

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINERA, METALÚRGICA
Y GEOGRÁFICA**

E.A.P. DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA

**Propuesta de Gestión Ambiental de la
subcuenca del río Cunas-Junín**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Geógrafo

AUTOR

Danitza Karoly Pazce Zúñiga

Lima – Perú

2010

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINERA, METALÚRGICA Y GEOGRÁFICA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL: INGENIERÍA GEOGRÁFICA

**PROPUESTA DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA
SUBCUENCA DEL RÍO CUNAS- JUNÍN**

TESIS

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO GEÓGRAFO

Presentada por:

Bach. Danitza Karoly Pazce Zúñiga

Ing. M.Sc. Silvia del Pilar Iglesias León

Presidente del Jurado

Ing. Mg. Carlos F. Cabrera Carranza

Miembro

Geog. Zoila Rodríguez Sánchez

Miembro

Ing. Walter Aparicio Arévalo Gómez

Asesor

Lima – Perú

2010

Este trabajo de investigación representa un esfuerzo por superarme tanto en mi vida profesional como en la personal, se la dedico a Dios que me da fortaleza espiritual en todo momento, a mi familia y a todos quienes colaboran con el desarrollo del país.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Víctor Raúl y María Danitza por el apoyo incondicional y por enseñarme a rebasar todas las barreras que la vida nos presenta.

A mis hermanos Víctor y Claudia por el ánimo y alegría que me brindan.

Al Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera Metalúrgica y Geográfica, por la motivación y cooperación.

A mi asesor de Tesis Walter Arévalo, por la confianza y apoyo en el proceso de elaboración de esta investigación.

A la Consultora Ambiental Environmental Hygiene & Safety S.R.L., al Ing. César Languasco por las innumerables sugerencias.

A todas las directivas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por su colaboración para la realización de esta investigación.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma, colaboraron o participaron en la realización de esta investigación, hago extensivo mi más sincero agradecimiento.

PROPUESTA DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA SUBCUENCA DEL RÍO CUNAS - JUNÍN

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	7
1.1 Antecedentes	8
1.2 Hipótesis	9
1.3 Objetivos	
1.3.1 Objetivo General	9
1.3.2 Objetivos Específicos	9
II MARCO LEGAL	10
III MARCO TEÓRICO	
3.1. Funciones de una Cuenca Hidrográfica	18
3.2 Gestión y Manejo Ambiental de Cuencas Hidrográficas	19
3.3 Gestión Ambiental	21
3.4 Metodología	23
3.4.1 Técnicas de Recopilación en la Investigación de Campo	23
3.4.2 Técnicas de Recopilación en la Investigación de Post Campo	24
IV DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	
4.1 UBICACIÓN Y ACCESO	
4.1.1. Ubicación y Límites	28
4.1.2. Vías de Acceso	29
4.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS	
4.2.1. Aspectos Meteorológicos y Climatológicos	30
4.2.1.1 Calidad de Aire	42
4.2.2. Recursos Hídricos	53
4.2.2.1 Calidad de Agua	54
4.2.3. Geomorfología, Geología e Hidrogeología	61
4.2.4. Recurso Suelo	72
4.3 CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS	
4.3.1 Flora	74
4.3.2. Fauna	75
4.3.3. Tipo de Ecosistema	76

4.4. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS	
4.4.1. Población	77
4.4.2. Vivienda	83
4.4.3. Educación	84
4.4.4. Salud	86
4.4.5. Actividades Agrícolas	90
4.4.6. Actividades Pecuarias	94
4.4.7. Piscicultura	94
4.4.8. Actividades Mineras	95
4.4.9. Actividades Forestales	97
4.4.10. Actividades Turísticas	98
V. EVALUACIÓN AMBIENTAL	
5.1 Fuentes de Contaminación	106
5.2 Matriz de Leopold	110
VI. PROPUESTA DE GESTIÓN AMBIENTAL	
6.1 Aspectos Institucionales	116
6.2 Instrumentos de Gestión Ambiental	122
6.2.1 Política Ambiental	122
6.2.2 Mecanismos de Gestión Ambiental	123
6.2.1.1 Capacitación	124
6.2.1.2 Acciones de sensibilización ambiental	129
6.2.1.3 Conformación de Grupo Técnicos	129
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	137
VIII. BIBLIOGRAFÍA	139
ANEXOS	
A1. Matriz de Leopold	
A2. Informe de Suelos	
A3. Ensayo de Laboratorio	
A4. Hojas de Cálculo de las concentraciones en los Parámetros evaluados de Calidad de Aire	
A5. Informe del registro meteorológico completo	

FIGURAS

Figura N° 1: Gestión Ambiental Sostenible

Figura N° 2: Soportes de la Gestión Ambiental

Figura N° 3: Metodología de Estudio

Figura N° 4: Rosa de Vientos- Centro Poblado Roncha Periodo 19-20 de abril

Figura N° 5: Rosa de Vientos- Centro Poblado Roncha Periodo 20-21 de abril

Figura N° 6: Rosa de Vientos- Centro Poblado Roncha Periodo 21-22 de abril

Figura N° 7: Rosa de Vientos- Centro Poblado Roncha Periodo 22-23 de abril

Figura N° 8: Junín: Pirámide de Población Censada 1993 y 2007

Figura N° 9: Población afiliada a algún tipo de Seguro de Salud de la Prov. De Huancayo

Figura N° 10: Población afiliada a algún tipo de Seguro de Salud de la Prov. De Concepción

Figura N° 11: Población afiliada a algún tipo de Seguro de Salud de la Prov. De Jauja

Figura N° 12: Población afiliada a algún tipo de Seguro de Salud de la Prov. De Chupaca

Figura N° 13: Composición de Residuos Sólidos

Figura N° 14: Metodología de Gestión Ambiental

IMÁGENES

Vista N° 1: Cuenca del Río Cunas - Vista Google Earth

Vista N° 2: Carretera de Roncha – Chupaca

Vista N° 3: Muestreador de alto volumen –HIVOL PM10

Vista N° 4: Estación de monitoreo-1

Vista N° 5: Filtro obtenido en la E-1

Vista N° 6: Estación de monitoreo-2

Vista N° 7: Preparación del equipo en la E-3

Vista N° 8: Polvareda resultado del transporte vehicular

Vista N° 9: Estación-4 donde se puede ver la cantera en la parte posterior

Vista N° 10: Punto de monitoreo de Agua ubicado en frente a las Pampas de Laive

Vista N° 11: Morfología de la parte alta de la Subcuenca del Río Cunas

Vista N° 12: Puyas Raimondi en Yanacancha

- Vista N° 13: “Yanavico” (Plegadis rigwayi)
- Vista N° 14: I.E.I 30308 Anexo de San Blas- Chupaca
- Vista N° 15: Cantera ubicada en Yanacancha
- Vista N° 16: Yesera en el Anexo de Roncha
- Vista N° 17: Anuncio del Proyecto Praderas en el Anexo de San Blas
- Vista N° 18: Laguna de Ñahuinpuquio
- Vista N° 19: Hidroeléctrica de Huarisca
- Vista N° 20: Cruz de Cani Cruz- Chongos Bajo
- Vista N° 21: Iglesia Matriz de Concepción "La Purísima"
- Vista N° 22: Iglesia Santa Fe de Jauja
- Vista N° 23: Iglesia Catedral de Huancayo
- Vista N° 24: Río Cunas en el Distrito de Ahuac
- Vista N° 25: Contaminación por residuos sólidos
- Vista N° 26: Puya Raimondi en el Distrito de Yanacancha
- Vista N° 27: Trabajador en plena labor en la Cantera
- Vista N° 28: Cantera en el Anexo de Roncha
- Vista N° 29: Laderas del río Cunas en el Anexo de San Blas
- Vista N° 30: Reunión comunal de productores ganaderos

CUADROS

- Cuadro N° 1: Etapas de la Gestión de Cuenca
- Cuadro N° 2: Factores o Componentes Ambientales
- Cuadro N° 3: Temperatura Máxima Media Mensual en la Estación Meteorológica de Huayao, según año 2000-2009
- Cuadro N° 4: Temperatura Mínima Media Mensual en la Estación Meteorológica de Huayao, según año 2000-2009
- Cuadro N° 5: Velocidad anual del viento de acuerdo a la Estación Meteorológica de Ingenio
- Cuadro N° 6: Evaporación total mensual de acuerdo a la Estación Meteorológica de Ingenio
- Cuadro N° 7: Precipitación Acumulada y Mensual en la Estación Meteorológica de Huayao, según año 2000-2009
- Cuadro N° 8: Humedad relativa mensual de acuerdo a la Estación Meteorológica de Ingenio
- Cuadro N° 9: Estaciones de Monitoreo
- Cuadro N° 10: Estándar Nacional de Calidad de Aire

- Cuadro N° 11: Resultados del Monitoreo de Calidad de Aire Concentraciones de Partículas en Suspensión (PM10)
- Cuadro N° 12: Registro Meteorológico – E-1 Periodo 19-20 de Abril, 2009
- Cuadro N° 13: Registro Meteorológico –E-2 Periodo 20-21 de Abril, 2009
- Cuadro N° 14: Registro Meteorológico –E-3 Periodo 21-22 de Abril, 2009
- Cuadro N°15: Registro Meteorológico –E-4 Periodo 22-23 de Abril, 2009
- Cuadro N° 16: Estaciones Hidrométricas en el Rio Cunas
- Cuadro N° 17: Extensión, Capacidad y Ubicación de los Lagos y Lagunas
- Cuadro N° 18: Parámetros para riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto
- Cuadro N° 19: Parámetros para bebidas de animales
- Cuadro N° 20: Análisis de agua realizados por la IRH
- Cuadro N° 21: Resultados del Análisis de Agua
- Cuadro N° 22: Análisis de pH y Temperatura del Agua
- Cuadro N° 23: Características de los principales depósitos cuaternarios
- Cuadro N° 24: Población Total de la Provincia de Chupaca
- Cuadro N° 25: Población Total de la Provincia de Concepción
- Cuadro N° 26: Población Total de la Provincia de Huancayo
- Cuadro N° 27: Población Total de la Provincia de Jauja
- Cuadro N° 28: Número de Comunidades Campesinas Tituladas en Dic. 2001
- Cuadro N° 29: Población Total Censada y Tasa de Crecimiento
- Cuadro N° 30: Población Urbana y Rural
- Cuadro N° 31: Actividades Económicas
- Cuadro N° 32: Necesidades Insatisfechas de la Población
- Cuadro N° 33: Población Analfabeta - Junín
- Cuadro N° 34: Población Analfabeta comparación Censo 1993 y Censo 2007, en las Provincias de Chupaca, Concepción, Huancayo, Jauja.
- Cuadro N° 35: Nivel de Educación por Provincias
- Cuadro N°36: Morbilidad General capítulos ambos sexos por grupos de edad de la Provincia de Chupaca
- Cuadro N° 37: Superficie Agrícola en el Área de Estudio
- Cuadro N°38: Régimen de tenencia de las parcelas según tamaño de las unidades agropecuarias
- Cuadro N°39: Cédula de Cultivos Actual
- Cuadro N°40: Niveles de Aplicación de Insumos y Factores de Producción en Área Bajo Riego

Cuadro N° 41: Precios al productor en chacra

Cuadro N° 42: Costos Unitarios de Producción Agrícola Actual

Cuadro N° 43: Generación de Residuos Sólidos del Distrito de Chupaca

Cuadro N°44: Composición de los Residuos Sólidos

Cuadro N°45: Actividades y Resultados esperados de la G. Amb. – Aire

Cuadro N°46: Actividades y Resultados esperados de la G. Amb. - Agua

Cuadro N°47: Actividades y Resultados esperados de la G.Amb. – Residuos Sólidos

GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Temperatura Máxima Mensual periodo 2008- 2009

Gráfico N° 2: Temperatura Mínima Mensual periodo 2008- 2009

Gráfico N° 3: Evaporación Total Anual periodo 2000 - 2005

Gráfico N° 4: Precipitación Mensual periodo 2008- 2009

Gráfico N° 5: Precipitación Acumulada periodo 2000- 2008

Gráfico N° 6: Humedad Relativa Anual periodo 2000- 2005

Gráfico N° 7: Resultados de las Partículas en Suspensión PM10

Gráfico N° 8: pH y Temperatura registrado de las Aguas del Río Cunas

LÁMINAS

Lámina N°1: Mapa de Ubicación y Límites (MU-01)

Lámina N°2: Mapa de Transporte Terrestre (MV-01)

Lámina N°3: Mapa de Isoyetas (MI-01)

Lámina N°4: Mapa Climatológico por Thornwaite (MCL -01)

Lámina N°5: Mapa de Ubicación de las Estaciones Pluviométricas e Hidrométricas (EPH-01)

Lámina N°6: Mapa Hidrográfico (MH-01)

Lámina N°7: Mapa de Ubicación de los puntos de monitoreo de agua (PAG-01)

Lámina N°8: Mapa Geológico (MG-01)

Lámina N°9: Mapa de Capacidad de Uso Mayor del Suelo (CUM-01)

Lámina N°10: Mapa de Cobertura Vegetal (MCV-01)

Lámina N°11: Mapa de Ubicación de Unidades Mineras (MUM-01)

Lámina N°12: Mapa de la Ubicación de los Puntos de Monitoreo (PMA-01)

I. INTRODUCCIÓN

La presente Tesis ha sido elaborada con el fin de demostrar el deterioro ambiental de la Subcuenca del Río Cunas debido al inadecuado uso de los recursos naturales, hechos que cambiarían radicalmente mediante la elaboración y aplicación de un Plan de Gestión Ambiental.

La metodología que se utilizó fue la recopilación de información de las siguientes instituciones: Instituto Geofísico de Huayao, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de Salud, ONG's y otras fuentes así como información obtenida a base de observaciones de campo, análisis de muestras, medición de parámetros y comparaciones, que permitan identificar los factores que están generando la contaminación del medio ambiente en la zona de la Subcuenca.

A lo largo del presente estudio se identificaron los problemas ambientales destacando el mal manejo ambiental de los recursos naturales específicamente mineros no metálicos así como el descuido e indiferencia de la población debido a la falta de una conciencia ambiental adecuada de acuerdo a la realidad. Esto amerita la búsqueda inmediata de soluciones a través de un Plan de Gestión Ambiental que comprometa a las entidades públicas y privadas, a la realización de compromisos Interinstitucionales orientados a una toma de conciencia en las instituciones, autoridades y población en general, respecto a la imperiosa necesidad de un uso sustentable de nuestros recursos naturales, estudios técnicos que permitan especificar las medidas correctivas que conlleven a mitigar dichos impactos ambientales y posibles gravitaciones futuras.

1.1 ANTECEDENTES

La Problemática Ambiental en la Subcuenca del río Cunas se viene agudizando desde la década de los años 60, esta Subcuenca viene siendo afectada por una serie de eventos y actividades productivas como la extractiva, agropecuaria y minera principalmente. Asimismo, la intervención negativa de las poblaciones de los distritos, asentados en la Subcuenca.

Por otro lado, al haberse desactivado las empresas ganaderas asociativas como consecuencia de la violencia social de la década de los 80, las comunidades campesinas han pasado a explotar los recursos naturales de manera incontrolada, acentuándose procesos de erosión de los suelos con el peligro de una degradación y desertificación.

Las empresas mineras, pertenecientes a capitales privados como la Minera Gran Bretaña y las para-estatales como Centromin-Perú, y la pequeña minería no metálica, han dejado pasivos ambientales en la Subcuenca, que de acuerdo a la investigación bibliográfica no han sido evaluados hasta la fecha por las instituciones competentes. Durante el proceso de privatización, se transfirieron centros mineros de importancia a capitales privados que han iniciado su explotación y se desconoce su impacto futuro en el ámbito.

Las ONG's como REDES y SEPAR, con el financiamiento de fondos procedentes de la cooperación Técnica Española y la Unión Europea, vienen trabajando en la zona, en temas de agricultura ecológica, manejo y conservación de los recursos naturales. La Municipalidad Distrital de Chupaca, viene promoviendo eventos de sensibilización, como una forma de organizar a la población ante eventuales conflictos que podrían iniciarse, como consecuencia de las explotaciones minera, instaladas en las zonas altas de la Subcuenca, así como para contribuir con una mejor gestión ambiental en la zona.

1.2 HIPÓTESIS

- Existe deterioro ambiental en la Subcuenca del Río Cunas, por uso inadecuado de los recursos naturales.
- La inexistencia de un Plan de Gestión Ambiental contribuye al deterioro ambiental de la Subcuenca del Río Cunas.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Contribuir con la preservación, recuperación, control, protección y conservación de los recursos naturales y la protección del ambiente en la Subcuenca del río Cunas, mediante la propuesta de una Gestión Ambiental.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificación y evaluación de las principales fuentes de contaminación.
- Realizar un estudio de la calidad del aire mediante un equipo de PM10.
- Proponer mecanismos de Gestión Ambiental así como la identificación de actores y organismos de la Subcuenca del Río Cunas

II. MARCO LEGAL.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ DE 1993. Artículo 2° inciso 22.

Establece el marco general del reconocimiento ciudadano a gozar de un ambiente equilibrado adecuado al desarrollo de su vida. Por vía interpretativa o de integración constitucional, resulta factible articular otros derechos ciudadanos desde el punto de vista ambiental. Es el caso por ejemplo del derecho a la información, participación, educación o de la salud, así como también los deberes de esa materia.

LEY GENERAL DEL AMBIENTE (LEY 28611)

La presente Ley es la norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.

POLÍTICA NACIONAL DEL AMBIENTE (D.S N° 012-2009-MINAM)

Siendo el Ministerio del Ambiente el encargado de formular, planear, dirigir, coordinar, ejecutar, supervisar y evaluar la Política Nacional del Ambiente, así como aprobar los planes, programas y normatividad que se requiera para el cumplimiento de la Política Nacional Ambiental.

REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL EN LA ACTIVIDAD MINERO – METALÚRGICA (D.S N° 016-93-EM)

El reglamento tiene por objeto: establecer las acciones de previsión y control que deben realizarse para armonizar el desarrollo de las actividades minero-metalúrgicas con la protección del medio ambiente, proteger el medio ambiente de los riesgos resultantes de los agentes nocivos que pudiera generar la actividad minero-metalúrgica, evitando sobrepasen los niveles máximos permisibles y fomentar el empleo de nuevas técnicas y procesos relacionados con el mejoramiento del medio ambiente.

NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA EFLUENTES LIQUIDOS PARA LAS ACTIVIDADES MINERO – METALURGICAS (RM N° 011-96-EM/VMM)

Esta resolución aprueba los niveles máximos permisibles para efluentes líquidos minero-metalúrgicos, a los cuales están sujetas las unidades minero-metalúrgicas, las unidades mineras en operación y las que reinician sus operaciones.

NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE ELEMENTOS Y COMPUESTOS PRESENTES EN EMISIONES GASEOSAS PROVENIENTES DE LAS UNIDADES MINERO – METALURGICAS (RM N° 315-96-EM/VMM)

Esta resolución aprueba los niveles máximos permisibles correspondientes a los elementos y compuestos presentes en las emisiones gaseosas, así como a las partículas y elementos metálicos provenientes de las unidades minero-metalúrgicas con la finalidad de controlar las emisiones producto de sus actividades y contribuir a la protección ambiental.

LEY SOBRE LA CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA (LEY N° 26839)

Esta Ley norma la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes. Actúa de acuerdo con los Artículos 66° y 68° de la Constitución, que tiene implicancia en la conservación de la diversidad de ecosistemas, especies y genes; así como mantener los procesos ecológicos esenciales de los que depende la supervivencia de las especies.

DECRETO LEGISLATIVO QUE PROMUEVE EL APROVECHAMIENTO EFICIENTE Y LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS (DECRETO LEGISLATIVO N° 1083)

Esta norma tiene por objeto establecer el marco normativo para promover el aprovechamiento eficiente y la conservación de los recursos hídricos, incentivando el desarrollo de una cultura de uso eficiente de dichos recursos entre todos los usuarios y operadores de infraestructura hidráulica, pública o privada.

LEY GENERAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS (LEY N° 29338)

La presente Ley regula el uso y gestión integrada de los recursos hídricos, comprende el agua superficial, subterránea, continental y los bienes asociados a esta. Se extiende al agua marítima y atmosférica en lo que resulte aplicable.

LEY ORGÁNICA DE MUNICIPALIDADES LEY N° 23853 Y SUS MODIFICATORIAS (May/1994).

En el marco general de las funciones y competencias ediles, prescribe en particular un conjunto de funciones en materia de acontecimiento territorial y seguridad colectiva (Art. 65), así como población, salud y saneamiento ambiental (Art. 66). Esto formulado con la debida coordinación con los organismos sectoriales, evitando concurrencia o yuxtaposición de funciones.

LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (LEY 27446)

Que categoriza los proyectos de acuerdo al riesgo ambiental e indica los criterios para la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental y la clasificación de los mismos por criterios de protección ambiental.

LEY SOBRE ADMINISTRACIÓN DE LAS ÁREAS VERDES DE USO PÚBLICO, (LEY N° 26664)

Tal vez lo más significativo de esta norma es el hecho de reconocer que los parques metropolitanos y zonales, pistas, plazuelas, jardines y demás áreas verdes de uso público bajo administración municipal forman parte de un sistema de áreas recreativas y de reserva ambiental, con carácter de intangibles, inalienables e imprescriptibles.

REGLAMENTO DE ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL, DESARROLLO HUMANO Y MEDIO AMBIENTE D.S. N° 007-85-VC (Feb. /1995).

En el marco normativo general de las funciones, atribuciones y competencias de los Gobiernos Locales en cuanto a responsabilidad de la promoción, orientación y control del desarrollo local, regula las acciones ediles referentes a la preservación, recuperación y desarrollo del medio ambiente – natural o transformado – velando por la calidad del mismo.

REGLAMENTO DE ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AIRE (D.S. 074-2001-PCM)

Establece los estándares nacionales de calidad ambiental del aire y los lineamientos de estrategia para alcanzarlos progresivamente, estableciendo los límites máximos permisibles para una serie de contaminantes.

ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AIRE (D.S. N° 003-2008 –MINAM)

El Ministerio del Ambiente dictará las normas de implementación de los Estándares de Calidad Ambiental para Aire y para la correspondiente adecuación de los Límites Máximos Permisibles.

ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA(D.S. N° 002-2008-MINAM)

Este decreto tiene por objetivo establecer el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el agua, en cuyos niveles de concentración no deberán representar riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente.

LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. LEY N° 27314 Y SU REGLAMENTO (D.S. N° 057-2004-PCM)

Establece un manejo técnico y formal de los residuos generados no considerados dentro del ámbito de gestión municipal, y que estipula que el generador debe cumplir con una serie de obligaciones, desde su fuente hasta su disposición final.

LEY ORGÁNICA DEL SECTOR TRANSPORTES, COMUNICACIONES, VIVIENDA Y CONSTRUCCIÓN (D.S. N° 25962)

En particular el Sub Sector Vivienda y Construcción propone a través de la política y planes nacionales de distribución y acondicionamiento de los centros poblados, así como la normatividad correspondiente, supervisando y evaluando su ejecución (Dirección General de Desarrollo Humano). A su vez propone la política referida al mejoramiento y control de la calidad del medio ambiente. Para ello evalúa y controla su ejecución, así como emite la normatividad correspondiente (Dirección General de Medio Ambiente).

