(dd-s) a tundra muy húmeda – Alpino tropical(tmh-AT); de estas zonas las más extensas son desierto superárido Premontano Tropical y desierto superárido Premontano tropical con 647,70 y 483,50 Km² respectivamente; estas zonas están ubicadas entre los 2 000 y 3 000 m.s.n.m, deduciéndose que por la altitud existe escasa vegetación, la misma que se desarrolla por efecto de las lluvias y también por sistemas de riego.
- ✓ Respecto a la geología dentro de la cuenca del río Casma se ha determinado 14 formaciones geológicas, siendo las extensas el Grupo Calipuy con 997,4 km² que representa al 33,3% del área total de la cuenca, en segundo lugar es la formación tonalita granodiorita con 608,8 km² (2,40%); dentro de las formaciones existentes y de importancia para el desarrollo de la agricultura es el Deposito Aluvial reciente (Qr-al) con 466,5 Km² (15,6%).
- ✓ se ha determinado 9 unidades asociadas de suelos, de ellos la unidad dominante es la de Protección en laderas de montaña con afloramientos líticos Xse (le) con 945,1 Km² que representa al 31,6 % del área total de la cuenca, con baja potencialidad para fines agrícolas por su clima y topografía de mediana potencialidad para propósitos pecuarios.
- ✓ Utilizando el método propuesto por el Ing. Otto Pfafstetter de subdivisión de cuencas al interior de la cuenca del río Casma de nivel 6, se han delimitado 9 unidades hidrográficas (cuencas e intercuenas) de nivel 7, que en su conjunto abarcan una extensión de 2 990,70 Km², que es el área de la cuenca del río Casma; el detalle se indica en el cuadro adjunto.

Codificación de la cuenca del río Casma

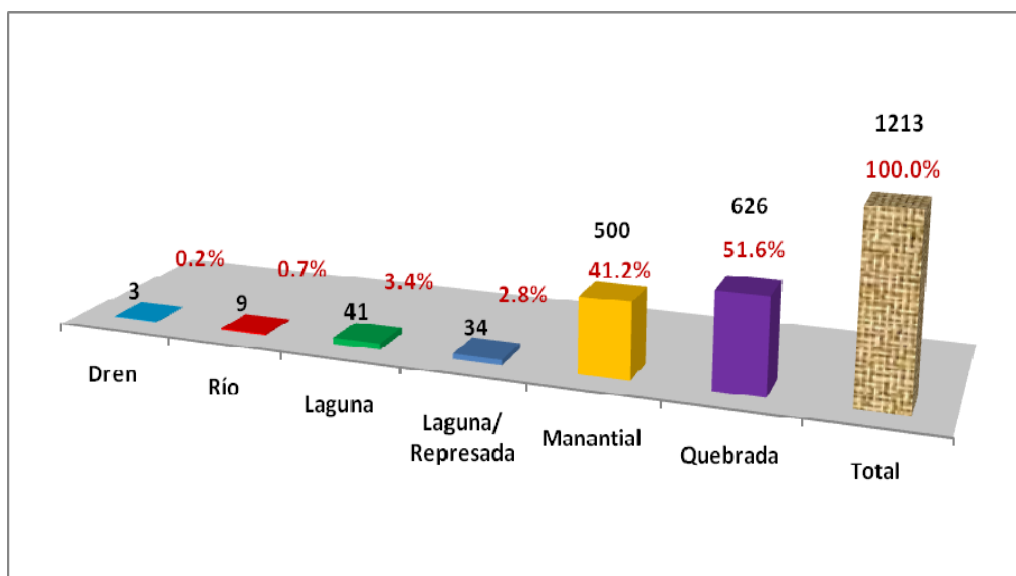
Cuenca N6	Unidad hidrográfica N7	Código	Extensión (Km ²)	Porcentaje
Casma	Bajo Casma	1375961	418.7	14.0
	Río Sechin	1375962	729.5	24.4
	Medio Bajo Casma	1375963	487.8	16.3
	Río Yaután	1375964	352.0	11.8
	Medio Casma	1375965	492.5	16.5
	Río Vado	1375966	163.7	5.5
	Medio Alto Casma	1375967	4.0	0.1
	Río Pira	1375968	164.8	5.5
	Alto Casma	1375969	177.8	5.9
Total			2990.7	100.0

- ✓ En la cuenca del río Casma se ha inventariado un total de 1 213 fuentes de agua superficial, de las cuales 626 son quebradas (51,6%), 500 manantiales (41,20 %), 41 lagunas (3,4 %), 34 lagunas represadas (2,8%), 9 ríos (0,7%) y 3 drenes o aguas de recuperación (0,20%). El detalle de su ubicación por unidades hidrográficas se indica en el cuadro y gráfico adjuntos.