REGLAMENTO DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DEL MINISTERIO DE SALUD, D.S. N° 002 – 92-SA (Funciones de la Dirección Ejecutiva de Ecología y Medio Ambiente).

A través del órgano de línea Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA, y sus diferentes Direcciones Ejecutivas encargadas de la Protección y Medio Ambiente, el Saneamiento Básico y la Salud Ocupacional, este portafolio se encarga de normar y fiscalizar diversas acciones referidas al medio ambiente, teniendo como objetivo central la preservación del mismo y protección de la salud de las personas.

LEY MARCO DEL SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN AMBIENTAL (LEY 28245)

Establece los principios de la gestión ambiental que contempla entre otros la articulación del crecimiento económico, el bienestar social y la protección ambiental, para el logro del Desarrollo Sostenible.

REGLAMENTO DE ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA (D.S. N°087-2004-PCM)

La mencionada Comisión Nacional para el Ordenamiento Territorial Ambiental, elevó el proyecto de Reglamento para la Zonificación Ecológica y Económica a la Presidencia del Consejo de Ministros quedando aprobado mediante Decreto Supremo N° 087-2004-PCM del 23.12.2004.

PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL REGIONAL JUNÍN (D.R. N° 003-2007 GRJUNIN/PR)

En el Artículo N°2, La Política Regional del Ambiente (PRA) es el conjunto de lineamientos, objetivos, estrategias, metas, programas e instrumentos de carácter público, que tiene como propósito definir y orientar el accionar del Gobierno Regional de Junín, de las municipalidades del ámbito regional, del sector privado y de la sociedad civil, en materia ambiental.

POLÍTICA REGIONAL DEL AMBIENTE DEL GOBIERNO REGIONAL JUNÍN. (D.R. N° 006-2008 GRJUNIN/PR)

El Plan de Acción Ambiental de Junín constituye un instrumento de planificación ambiental regional aprobada a propuesta de la Comisión Ambiental Regional.

ESTRATEGIA REGIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS DE JUNÍN (D.R. N° 008-2008 GRJUNIN/PR)

TRATADOS, CONVENIOS Y DECLARACIONES INTERNACIONALES

Sobre diversidad biológica

Convención para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas de los países de América.

Ratificado por Resolución Suprema N° 983 del 31 de diciembre de 1941. Entró en vigencia el 1° de mayo de 1942 Escénicas Naturales de los países de América. Washington D.C, 12 de octubre de 1940.

Convenio relativo a Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitats de Aves Acuáticas. Ramsar, 02 de febrero de 1971.

Ratificado por Resolución Legislativa N° 25353 del 23 de noviembre de 1991. Entró en vigencia el 30 de julio de 1992.

Protocolo con vistas a modificar la Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitats de Aves Acuáticas. París, 03 de diciembre de 1982.

Ratificado por Resolución Legislativa N° 25353 del 23 de noviembre de 1991. Entró en vigencia el 30 de julio de 1992.

Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural. París, 23 de noviembre de 1972.

Ratificado por Resolución Legislativa N° 23349 del 21 de diciembre de 1981. Entró en vigencia el 24 de mayo de 1982.

Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. Washington, D.C, 03 de marzo de 1973.

Ratificado por Decreto Ley N° 21080 del 21 de enero de 1975. Entró en vigencia el 25 de mayo de 1975.

Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres. Bonn, 23 de junio de 1979.

Ratificado por Decreto Supremo N° 002-97-RE del 28 de enero de 1997. Entró en vigencia el 1° de junio de 1997.

Convenio para la Conservación y Manejo de la Vicuña. Lima, 20 de diciembre de 1979.

Ratificado por Decreto Ley N° 22984 del 15 de abril de 1980. Entró en vigencia provisionalmente desde el 20 de diciembre de 1979 y Definitivamente, el 19 de marzo de 1982.

Convención marco de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica. Río de Janeiro, 05 de junio de 1992.

Ratificado por Resolución Legislativa N° 26181 del 30 de abril de 1993. Entró en vigencia el 07 de septiembre de 1993.

Protocolo de Cartagena sobre seguridad de la biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica.

Ratificado por Resolución Legislativa N° 28170 del 15 de febrero de 2004.

Sobre Clima

Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono. Viena, 22 de marzo de 1985.

Ratificado por Resolución Legislativa N° 244931 del 25 de octubre de 1988. Entró en vigencia el 06 de julio de 1989.

Protocolo de Montreal relativo a Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono Montreal, 19 de septiembre de 1987.

Ratificado por Resolución Legislativa N° 26178 del 26 de marzo de 1993. Entró en vigencia el 29 de septiembre de 1993.

Enmienda del Protocolo de Montreal relativo Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono. Copenhague, 1990.

Ratificado por Resolución Legislativa N° 27092 del 27 de abril de 1999. Entró en vigencia el 28 de abril de 1999.

Acuerdo para la Creación del Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global. Montevideo, 13 de marzo de 1992.

Ratificado por Resolución Legislativa N° 26377 del 29 de octubre de 1994. Entró en vigencia el 17 de febrero de 1995.

Protocolo sobre el Programa para el Estudio Regional del Fenómeno del Niño en el Pacífico Sudeste (ERFEN). Lima, 06 de noviembre de 1992.

Ratificado por Resolución Legislativa N° 26858 del 16 de septiembre de 1997. Entró en vigencia el 20 de diciembre de 1997.

Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los Países Afectados por Sequía Grave o Desertificación. París, 17 de junio de 1994.

Ratificado por Resolución Legislativa N° 26536 del 02 de octubre de 1995. Entró en vigencia el 26 de diciembre de 1996.

Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio Climático. Kyoto, 11 de diciembre de 1997.

Ratificado por Decreto Supremo N° 080- 2002-RE del 10 de septiembre de 2002. Entró en vigencia el 11 de septiembre de 2002.

Sobre sustancias peligrosas / residuos peligrosos

Protocolo para la Protección del Pacífico Sudeste contra la Contaminación Radiactiva. Paipa, 21 de septiembre de 1989.

Ratificado por Resolución Legislativa N° 26477 del 14 de junio de 1995. Entró en vigencia el 17 de octubre de 1995.

Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.

Ratificado por el Perú en el 2005. Entró en vigor en Diciembre del 2005.

DECLARACIONES

- Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. Estocolmo, 16 de junio de 1972.
- Declaración de la II Reunión de los Presidentes de los Países Amazónicos. Manaus, 10 de febrero de 1992.
- Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Río de Janeiro, 14 de junio de 1992.
- Declaración autorizada, sin fuerza jurídica obligatoria, de principios para un consenso mundial respecto de la ordenación, la conservación y el Desarrollo Sostenible de los bosques de todo tipo. Río de Janeiro, junio de 1992.
- Declaración de Nairobi. Nairobi, febrero de 1997.
- Declaración de Malmö. Malmö, 31 de mayo de 2000.
- Declaración de Johannesburgo, sobre el Desarrollo Sostenible. Johannesburgo, 04 de septiembre de 2002.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 FUNCIONES DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA

Función Hidrológica

1. Captación de agua de las diferentes fuentes de precipitación para formar el escurrimiento de manantiales, ríos y arroyos.
2. Almacenamiento del agua en sus diferentes formas y tiempos de duración.
3. Descarga del agua como escurrimiento.

Función Ecológica

1. Provee diversidad de sitios y rutas a lo largo de la cual se llevan a cabo interacciones entre las características de calidad física y química del agua.
2. Provee de hábitat para la flora y fauna que constituyen los elementos biológicos del ecosistema y tienen interacciones entre las características físicas y biológicas del agua

Función Ambiental

1. Constituyen sumideros de CO₂.
2. Alberga bancos de germoplasma.
3. Regula la recarga hídrica y los ciclos biogeoquímicos.
4. Conserva la biodiversidad.
5. Mantiene la integridad y la diversidad de los suelos

Función Socioeconómica

1. Suministra recursos naturales para el desarrollo de actividades productivas que dan sustento a la población.
2. Provee de un espacio para el desarrollo social y cultural de la sociedad.

Servicios Ambientales:

Del flujo hidrológico: usos directos (agricultura, industria, agua potable, etc), dilución de contaminantes, generación de electricidad, regulación de flujos y control de inundaciones, transporte de sedimentos, recarga de acuíferos, dispersión de semillas y larvas de la biota.

De los ciclos bioquímicos: almacenamiento y liberación de sedimentos, almacenaje y reciclaje de nutrientes, almacenamiento y reciclaje de materia orgánica, detoxificación y absorción de contaminantes como la captura de carbono.

De la Producción biológica: creación y mantenimiento de hábitat, mantenimiento de la vida silvestre, fertilización y formación de suelos.

De la descomposición: procesamiento de la materia orgánica, procesamiento de desechos humanos.

Implicaciones ecológicas de la cuenca. Al interior de la cuenca, el agua funciona como distribuidor de insumos primarios (nutrientes, materia orgánica, sedimentos) producidos por la actividad sistémica de los recursos. Este proceso modela el relieve e influye en la formación y distribución de los suelos en las laderas, y por ende en la distribución de la vegetación y del uso de la tierra. La utilización del agua entra con frecuencia en conflicto con la conservación del medio ambiente y la biodiversidad. Dada la extraordinaria riqueza de recursos bióticos e hídricos de la cuenca y la degradación a la que están siendo sometidos, el análisis de la relación entre la gestión de los recursos hídricos y la del medio ambiente constituye una prioridad.

3.2 GESTIÓN Y MANEJO AMBIENTAL DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Es la dirección del proceso de programación, coordinación y organización de la población, movilización laboral, administración y ejecución del manejo de las cuencas (Ver Cuadro N°1), por parte de los diferentes actores: productores agropecuarios, entidades estatales de desarrollo, empresas de saneamiento, generación de energía y turismo, entidades privadas promotoras de desarrollo rural, etc., que habitan y operan y utilizan los recursos naturales de las cuencas a fin de alcanzar su desarrollo sostenible.

Se entiende por manejo de cuenca al conjunto de acciones que se llevan a cabo para lograr un buen uso de los recursos naturales existentes en su ámbito geográfico, con la finalidad de darle sostenibilidad en el tiempo, contribuyendo de este modo al bienestar del hombre.

El aprovechamiento racional de los recursos naturales para garantizar su sostenibilidad en el tiempo se logra mediante medidas conducentes a:

- Evitar la contaminación de los suelos y las aguas
- Promover la formación y toma de una conciencia conservacionista por toda la sociedad en su conjunto a fin de lograr un aprovechamiento racional y sostenido de los recursos naturales
- Generar, captar o retener la mayor cantidad de agua que sea necesaria para cubrir la demanda de los diferentes usuarios: agricultores, ganaderos, empresas, generación de energía, turismo, pesca, etc., esto se logra mediante obras de almacenamiento (presas, reservorios, zanjales de infiltración u otras obras estructurales.)
- Lograr un buen manejo del agua disponible, en sus diferentes usos, ya sea agrícola, pecuario, energético, poblacional, medicinal, turístico, industrial, minero, etc.
- Distribuir el volumen de agua en las zonas de mayor utilización de la cuenca a fin de maximizar su aprovechamiento.
- Mantener la calidad del agua, evitando su contaminación a fin de tener una actividad económica sostenida, cautelando la salud de la población humana y animal, asegurando la conservación de la infraestructura básica instalada en la cuenca.
- Evitar o disminuir la erosión de los suelos
- Evitar la deforestación y sobre pastoreo en el ámbito de la cuenca
- Impulsar o desarrollar las acciones necesarias para la reforestación y manejo de pastos.

Cuadro N° 1: Etapas de la Gestión de Cuenca

ETAPAS DE GESTIÓN	OBJETIVOS DE GESTIÓN EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS		
Eta pa Previa (Inicial)	Estudios, Planes y Proyectos		
Eta pa Intermedia (Inversión)	Desarrollo de Cuenca	Desarrollo o aprovechamiento de los recursos naturales	Desarrollo o aprovechamiento de recursos hídricos
Eta pa Permanente (Operación y mantenimiento, manejo y conservación de recursos)	Gestión Ambiental	Gestión / Administración de recursos naturales	Gestión / Administración del Agua
		Manejo / Ordenación de Cuencas	

Fuente: AXEL Dourojeanni, CEPAL 1994

3.3 GESTIÓN AMBIENTAL

La gestión ambiental es un proceso que está orientado a resolver, mitigar y/o prevenir los problemas de carácter ambiental, con el propósito de lograr un desarrollo sostenible, entendido éste como aquel que le permite al hombre el desenvolvimiento de sus potencialidades y su patrimonio biofísico y cultural y, garantizando su permanencia en el tiempo y en el espacio. (Gestión Ambiental, Efraín Peña)

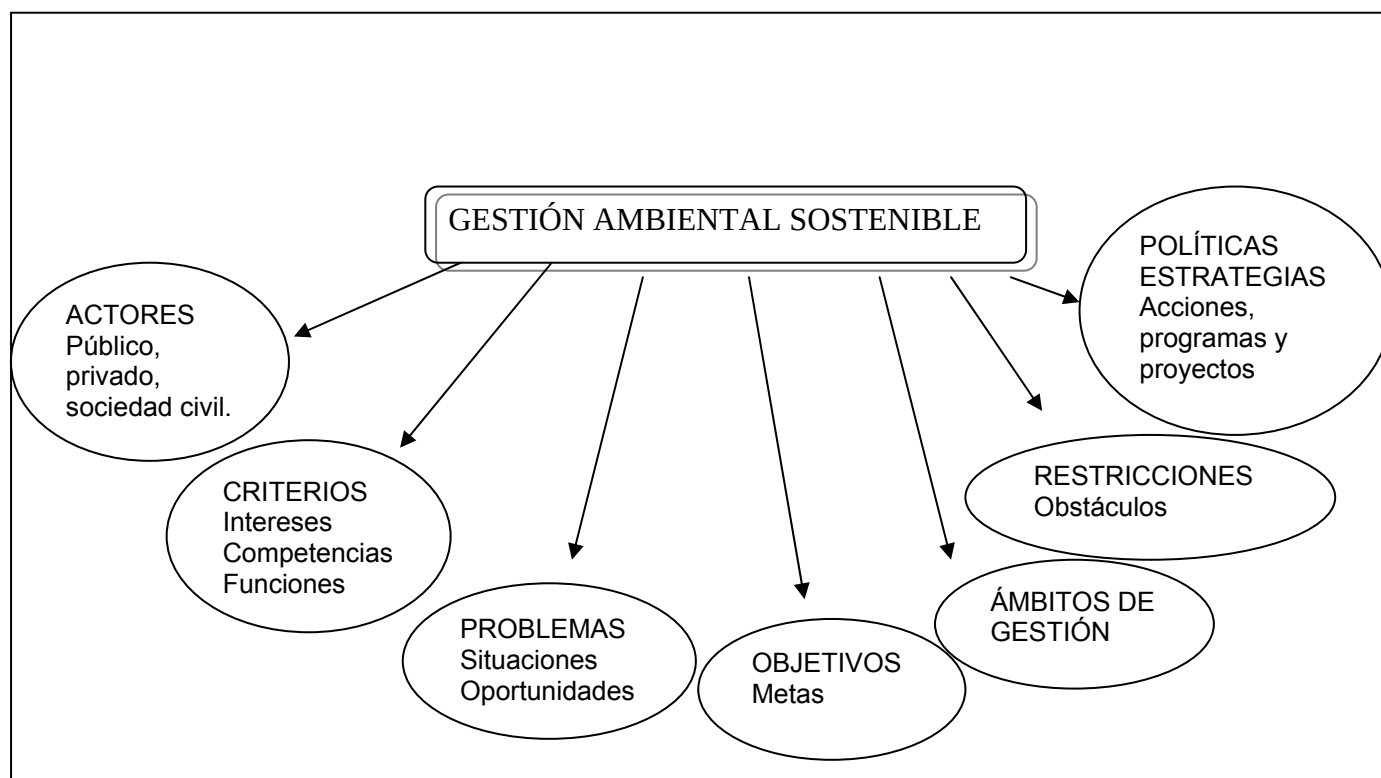
Un programa de Gestión Ambiental pretende encontrar respuestas adecuadas a los problemas suscitados en la relación de la sociedad y la naturaleza. Para ello, emprende acciones para generar y rescatar conocimientos; monitorear las incidencias de las políticas públicas sobre la población (especialmente, hombres y mujeres pobres del área rural) y los recursos del territorio; y sistematizar las experiencias para la construcción del modelo de desarrollo alternativo a que aspira la sociedad. Ver Figura N°1.

El ¹Sistema Nacional de Gestión Ambiental se constituye sobre la base de las instituciones estatales, órganos y oficinas de los distintos ministerios, organismos públicos descentralizados e instituciones públicas a nivel nacional, regional y local que ejercen competencias y funciones sobre el ambiente y los recursos naturales.

La Cuenca como unidad de Gestión ambiental, constituye la principal unidad territorial donde el agua, proveniente del ciclo hidrológico, es captada, almacenada, y disponible como oferta de agua con frecuencia las cuencas hidrográficas poseen no solo integridad edafobiológica e hidroclimática sino que, además, ostentan identidad cultural y socioeconómica, dada por la misma historia del uso de los recursos naturales.

¹Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental

Figura N° 1: Gestión Ambiental Sostenible



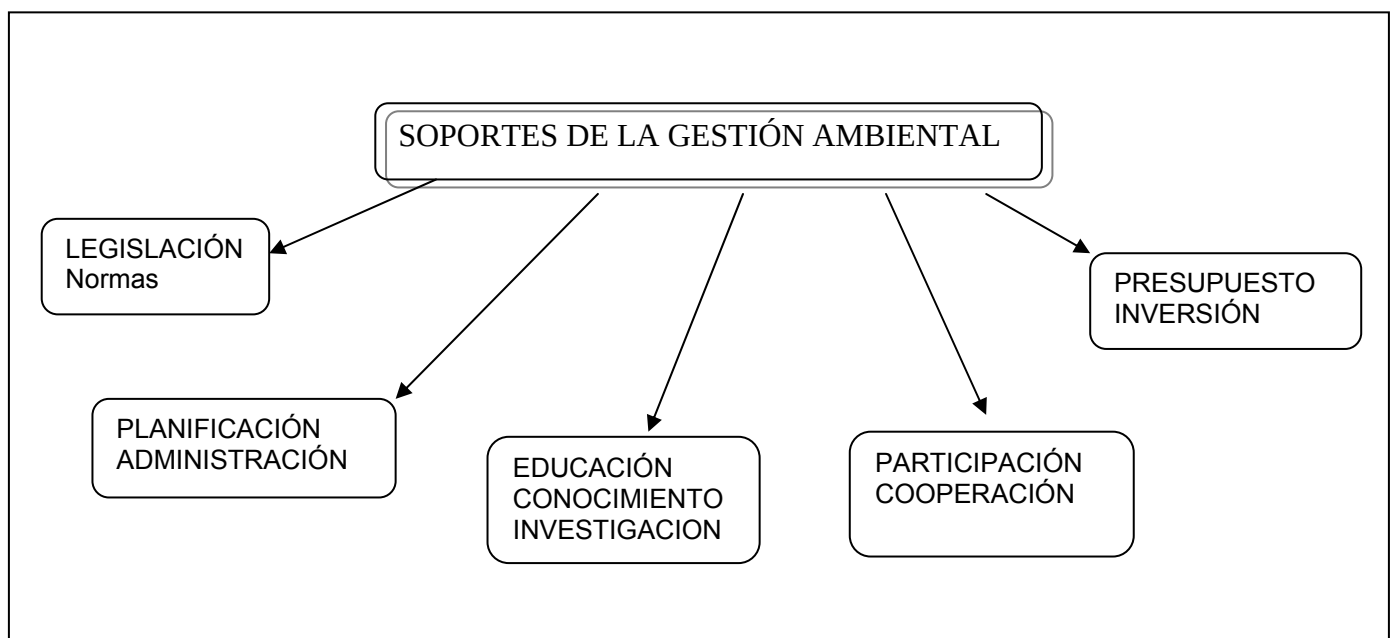
En el ámbito de una cuenca se produce una estrecha interdependencia entre los sistemas biofísicos y el sistema socioeconómico, formado por los habitantes de las cuencas, lo cual genera la necesidad de establecer mecanismos de gobernabilidad. Por esta razón, la cuenca hidrográfica puede ser una adecuada unidad para la gestión ambiental, a condición de que se logren compatibilizar los intereses de los habitantes de sus diferentes zonas funcionales y las actividades productivas de las mismas. El proceso de implementación de las políticas públicas que garanticen la conservación de los recursos y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población en las cuencas hídricas, es la gestión ambiental.

Como la gestión es un conjunto de iniciativas legales, administrativas y ejecutivas (Ver Figura N°2), que buscan alcanzar un objetivo, y en el caso de la Gestión Ambiental es un desarrollo sustentable, los instrumentos de gestión ambiental podrán ser de planificación, promoción, prevención, control, corrección, información, financiamiento, participación, fiscalización, entre otros.

Se entiende que constituyen instrumentos de gestión ambiental, los sistemas de gestión ambiental, nacional, sectoriales, regionales o locales; el

ordenamiento territorial ambiental; la evaluación del impacto ambiental; los Planes de Cierre; los Planes de Contingencias; los estándares nacionales de calidad ambiental; la certificación ambiental, las garantías ambientales; los sistemas de información ambiental; los instrumentos económicos, la contabilidad ambiental, estrategias, planes y programas de prevención, adecuación, control y remediación; los mecanismos de participación ciudadana; los planes integrales de gestión de residuos; los instrumentos orientados a conservar los recursos naturales; los instrumentos de fiscalización ambiental y sanción; la clasificación de especies, vedas y áreas de protección y conservación. (Ley General del Ambiente, Art 17)

Figura N° 2: Soportes de la Gestión Ambiental



3.4 METODOLOGÍA

3.4.1 Técnicas de Recopilación en la Investigación de Campo

La Observación

Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos. Gran parte del acervo de conocimientos que constituye la ciencia ha sido lograda mediante la observación.

Pasos que debe tener la Observación

- a. Determinar el objeto, situación, caso, etc (que se va a observar)
- b. Determinar los objetivos de la observación (para qué se va a observar)
- c. Determinar la forma con que se van a registrar los datos
- d. Observar cuidadosa y críticamente
- e. Registrar los datos observados
- f. Analizar e interpretar los datos
- g. Elaborar conclusiones
- h. Elaborar el informe de observación (este paso puede omitirse si en la investigación se emplean también otras técnicas, en cuyo caso el informe incluye los resultados obtenidos en todo el proceso investigativo).

Otros Recursos Auxiliares

Fichas

Grabaciones

Fotografías

Listas de chequeo de Datos

El Muestreo

El muestreo es una herramienta de la investigación científica. Su función básica es obtener una parte significativa del objeto que se desee analizar, al cual se le identifique sus características para luego interpretarlas y explicar los fenómenos ocurridos, en esta Tesis se realizó una toma de muestras de Aire y se obtuvo diferentes concentraciones que se pudieron comparar con el reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire **DS-074-2001-PCM**, esta metodología nos ayuda a monitorear aspectos que causen impactos ambientales.

3.4.2 Técnicas de Recopilación en la Investigación de Post Campo

La Medición

Se desarrolla con el objetivo de obtener la información numérica acerca de una propiedad o cualidad del objeto o fenómeno, donde se comparan magnitudes medibles y conocidas. Es decir, es la atribución de valores numéricos a las propiedades de los objetos. En la medición hay que tener en cuenta el objeto y la propiedad que se va a medir, la unidad y el instrumento de medición.

La Comparación

Comparación Normativa: El método comparativo es aplicable cuando se intenta salir del nivel inicial de los estudios de caso exploratorios a un nivel más avanzado de estructuras teóricas generales o leyes. El diseño de la investigación comparativa es simple. Se compara las muestras tomadas (aire, agua y suelo) a estándares o límites normativos establecidos.

La meta es descubrir por qué las muestras sobrepasan los estándares o límites.

Comparación Descriptiva: Este método es útil cuando se trata de comparación de paisajes por ejemplo, se analiza las características visuales y se compara con otras, revelando la situación actual como daños ambientales causados por la naturaleza o por acción del hombre.

Identificación, Interpretación y Evaluación

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se ha utilizado la Matriz de Leopold, basada en la comparación de los diversos factores ambientales (filas) con las actividades que se realizan dentro de la Subcuenca del Río Cunas (columnas), a fin de llegar a la identificación de los impactos ambientales desde una perspectiva general.

La Matriz Tipo Leopold, ha tomando en cuenta para su descripción, los factores ambientales que se plantean dentro de la metodología sistemática establecida por el Battelle Institute. Los elementos de la matriz identifican interacciones potenciales entre las actividades y los componentes ambientales permitiendo formar elementos de análisis preliminares; para entender las principales relaciones que se podrían establecer entre las actividades y el medio ambiente.

Factores o componentes ambientales

El entorno, está constituido por los elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes sistemas y subsistemas (Ver Cuadro N°2):

Cuadro N° 2: Factores o Componentes Ambientales

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO FÍSICO	M. INERTE	Agua
		Aire
		Clima
		Suelo
MEDIO BIOLÓGICO	M. BIÓTICO	Vegetación
		Fauna
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	M. RURAL	Conservación de la naturaleza
	M. NÚCLEOS HABITADOS	Infraestructura y servicios
	M. SOCIO CULTURAL	Aspectos culturales
		Aspectos humanos
		Servicios colectivos
		Patrimonio histórico y artístico
	M. ECONÓMICO	Economía
		Población

Identificación de actividades e impactos ambientales

Para la identificación de las acciones o actividades que producen o pueden causar impactos se deben diferenciar los elementos y puntos del proceso dentro de la actividad potencialmente impactantes o contaminantes de manera estructurada, atendiendo, entre otras, a los siguientes aspectos:

- Actividades que modifican el uso del suelo.
- Actividades que implican la emisión de contaminantes.
- Actividades derivadas del almacenamiento de los residuos.
- Actividades que implican sobreexplotación de los recursos.
- Actividades que actúan sobre el medio biótico.
- Actividades que dan lugar al deterioro del paisaje.
- Actividades que modifican el entorno social, económico y cultural.
- Acciones derivadas del incumplimiento de la normativa medio ambiental vigente

Interpretación del análisis de impactos (Matriz de Leopold)

Para determinar cuáles serán los impactos positivos y negativos más importantes, se han considerado los elementos relevantes y las actividades que se realiza en la Subcuenca como la minería, ganadería, agricultura, pesquería y las actividades que realizan los pobladores afectando al ambiente, siendo estos evaluados según su magnitud que puedan darse sobre el ambiente y la importancia que puedan suscitar dentro de cada actividad.

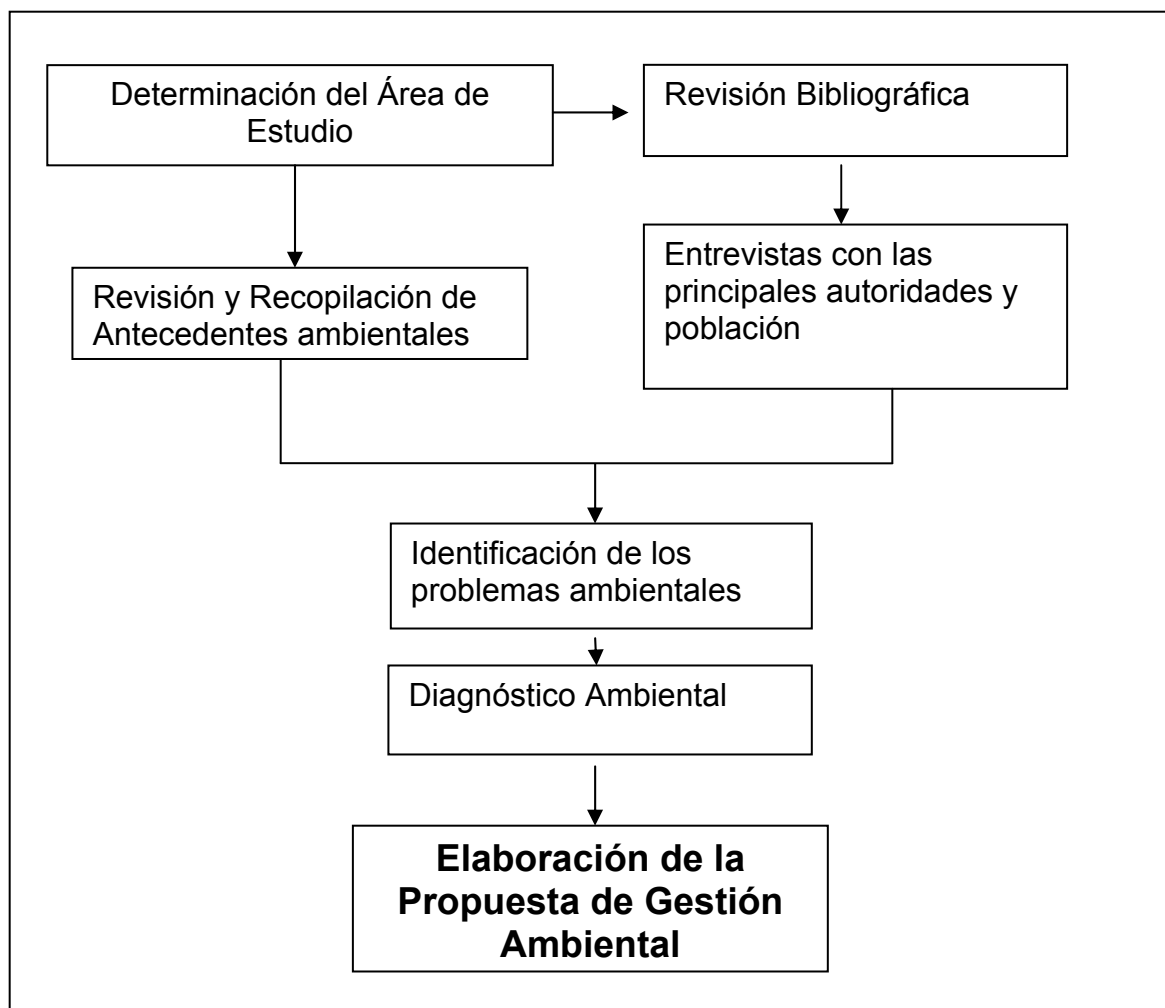


Figura N° 3: Metodología de Estudio

IV. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

4.1 UBICACIÓN Y ACCESO

4.1.1 Ubicación y Límites

El **Río Cunas** se encuentra ubicado geográficamente en la sierra central del Perú, nace en la laguna **Runapa- Huañunán** a 5180 m.s.n.m, en su recorrido de suroeste a noreste cruza las provincias de Chupaca, Concepción y Huancayo.

La Subcuenca del Cunas se ubica, sobre la margen derecha del río Mantaro, con una extensión de 1845 km², pertenece a la cuenca hidrográfica del río Mantaro y está comprendida políticamente, en el departamento de Junín.

Su desembocadura se da aproximadamente a 3220 msnm en el río Mantaro, esto en el límite de los distritos Pilcomayo y de Huamancaca que están en las provincias de Huancayo y Chupaca respectivamente. (Ver Vista N°1).

La Sub Cuenca del Río Cunas abarca a cuatro provincias: Chupaca, Concepción, Huancayo y Jauja, de la Región Junín y el distrito de Tomas de la Provincia de Yauyos, Región Lima, con un total de 19 distritos.

Límites

Por el Norte: Limita con la Provincia de Jauja.

Por el Este: Limita con la Provincia de Huancayo, y Concepción.

Por el Sur: Limita con la Provincia de Chupaca y Huancayo.

Por el Oeste: Limita con la Provincia de Lima.



Vista N° 1: Cuenca del Río Cunas - Vista Google Earth

Ver Lámina N°1: MU-01
Mapa de Ubicación y Límites

4.1.2. Vías de Acceso

Tiene muy buenas vías de acceso; tomando como referencia en puntos de inicio y destino las ciudades de Lima y Huancayo, el camino principal lo constituye la denominada Carretera central, con una longitud total de 310 km entre ambas ciudades.

La segunda vía de acceso hacia Huancayo, lo constituye el ferrocarril central. Una tercera vía lo constituye la carretera Lima –Cañete – Yauyos – Huancayo.

Finalmente, con frecuencias no regulares de vuelo, hay un medio aéreo de comunicación, el mismo que no es utilizado comercialmente.

Localmente, desde Huancayo hacia la Subcuenca del Río Cunas, el acceso principal es por la localidad de Chupaca, tomando como punto de origen la ciudad de Huancayo, los accesos hacia diversos lugares de la cuenca, están constituidos por una densa red de caminos vecinales (Ver Vista N° 2:) que permiten una rápida comunicación.



Ver Lámina N°2: MV-01

Mapa de Transporte Terrestre

Vista N° 2: Carretera de Roncha - Chupaca

4.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS

4.2.1. Aspectos Meteorológicos y Climatología

Según SENAMHI-Junín, la estación más cercana a la Subcuenca del Río Cunas, es la Estación Meteorológica Huayao, ubicado a 3313 m.s.n.m., en el Distrito de Huachac, Provincia de Huancayo, ubicado en las coordenadas: 465366 E, 8669208 N , que nos reporta datos sobre las condiciones actuales y de años anteriores como temperatura y precipitación.

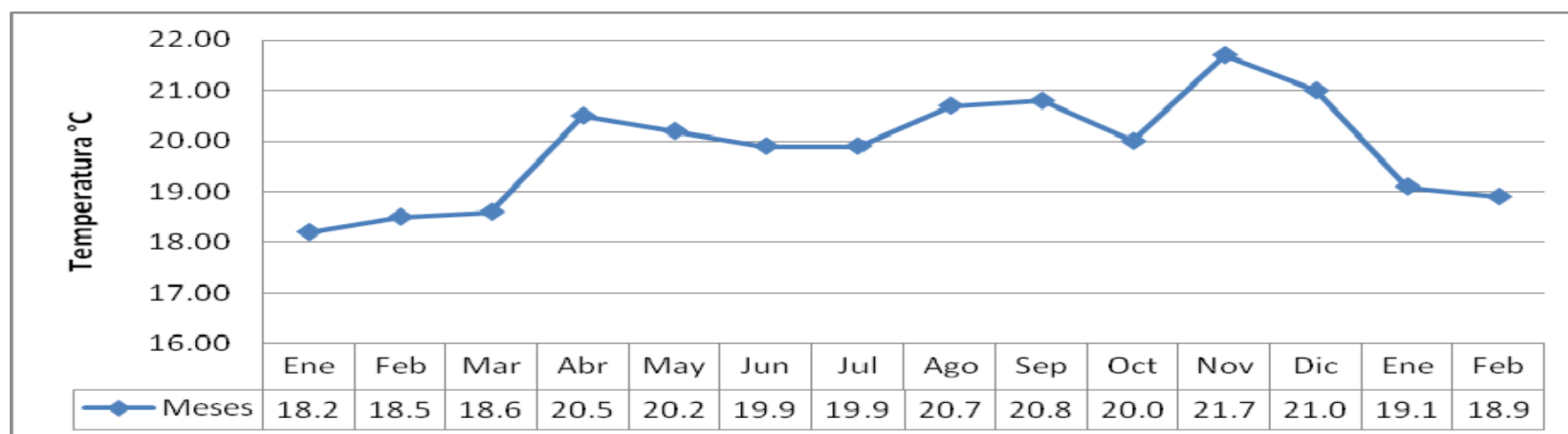
Temperatura:

Entre el periodo del año 2000 al 2009, la temperatura promedio máxima anual se presentó en el año 2005 con 20.7 °C y la temperatura promedio mínima anual es de 4.1 °C que se alcanzó en el año 2005.

Cuadro N° 3: Temperatura Máxima Media Mensual en la Estación Meteorológica de Huayao, según año 2000-2009

Año	Prom.	Ene	Feb	Mar.	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2009	19,0	19,1	18,9										
2008	20,0	18,2	18,5	18,6	20,5	20,2	19,9	19,9	20,7	20,8	20,0	21,7	21,0
2007	20,2	20,8	20,1	18,4	19,2	20,3	20,3	19,6	20,7	19,6	21,2	21,7	20,4
2006	19,6	19,1	18,2	18,3	19,6	20,4	19,5	19,3	19,7	20,4	20,6	19,8	20,8
2005	20,7	20,6	20,4	19,8	20,9	21,3	20,6	20,4	21,3	21,3	20,2	21,6	19,5
2004	20,0	21,4	19,3	19,1	20,3	21,1	19,3	19,3	19,1	19,5	20,4	21,4	19,5
2003	20,1	19,7	19,1	17,7	19,5	20,8	20,1	19,7	20	20,6	21,5	22,6	19,5
2002	19,6	20,4	18,5	18,4	19,4	19,9	20,0	18,7	20,2	19,4	20,4	19,9	20,1
2001	19,5	17,4	18,5	17,8	18,9	20,7	19,3	19,7	20,4	20,2	20,5	20,6	20,5
2000	19,6	18,0	17,8	17,1	18,8	20,1	20,5	19,5	19,9	21,4	19,6	22,6	20,4

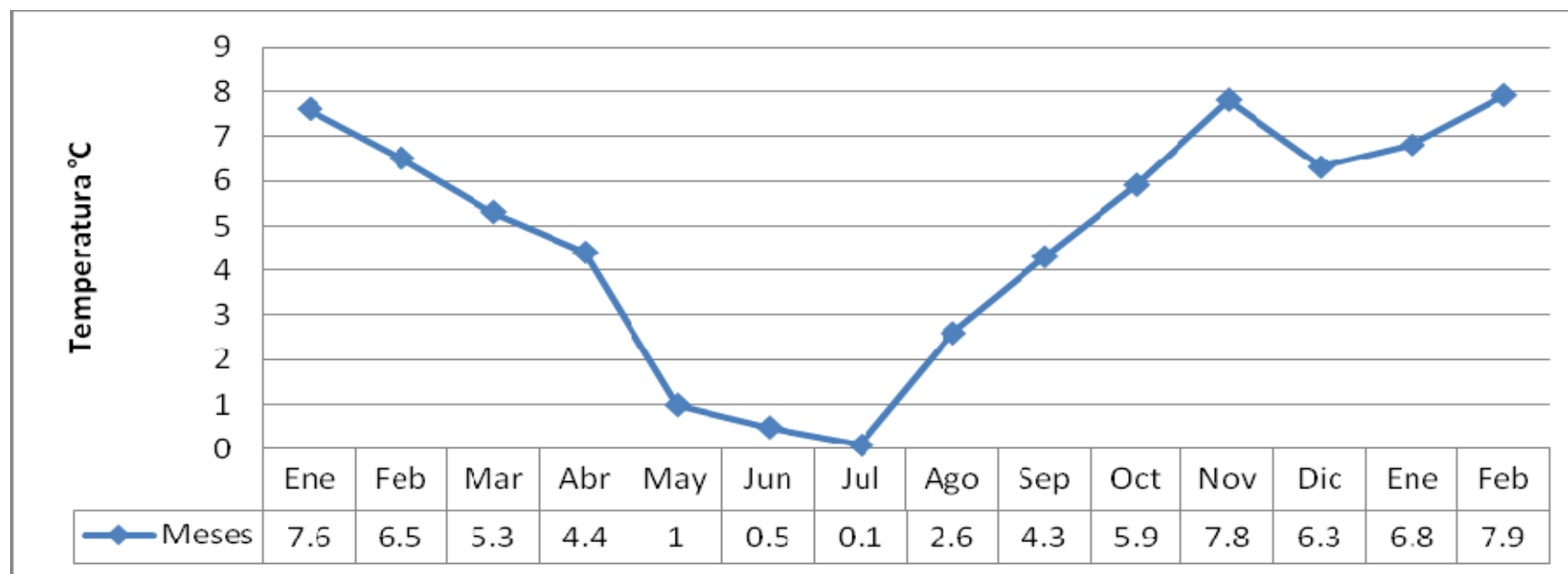
Fuente: SENAMHI HUANCAYO

Gráfico N°1: TEMPERATURA MÁXIMA MENSUAL (°C)**2008- 2009**

Cuadro N°4: Temperatura Mínima Media Mensual en la Estación Meteorológica de Huayao, según año 2000-2009

Año	Prom.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2009	7,4	6,8	7,9										
2008	4,4	7,6	6,5	5,3	4,4	1,0	0,5	0,1	2,6	4,3	5,9	7,8	6,3
2007	4,7	7,5	6,8	7,6	6,5	3,0	-0,2	1,6	1,7	4,6	5,5	5,8	5,9
2006	4,6	6,8	7,1	7,1	5,1	0	2,4	-0,9	3,5	4,3	6	6,6	6,8
2005	4,1	5,3	7,1	7,4	5,4	2,1	-0,3	-0,6	0,9	3,4	6,3	5,1	7
2004	4,7	6,3	7	6,5	4	2,5	1,1	2,2	2,7	5	6,3	5,5	7,1
2003	4,8	7,3	7,6	7,2	6	4,6	1	0,1	2,7	3,9	4,8	4,8	7,4
2002	5,4	6,1	7,3	7,2	6,3	3,0	1,1	4,9	2,4	5,8	6,6	6,5	7,2
2001	4,8	7,5	7,1	7,4	3,4	3,2	0,4	2,6	1,9	5,1	6,5	6,6	6,1
2000	4,5	7,0	7,0	6,4	4,3	3,2	2,8	1,2	3,3	4,0	5,8	3,8	5,3

Fuente: SENAMHI - HUANCAYO

Gráfico N°2: TEMPERATURA MÍNIMA MENSUAL (°C)**2008- 2009**

En la sierra mayormente se produce 2 estaciones: Época Húmeda entre los meses de diciembre a marzo y Época Seca entre los meses de abril a noviembre, aproximadamente,

En el año 2008, por efectos del calentamiento global ocurrieron cambios singulares en el comportamiento de la temperatura, entre los meses de diciembre a marzo la temperatura máxima promedio fue 19.1°C y la temperatura mínima promedio fue de 6.4°C, en los meses de junio y julio la insolación incrementa así como también ocurren las heladas. En los meses de agosto a noviembre la temperatura máxima promedio fue de 20.8 °C y la temperatura mínima promedio es de 5.1°C.

Velocidad del viento:

La velocidad del viento es menor en horas de la mañana, incrementándose en horas de la tarde y de la noche.

Los registros de velocidad de vientos indican una velocidad promedio igual a 2,7 km/h. Los mayores valores de velocidad promedio mensual de viento, se presentan en los meses de enero 3,4 km/h y abril 3,3 km/h.

La dirección predominante del viento en esta zona es hacia el noroeste.

Cuadro N° 5: Velocidad anual del viento de acuerdo a la Estación Meteorológica de Ingenio

AÑO	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/seg.)		
	7:00	13:00	19:00
2000	2,19	3,84	3,34
2001	1,38	2,74	3,15
2002	0,83	3,04	2,97
2003	1,67	3,04	2,83
2004	1,67	2,93	2,97
2005	2,25	3,04	2,89

Fuente: Dirección Regional Junín. SENAMHI.

Evaporación:

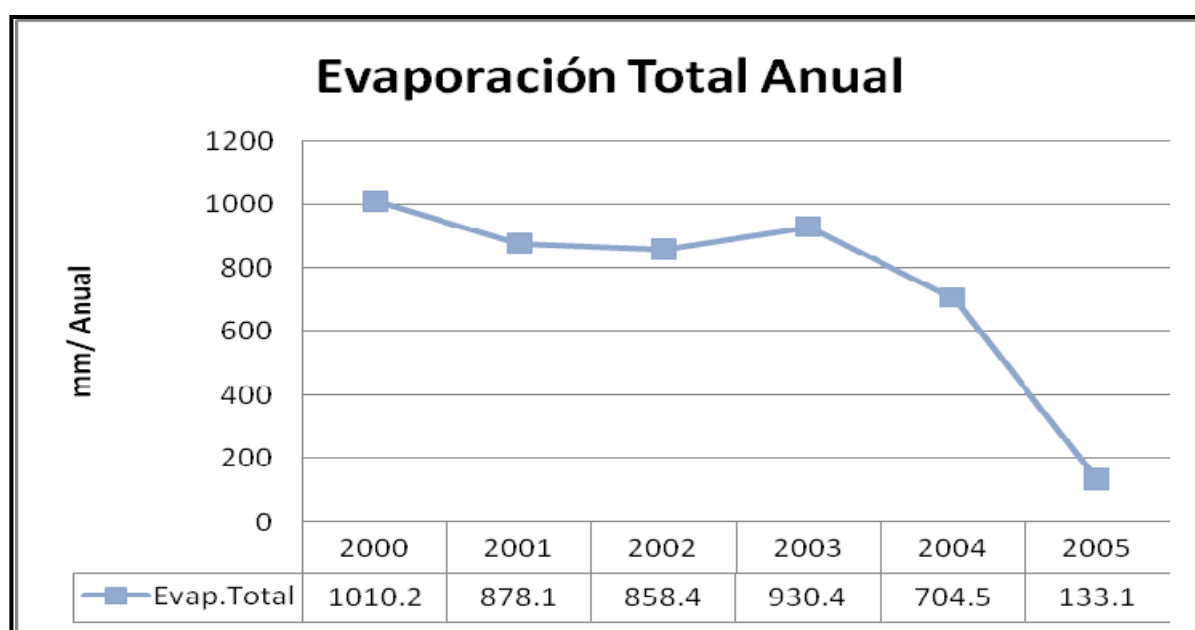
La evaporación anual durante los últimos 6 años ha disminuido desde 1010,2 mm en el año 2000 hasta 133,1 mm en el año 2005, tal como se puede apreciar en el cuadro N°6.

Cuadro N° 6: Evaporación total mensual de acuerdo a la Estación Meteorológica de Ingenio

AÑO	Evaporación Total Mensual (mm)												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
2000		65,8	55,6	85,2	101,6	111,8	105,2	98,8	101,4	78,8	120,1	85,9	1010,2
2001	51,5	49,2	45,0	62,4	75,3	73,9	88,8	108,0	83,5	83,1	78,7	78,7	878,1
2002	72,9	43,6	51,4	58,4	77,5	80,9	88,7	92,1	78,6	76,6	64,6	73,1	858,4
2003	67,6	61,0	56,3	63,3	67,3	92,7	97,4	97,8	91,4	107,4	84,7	43,5	930,4
2004	70,4	57,7	58,6	71,2	91,6	84,1	81,2	84,8	78,0		14,5	12,4	704,5
2005	14,0	4,8	6,1	11,8	11,1	9,2	9,6	11,2	14,0	15,9	25,4		133,1

Fuente: Dirección Regional Junín. SENAMHI.