Distribución de fuentes de agua superficial en la cuenca del río Casma

Unidades Hidrográficas-N7	Código	Área (Km ²)	Número de Fuentes de Agua						Total
			Laguna	Laguna/Represada	Manantial	Río	Quebrada	Dren	
Bajo Casma	1375961	418.7	0	0	0	1	58	0	59
Río Sechín	1375962	729.5	7	2	161	1	191	0	362
Casma	1375963	487.8	0	0	33	0	64	3	100
Río Yaután	1375964	352	17	7	57	2	113	0	196
Medio Casma	1375965	492.5	0	7	111	2	102	0	222
Río Vado	1375966	163.7	7	4	44	1	27	0	83
Casma	1375967	4.0	0	0	1	0	1	0	2
Río Pira	1375968	164.8	1	5	73	1	19	0	99
Alto Casma	1375969	177.8	9	9	20	1	51	0	90
Total		2990.70	41	34	500	9	626	3	1213

Distribución porcentual de fuentes de agua en la cuenca del río Casma



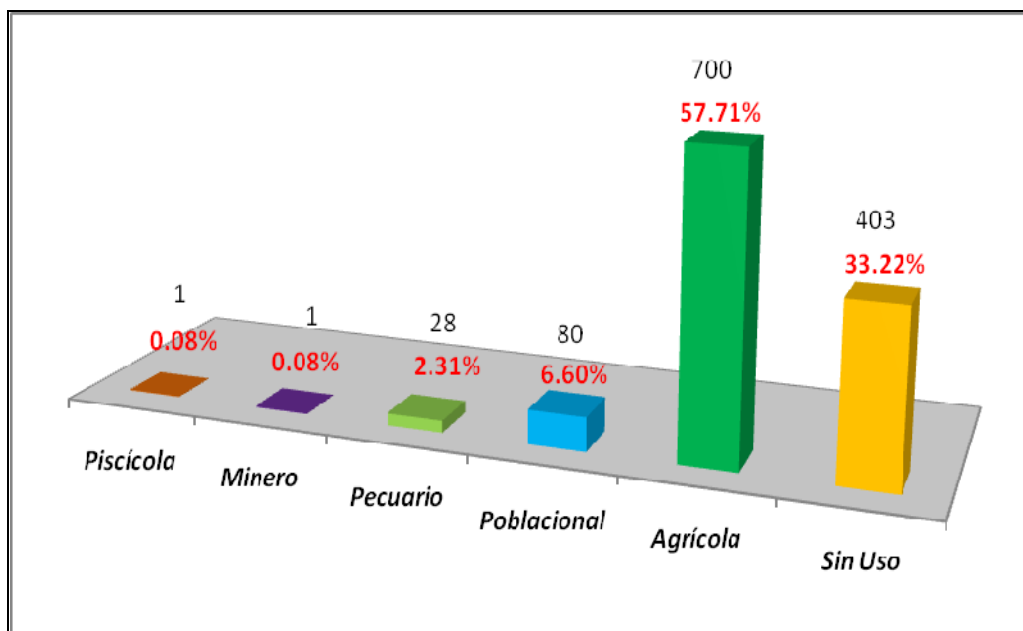
- ✓ De las 1 213 fuentes de agua registradas, 810(66,78%) son utilizadas y 403(33,22%) no tienen uso. Los usos de las aguas de las fuentes de agua son: agrícolas, poblacionales, pecuarios, piscícolas, y mineros. El detalle de usos de las fuentes de agua en la cuenca del río Casma, se indica en el cuadro y gráficos adjuntos.