Gráfico N°3: Evaporación Total Anual periodo 2000 - 2005



Precipitación:

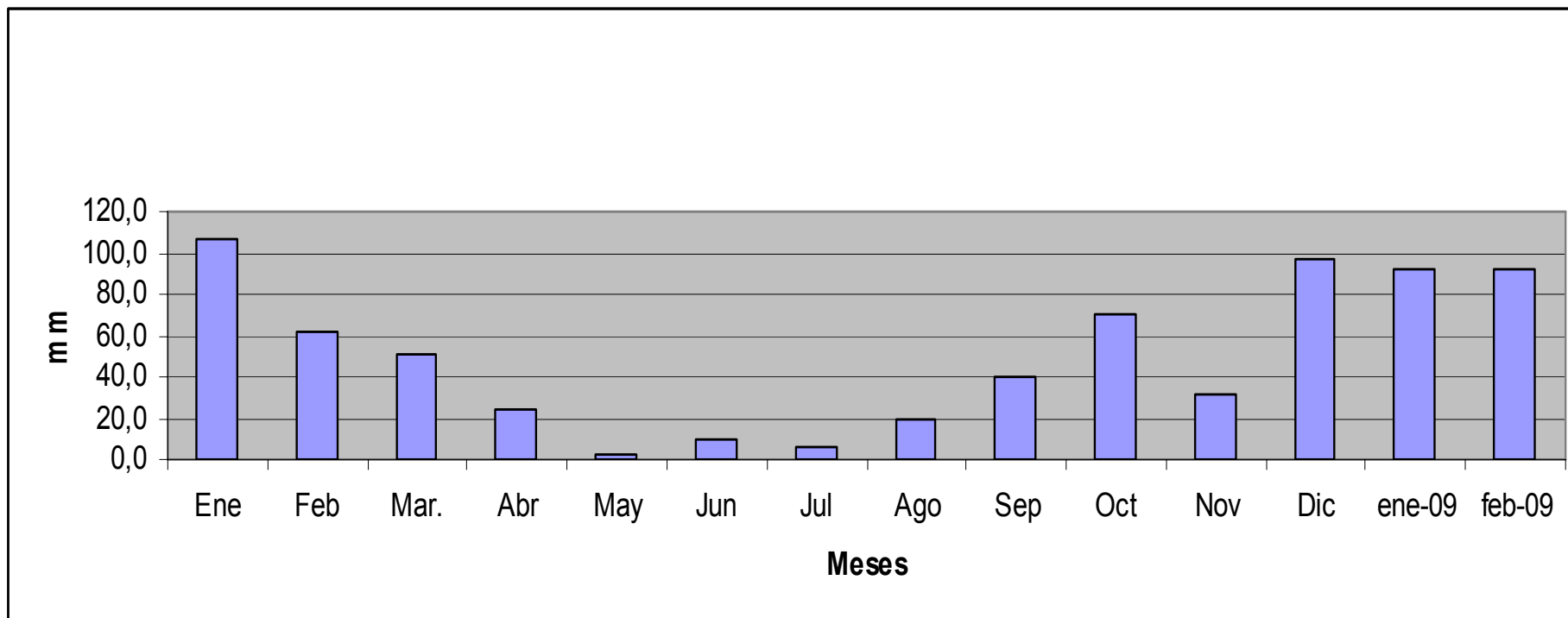
Se distinguen claramente dos estaciones, la denominada época de lluvias que va de diciembre a Marzo, con mayores precipitaciones entre enero y marzo, presentándose en las formas de nieve o granizo en la zonas altas y lluvias en la zona bajas, y principalmente durante las noches; la denominada época seca abril a noviembre, como un período marcadamente árido, en donde se reducen considerablemente los volúmenes de las lagunas existentes y donde la insolación alcanza sus mayores registros.

Según la información meteorológica para el año 2008 la precipitación máxima mensual se presentó en el mes de enero con 106.4 mm, y la precipitación mínima mensual en el mes de mayo con 3.0 mm.

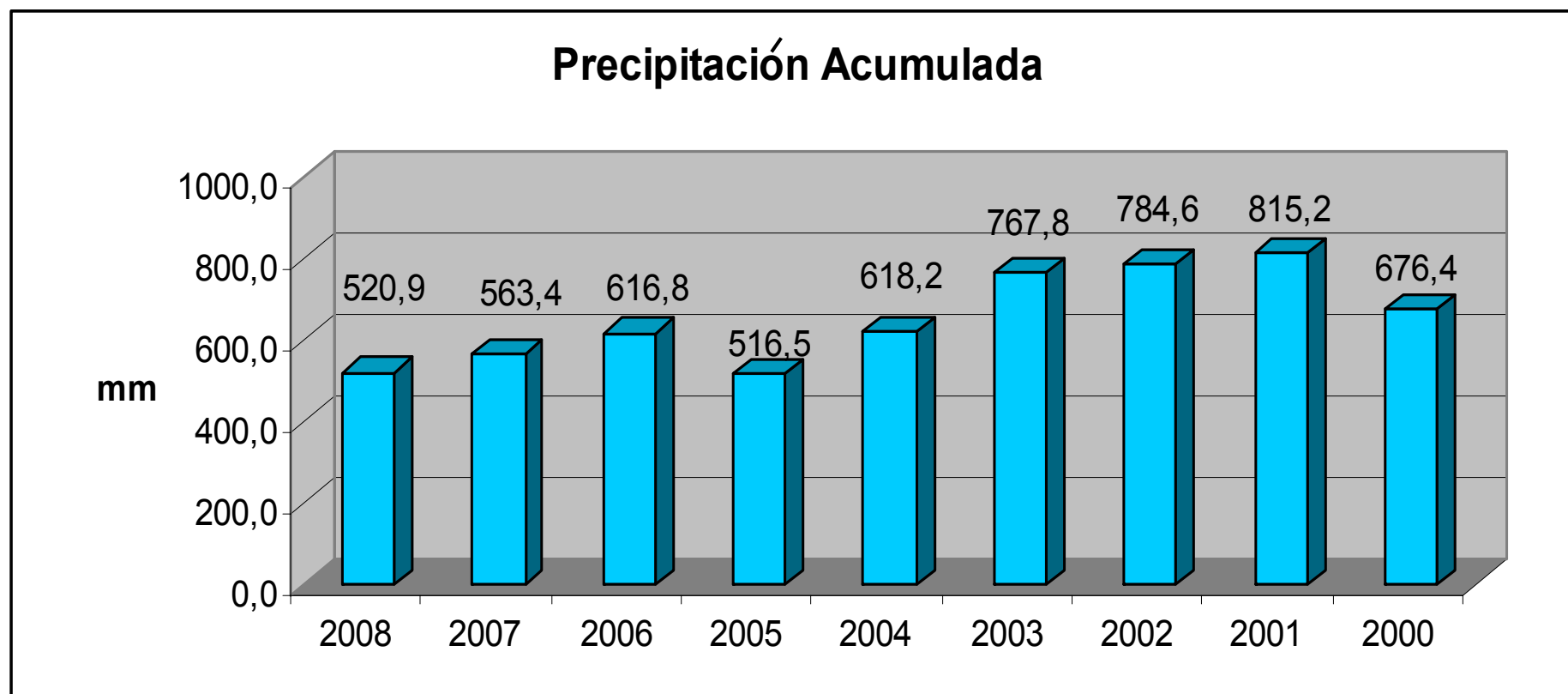
Ver Lámina N°3: MI-01**Mapa de Isoyetas****Cuadro N° 7: Precipitación Acumulada y Mensual en la Estación Meteorológica de Huayao, según año 2000-2009**

Año	Acumulado	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2009	184,5	92,5	92										
2008	520,9	106,4	62,3	50,7	24,5	3,0	9,1	6,4	18,9	40,1	70,1	31,9	97,5
2007	563,4	97,4	36,3	145,1	55,6	13,0	0,0	2,6	2,2	15,9	64,4	50,6	80,3
2006	616,8	157,1	73,4	80,9	19,4	2,3	5	31,9	7,9	52,3	48,8	51,2	86,6
2005	516,5	52,1	73,4	74,3	26,6	14	0,2	6,3	5,6	15,1	115,7	61,1	72,1
2004	618,2	51,3	159,6	51,1	35,9	16,6	9	15	7,3	42,3	59,5	95,9	74,7
2003	767,8	127,7	118,8	133,6	99,6	26	2,6	1,5	7,3	31	37,7	65,7	116,3
2002	784,6	95,6	148,7	115,8	28,4	12,3	4,4	29,7	11,7	66,2	71,7	66,8	133,3
2001	815,2	166,0	92,3	144,6	26,1	16,2	1,5	18,6	1,5	62,7	104,0	57,7	124,0
2000	676,4	106	141,7	110,3	24,8	13,8	3,8	7,7	36,4	17,6	67,8	31,7	114,8

Fuente: SENAMHI HUANCAYO

Gráfico N° 4: Precipitación Mensual (mm)**2008- 2009**

En la Época Húmeda que se da entre los meses de diciembre a marzo la precipitación promedio fue de 79.22 mm, y en la Época Seca entre los meses de abril a noviembre, la precipitación promedio es de 25.5 mm, entre los meses de junio y julio la precipitación es mínima y por efectos de la insolación la ocurrencia de heladas y sequías es un riesgo para la agricultura.

Gráfico N° 5: Precipitación Acumulada (mm)**2000- 2008**

Humedad Relativa:

La humedad relativa anual durante los últimos 6 años varía entre el 67 y 77% de acuerdo a la siguiente información.

Cuadro N° 8: Humedad relativa mensual de acuerdo a la Estación Meteorológica de Ingenio

AÑO	HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%)												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
2000		76	82	74	68	63	63	62	58	69	59	65	67
2001	76	77	78	75	72	74	73	73	16	73	76	74	70
2002	76	80	80	79	78	75	77	75	77	77	78	77	77
2003	78	78	80	77	76	75	75	75	73	71	70	77	75
2004	75	77	77	75	74	74	73	74	74	75	73	74	75
2005	72	73	74	73	72	72	72	72	73	73	71	73	73

Fuente: Dirección Regional Junín. SENAMHI.

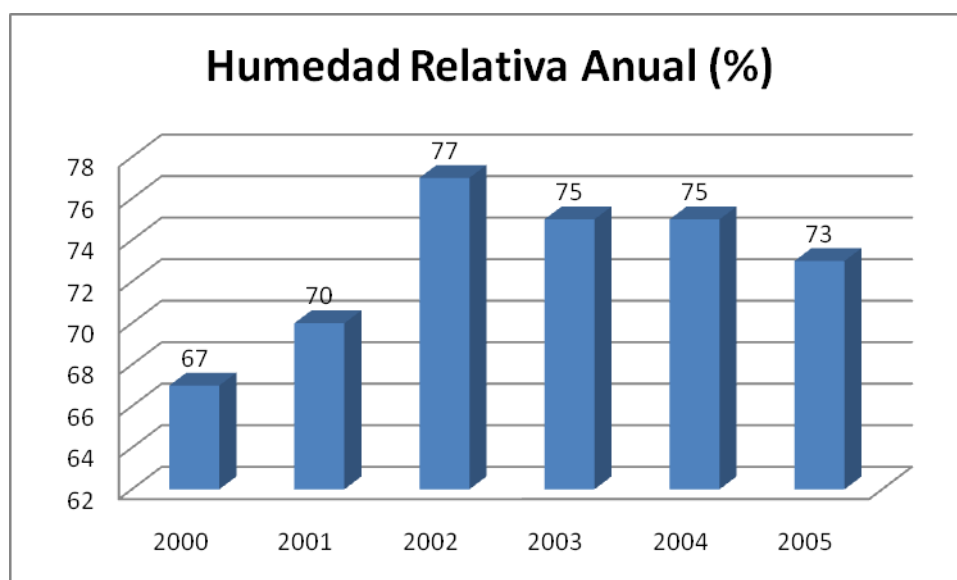


Gráfico N° 6: Humedad Relativa Anual periodo 2000- 2005

Riesgo de Heladas, Sequías y Granizadas:

En consecuencia, estos tres fenómenos meteorológicos, todos los años constituyen una amenaza imprevisible para la agricultura y en menor grado de riesgo para la ganadería. El período de estiaje o de mínimas precipitaciones en la zona de estudio generalmente se manifiesta en los meses de junio, julio, agosto aumentando en estos meses el riesgo de heladas y sequías.

Climatología

Las condiciones climáticas son variadas, las que determinan diferentes condiciones ecológicas. Sobre los 3 700 msnm el clima es frío durante la mayor parte del año, con temperaturas promedio anuales de 10 a 11 °C, con máximas de 20 °C en el día y mínimas por debajo de 0°C en las noches; esta variación térmica da origen a las heladas nocturnas, que son masas de aire, frías, secas y pesadas que viajan al nivel del suelo; el desarrollo de la vegetación es escaso, a estas alturas la superficie del terreno está cubierta por una capa de gramínea, el ichu (*Stipa testuca*).

Entre los 3 000 a 3 700 msnm, el clima es templado con medias anuales entre los 11 y 16 °C, con máximas de 22 hasta los 29 °C y mínimas entre los 7 y – 4 °C que se presentan entre mayo y agosto. Las precipitaciones son estacionales y se producen entre diciembre y marzo y excepcionalmente, en los meses de noviembre y abril; esta zona es ampliamente aprovechada por la agricultura.

La zona de estudio presenta una gran variedad climática debido principalmente a las características morfológicas de la cuenca. De acuerdo a la clasificación de Thorntwaite, se presentan los siguientes tipos climáticos:

Clima frío, húmedo, lluvioso (B(o,l)C`H3): Presente principalmente en los flancos occidentales y orientales de los Andes. Este tipo de clima depende exclusivamente de la altura y de las ramificaciones orogénicas, presentándose entre los 2 500 y 3

800 msnm, con un régimen pluvial entre los 500 a 600 mm anuales, los cuales son enormemente alterados con la presencia del fenómeno El Niño.

Clima semifrío, húmedo, lluvioso (B(I)D'H3): con temperaturas medias mensuales superiores a 0 °C, ubicado entre los 3 800 a 5 000 msnm, presentando una mayor extensión en la cuenca media y alta del Cunas.

Ver Lámina N°4: MCI-01
Mapa Climatológico por Thornwaite

4.2.1.1 CALIDAD DEL AIRE

El monitoreo se realizó los días 19, 20, 21, 22 y 23 de abril del 2009, se ubicó cuatro estaciones dentro del área de influencia de las Subcuenca del río Cunas (Ver Cuadro N°9), con el objetivo de evaluar la calidad de aire y llevar a cabo un registro de parámetros meteorológicos en estos días.

Cuadro N° 9: Estaciones de Monitoreo

ESTACIÓN DE MUESTREO	UBICACIÓN	COORDENADAS- UTM WGS-84
ESTACIÓN N° 1 – E1	Centro Poblado Roncha aprox. 100 m al Oeste del Colegio Primario N° 30388	N 8670576 E 454032
ESTACIÓN N° 2 – E2	Centro Poblado Roncha aprox. 50 m al Noreste del Centro Educativo Inicial	N 8670640 E 453852
ESTACIÓN N° 3 – E3	Centro Poblado Colpas aprox. 150 m al Oeste del río Cunas	N 8669732 E 448134
ESTACIÓN N° 4 – E4	Centro Poblado Cachi aprox. 50 m al Sur del Modulo Lechero Ingenio	N 8646408 E 452214

Parámetro Evaluado:

- Partículas en Suspensión (PM 10)

Descripción del Método de Muestreo

Se empleó el muestreador de alto volumen –HIVOL PM10 marca Graseby Andersen (Ver Vista N°3), este equipo trabaja con un filtro de 1.1 m³/min, cuyo aire atraviesa

un filtro de cuarzo, que retiene las partículas con un diámetro aerodinámico menor a 10 micras. La concentración de las partículas en suspensión PM10 se calcula determinado el peso de la masa recolectada y el volumen de aire muestreado. El periodo de muestreo comprende hasta 24 horas. Las unidades de concentración para este contaminante es expresado en microgramos por metro cúbico $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Vista N° 3: Muestreador de alto volumen –HIVOL PM10 marca Graseby Andersen

Estándar Nacional de Calidad de Aire

Para efectos del presente estudio se consideró el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire (D.S. N° 074- 2001- PCM) Ver Cuadro N°10.

Cuadro N°10: Estándar Nacional de Calidad de Aire

Estándar Nacional	MATERIAL PARTICULADO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	Partículas PM-10
D.S. N° 074- 2001- PCM	150 *

*Promedio para 24 horas

Estación de Registros Meteorológicos

Paralelamente al Monitoreo de Calidad de Aire, se llevó a cabo un registro de Parámetros Meteorológicos, para tal fin se instaló una estación meteorológica portátil, ubicadas en las mismas estaciones de Calidad de Aire, se evaluaron los parámetros de Temperatura Ambiental, Humedad Relativa, Velocidad y Dirección del Viento.

Para las mediciones y registro de los Parámetros Meteorológicos se empleó una estación meteorológica portátil Digital, Marca: Davis, Modelo: Vantage Pro 2; de registro continuo, el cual operó por un periodo que coincidió con el muestreo de la Calidad de Aire.

Se registró en forma horaria la Temperatura Ambiental, la Humedad Relativa, la Dirección del Viento y su Velocidad; presentando los valores máximos, mínimos y promedios.

Resultados Calidad de Aire

En los cuadros siguientes, se presentan las estaciones de muestreo y la fecha del mismo, (Ver Cuadro N°11), las concentraciones de Partículas en Suspensión PM-10 (Ver Gráfico N° 7).

Estos resultados están debidamente respaldados por el Informe de Ensayo de Laboratorio, que se adjuntan en el **Anexo N°03**. Asimismo en el **Anexo N°04** se muestran las hojas de Cálculo de las Concentraciones en los Parámetros evaluados de Calidad de Aire.

Cuadro N°11: Resultados del Monitoreo de Calidad de Aire Concentraciones de Partículas en Suspensión (PM10)

ESTACIÓN DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO
ESTACIÓN N° 1 – E1	19 al 20 abril-2009
ESTACIÓN N° 2 – E2	21 al 22 abril-2009
ESTACIÓN N° 3 – E3	22 al 23 abril-2009
ESTACIÓN N° 4 – E4	23 al 24 abril-2009

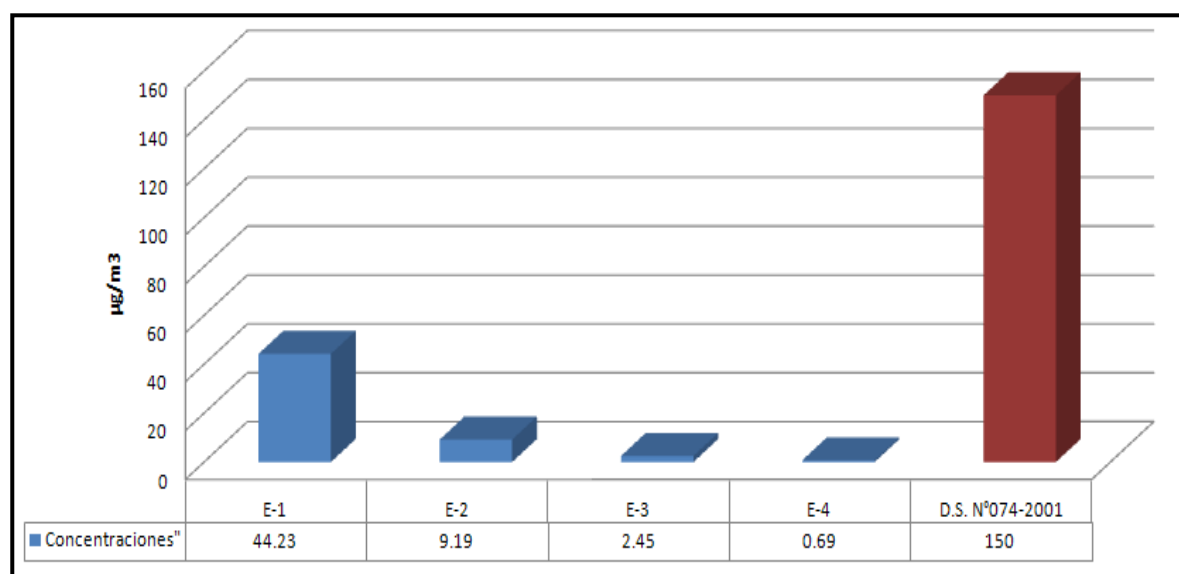


Gráfico N°7: Resultados de las Partículas en Suspensión PM10

Resultados Meteorológicos

En los cuadros siguientes se presenta los valores máximos, mínimos y promedios diarios, de temperatura, humedad y velocidad del viento, también se muestra a continuación las rosas de viento para cada estación, Asimismo en el **Anexo N° 05** del presente informe, se presentan el registro meteorológico completo.

Cuadro N° 12: Registro Meteorológico – E-1 Periodo de registro 19-20 de abril, 2009

REGISTRO	TEMPERATURA AMBIENTAL (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)	VELOCIDAD DEL VIENTO(Km/h)	DIRECCIÓN PREDOMINANTE DEL VIENTO
MÍNIMA	6.2	50	0	E
MÁXIMA	16.5	83	16.3	
PROMEDIO	11.5	71.9	6.2	

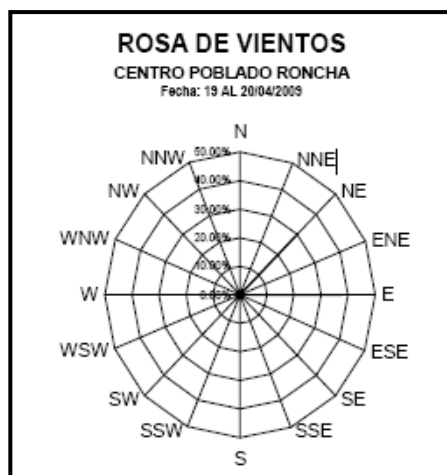


Figura N°4: Rosa de Vientos- Centro Poblado Roncha Periodo 19 – 20 de abril

Cuadro N°13: Registro Meteorológico –E-2 Periodo de Registro 20-21 de abril, 2009

REGISTRO	TEMPERATURA AMBIENTAL (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)	VELOCIDAD DEL VIENTO(Km/h)	DIRECCIÓN PREDOMINANTE DEL VIENTO
MÍNIMA	5.2	57	0	NE
MÁXIMA	15.8	85	10.5	
PROMEDIO	10.7	74.1	3.1	

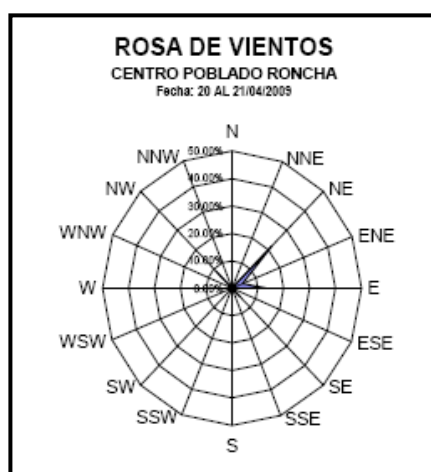


Figura N°5: Rosa de Vientos- Centro Poblado Periodo 20-21 de abril

Cuadro N°14: Registro Meteorológico –E-3 Periodo de Registro 21-22 de abril, 2009

REGISTRO	TEMPERATURA AMBIENTAL (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)	VELOCIDAD DEL VIENTO(Km/h)	DIRECCIÓN PREDOMINANTE DEL VIENTO
MÍNIMA	8.5	65	0	NE
MÁXIMA	14.5	85	12.3	
PROMEDIO	11.0	76.9	5.0	

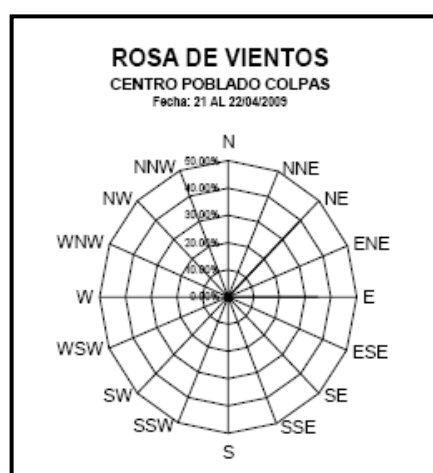


Figura N°6: Rosa de Vientos- Centro Poblado Roncha Periodo 21-22 de abril

Cuadro N°15: Registro Meteorológico –E-4 Periodo de Registro 22-23 de abril, 2009

REGISTRO	TEMPERATURA AMBIENTAL (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)	VELOCIDAD DEL VIENTO(Km/h)	DIRECCIÓN PREDOMINANTE DEL VIENTO
MÍNIMA	1.9	61	0	N
MÁXIMA	14.1	94	9.7	
PROMEDIO	7.4	78.9	3.6	

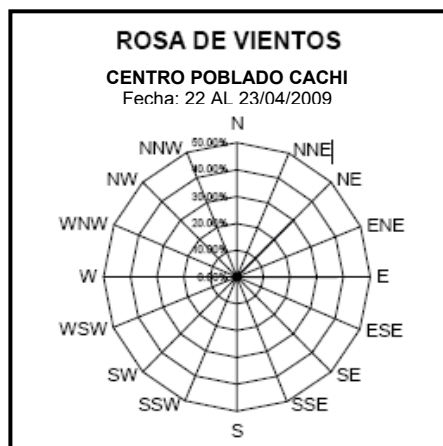


Figura N°7: Rosa de Vientos- Centro Poblado Roncha Periodo 22-23 de abril

Interpretación de Resultados

Los resultados obtenidos con respecto a la Calidad del Aire, nos indica que los Niveles de Concentración de Partículas en Suspensión PM₁₀ obtenidas en las cuatro estaciones de monitoreo, se encuentran dentro del Estándar Nacional, que se asumen sólo para fines de comparación. Las concentraciones de PM₁₀ varían entre 0,69 µg/m³ (en la estación E-4 C.P. Cachi) y 44,23 µg/m³ (en la estación E-1 C.P. Roncha). La razón de dicho incremento de las concentraciones de PM₁₀ presentada en la E-1 se justificaría por la presencia de informales en la transformación de mineral de la roca caliza.

Cabe mencionar la paralización de labores de estas plantas de procesamiento de yeso, cuando se inició el monitoreo en la Estación: E-1 y E-2, ambas estaciones ubicadas en el C.P. de Roncha.

El Registro Meteorológico efectuado durante el presente monitoreo, reportó lo siguiente:

- Una Temperatura promedio que oscila entre los 7.4 y 11,7°C.
- Una Humedad Relativa promedio que oscila entre los 72 y 79%.
- Una Velocidad del Viento promedio que oscila entre los 3,1 y 6,2 Km/h, teniendo la dirección predominante del NE hacia SW.

Sobre la participación de la población en la realización de este estudio, en las dos primeras estaciones (Ver Vista N°4 y N°6), hubo conflictos con la posición de la estación, los dueños y trabajadores de las molineras de yeso rechazaron el estudio paralizando las actividades, los pobladores residentes de la zona se quejaron por la gran contaminación que existe al igual que las madres de familia de la Institución Educativa ubicados al oeste de las molineras sostuvieron que ya hicieron denuncias a la municipalidad pero no se tuvo respuesta alguna.

Como se puede observar en la Vista N°5 el filtro que se obtuvo en la primera estación, muestra visualmente el cambio de tonalidad que hubo.



Vista N° 4: Estación E-1



Vista N° 5: Filtro obtenido en la E-1



Vista N° 6: Estación E-2

En la Vista N° 7, se observa la ubicación de la Estación N°3, se fijo este punto por estar localizado frente a la carretera Yanacancha-Chupaca, carretera por

la cual es transportado el material extraído de las canteras ubicadas en la parte alta de la cuenca del Río Cunas, en la Vista N° 8 se observa el polvo causado por los vehículos de transporte de materiales.

Y a 500 m de una cantera se instaló la estación N° 4, (ver Vista N°9), que en el momento del monitoreo no se encontró en plena actividad.



Vista N°7: Preparación del equipo en la E-3



Vista N°8: Polvareda resultado del transporte vehicular



Vista N° 9: Estación E-4 donde se puede ver la cantera en la parte posterior

4.2.2. Recursos Hídricos

El río Cunas nace en la laguna Runapa – Huañunán, este río es uno de los principales afluentes del río Mantaro, entrega sus aguas sobre la margen derecha, frente a la ciudad de Huancayo; las principales características de la Subcuenca del Cunas son las siguientes:

- Área de captación..... 1 845 km²
- Descarga Media Anual 16,100 m³/seg
- Perímetro de la cuenca 195,45 km
- Longitud del río 93,11 km
- Altura media..... 4 200 msnm
- Densidad del drenaje 0,56
- Pendiente media del curso principal. 1,80 %
- Factor de forma 0,180

Estas características nos indican que se trata de un río de pendiente suave que drena una cuenca altamente disectada (densidad de drenaje 0,56), que responde rápidamente a las tormentas.

En un radio de 80 km desde Yanacocha se encuentran las siguientes estaciones hidrométricas: Moya, Quillón, Canipaco, Yulapuquio, Angasmayo, Pachacayo, Cochabamba, Túnel, Piñascocha y Huari, de las cuales solo la de Yanacocha y Angasmayo se encuentran sobre el río Cunas , cubriendo 970 km² y 1 660 km² respectivamente. Ver cuadro N°16

En el cuadro siguiente se presenta las características de ambas estaciones.

Cuadro N° 16: Estaciones Hidrométricas en el Río Cunas

ESTACIÓN	TIPO	ALTITUD msnm	COORDENADAS UTM		AREA CUENCA (km ²)	PERIODO (años)
Yanacocha	Limnim	3 500	448107 E	8671414 N	970	70 – 98
Angasmayo	Limnigr	3 275	457157 E	8668878 N	1 660	64 – 98

Ver Lámina N°5: EPH-01

Mapa de Ubicación de las Estaciones Pluviométricas e Hidrométricas

Ver Lámina N°6: MH-01

Mapa Hidrográfico

Cuadro N° 17: Extensión, Capacidad y Ubicación de los Lagos y Lagunas

Nombre	Altitud m.s.n.m.	Extensión Km2	Ubicación	
			Provincia	Distrito
Tragadero	3,400	153.40	Jauja	Marco
Huichicocha	4,655	51.60	Huancayo	Chongos Alto
Coyllorcocha	4,665	36.00	Huancayo	Chongos Alto
Paca	3,400	21.00	Jauja	Paca
Yurascocha	-	-	Huancayo	-
Achicocha	-	-	Huancayo	-
Huacracocha	-	-	Huancayo	-
Huaylacancha	-	-	Jauja	-
Huayllascocha Bajo	-	-	Concepción	-
Tanca Grande	-	-	Concepción	-
Marcacocha	-	-	Concepción	-
Torococha	-	-	Junín	-
Caricocha	-	-	Junín	-
Huacra	-	-	Junín	-
Alcacocha	-	-	Junín	-

Fuente : INRENA –Administración Técnica del Distrito de Riego Mantaro-2003

4.2.2.1 CALIDAD DEL AGUA

Monitoreos de los parámetros fisicoquímicos

Se ha tomado como referencia aunque muy puntual y sin registros cronológicos continuos, los análisis realizados por la Intendencia de Recursos Hídricos del INRENA de marzo y septiembre del 2003, tomados en Chupaca y en el puente del Cunas, casi en la desembocadura con el río Mantaro, comparándolos con los parámetros del Estándar Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 3 Riego de Vegetales y Bebidas de animales (D.S 002- 2008-MINAM).

Cuadro N° 18: Parámetros para riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto *

PARÁMETROS	UNID	VALOR
FISICOQUIMICOS		
Bicarbonatos	mg/L	370
Calcio	mg/L	200
Carbonatos	mg/L	5
Cloruros	mg/L	100-700
Conductividad	uS/cm	<2000
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	15
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	40
Fluoruros	mg/L	1
Fosfatos	mg/L	1
Nitratos (NO3-N)	mg/L	10
Nitritos (NO2-N)	mg/L	0,06
Oxígeno Disuelto	mg/L	>=4
pH	Unidad de pH	6,5 – 8,5
Sodio	mg/L	200
Sulfatos	mg/L	300
Sulfuros	mg/L	0,05
INORGÁNICOS		
Aluminio	mg/L	5
Arsénico	mg/L	0,05
Bario Total	mg/L	0,7
Boro	mg/L	0,5-6
Cadmio	mg/L	0,005
Cianuro Wad	mg/L	0,1
Cobalto	mg/L	0,05
Cobre	mg/L	0,2
Cromo (+6)	mg/L	0,1
Hierro	mg/L	1
Litio	mg/L	2,5
Magnesio	mg/L	150
Manganeso	mg/L	0,2
Mercurio	mg/L	0,001
Níquel	mg/L	0,2
Plata	mg/L	0,05
Plomo	mg/L	0,05
Selenio	mg/L	0,05
Zinc	mg/L	2
ORGÁNICOS		
Aceites y Grasas	mg/L	1
Fenoles	mg/L	0,001
S.A.A.M (detergentes)	mg/L	1
PLAGUICIDAS		
Aldicarb	ug/L	1
Aldrín (CAS 309-00-2)	ug/L	0,004
Clordano (CAS 57-74-9)	ug/L	0,3
DDT	ug/L	0,001
Dieldrín	ug/L	0,7
Endrín	ug/L	0,004
Endosulfan	ug/L	0,02
Heptacloro CAS 76-44-8 y heptacloripoxido	ug/L	0,1
Lindano	ug/L	4
Paratión	ug/L	7,5

Cuadro N° 19: Parámetros para bebidas de animales *

PARÁMETROS	UNID	VALOR
FISICOQUÍMICOS		
Conductividad Eléctrica	uS/cm	<=5000
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<=15
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	40
Fluoruro	mg/L	2
Nitratos (NO ₃ -N)	mg/L	50
Nitritos (NO ₂ -N)	mg/L	1
Oxígeno Disuelto	mg/L	5
pH	Unidad de pH	6,5 – 8,4
Sulfatos	mg/L	500
Sulfuros	mg/L	0,05
INORGÁNICOS		
Aluminio	mg/L	5
Arsénico	mg/L	0,1
Berilio	mg/L	0,1
Boro	mg/L	5
Cadmio	mg/L	0,01
Cianuro Wad	mg/L	0,1
Cobalto	mg/L	1
Cobre	mg/L	0,5
Cromo (+6)	mg/L	1
Hierro	mg/L	1
Litio	mg/L	2,5
Magnesio	mg/L	150
Manganeso	mg/L	0,2
Mercurio	mg/L	0,001
Níquel	mg/L	0,2
Plata	mg/L	0,05
Plomo	mg/L	0,05
Selenio	mg/L	0,05
Zinc	mg/L	24
ORGÁNICOS		
Aceites y Grasas	mg/L	1
Fenoles	mg/L	0,001
S.A.A.M (detergentes)	mg/L	1
PLAGUICIDAS		
Aldicarb	ug/L	1
Aldrín (CAS 309-00-2)	ug/L	0,03
Clordano (CAS 57-74-9)	ug/L	0,3
DDT	ug/L	1
Dieldrín	ug/L	0,7
Endosulfan	ug/L	0,02
Endrín	ug/L	0,004
Heptacloro CAS 76-44-8 y heptacloripoxido	ug/L	0,1
Lindano	ug/L	4
Paratión	ug/L	7,5
BIOLÓGICOS		
Coliformes termitolerantes	NMP/100mL	1000
Coliformes totales	NMP/100mL	5000
Enterococos	NMP/100mL	20
Escherichia coli	NMP/100mL	100
Huevos de Helminthos	Huevos/litro	<1
Salmonella sp.	Ausente	
Vibrio cholerae	Ausente	

- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 3 Riego de Vegetales y Bebidas de animales

NOTA:

- NMP/100: Número más probable en 100 mL
- Vegetales de Tallo alto: Son plantas cultivables o no de porte arbustivo o arbóreo y tienen una longitud de tallo, las especies leñosas y forestales tienen un sistema radicular pivotante profundo (1 a 20 m).
- Vegetales de Tallo bajo: Son plantas cultivables o no, frecuentemente porte herbáceo, debido a su poca longitud de tallo alcanzan poca altura. Usualmente, las especies herbáceas de porte bajo tienen un sistema radicular difuso o fibroso, poco profundo (10 a 50 cm)
- SAAM: Sustancias activas de azul de metileno

Cuadro N°20: Análisis de agua realizados por la IRH-Intendencia de Recursos Hídricos

Parámetro	Unid	Chupaca		Pte Cunas	
		Marzo 30/03	Sep 24/03	Marzo 30/03	Sep 24/03
C.E.	μS/cm	396,0	472,0	378,0	433,0
pH	unid	7,96	8,24	8,15	8,37
Cationes					
Calcio	meq/l	3,4672	3,0301	3,5883	2,8031
Magnesio	meq/l	1,3339	1,1619	0,8739	1,1578
Sodio	meq/l	2,4019	0,4284	0,2066	0,3533
Potasio	meq/l	0,0759	0,0675	0,0312	0,0465
Aniones					
Cloruro	meq/l	0,1410	0,3949	0,1410	0,3667
Carbonato	meq/l	0,3999	n.c.	0,7332	n.c.
Bicarbonato	meq/l	2,8682	2,1470	2,6224	2,6715
Sulfato	meq/l	1,1242	0,3955	1,3116	0,9160
Nitrato	meq/l	0,0077	0,0188	0,0117	0,0133
Parámetros Biológicos					
Coniformes fecales	NMP	1700	>160000	3000	1 400
Parámetros no Biológico					
Temperatura °C	° C	17,00	17,00	16,50	14,00
Turbiedad (NTU)	NTU	1,70	6,85	3,40	2,14
Factores químicos orgánicos					
Demanda bioqui.Oxígeno		10	14	11	11
Fact. químicos inorgánicos					
Cianuro total	ppm	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
Dureza cálcica	ppm	188	130,00	176	164,00
Dureza total	ppm	228	231,00	229	209,00
Oxígeno disuelto	ppm	5,0	4,78	5,1	6,44
Fosfatos		0,10	0,50	n.c.	n.c.
Nitrógeno amoniacal		n.c.	1,90	n.c.	n.c.
Indicadores minerales					
Alcalinidad total	ppm	162	192,00	171	164,00
Elementos					
Arsénico	ppm	0,015	n.c.	0,016	n.c.
Cadmio	ppm	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
Cobre	ppm	0,06	0,002	n.c.	0,001
Hierro	ppm	0,21	0,11	0,18	0,05
Manganeso	ppm	0,082	0,011	0,083	0,005
Mercurio	ppm	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
Níquel	ppm	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
Plomo	ppm	n.c.	n.c.	0,002	n.c.

n.c. Las concentraciones son menores a los límites del método de análisis empleado

Cuadro N° 21: Resultados de Análisis de agua

Determinación	Unidad	Río Cunas (a 11 Km aguas arriba de la Colpa)		
		Fecha de Muestreo		
		12/08/05	24/02/06	23/08/06
Fenol	mg/L	< 0.02	0.003	0.003
Potencial de Hidrógeno	ph	8.2	9.25	7.82
Mercurio Total	mg/L	< 0.001	<0.001	<0.001
Sulfuros	mg/L	< 0.002	<0.002	<0.002
Aceites y Grasas	mg/L	< 1	<1	<1
Nitrato	mg/L	0.2	0.5	<0.1
ICP TOTAL				
Plata	mg/L	< 0.001	<0.001	<0.001
Aluminio	mg/L	< 0.03	0.05	<0.01
Arsénico	mg/L	< 0.004	<0.004	<0.005
Boro	mg/L	< 0.01	<0.01	<0.01
Bario	mg/L	0.077	0.054	0.073
Berilio	mg/L	< 0.0006	<0.0006	<0.0003
Bismuto	mg/L	< 0.006	<0.0006	<0.005
Calcio	mg/L	80.42	82.116	<70
Cadmio	mg/L	< 0.001	<0.001	<0.001
Cobalto	mg/L	< 0.001	<0.001	<0.001
Cromo	mg/L	< 0.001	<0.001	<0.001
Cobre	mg/L	< 0.001	0.001	<0.003
Hierro	mg/L	0.05	0.08	0.1
Potasio	mg/L	1.84	1.00	1.5
Magnesio	mg/L	10.64	9.41	9.82
Manganeso	mg/L	0.004	0.006	<0.002
Molibdeno	mg/L	< 0.001	0.001	<0.005
Sodio	mg/L	5.924	6.111	6.5
Níquel	mg/L	< 0.001	<0.001	<0.004
Fósforo	mg/L	< 0.125	<0.125	<0.1
Plomo	mg/L	< 0.002	0.004	<0.004
Antimonio	mg/L	< 0.006	<0.006	<0.005
Estaño	mg/L	< 0.012	<0.0125	<0.01
Estroncio	mg/L	0.428	0.648	0.444
Titanio	mg/L	< 0.125	<0.125	<0.003
Talio	mg/L	< 0.005	<0.005	<0.03
Vanadio	mg/L	< 0,002	<0.002	<0.002
Zinc	mg/L	< 0.001	0.008	<0.005
Coliformes Totales	NMP/100 ml	17	30	Falta
Coliformes fecales	NMP/100 ml	4	23	Falta

Fuente: Boletín Vigilia Cunas- REDES ONG.

Análisis del Potencial de Hidrógeno y Temperatura

Se realizó en el mes de octubre de 2009 un estudio del pH en 20 puntos de monitoreo.

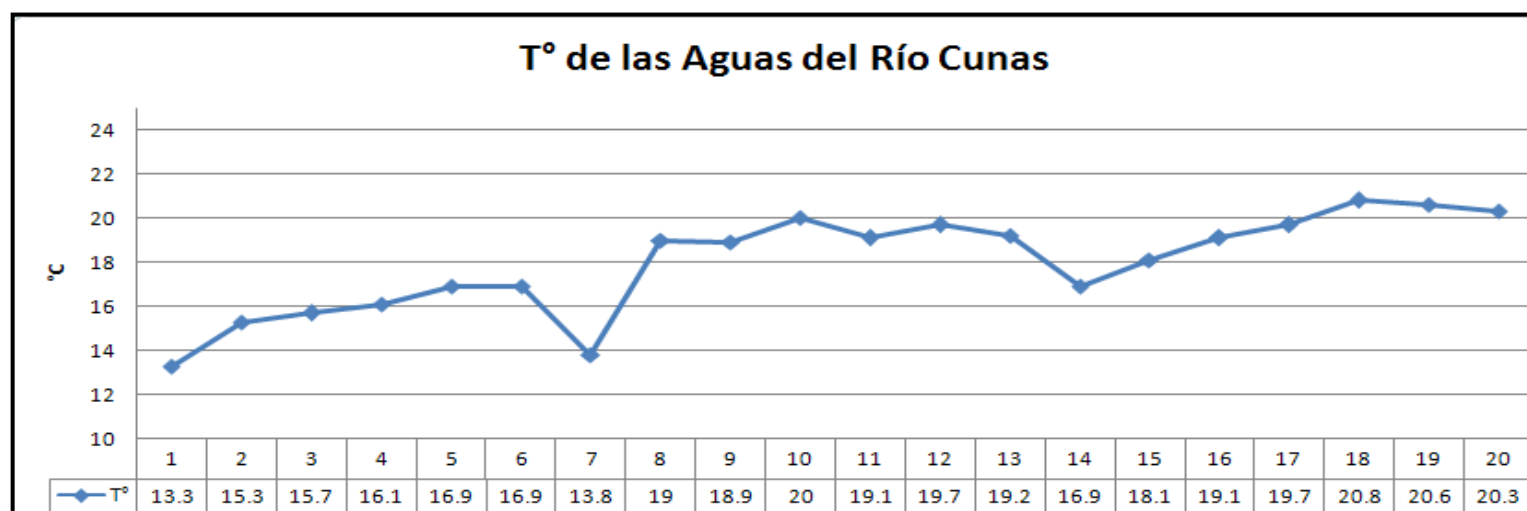
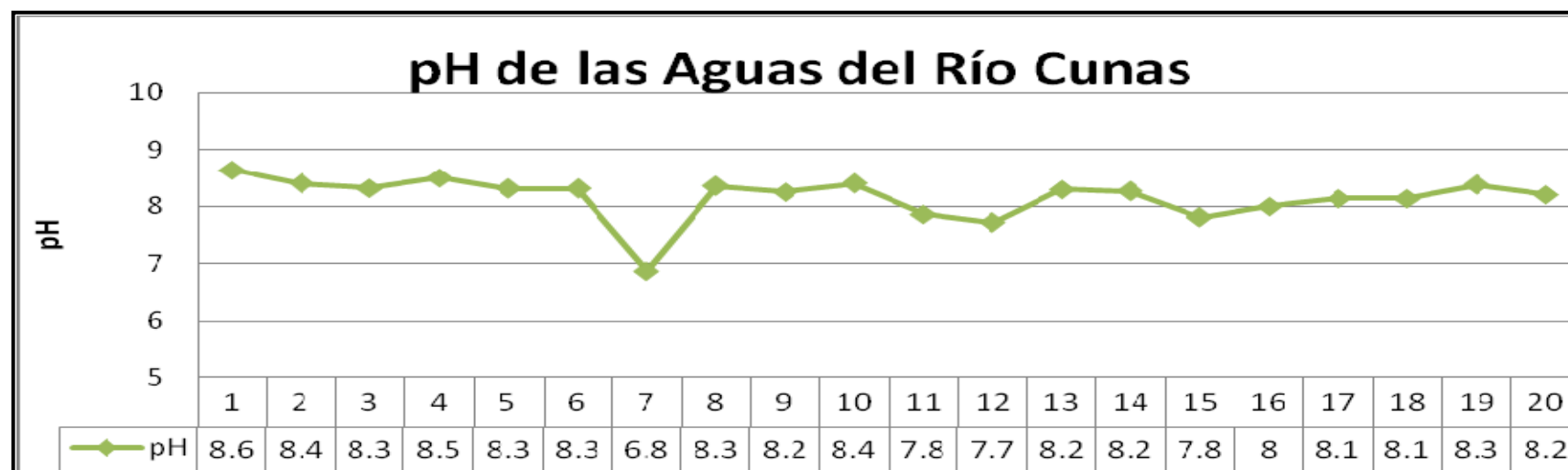
Cuadro N° 22: Análisis de pH y Temperatura del Agua

Pto	Este	Norte	Altura	pH	T°
1	450596	8664620	3590	8.64	13.3
2	450621	8664722	3595	8.4	15.3
3	450575	8665214	3596	8.32	15.7
4	450569	8665258	3592	8.50	16.1
5	450052	8665718	3584	8.30	16.9
6	440549	8667172	3569	8.30	16.9
7	448947	8667764	3555	6.86	13.8
8	448140	8670430	3522	8.35	19
9	448114	8671540	3506	8.25	18.9
10	448151	8673280	3499	8.4	20
11	485373	8673280	3447	7.86	19.1
12	448516	8673972	3448	7.71	19.7
13	448516	8673972	3448	8.29	19.2
14	451602	8671766	3488	8.26	16.9
15	454028	8670682	3461	7.8	18.1
16	467203	8669486	3440	8.0	19.1
17	461876	8667474	3322	8.13	19.7
18	464026	8667686	3294	8.13	20.8
19	468690	8607174	3253	8.37	20.6
20	469074	8667054	3247	8.20	20.3

Ver Lámina N°7: PAG-01

Mapa de Ubicación de los puntos de monitoreo de agua

Gráfico N° 8: pH y Temperatura registrado de las Aguas del Río Cunas





Vista N° 10: Punto de monitoreo de Agua ubicado en frente a las Pampas de Laive

4.2.3. Geomorfología y Geología

Regionalmente el área de estudio abarca sectores de las Altas Mesetas Centrales y de la Cordillera Oriental (Ver Vista N° 11), donde se observan restos de la superficie "Puna" entre los 4000 y 4500 m.s.n.m, la cual fue profundamente erosionada por los glaciares y la escorrentía superficial.