Distribución de fuentes de agua utilizados según su uso

Unidades hidrográficas-N7	Código	Número de Fuentes de Agua/Usos						Total
		AG	PO	PE	PI	MI	S/U	
Bajo Casma	1375961	0	0	0	0	0	59	59
Río Sechín	1375962	189	8	9	0	0	156	362
Medio Bajo Casma	1375963	42	4	2	0	0	52	100
Río Yaután	1375964	127	18	4	0	0	47	196
Medio Casma	1375965	132	21	9	0	0	60	222
Río Vado	1375966	65	9	0	0	0	9	83
Medio Alto Casma	1375967	1	0	0	0	0	1	2
Río Pira	1375968	80	15	1	1	1	1	99
Alto Casma	1375969	64	5	3	0	0	18	90
Total		700	80	28	1	1	403	1213

Leyenda: Fuente: AG. Agrícola, P.O. Poblacional, P.E. Pecuario, PI. Piscícola, MI. Minero, S/U. Sin Uso,

Distribución porcentual de usos de fuentes de agua



- ✓ Se han registrado 41 lagunas que representan el 3,4% del total de fuentes de agua inventariadas en la cuenca del río Casma; las lagunas registradas están ubicadas en las unidades hidrográficas Río Sechín, Río Yaután, Río Vado, Río Pira y Alto Casma, tal como se indica en el cuadro adjunto:

Distribución de lagunas en la cuenca del río Casma

Unidades Hidrográficas-N7	Código	Cantidad	Área (Ha)
Río Sechín	1375962	7	3.11
Río Yaután	1375964	17	23.27
Río Vado	1375966	7	9.20
Río Pira	1375968	1	0.40
Alto Casma	1375969	9	17.29
Total		41	53.27

- ✓ Los usos de las aguas de lagunas son mayormente con fines agrícolas, el detalle se indica en el cuadro adjunto

Uso de las aguas de lagunas

Unidades Hidrográficas N7	Código	Número de lagunas /Usos			Total
		Agrícola	Pecuario	Sin Uso	
Río Sechín	1375962	7	0	0	7
Río Yaután	1375964	14	0	3	17
Río Vado	1375966	6	0	1	7
Río Pira	1375968	1	0	0	1
Alto Casma	1375969	5	0	4	9
Total		33	0	8	41

- ✓ El área acumulado de lagunas es de 53,27 Ha, y su volumen promedio de agua almacenado es de 0,60 MMC.
- ✓ Se inventariaron 34 lagunas represadas, que representan 2,8% del total de fuentes de agua registradas en la cuenca del río Casma, su ubicación en las unidades hidrográficas dentro de la cuenca del río Casma se indica en el cuadro adjunto:

Distribución de lagunas represadas

Unidades hidrográficas-N7	Código	Cantidad	Área (Ha)
Río Sechín	1375962	2	11.28
Río Yaután	1375964	7	13.14
Medio Casma	1375965	7	11.60
Río Vado	1375966	4	1.81
Río Pira	1375968	5	10.36
Alto Casma	1375969	9	33.10
Total		34	81.29

- ✓ Los usos de las aguas de las lagunas represadas por unidades hidrográficas en la cuenca del río Casma se indica en el cuadro adjunto:

Uso de las aguas de lagunas represadas

Unidades Hidrográficas N7	Código	Número de lagunas represadas /Usos			Total
		Agrícola	Minero	Sin Uso	
Río Sechín	1375962	2	0	0	2
Río Yaután	1375964	7	0	0	7
Medio Casma	1375965	6	0	1	7
Río Vado	1375966	4	0	0	4
Río Pira	1375968	4	1	0	5
Alto Casma	1375969	8	0	1	9
Total		31	1	2	34

- ✓ El área acumulado de lagunas represadas es de 81,29 Ha, y su volumen promedio de agua almacenado es de 2,44 MMC.
- ✓ Se registraron 9 ríos en la cuenca del río Casma, las aguas vienen utilizándose mayormente con fines agrícolas, en el cuadro adjunto se indica el caudal promedio y uso.

Distribución de ríos según tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado (lt/s)	Caudal Promedio (lt/s)
Agrícola	8	719	89.9
Sin uso	1	0	0.0
Total	9	719	89.9

- ✓ La longitud total de los 9 ríos inventariados en la cuenca del río Casma es de 236,79 Km, siendo el río Sechin el de más longitud con 56,71 Km y el con menos longitud el Río Yaután con 9,87 Km; el detalle se indica en el cuadro adjunto:

Longitudes de ríos en la cuenca del río Casma

Undiad hidrográfica N7	Código	Río	Longitud (Km)
Río Yaután	R1375964-1	Putaca	9.87
Río Pira	R1375968-1	Pira	13.43
Río Vado	R1375966-1	Vado	14.80
Medio Casma	R1375965-1	Acrún	19.74
Alto Casma	R1375969-1	Chacchan	22.91
Río Yaután	R1375964-2	Yaután	28.70
Bajo Casma	R1375961-1	Casma	31.47
Medio Casma	R1375965-2	Grande	39.06
Río Sechín	R1375962-1	Sechín	56.71

- ✓ Se registraron 626 quebradas en la cuenca del río Casma, sólo en 240 quebradas fluye agua y de las cuales en 233 son utilizadas en agricultura, 3 son de uso pecuario, 1 piscícola y 3 no tienen uso; el detalle se indica el cuadro adjunto:

Distribución de quebradas según tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado (lt/s)	Caudal Promedio (lt/s)
Agrícola	233	853.8	3.7
Pecuario	3	0.7	0.2
Piscícola	1	8	8.0
Sin Uso(*)	3	1.6	0.5
Sin Uso(**)	386	0.0	0.0
Total	240	864.1	3.6

(*) Sin uso

(**) Régimen intermitente

- ✓ En toda la cuenca se ha detectado que sólo los ríos Sechín, Casma y Yaután tienen licencia para el uso de las aguas con fines de riego y poblacionales, de acuerdo a las resoluciones administrativas y volúmenes asignados por la ATDR Casma Huarney.
- ✓ En la cuenca se registraron 500 manantiales, que en su conjunto representan el 41,22% del total inventariado (1 213), observándose la mayor concentración en las unidades hidrográficas Río Sechín (1375962) y Medio Casma (1375965) con 161 y 111 manantiales respectivamente. De los 500 manantiales registrados, 392 tienen uso agrícola, 80 poblacionales, 25 pecuarios y 3 sin uso.

La distribución de manantiales por rendimiento y uso se indica en el cuadro adjunto.

Distribución de manantiales según tipo de uso

Tipo de Uso	Cantidad	Caudal Acumulado(lt/s)	Caudal Promedio (lt/s)
Agrícola	392	1425.27	3.6
Poblacional	80	105.26	1.3
Pecuario	25	11.25	0.5
Sin Uso	3	2.1	0.7
Total	500	1543.88	3.1

- ✓ Se ha determinado que de 500 manantiales registrados en la cuenca del río Casma, sólo 10 tienen el derecho para el uso de sus aguas con fines poblacionales, la relación de manantiales con licencia para el uso de sus aguas se indica en el cuadro adjunto:

Relación de manantiales con derecho de uso

Nombre del Usuario	Nombre del manantial	Nº de Resolución	Uso	Provincia	Distrito
JASAP Centro Poblado Huanchuy	Hoyada	123-06-DR.AG	Poblacional	Casma	Buenavista
JASAP Centro Poblado Rumipallana	Untururi	125-06-DR.AG	Poblacional	Casma	Buenavista
C.E. Nº 88321 - UNTO	Unto		Poblacional	Casma	Buenavista
JASAP Caserío Yupash	Cochupampa	163-06-DR.AG	Poblacional	Huaraz	Pira
JASAP Caserío Coltao - Quitafflor	Paliakamec	161-06-DR.AG	Poblacional	Huaraz	Pira
JASAP Caserío Shinán	Desague	375-03-DR-AG	Poblacional	Huaraz	Pira
Municipalidad de Quillo	Chiulap I, II y III	126-06-DR-AG	Poblacional	Yungay	Quillo
I.E. Nº 88678 - Huacuy Alto	Santo Campo	007-06-DR-AG	Poblacional	Yungay	Quillo
C.E. Nº 86674 - La Victoria	La Victoria	134-06-DR.AG	Poblacional	Yungay	Quillo
JASAP CaseríoS Valdivia - Huamaná	Higos I - Higos II	192-03-DR-AG	Poblacional	Casma	Yaután

- ✓ En la cuenca se han inventariado 3 drenes, los mismos que están ubicados en la unidad hidrográfica 1375963, actualmente las aguas vienen utilizándose en riego y además sirven para evacuar las aguas residuales utilizadas en riego en la parte media de la cuenca del río Casma. Algunas características de los drenes inventariados se indican en el cuadro adjunto.