- Flanco Cordillerano Oriental, delimitado entre los 4200 a más de 5000 msnm; en el cual se ubican las lagunas y glaciares que drenan hacia la vertiente atlántica.
- Altiplano, comprendida entre los 3700 a 4000 msnm, presenta evidencia de erosión glaciar.
- Valle intermontañoso del río Cunas el cual presenta una fisiografía agreste y accidentada.



Vista N° 11: Morfología de la parte alta de la Subcuenca del Río Cunas

Litoestratigrafía

Se presentan las siguientes unidades litoestratigráficas:

a. Formación Chambara (Trs-ch)

Conformada por un conjunto de calizas dolomíticas y dolomitas en bancos con espesor de 0.2 a 1 m, separados por lechos calcáreo – arcillosos; presencia de cherts, en forma de nódulos y horizontes de yeso de color gris rojizo.

b. Formación Condorsinga (Ji-c)

Constituida por calizas gris oscuras, con tonalidades blanquecinas debido a alteraciones superficiales, que se presentan regularmente estratificadas en bancos delgados a medianos (30 – 40 cm).

En superficie se presenta fracturada, pero sus fragmentos son muy duros y resistentes. Por erosión diferencial generalmente presentan superficies escarpadas, en los flancos del valle presenta taludes con pendientes entre 60 a 80°, formando acantilados.

En la superficie de los taludes y también al pie de ellos se observan procesos cársticos en forma de cavernas, nichos y fracturas con disolución, en algunos lugares, sobre todo en los niveles inferiores del valle. Se presentan afloramientos de agua cercanos al talud rocoso.

c. Grupo Goyllarisquizga (Ki-g)

Constituida por una secuencia de estratos de arenisca con intercalaciones de lutitas y limonitas.

Morfológicamente corresponden a relieves de depresiones, por ser más proclives a la alteración y erosión en comparación a las calizas. No obstante su menor resistencia al intemperismo y procesos erosivos, no es susceptible a la disolución ni procesos cársticos por lo que es un medio poco permeable, salvo si tiene fracturas abiertas.

Las areniscas Goyllarisquizga atraviesan el valle por Achipampa.

d. Formación Chulec – Pariatambo (Ki – chp)

Secuencia de calizas, calizas arenosas, areniscas calcáreas, alternada con horizontes de margas, lutitas verdosas a rojizas y en ocasiones con lutitas carbonosas.

Por degradación, las calizas ocupan horizontes prominentes, en comparación a las capas margosas y lutáceas más susceptibles a la erosión.

Esta formación es proclive a los procesos cársticos, pero solamente en sus horizontes calcáreos, los estratos de lutitas actúan como horizontes de impermeabilización.

e. Formación Casapalca “capas rojas” (Ksp – c)

Conformada por una secuencia de areniscas, limonitas rojas y derrames lávicos intercalados con bancos de lutitas, calizas y conglomerados.

Esta formación de capas rojas por ocupar horizontes superiores de la columna estratigráfica aflora en las partes marginales y altas.

El espesor promedio de esta formación, en el área de Yanacocha, puede ser de 600 m; pudiendo llegar hasta los 800 - 1,000 m.

f. Depósitos Cuaternarios

Los depósitos cuaternarios tienen amplia propagación, presentando diferencias en su origen, edad, composición y espesor.

f.1 Depósitos aluviales (Q – al)

Están constituidos por cantos rodados y gravas heterométricas, con relleno areno-limoso. Ocupan el cauce actual de los ríos y terrazas. El espesor de estos depósitos alcanza entre 20 – 30 m debajo del lecho del río, aunque en ciertos tramos el basamento rocoso se encuentra a escasa profundidad.

f.2 Depósitos deluviales (QIV-dl)

Están constituidos principalmente por masas limo-arcillosas, con inclusiones de fragmentos rocosos heterométricos angulosos.

Se depositan en la superficie de las laderas y sus taludes no superan los 30 – 35°.

En los taludes de los valles especialmente cuando su espesor es considerable, son aprovechados como terrenos de cultivo. La mayoría de los poblados también están fundados sobre depósitos deluviales.

En el proceso del levantamiento geológico, algunas áreas ocupadas por suelo diluvial fueron identificadas y delimitadas por su utilidad como área de préstamo para impermeables.

f.3 Depósitos Proluviales (QIV-pl)

Se les denomina así a los materiales que ocupan el cauce de las quebradas secas pero activas en épocas lluviosas. Están constituidas por acumulaciones de gravas y cantos de subangulosos a angulosos, heterométricos, con relleno de arena limosa, poco cohesivos, poco a medianamente densos. En función al tamaño predominante pueden ser aprovechados como agregados para concreto, previo tratamiento.

f.4 Depósitos coluviales (Qiv-cl)

Se identifican así a los conos de talud conformados por bloques rocosos generalmente de gran tamaño y de formas angulosas, que se acumulan al pie de los acantilados. Los depósitos coluviales carecen prácticamente de relleno o

cementante, se formaron a partir de los desprendimientos de bloques de roca desde las partes prominentes.

Los depósitos coluviales ofrecen la posibilidad de utilizar sus materiales como cantera para enrocado.

Cabe advertir que en la naturaleza, un mismo depósito puede acumularse a partir de procesos genéticos simultáneos, es decir, es común observar depósitos coluvio-deluviales (Q-cl/dl) por ejemplo.

f.5 Depósitos glaciares (QIII-gl)

Se les conoce también como depósitos morrénicos. Están constituidos por mezcla de limos, arcillas y arenas, que engloban fragmentos rocosos de tamaños y porcentajes variables.

Los depósitos morrénicos están asociados a los antiguos centros de glaciación y se propagan especialmente en el escenario de las lagunas, mientras que en el fondo del valle de Cunas son prácticamente ausentes.

f.6 Depósitos fluvio glaciares (QIII-fgl)

El material consiste de bancos de cantos rodados y grava, con intercalaciones de lentes areno limosos y/o arcillosos.

Los materiales fluvioglaciares por su composición gravosa (GP - GM) son muy permeables. Pueden ser aprovechados como fuente de materiales de construcción para agregados de concreto, previo tratamiento.

f.7 Depósitos de deslizamiento (QIII-ds)

Están constituidos por una mezcla de bloques, bolones y gravas con inclusión de limos y/o arcillas arenosas, de formas subangulosas, ligeramente cohesivas, que se hallan medianamente densas.

Cuadro N°23: Características de los principales depósitos cuaternarios

Nombre genético	Símbología	Agentes dinámicos	Descripción
Aluvial	(al)	Corrientes de ríos principales y permanentes	Transportes de fragmentos rocosos a larga distancia, bien trabajados, depositados en capas formando terrazas o tapizando los lechos y llanuras de inundación de los ríos.
Deluvial	(dl)	Intemperismo o alteración química, vientos, lluvias, erosión de las rocas y/o gravedad	Capas de suelos de espesores variables que cubren las laderas de los cerros. Presentan un movimiento lento al fondo del valle.
Proluvial	(pl)	Corrientes temporales de aguas de lluvias o escorrentía	Depósitos formados por torrentes violentos de agua y lodo, que acarrea material detrítico acumulado en las laderas y en las quebradas. En las desembocaduras forman abanicos deyectivos.
Coluvial	(cl)	Gravedad y/o movimientos sísmicos	Acumulación de bloques y fragmentos rocosos en las laderas de los cerros o formando conos de derrubios. Depósitos poco consolidados y permeables.
Glacial	(gl)	Glaciales o masas de hielo en movimiento	Depósitos morrenicos laterales o frontales, ubicados en las márgenes o fondos de los valles glaciares.
Fluvio glacial	(fgl)	Deshielos permanentes, formación de grandes ríos desde antiguas lagunas	Depósitos de grava y cantos bien redondeados, similares a los aluviales, rellenan antiguos valles y forman altiplanicies.
Lacustre	(la)	Decantación de aguas tranquilas	Sedimentos muy finos arcilloso, limosos a veces arenosos, estratificados en capas finas eventualmente formando lentes.
Depósitos de deslizamiento	(ds)	Colapso de taludes inestables	Remoción de masas en grandes volúmenes con velocidades variables de movimiento (deslizamiento, derrumbes, movimientos, complejos, etc)
		Saturación del depósito	
		Gravedad	
		Movimientos sísmicos	
Travertino	(tr)	Disolución de calizas por aguas ácidas	Concreciones calcáreas con apariencia de macizos rocosos.

Aspectos estructurales

Las estructuras geológicas están relacionadas a la evolución andina, la que se distingue por presentar episodios muy notorios de plegamientos, cizallamientos y discordancias, generado por eventos tectónicos de compresión y distensión ocurridos durante las siguientes fases tectónicas:

- La fase peruana de fines del Cretáceo
- La fase Incaica de fines del Eoceno
- Las fases Quechua que se dividen en varias épocas del Mioceno

Pliegues

Los plegamientos ocurridos durante la fase Peruana e Incaica se traducen en estructuras de plegamiento isopaco cuyos ejes axiales principales siguen dirección NO – SE y son de extensión kilométrica, tales como las que se observan en el valle de Cunas.

Los anticlinales y sinclinales son generalmente de amplitud kilométrica aunque localmente presentan micropliegues de decenas a centenas de metros, tal como se observa en el cuerpo de las formaciones de edad jurásica y cretácea, aunque en este último caso es frecuente observar plegamientos disarmónicos.

Fallas

Los episodios tectónicos estuvieron muy ligados a la emersión y fallamientos longitudinales relacionados al levantamiento de la cordillera de los Andes.

Las fallas principales presentan alineamiento NO – SE y coinciden con el alineamiento de los plegamientos, tienen gran ángulo de inclinación (60 – 70°), el plano de falla o zona disturbada puede alcanzar 3 – 5 m.

Las fallas secundarias se alinean transversal u oblicuamente a las principales, con ángulos de buzamiento variable (40 – 80°) y el plano de falla no sobrepasa 1 m; frecuentemente es del orden de centímetros.

Geología

Las rocas del Paleozoico yacen discordantemente sobre el basamento metamórfico y está compuesto de 3 grandes conjuntos: una serie marina del Paleozoico Inferior, una serie marina-continental del Paleozoico Superior y un conjunto molásico tardío del Pérmico Superior al Triásico Inferior.

El Mesozoico se inició con una subsidencia marcada y continua afectando la plataforma y en menor grado el futuro geoanticlinal, dando lugar a la deposición de 1,700 m. de calizas y de una serie calcárea más condensada de 800 m. de espesor, correspondientes a la formación Chambará y Condorsinga.

Durante el Cretáceo la plataforma fue invadida por un mar somero, en el cual se acumuló la sucesión clástica de los estratos calcáreos de las formaciones Chulec, Pariatambo y Jumasha.

La sedimentación marina se interrumpió definitivamente después del Coniaciano, debido a la emersión general que siguió a los movimientos tardicretáceos, y luego se depositaron en un ambiente continental las areniscas y conglomerados rojos llamados Capas Rojas o formación Casapalca.

En el Terciario superior ocurrieron varias fases de deformación, erosión y extenso volcanismo que dio lugar a los Volcánicos Astobamba, Volcánicos Heru y finalmente las Tobas Ingahuasi.

Los depósitos cuaternarios son particularmente abundantes; se reconocen depósitos lacustres Pleistocénicos y tres conjuntos sedimentarios más recientes (morrenas, escombros y terrazas) que se relacionan con tres etapas de glaciación.

En el aspecto tectónico se reconocen los efectos de varias fases tectónicas, que van desde la fase eo-hercinica hasta las fases más débiles del Cuaternario (geotectónica), caracterizadas por pliegues isoclinales los cuales suelen presentar esquistocidad y desarrollo de epimetamorfismo.

Condiciones geológicas

Roca basamento

El sustrato rocoso sobre el cual yace la masa deslizada corresponde a las calizas de la formación Condorsinga (Ji-c) y rocas sedimentarias de la formación Casapalca (Ks p-c).

El contacto entre ambas formaciones tiene alineación aproximadamente N-S, el plano de la superficie de contacto tiene fuerte ángulo de buzamiento (70-80°) y se inclina hacia el Oeste estimándose su espesor entre 5 a 10 m.

En el caso de la formación Casapalca existen horizontes o intercalaciones de variada litología, identificándose rocas sedimentarias tipo limonita argilítica conglomerádica de tonalidades marrón-rojizas y que por alteración forman suelos arcillosos, plásticos, esta misma formación aflora en la parte norte del deslizamiento, en la quebrada Chipinayoc.

Depósitos cuaternarios

De acuerdo a las observaciones en superficie la gran masa deslizada consiste de una mezcla desordenada de bloques de caliza, areniscas calcáreas y chert; angulosos y heterométricos con tamaños predominantes entre 0.20 – 0.40 m aunque también ocurren bloques de gran tamaño (>1 m).

Los fragmentos rocosos están cementados y/o rellenados por suelo arcillo-limosos de tonalidades rojizas, proveniente probablemente de la desintegración de las lutitas argilíticas.

El cuerpo deslizado generalmente presenta humedad y en algunos tramos, ocurren goteos incluso en épocas secas del año.

En diferentes niveles de la superficie del deslizamiento ocurren escarpas de movimiento de solifluxión, destacan aquellas escarpas de arranque que alcanzan las cotas de 3710 – 3750 msnm y otras ubicadas por debajo de la cota 3700 msnm, la altura de las escarpas alcanza varios metros de desnivel, incluso en algunos casos llega a la decena de metros.

También se debe mencionar que, en la base del cuerpo principal de deslizamiento, se observan algunos deslizamientos menores, más recientes, que ha removido o deslizado solamente las partes superficiales del cuerpo deslizado.

Condiciones Geológicas en la base del valle

La superficie de contacto entre la roca basamento y los depósitos cuaternario, corresponde a la morfología de un paleovalle, con la parte más profunda hacia el sector del flanco izquierdo donde antiguos horizontes aluviales (QIII-al) han quedado enterrados por los materiales del antiguo deslizamiento Auquilluyo. En consecuencia el antiguo curso del río Cunas habría tenido su cauce más hacia el flanco izquierdo del valle.

La profundidad de la superficie de contacto suelo/roca, debajo del cauce actual del río y más hacia la izquierda, fue definida entre 76 y 80 m, debajo de la terraza aluvial (QIV – al) reciente. La profundidad del contacto suelo/roca decrece paulatinamente hasta alcanzar 20 – 25 m. al pie del talud del estribo derecho.

La litología debajo de la terraza aluvial (QIV-al) presenta anisotropía vertical. Se compone de una secuencia de horizontes gravosos con relleno arenoso (GP), muy permeables, intercalados con lentes arcillo limosos ligeramente orgánicos, húmedos a saturados, de consistencia plásticas, de 5,8 y 10 m. de espesor, cuya propagación lateral es horizontal y en forma de lentes.

Ver Lámina N°8: MG-01**Mapa Geológico****Geodinámica Externa - Riesgos Geológicos**

La geomorfología de la Subcuenca Cunas, en términos generales presenta condiciones bastante estables, debido a la presencia de promontorios de poca elevación, de morfología ondulada, con taludes inferiores a los 30° y predominancia de afloramientos rocosos correspondientes a la formación Casapalca y volcánicos Astobamba. También coadyuvaron a dicha estabilidad el escaso desarrollo de depósitos cuaternarios.

Hidrogeología

Las condiciones hidrogeológicas del área de estudio se consideran muy complejas por la existencia de numerosos manantiales asociados a macizos rocosos cársticos que favorecen la circulación subterránea de las aguas.

El valle de Cunas hidrogeológicamente presenta un régimen colgado de sus aguas subterráneas, siendo evidentes las pérdidas de agua hacia los niveles infrayacentes.

Condiciones hidrogeológicas

En el ámbito de las zonas de deslizamiento Auquilluyo y Uchapata se registran numerosas manifestaciones de aguas subterráneas las que se muestran en forma de humectaciones, pequeños bofedales y manantiales cuyos caudales varían entre 0.02 l/s a 0.15 l/s.

Dichos afloramientos de agua por lo general ocupan horizontes cercanos a las cotas 3,650 y 3,700 msnm, sus caudales presentan ligeras oscilaciones en el curso del año, incrementándose ligeramente en los períodos de lluvia.

Las aguas aflorantes son cristalinas, inodoras, agradables al gusto, la temperatura se estima entre 15 – 18°C. Los afloramientos con mayor caudal fluyen por 5 a 10 m. sobre la superficie del terreno, luego se infiltran y desaparecen de la superficie.

En el territorio del deslizamiento de Auquilluyo y territorios adyacentes fueron inventariadas todas las manifestaciones de aguas subterráneas, identificándose hasta 10 focos de afloramiento, de los cuales solo un afloramiento de agua se involucra con el deslizamiento Auquilluyo, ubicado en el cuerpo del deslizamiento y cuyo caudal estimado mediante aforos expeditivos es aproximadamente de 2.5 l/m, el mismo que se disipa por infiltración en el cuerpo del deslizamiento.

También ocurren otras manifestaciones de agua por la base del deslizamiento, cerca al asentamiento de la hacienda Yanacocha; dichas manifestaciones más bien se presentan en forma de bofedales.

Al parecer todas las incipientes manifestaciones de aguas subterráneas estarían relacionadas a infiltraciones de precipitaciones pluviales, en consecuencia se asumen como aguas de circulación de ciclos cortos y cuyo nivel freático está colgado.

4.2.4 Recurso Suelo

En base a su situación fisiográfica, condiciones climáticas y grado de saturación, se ha reconocido tres unidades edáficas de las cuales el Litosol Andino Eutríco forma parte de esta asociación. **Ver Anexo 02:** Informe del estudio de suelos

Asociación Litosol Andino Eutríco (La)

Esta asociación se extiende desde los 2 800 m.s.n.m. hasta los 4 000 m.s.n.m., y está conformado los siguientes Grandes Grupos de Suelos:

Litosol Andino Eutríco: Son suelos con perfil (A) C o AC. Presentan un horizonte A1 delgado, poco desarrollado, relativamente oscuro por el contenido de materia orgánica, que descansa sobre la roca consolidada o detritus rocosos. La litología es variable, predominando las rocas volcánicas (principalmente andesitas) seguido por calizas y, en menor proporción, areniscas y cuarcitas.

Formación Lítica

Esta formación no edáfica (no suelo) constituye esencialmente las exposiciones de roca viva o desnuda (afloramientos rocosos) y escombros o detritus poco consolidados de rocas.

La composición litológica es variada, desde materiales volcánicos (andesitas y dacitas) y rocas ígneas (granodioritas y dioritas), hasta rocas sedimentarias (areniscas y calizas).

Obviamente, de acuerdo a su naturaleza puramente lítica (ausencia total del suelo agrícola), escapan de todo uso agropecuario, pudiendo tener valor solamente para propósitos de minería.

Xerosol

Dentro de este grupo, se ha identificado la siguiente unidad edáfica:

Xerosol Lúvico: Son suelos con perfiles ABC. Presentan un horizonte A pardo oscuro, moderadamente desarrollado y de reacción neutra. Este horizonte grada a un horizonte B pardo amarillento oscuro, estructurado en bloque sub angulares y de reacción medianamente ácida. Son suelos de buena potencia agrícola, permitiendo una amplia diversidad de cultivos tanto intensivos como de carácter permanente, propios del medio ecológico, siempre y cuando dispongan de dotaciones hídricas adecuadas. De las variaciones topográficas en las cuales se distribuyen estos suelos, dependerá su aptitud agrícola definitiva, ya sea intensiva o permanente.

Clasificación de Uso Mayor del Suelo

Tomando como referencia los estudios existentes de la clasificación técnica nacional (ONERN) basada en los patrones ecológicos, edáficos y climáticos, reajustado mediante las investigaciones de campo con verificación de campo y el conocimiento de la zona, los suelos que se encuentran dentro de la Subcuenca del Río Cunas, comprenden tierras aptas para cultivos en limpio, con calidad agrológica media y limitación por suelo, estos suelos se encuentran en la parte baja de la Subcuenca comprendiendo los distritos de Ahuac, San Juan de Iscos, Huamancaca Chico, Manzanares, Chupaca; en la parte media predomina los suelos aptos para pastoreo y protección con calidad agrológica baja con limitación por suelo, erosión y clima comprende los distritos, de Chambará, San José de Quero, San Juan de Jarpa , Sincos, en la parte alta de la Subcuenca existen suelos aptos para pastoreo en páramo con calidad agroecológica baja con limitación por erosión, suelo y clima en los distritos de Yanacancha, Chongos Bajo.

Ver Lámina N°9: CUM-01

Mapa de Capacidad de Uso Mayor del Suelo

Ver Lámina N°10: MCV-01

Mapa de Cobertura Vegetal

4.3 CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

4.3.1 Flora

La vegetación natural ha sido reemplazada en la mayoría de zonas, encontrándose pequeñas áreas dispersas a la vera del río Cunas, de especies arbóreas nativas como el “queñual” (*Polylepis* sp), el “quishuar” (*Buddleja* sp) catalogadas ambas como especies en vías de extinción o en situación vulnerable, y el “aliso” (*Agnus acuminata*), principalmente en las quebradas tributarias. La vegetación arbustiva como el “chocho silvestre” (*Lupinus mutabilis*), el “sillcu” (*Bidens andicola*), la “ortiga macho” (*Loasa grandiflora*), el “shoqumpa” (*Salvia* sp), el “roque” (*Coelletia spinosissima*).

En el área de la ex hacienda Yanacocha convergen así mismo, una serie de especies típicas de zonas altoandinas como los pastizales de los géneros *Calamagrostis*, *Stipa* y *Festuca* y especies de zonas de valle interandino como la “retama”, el “maguey” y el “mutuy” entre otros.

El distrito de Yanacancha alberga una serie de Puyas Raimondi (Ver Vista N°12), especie en peligro de extinción, debiéndose concientizar a la población aledaña sobre su importancia nacional.



Vista N° 12: Puyas Raimondi en Yanacancha

4.3.2 Fauna

La fauna existente se distribuye de acuerdo a las formaciones vegetales existentes en la zona de estudio pudiendo mencionarse entre los mamíferos existentes en las comunidades de hierbas pulviniformes como el césped de puna, al “zorrito andino” (*Pseudolapex culpaeus*) y el “zorrito andino” (*Conepatus rex*), la Chinchilla real (*Chinchilla brevicaudata*) mamífero considerado en la lista de especies de fauna silvestre en vías de extinción, entre las aves el “pito” o “gargacha” (*Colaptes rupicola*), el “espiguero” (*Sporophila simplex*), el “jilguero de cabeza negra” (*Spinus magellanicus*), la “golondrina andina” (*Petrochelidon andecola*) entre otros.

En las áreas húmedas, se presenta el “cuy silvestre” (*Cavia tschudii*) y entre las aves el “yanavico” (*Plegadis rigwayi*), (Ver Vista N°13), la “gaviota andina” (*Larus serranus*) catalogada como especie en situación vulnerable por ser altamente susceptible a la alteración de su hábitat, y el “pito” (*Colaptes rupicola*) catalogado como especie en situación rara; el “pampero pico largo” (*Geositta tenuirostris*), el “arriero” (*Agriornis montana*), entre otras. Como especie acuática se presenta la “trucha arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*).



Vista N° 13: “Yanavico” (*Plegadis rigwayi*)

4.3.3 Tipo de Ecosistema

La cuenca del río Cunas comprende un sistema ecológico formado por valles interandinos y áreas alto andinas, localizados en el sector de los Andes Centrales.

El área de estudio, de acuerdo al Mapa Ecológico del Perú, se sitúa dentro de la zona de vida denominada Bosque húmedo-Montano Tropical (bh-MT); ubicada entre los 2 800 a 3 800 msnm, en donde se localizan las localidades de Huarisca, San Blas, Roncha, San Juan de Jarpa, Achipampa y Yanacancha, entre otras. La biotemperatura media anual máxima es de 13,1°C y la media anual mínima es de 7,3 °C, con precipitaciones promedio máximas totales de 1 154 mm y el promedio total mínimo de 498 mm.

Los suelos en las partes bajas son relativamente profundos, arcillosos de reacción ácida de tonos rojizos a pardos y en zonas con pendientes fuertes son delgados y litosólicos.

4.4 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

4.4.1 Población

El día 21 de octubre en el área urbana y del 21 de octubre al 4 de noviembre, en el área rural, el Instituto Nacional de Estadística e Informática, cumpliendo su función de ente rector del Sistema Estadístico Nacional ejecutó los Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda, en todo el territorio nacional, gracias al marco de su política de difusión, se obtuvo la información que se presenta a continuación:

La Subcuenca del Río Cunas abarca las provincias de Chupaca, Concepción, Huancayo y Jauja.

Provincia de Chupaca:

Fecha de creación: 5 de enero de 1995

Distritos: Ahuac
 Chongos Bajo
 Chupaca
 Huachac
 Huamancaca Chico
 San Juan de Iscos
 San Juan de Jarpa
 Tres de diciembre
 Yanacancha

Provincia de Concepción:

Fecha de creación: 19 de febrero de 1863

Distritos: Chambará
 Manzanares
 San José de Quero

Provincia de Huancayo:

Fecha de creación: 19 de marzo de 1822

Distritos: Chupuro
 Pilcomayo
 Sicaya

Provincia de Jauja:

Fecha de creación: 06 de abril de 1822

Distritos: Paccha

Sincos

Canchayllo

Provincia de Yauyos - Lima:

Distrito: Tomas

La provincia de Chupaca, creada el 5 de enero de 1995, la altitud promedio es de 3263 m.s.n.m, con una extensión de 1153.05 km², tiene un total de 51878 habitantes, el distrito más poblado dentro de la provincia es el Distrito de Chupaca (40.43%), con una superficie de 22.91 km², la segunda provincia más poblada es Ahuac (12.62%), con una superficie de 72.21 km²

Cuadro N° 24: Población Total de la Provincia de Chupaca

DISTRITOS	HABITANTES	%	Superficie(Km2)*
Total	51878	100	
CHUPACA	20976	40.43	22.91
AHUAC	6547	12.62	72.21
CHONGOS BAJO	4409	8.51	103.87
HUACHAC	3738	7.21	19.79
HUAMANCACA CHICO	4998	9.64	13.40
SAN JUAN DE ISCOS	2332	4.49	25.51
SAN JUAN DE JARPA	3664	7.02	128.25
TRES DE DICIEMBRE	1920	3.72	15.75
YANACANCHA	3294	6.36	761.40

Fuente: INEI- Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda

*Superficie perteneciente a la Subcuenca

En la provincia de Concepción cuya fecha de creación es 19 de febrero de 1863, con una extensión de 3067.52 y una altitud promedio de 3285 m.s.n.m, en éste distrito la Subcuenca del Río Cunas abarca los Distritos de Chambará, Manzanares

y San José de Quero, el distrito notablemente más poblado es San José de Quero (58.78%).

Cuadro N° 25: Población Total de la Provincia de Concepción

DISTRITOS	HABITANTES	%	Superficie(Km2)*
Total	10977	100	
CHAMBARÁ	2985	27.19	100.01
MANZANARES	1540	14.03	17.35
SAN JOSÉ DE QUERO	6452	58.78	311.65

Fuente: INEI- Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda

*Superficie perteneciente a la Subcuenca

En la Provincia de Huancayo, los distritos que se encuentran dentro del ámbito de la Subcuenca del Río Cunas son Chupuro, Pilcomayo y Sicaya. El espacio enmarcado en la Cuenca no es considerable, se tienen los siguientes datos poblacionales.

Cuadro N° 26: Población Total de la Provincia de Huancayo

DISTRITOS	HABITANTES	%	Superficie(Km2)*
Total	22839	100	
CHUPURO	2012	8.81	40.11
PILCOMAYO	13295	58.21	9.757
SICAYA	7532	32.98	41.09

Fuente: INEI- Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda

*Superficie perteneciente a la Subcuenca

En la Provincia de Jauja, la Subcuenca abarca los distritos de Paccha, Sincos y Canchayllo, el distrito más poblado es Sincos (53.42%).

Cuadro N° 27: Población Total de la Provincia de Jauja

DISTRITOS	HABITANTES	%	Superficie(Km2)*
Total	8366	100	
PACCHA	2123	25.38	88.58
SINCOS	4469	53.42	232.40
CANCHAYLLO	1774	21.2	944.828

Fuente: INEI- Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda

*Superficie perteneciente a la Subcuenca

Cuadro N°28: Número de Comunidades Campesinas Tituladas en Dic- 2001

Provincia	N° total de Comunidades	Extensión Superficial Has
Concepción	60	269939.36
Chupaca	24	45581.96
Huancayo	113	300812.04
Jauja	80	215130.11

Fuente: Dirección Regional Agraria Junín

Distribución Espacial: Población Urbana y Rural

La población rural se encuentra distribuida básicamente en los centros poblados y también en el campo donde posee su vivienda, dentro de su parcela. En cambio, la población urbana se localiza en los centros poblados de importancia del área de estudio

En los resultados finales del Censo Nacional de Población y Vivienda de 1993 y 2007, las provincias han superado notablemente a su población rural.

Cuadro N°29: Población Total Censada y Tasa de Crecimiento

POBLACIÓN CENSADA Y TASA DE CRECIMIENTO, SEGÚN LAS PROVINCIAS DE CHUPACA, JAUJA, HUANCAYO Y CONCEPCIÓN			
PROVINCIA	POBLACIÓN CENSADA		TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL
	1993	2007	
CHUPACA*	-	51878	-
JAUJA	104828	92053	-0.9
HUANCAYO	437391	466346	0.5
CONCEPCIÓN	64785	60121	-0.5

* Fue creada por Ley N. 26428, el 5 de enero de 1995

Fuente: INEI- Censos de Población y Vivienda 1993 y 2007

La provincia de Huancayo concentra la mayor población del área urbana (412051 hab.); mientras que las provincias menos pobladas son Chupaca (31328 hab.), Concepción (30619 hab.).

Cuadro N°30: Población Urbana y Rural

POBLACIÓN CENSADA URBANA Y RURAL, SEGÚN LAS PROVINCIAS DE CHUPACA, JAUJA, HUANCAYO Y CONCEPCION				
PROVINCIA	POBLACIÓN URBANA CENSADA		POBLACIÓN RURAL CENSADA	
	1993	2007	1993	2007
CHUPACA*	-	31328	-	20550
JAUJA	69306	63941	35522	28112
HUANCAYO	342843	412051	357590	400211
CONCEPCIÓN	28113	30619	36672	29502

* Fue creada por Ley N. 26428, el 5 de enero de 1995

Fuente: INEI- Censos de Población y Vivienda 1993 y 2007

En Chupaca se puede observar que para el año 2007 la población del área rural migró a la ciudad, el número de comunidades es mínimo comparando con las demás provincias del área de estudio, en Jauja la población disminuye tanto en el ámbito rural como en el urbano en los censos del año 1993 y del 2007, en Huancayo hubo una expansión poblacional e incrementándose ligeramente en el área urbana y en Concepción la población disminuye para el censo del 2007.

Estructura de la Población

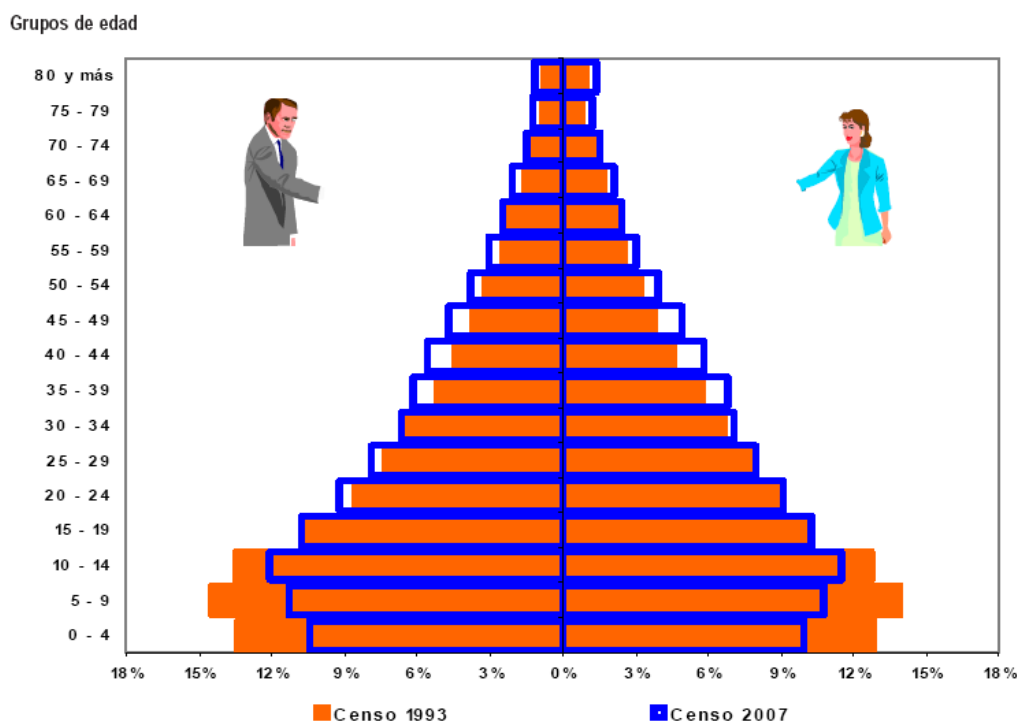
La evolución de la población se refleja en la pirámide poblacional, en la actualidad presenta una base reducida en grupo de 0 a 4 años de edad, lo que significa una importante disminución del número de nacimientos y de niños en edad infantil.

También se observa un ligero ensanchamiento en los grupos de 5 a 14 años, lo que significa que este departamento goza de una gran población de niños y pre adolescentes. A partir del grupo de 15 a 19 años se aprecia una reducción progresiva de la población.

Al realizar la comparación de los censos 1993 y 2007, se aprecia la reducción de la población comprendida entre 0 y 14 años de edad, en hombres y en mujeres.

En los grupos de 15 a 34 años de edad se aprecia casi la misma distribución en ambos censos, acentuándose más en la población femenina que en la masculina. A partir del grupo de 35 a 59 años de edad, se observa un mayor incremento en la población en edad de trabajar, tanto en hombres como mujeres

Figura N° 8: Junín: Pirámide de Población Censada 1993 y 2007



Fuente: INEI- Censos de Población y Vivienda 1993 y 2007

Densidad Poblacional

Los distritos considerados dentro del área de estudio comprenden una superficie de 413,25 Km², lo que determina una densidad poblacional de 175,87 habitantes por Km², significativamente mayor que la registrada para las provincias de Concepción, Huancayo y Chupaca en conjunto, que es de 72,17 hab/Km²; y también, a la de la Región Junín que alcanza sólo 29,00 hab/Km².

Población económicamente activa

La Población Económicamente Activa del área de estudio está formada por un contingente de 50 377 habitantes, entre los 6 y más años de edad, según el Censo de 1993. El sector agropecuario ocupa el 23,58% de la PEA, que se constituye, de

esta manera, en una de las principales fuentes de trabajo, siguiéndole, con una importancia relativa marcadamente menor las ramas de actividad económica de industrias manufactureras, comercio al por menor y enseñanza.

Cuadro N°31: Actividades Económicas

Actividades Económicas	Total *
Agricultura, Ganadería y Silvicultura	8469
Pesca	2
Explotación de Minas y Canteras	59
Industrias Manufactureras	1464
Suministro de Electricidad, Gas y Agua	47
Construcción	428
Comercio, Reparación de Vehículos, Automotores	1837
Hoteles y Restaurantes	238
Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones	575
Intermediación Financiera	25
Inmobiliarias, Empresariales y de Alquiler	247
Administración Pública y Defensa, Planes de seguridad	583
Enseñanza	972
Servicios Sociales y de Salud	125
Otras actividades de serv. Comunitarios	188
Servicio Doméstico	350
Actividades no declaradas	2889
Buscan trabajo por primera vez	574

Fuente: INEI- Censo Nacional de Población y Vivienda 1993

*Población de 15 años a más

4.4.2 Vivienda

En el Cuadro, podemos observar que el 13.96% de la población del área de estudio viven en condiciones de hacinamiento, el 63.72% de la población ocupa viviendas sin desagüe y el 10.60% de la población tiene alta carga o dependencia económica.

En el mismo cuadro, se pueden observar mayores detalles que describen las condiciones sociales de la población de los distritos pertenecientes a la Subcuenca del Río Cunas.

Cuadro N°32: Necesidades Básicas Insatisfechas de la Población

CONCEPTO	Dpto. de Junín	Área de Estudio
Total poblac. en viviendas particulares con ocupantes presentes	1022642	149764.00
Poblac. con necesidades básicas insatisfechas (%)	66.1	72.47
Poblac. en viviendas con características físicas inadecuadas (%)	12.2	0.54
Poblac. en viviendas con hacinamiento (%)	25.5	13.96
Poblac. en viviendas sin desagüe (%)	47.7	63.72
Poblac. con alta carga o dependencia económica (%)	13.3	10.60
Población con una necesidad básica insatisfecha (%)	36.7	50.17
Población con dos necesidades básicas insatisfechas (%)	19	18.40
Población con tres necesidades básicas insatisfechas (%)	7.8	3.76
Población con cuatro necesidades básicas insatisfechas (%)	2.2	0.13
Población con cinco necesidades básicas insatisfechas (%)	0.3	0.00

Fuente: INEI: Censo Nacional de Población y Vivienda de 1993.

4.4.3 Educación

Según la información del censo 2007, en el departamento de Junín el número de analfabetos de 15 años y más de edad asciende a 62 mil 217 personas, es decir, el 7,6% de la población declaró no saber leer ni escribir. Comparando con las cifras obtenidas en el censo 1993, la población en esta condición se redujo en 5,8 puntos porcentuales (13,4% en 1993 a 7,6% en el 2007).

La tasa de analfabetismo según género muestra que existen más mujeres analfabetas que hombres analfabetos, así, la población femenina que no sabe leer ni escribir, representa el 11,7%, mientras que la población masculina representa el 3,4%.

Con respecto al censo 1993, se observa que la población femenina, presentó mayor reducción de analfabetos, al pasar de 20,2% en 1993 a 11,7% en el 2007.

Por área de residencia, el mayor porcentaje de analfabetismo se concentra en el área rural (13,0%) que en el área urbana (5,2%).

Comparando con el censo de 1993, la tasa del analfabetismo se redujo en 9,1 puntos porcentuales en el área rural y 4,1 puntos porcentuales en el área urbana.

Cuadro N°33: Población Analfabeta-Junín

Sexo/Área de Residencia	Población analfabeta 1/	Tasa de analfabetismo	Población analfabeta	Tasa de analfabetismo
Total	82708	13,4	62217	7,6
Hombre	18987	6,3	13662	3,4
Mujer	63721	20,2	48555	11,7
Urbana	38628	9,3	29705	5,2
Rural	44088	22,1	32512	13,0

1/ Excluye a las personas que no declararon su condición de alfabetismo.

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda, 1993 y 2007.

Población Censada de 15 años y más de edad analfabeta y tasa de analfabetismo, según las provincias comprendidas en el área de estudio

Cuadro N°34: Población Analfabeta comparación Censo 1993 y Censo 2007, en las Provincias de Chupaca, Concepción, Huancayo, Jauja.

Provincia	Censo 1993		Censo 2007		Variación (Puntos Porcentuales)
	Población analfabeta 1/	Tasa de analfabetismo	Población analfabeta	Tasa de analfabetismo	
Chupaca	-	-	2820	7,9	-
Concepción	6821	17,9	4042	10,2	-7,7
Huancayo	30059	11,2	18762	5,8	-5,4
Jauja	7629	12,2	4601	7,4	-4,8

1/ Excluye a las personas que no declararon su condición de alfabetismo.

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda, 1993 y 2007.

Población Censada de 15 años y más de edad, por nivel de educación alcanzado, según las provincias.

Cuadro N°35: Nivel de Educación por Provincias

Provincia	Total	Nivel de Educación (%)				
		Sin nivel	Inicial	Primaria	Secundaria	Superior
Chupaca	35692	7,2	0,1	25,4	43,2	24,2
Concepción	39475	10,0	0,1	31,5	38,5	20,0
Huancayo	324480	5,5	0,1	18,1	38,6	37,6
Jauja	62152	7,2	0,0	27,3	40,4	25,0

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda, 1993 y 2007.



Vista N° 14: I.E.I 30308 Anexo de San Blas- Chupaca

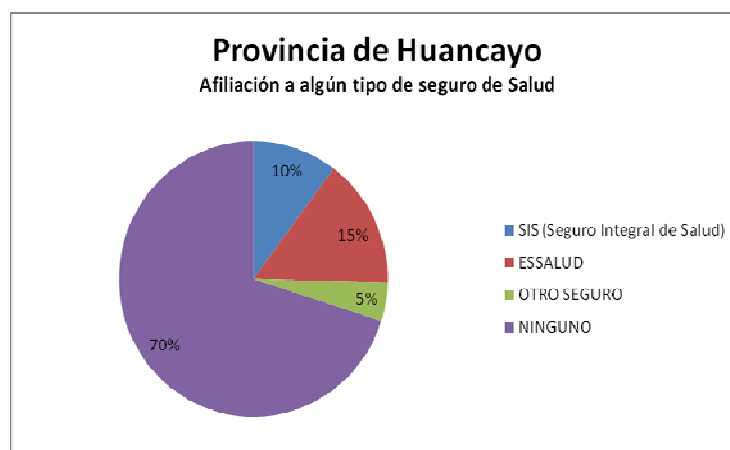
4.4.4. Salud

La infraestructura de los Centros de Salud es regular, muchos de estos no cuentan con los ambientes necesarios ni servicios como desagüe, en cuanto al nivel de implementación, es deficiente por la carencia de algunos equipos básicos para las atenciones de emergencia, así mismo faltan materiales y equipos para la implementación del servicio de hospitalización.

Según la información del Censo Nacional de Población y Vivienda de 1993, la clasificación de la población total, por afiliación a algún tipo de seguro de salud según distritos pertenecientes a la Subcuenca del Río Cunas son:

En la Provincia de Huancayo, teniendo en cuenta los Distritos de Chupuro, Pilcomayo y Sicaya, la población que cuenta con algún tipo de seguro son:

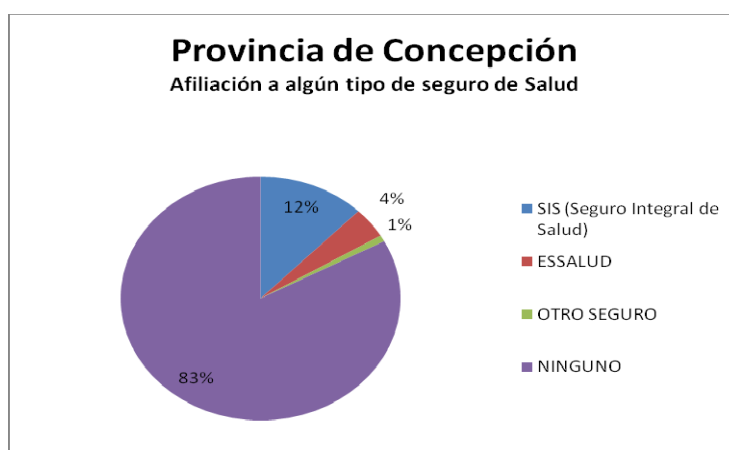
En Chupuro 634 personas con mayor cobertura en el ámbito rural de un total de 2012 personas, en Pilcomayo 4322 habitantes de un total de 13295, en Sicaya 1890 habitantes, significativamente superior en el área urbana de un total de 7532 habitantes.



Fuente: INEI: Censo Nacional de Población y Vivienda de 1993.

Figura N° 9: Población afiliada a algún tipo de Seguro de Salud de la Prov. De Huancayo

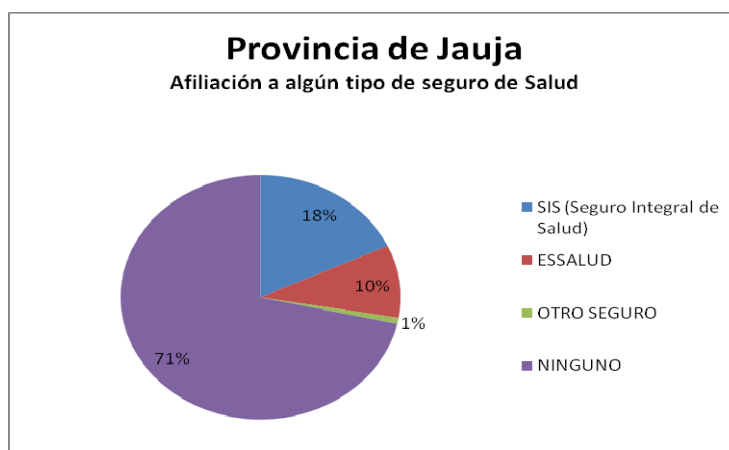
En la Provincia de Concepción, el Distrito con mayor cobertura de salud es el distrito de San José de Quero con 952 habitantes, y la mayor parte de estos en el área rural, predomina el seguro SIS (Seguro integral de salud), el distrito con menor cobertura es Chamará.



Fuente: INEI: Censo Nacional de Población y Vivienda de 1993.