Aguas residuales en la cuenca del río Casma

Nombre del dren	Código de la fuente	Distrito	Lugar	Caudal aforado (lt/s)	Tipo de uso
Calavera Grande	D-1375963-1	Casma	Calavera Grande	12.00	Agrícola
Dren 1	D-1375963-2	Casma	Pan de Azúcar Bajo	10.00	Agrícola
Dren 2	D-1375963-3	Casma	Pan de Azúcar	8.00	Agrícola

- ✓ Sistematizada la información se generaron los siguientes mapas:

Nº Mapas temáticos

- 1 Mapa de ubicación política y geográfica
- 2 Mapa de demarcación política
- 3 Mapa hidrográfico
- 4 Mapa de codificación Pfafstetter de niveles 7
- 5 Mapa topográfico
- 6 Mapa vial
- 7 Mapa de isoyetas
- 8 Mapa ecológico
- 9 Mapa geológico
- 10 Mapa de suelos
- 11 Mapa de cobertura vegetal

Mapas de lagunas y lagunas represadas

- 12.1 Mapas de lagunas y lagunas represadas(1375962)
- 12.2 Mapas de lagunas y lagunas represadas (1375964)
- 12.3 Mapas de lagunas represadas (1375965)

- 12.4 Mapas de lagunas y lagunas represadas (1375966)
- 12.5 Mapas de lagunas y lagunas represadas (1375968)
- 12.6 Mapas de lagunas represadas (1375969)

Mapas de ríos y quebradas

- 13.1 Unidad hidrográfica (1375961)
- 13.2 Unidad hidrográfica (1375962)
- 13.3 Unidad hidrográfica (1375963)
- 13.4 Unidad hidrográfica (1375964)
- 13.5 Unidad hidrográfica (1375965)
- 13.6 Unidades hidrográficas (1375966 y 1375967)
- 13.7 Unidad hidrográfica (1375968)
- 13.8 Unidad hidrográfica (1375969)

Mapas de manantiales y aguas de recuperación

- 14.1 Unidad hidrográfica (1375962)
- 14.2 Unidad hidrográfica (1375963)
- 14.3 Unidad hidrográfica (1375964)
- 14.4 Unidad hidrográfica (1375965)
- 14.5 Unidad hidrográfica (1375966 y 1375967)
- 14.6 Unidad hidrográfica (1375968)
- 14.7 Unidad hidrográfica (1375969)

5.2 Recomendaciones

Al concluir el trabajo se presentan las siguientes recomendaciones:

- ✓ Se sugiere se realice la instalación de una estación hidrométrica en el cauce del río Grande, específicamente en la cabecera de valle o lugar donde se empieza a distribuir el agua; esta estación deberá ubicarse en el distrito de Pariacoto (bocatoma del canal de derivación Tanin) entre las coordenadas UTM 8 942 272 Norte y 181 687 Este de altitud 1 096 m.s.n.m – derecha; asimismo deberá contemplarse un presupuesto para el pago de personal a fin de que se realice monitoreos mensuales de caudales, determinándose información actualizada que sirva para panificar la distribución del agua y elaborar proyectos de irrigación, etc.
- ✓ Realizar las coordinaciones con el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, a fin de que los aforos realizados al río Casma sean entregados oportunamente al Ministerio de Agricultura (ATDR Casma – Huarmey); por ser la institución que utiliza continuamente esta información.
- ✓ Mejoramiento de la distribución del recurso hídrico, mediante ejecución de obras de distribución y control de aguas para el riego en beneficio de las comisiones de regantes de la parte alta, media y baja de la cuenca del río Casma.
- ✓ Se sugiere que teniendo en cuenta la información del inventario de fuentes de agua realizado en la cuenca del río Casma, se realice la regularización de licencias de uso de agua para los diferentes usos; ya que de las 810 fuentes de agua utilizadas actualmente, sólo el 1,0% cuentan con licencia para hacer uso de las fuentes de agua en la cuenca (actualmente con licencia: 10 manantiales y 3 ríos).
- ✓ Se sugiere que la Autoridad Local de aguas realice las coordinaciones respectivas, ante las instituciones competentes, a fin de que éstas mejoren los sistemas de riego y en algunos casos realicen embalses de almacenamiento de agua con fines de riego, solicitud de la mayoría de la población de los sectores visitados.
- ✓ Se sugiere que la Autoridad Local de aguas realice los trabajos de distribución del agua con fines de riego con equidad en las partes altas de la cuenca, debido a que en estos sectores existe malestar por la mala o deficiente distribución del agua por parte de los directivos de las Comisiones y Comités de Regantes.