Figura N° 10: Población afiliada a algún tipo de Seguro de Salud de la Prov. De Concepción

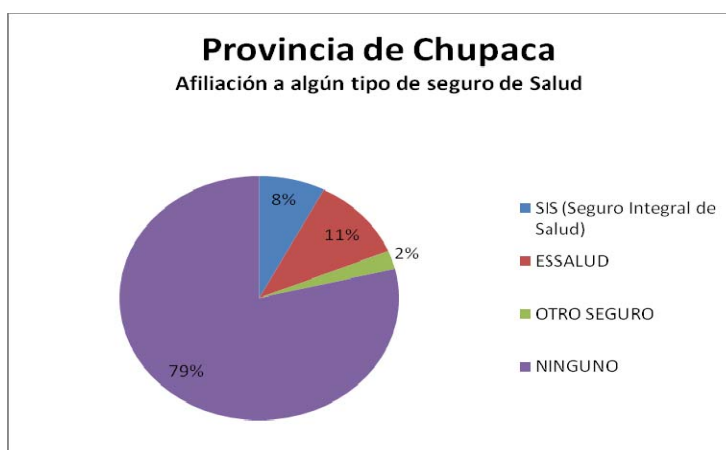
En la Provincia de Jauja, el distrito de Sincos con 1449 personas con algún tipo de seguro de salud, y ligeramente mayor la población asentada en el área rural, en el Distrito de Canchayllo predomina la población con seguro de Essalud.



Fuente: INEI: Censo Nacional de Población y Vivienda de 1993.

Figura N°11: Población afiliada a algún tipo de Seguro de Salud de la Prov. De Jauja

En la Provincia de Chupaca, con mayor cobertura de salud el Distrito del mismo nombre y con menor cobertura de salud es el distrito de Huachac.



Fuente: INEI: Censo Nacional de Población y Vivienda de 1993.

Figura N°12: Población afiliada a algún tipo de Seguro de Salud de la Prov. De Chupaca

En el Perú 2005 según el Ministerio de Salud existen 6 causas de la morbilidad: SIDA, Malaria, Fiebre Amarilla, Neumonías (menores de 5 años), EDAS (menores de 5 años) y la Desnutrición en menores de 5 años. En la Subcuenca del Río Cuenas las Enfermedades Respiratorias son la principal causa de morbilidad pudiendo ser propio del clima y por las diversas actividades que contaminan el aire.

Cuadro N°36: Morbilidad General capítulos ambos sexos por grupos de edad de la Provincia de Chupaca

Descripción	Total	0d-28d	29d-11m	1a	2a	3a	4a	5-9a	10-14a	15-19a	20-49a	50-64a	65a+
Enfermedades del sistema respiratorios	12570	101	1858	1362	998	799	678	1733	1356	839	1871	422	553
Enfermedades del sistema digestivo	9303	25	166	129	153	227	391	1339	1815	1353	2765	460	480
Ciertas enfermedades infecciosas	6228	10	526	734	521	364	251	753	562	363	1704	233	207
Traumatismos, envenamamiento	2990	2	31	78	86	88	78	366	342	310	1039	299	271
Enfermedades endocrinas	2594	1	223	465	312	234	232	341	273	159	27	70	257
Embarazo, parto y puerperio	1315								13	215	1087		
Enfermedades de la piel	1087	12	79	75	48	45	34	130	118	146	271	57	72
Trastornos mentales	718		4	2	4	2	7	35	62	136	330	60	76
Enfermedades del ojo	551	8	69	45	27	27	18	60	57	38	111	48	43
Enfermedades del sistema circulatorio	298	1						2	5	5	56	87	142
Enfermedades del sistema nervioso	219			3			2	2	15	21	96	37	43
Enfermedades del oído	213		6	4	3	10	4	15	16	13	78	23	41
Enfermedades de la sangre	187		8	6	4	4	4	16	18	24	91	4	8
Tumores (neoplasias)	90					1		1	5	1	38	20	24
Ciertas afecciones origina	88	80	7								1		
Malformaciones congénitas	66	1	19	7	1	8	2	3		6	14	2	3
Total	44294	256	3210	3098	2289	1972	1772	5024	4935	4097	12422	2358	2861

Fuente: DIRESA JUNIN

4.4.5 Actividades Agrícolas

Las actividades agrícolas se realizan normalmente bajo riego y secano, presentando las mayores extensiones los distritos de Sicaya con 3295 ha, de las cuales el 79 % se encuentran bajo riego; Orcotuna con 3182 ha, 47 % bajo riego y el distrito de Chupaca con 2117 ha de las cuales el 88 % se encontraban bajo riego.

Cuadro N°37: Superficie Agrícola en el Área de Estudio

DISTRITO	SUPERFICIE AGRÍCOLA				
	TOTAL	EN SECANO		BAJO RIEGO	
		ha	%	ha	%
Chupaca	2 117,07	248,74	11,75	1 868,33	88,25
Ahuac	1 935,51	1 184,10	61,18	751,41	38,82
Chongos Bajo	854,00	283,46	33,19	570,54	66,81
Huachac	1 346,52	496,23	36,85	850,29	63,15
Huamancaca Chico	810,91	378,09	46,63	432,82	53,37
San Juan de Iscos	1 510,39	980,82	64,94	529,57	35,06
Tres de Diciembre	1 046,74	348,18	33,26	698,56	66,74
Chambará	1 194,62	1 109,82	92,90	84,80	7,10
Manzanares	489,21	360,82	73,76	128,39	26,24
Orcotuna	3 181,56	1 677,80	52,74	1 503,76	47,26
Chupuro	496,07	383,15	77,24	112,92	22,76
Pilcomayo	349,25	89,29	25,57	259,96	74,43
Sicaya	3 295,12	691,48	20,98	2 603,64	79,02

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario 1994

De acuerdo al censo del 94, se encontraba bajo riego 10280 ha versus alrededor de 8232 ha. en secano; sin embargo, el riego se encontraba sujeto a la disponibilidad de agua en el río en la época de estiaje.

El sistema de regadío en la cuenca baja del Cunus es abastecido por dos canales principales uno sobre la margen derecha (Huarisca) con capacidad de 3 m³/s y otro sobre la margen izquierda que es el canal Angasmayo (Sicaya) con capacidad de 4,5 m³/s que abastece a la Central Hidroeléctrica de Huarisca y un canal de irrigación de aproximadamente 1,2 m³/s.

Los principales productos agrícolas producidos son los cereales (trigo, habas, arvejas, cebada) y los tubérculos (papa, oca, olluco, mashua); así mismo hortalizas como el repollo, zanahoria, alcachofa, etc para el mercado de Lima principalmente.

Cuadro N°38: Régimen de tenencia de las parcelas según tamaño de las unidades agropecuarias

REGIMEN DE TENENCIA	Número de Productores	%	Superficie (ha)	%
En propiedad	4622	81.88	13833.47	95.17
Con título registrado	775	13.73	378.58	2.60
Con título no registrado	300	5.31	11517.62	79.24
En trámite de titulación	255	4.52	124.07	0.85
Sin trámite de titulación	3292	58.32	1813.2	12.47
Otra forma de tenencia	1023	18.12	702.31	4.83
Arrendamiento	167	2.96	93.36	0.64
Comunal	846	14.99	602.5	4.14
Otro	10	0.18	6.45	0.04
No Especificado	0	0.00	0	0.00
TOTAL	5645	100.00	14535.78	100.00

Fuente: INEI. III Censo Nacional Agropecuario de 1994.

Producción Agrícola Actual

a. Cédula de cultivos

La superficie cultivada actual del área de estudio comprende 15000 ha, totalmente sembradas en Primera Campaña Agrícola, que se inicia en septiembre, con las primeras labores de preparación del terreno y, luego entre noviembre y diciembre se realizan las siembras, que se prolongan, en ciertos casos hasta enero.

El inicio de la Campaña Agrícola se da con las primeras lluvias, entre noviembre y diciembre, se presenta la temporada de lluvias propiamente dicha.

Existen 10185 ha. que se cultivan bajo riego, en condiciones precarias y de manera insuficiente y en peores condiciones se conducen 4815 ha en secano.

Los cultivos de mayor importancia son: hortalizas (5570 ha), trigo (1980 ha) y la cebada grano (1650 ha); que en conjunto, significan el 61% del área cultivada total, según se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro N°39: **CÉDULA DE CULTIVOS ACTUAL**

CULTIVOS	SUPERFICIE CULTIVADA (ha)		(ha)	
	Agricultura de Secano	Agricultura Bajo Riego	TOTAL	
			ha	%
Maíz amiláceo	360.00	860.00	1220.00	8.13
Trigo	1 980.00	0.00	1980.00	13.20
Cebada grano	640.00	1 010.00	1650.00	11.00
Hortalizas	890.00	4 680.00	5570.00	37.13
Alcachofa	0.00	50.00	50.00	0.33
Otras Hortalizas	0.00	790.00	790.00	5.27
Arveja/Haba	585.00	780.00	1365.00	9.10
Papa/Otros tubérculos	360.00	680.00	1040.00	6.93
Orégano	0.00	5.00	5.00	0.03
Pastos y Forrajes	0.00	1 330.00	1330.00	8.87
TOTAL	4 815.00	10 185.00	15 000.00	100.00

Fuente: INEI. III Censo Nacional Agropecuario de 1994

Calendario de siembras y cosechas

El área de la Subcuenca del Cunas, posee recursos hídricos superficiales, las siembras se encuadran básicamente en atención a la estación lluviosa, donde se efectúa el riego. Con las primeras lluvias que pueden presentarse en septiembre u octubre y luego en noviembre y diciembre, se inician las primeras labores agrícolas de arado del terreno. Por esta razón las siembras se concentran en un 100%, entre los meses de noviembre y diciembre y solo se realiza una campaña agrícola.

b. Nivel tecnológico y cantidades de aplicación de insumos

Teniendo en cuenta que la fuente principal del recurso hídrico son las precipitaciones para conducir la agricultura de secano y, ya que el riego tiene aún un desarrollo incipiente por las dificultades para su aprovechamiento, el manejo de los cultivos se encuentra en un nivel bastante bajo.

En estas circunstancias, los niveles de aplicación de insumos, en promedio, son los siguientes:

Cuadro N°40: Niveles de Aplicación de Insumos y Factores de Producción en Area Bajo Riego

Cultivos	Factores e Insumos					
	Mano de Obra	Yunta	Urea	Otros Fertilizantes	Pesticidas Líquidos	Pesticidas Sólidos
SITUACION ACTUAL						
Maíz amiláceo	30	4	0	0	0	0
Trigo	0	0	0	0	0	0
Cebada grano	24.5	4.5	0	0	0.75	0
Hortalizas	79	0	120	120	0	6
Alcachofa	142	0	200	200	4	6
Otras Hortalizas	91	0	160	162	4	2
Arveja/Haba	54	6	80	0	1	2
Papa/Otros tubérculos	101	0	0	183	0.75	0.5
Orégano	64	6	100	180	3	2.5
Pastos y Forrajes	36	4	180	0	3	4.5

Fuente: INEI. III Censo Nacional Agropecuario de 1994

c. Precios de los productos e insumos agrícolas

Los precios de los productos agrícolas son resultado de analizar una serie histórica de precios para el departamento de Cajamarca, para el período 1998-2006. Los precios corrientes han sido convertidos a Dólares USA, mediante el Tipo de Cambio de S/. 3,19 por US\$ 1,00 y analizados a precios constantes con base febrero del 2007 y promediados, con los resultados que se muestran el cuadro siguiente:

Cuadro N°41:

PRECIOS AL PRODUCTOR EN CHACRA
(US\$ a Precios Privados)

CULTIVOS	PRECIOS (US\$/Kg)
Maíz amiláceo	0.27
Trigo	0.23
Cebada grano	0.19
Hortalizas	0.10
Alcachofa	0.41
Otras Hortalizas	0.53
Arveja/Haba	0.39
Papa/Otros tubérculos	0.11
Orégano	0.15
Pastos y Forrajes	0.05

Fuente: INEI. III Censo Nacional Agropecuario de 1994

En cambio, los precios de los insumos, son los vigentes al tercer trimestre del 2005 y fueron obtenidos de tiendas de expendio de fertilizantes y pesticidas de la localidad de Chupaca y Huancayo.

El análisis de costos unitarios de producción por cultivo conducido ya sea bajo riego o seco, se tiene el siguiente cuadro:

**Cuadro N°42: COSTOS UNITARIOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA ACTUAL
(Precios Privados US\$/ha)**

CULTIVOS	Agricultura de Secano	Agricultura Bajo Riego	PROMEDIO
Maíz amiláceo	195.04	271.09	233.07
Trigo	206.45	0.00	103.23
Cebada grano	142.30	226.84	184.57
Hortalizas	586.91	1 177.40	882.16
Alcachofa	0.00	1 817.58	908.79
Otras Hortalizas	0.00	1 091.98	545.99
Arveja/Haba	260.40	464.10	362.25
Papa/Otros tubérculos	617.61	1 162.83	890.22
Orégano	0.00	762.91	381.46
Pastos y Forrajes	0.00	875.46	437.73

4.4.6 Actividades Pecuarias

En la zona baja la crianza de ganado porcino y aves de corral son las principales explotaciones, conforme se aumenta de altitud la predominancia es el ganado vacuno, lanar y camélidos. Normalmente su producción se comercializa en Huancayo y en las diferentes ferias de los pueblos cercanos.

La producción pecuaria del departamento de Junín es bastante significativa, cuyo valor bruto para el año 2008 llega a S/ 139'542,000, cifra determinada en base a los precios constantes del año base 1994, contribuyen a este valor los subproductos pecuarios; Carne, leche, huevos, fibra y lana producidos en el departamento.

4.4.7. Piscicultura

Gracias a la calidad físico-química de los cursos de agua que desembocan en el Cunas y del propio río Cunas, se ha desarrollado en la zona una buena actividad

pesquera en base a una biomasa natural y generada en diferentes piscigranjas; basadas principalmente en la crianza de la “trucha arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*), de propiedad mayormente particular, comunal o distrital.

4.4.8. Actividades Mineras

Dentro de la Subcuenca del Río Cunas en la actividad minera no metálica se realiza la explotación de Mármol, Travertinos, Sílice entre otros.

Las explotaciones mineras en intensa operación, se efectúan en las partes altas de la cuenca del Cunas (Ver Vista N°15), en donde se registran las minas Esperanza, Vicyñamachay, Celica, Negro Bueno, entre otras.

En la comunidad de Chaquicocha, el convenio para la explotación de piedras calizas viene de un trato de la anterior SAIS Heroínas Toledo, teniendo pago actual de 50 bolsas de yeso por año.

En la parte media de la cuenca se encuentran algunos centros molineros (Ver Vista N° 16) y yeseras que provocan contaminación ambiental, arriesgando la salud de la población.

En enero 2008, la provincia de Chupaca realizó una consulta vecinal para aceptar o no la explotación minera del Proyecto Azulcocha, gran sector de la comunidad chupaquina rechazó la intervención de la Compañía Minera Azure del Perú SAC, que tienen proyectado extraer 500 TM/d de Zinc por un periodo de 4 años, pese a los estudios de impacto ambiental realizados el año 2007 por la empresa Clean Technology SAC, la Provincia de Chupaca exige la presentación de una Programa de Manejo Ambiental (PAMA) antes de otorgar los contratos de explotación minera.



Vista N° 15: Vista de una cantera ubicada en Yanacancha, parte alta de la Subcuenca del Río Cunas



Vista N° 16: Yesera en el Anexo de Roncha

Informe de la compañía Vista Oro S.A., por el Ing. Carlos Sánchez:

En el Anexo de Chaquicocha, distrito de San José de Quero, está ubicada la compañía Vista Oro S.A., que en asamblea comunal se dio el informe siguiente:

Al momento se encuentra paralizado las acciones de exploración, por falta de presupuesto, manteniendo un mínimo de personal, principalmente para el cuidado del campamento.

Algunas interrogantes y observaciones fueron con relación a la falta de información de las acciones futuras, cuales son los resultados actuales de exploración, qué tecnología se usará en el futuro, dónde se ubicaran los relaves y cómo garantizar la no-contaminación.

Para ello la compañía está dispuesta a continuar la información, presentado la propuesta de explotación con mínima contaminación.

Ver Lámina N°11: MUM-01**Mapa de Ubicación de Unidades Mineras****4.4.9 Actividades Forestales**

En el Distrito de Yanacancha, se circunscribe a 14.88 Has. de áreas con plantaciones forestales y según información recopilada del ministerio de agricultura se tiene por ejecutar proyectos de reforestación en la zona, así como también se lleva en curso el Proyecto “Mejoramiento y Manejo de Praderas Naturales Alto andinas en las cuencas de los Ríos Cunas y Canipaco” (Ver Vista N°17), que viene trabajando desde el año 2008 y está proyectado hasta el año 2011, el proyecto de Reforestación de la margen derecha del Río Mantaro – REVERDECE JUNÍN, que beneficiará a mas de 50 comunidades campesinas de las provincias de Jauja, Concepción, Chupaca y Huancayo.



Vista N° 17: Anuncio del Proyecto Praderas en el Anexo de San Blas

4.4.10 Actividades Turísticas

En el área de estudio se encuentra dentro de una Región que presenta una inmensa fuente de recursos culturales, entre los cuales se mezclan costumbres y tradiciones, reflejadas y manifestadas a través de fiestas, mitos y leyendas.

Las fiestas costumbristas son numerosas en cada uno de los distritos que conforman la zona del proyecto existiendo en casi todos los meses del año algún tipo de festividad, mayormente en celebración de un santo patrón.

En cuanto al patrimonio Arqueológico se tiene conocimiento de la existencia de restos arqueológicos en Vadama y Huaturo Viejo, ubicados sobre la margen izquierda del Cunas aproximadamente a 14 km aguas abajo de los posibles sitios de presa en la ex hacienda Yanacocha, en las proximidades de las localidades de Calhuas y Chilcas.

En la Provincia de Chupaca

Chupaca está ubicada a 3263 msnm y 297 km de Lima. Destacan la Laguna de Ñahuinpuquio (Ver Vista N°18), su nombre proviene de una palabra 'Quechua' que significa Ojo de Agua, ubicado a 15 km al oeste de la ciudad de Huancayo, con un espejo de agua de 7 Ha. y crianza de truchas, se pueden realizar paseos en acémilas y botes. En la superficie de la laguna crece una champa que flota llamada Pulichampa, el cual puede soportar el peso de algunas personas.



Vista N° 18: Laguna de Ñahuinpuquio

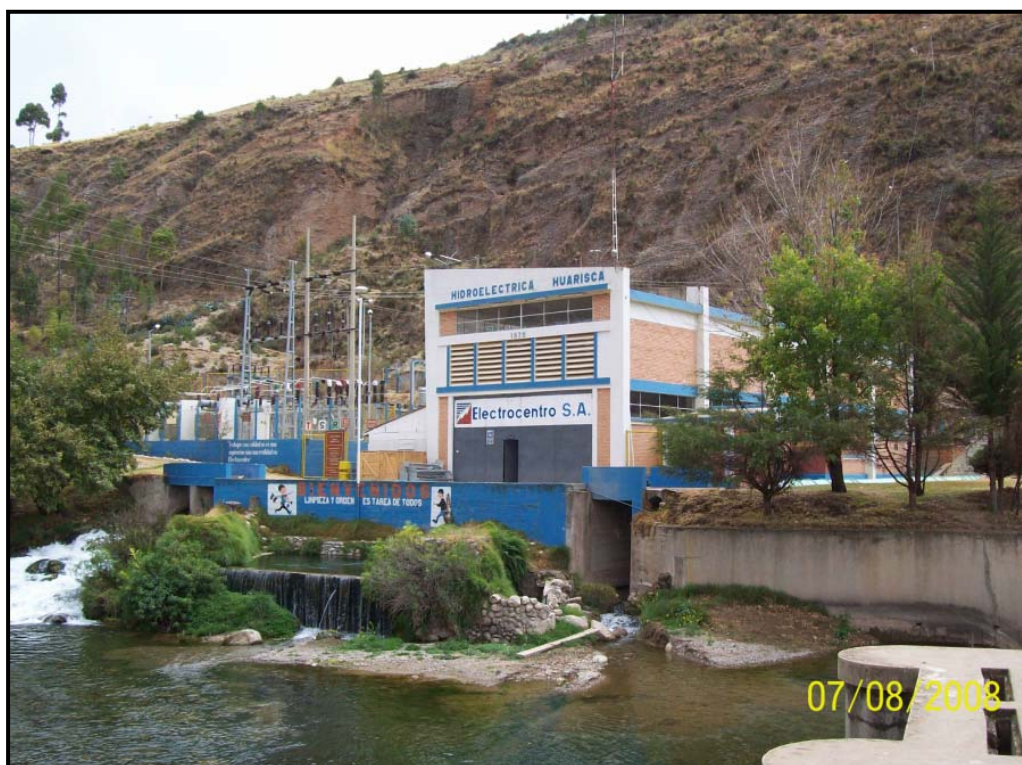
Se dice que esta laguna está de alguna forma unida con la Laguna de Paca, pues antiguas leyendas cuentan de algunos accidentes como personas que se ahogaban en la Laguna de Paca y que no se encontraban sus cuerpos, sino hasta después de tiempo en ésta laguna.

Restos Arqueológicos de Arwaturu

Al costado de esta laguna se encuentra una colina con los Restos Arqueológicos de Arwaturu, con construcciones de piedra y barro, alineados de norte a sur, construcciones hechas de tal modo que reciben todo el esplendor de los rayos del sol.

La hidroeléctrica de Huarisca

Ubicada en el Distrito de Ahuac, a una altura de 3275 m.s.n.m, a 18 km de la ciudad de Huancayo, esta central tiene una potencia de 1.92 MW



Vista N° 19: Hidroeléctrica de Huarisca

Cruz de piedra “Cani Cruz”

El poblado Chongos Bajo, a 20 km al sur de Huancayo, es quizá el más antiguo del valle, su iglesia data de 1540 y tiene altares tallados en estilo barroco y lienzos de la escuela cusqueña; mención especial merece, el "Cani Cruz"(Ver Vista N°20), cruz de piedra considerada por la tradición popular como la más antigua en el país, muy cerca se encuentra la capilla abierta de Copón.



Vista N°20: Cruz de Cani Cruz- Chongos Bajo

Huayao a 12 km de Huancayo, se encuentran las instalaciones del Observatorio Geofísico, en él se realizan estudios de meteorología, física nuclear, y otros.

La fiesta de masificada de Chupaca es el de Las Cruces, que se realiza en el mes de mayo, permite observar la hermosa danza de los Shapis.

Los Shapis, del 3 al 8 de mayo, inundan con su colorido y alegre música las calles, barrios y plazas. Danza que no podrá ser jamás; en rigor, ejecutado por quienes no sean oriundos del lugar, que la han conservado por cientos de años.

Solamente los chupaquinos pueden expresar a través de la danza, aquello que hace trascendente, que fusiona a todo un pueblo heredero de una larga tradición.

Una extraordinaria historia que cuentan los viejos pobladores de Chupaca, dentro de los orígenes de la danza guerrera de los Shapis. Refieren, que cuando los Incas derrotaron al gran ejército Wanka, integrado por los ejércitos de los reinos confederados, Anco – Huaillo, jefe de los Wanka – Chupacos, se negó a entregar sus armas y someterse a la autoridad del Inca. Luego se retira hacia el Huallaga, internándose paulatinamente en la Selva.

Y gracias a ello, se puede conocer la Región Huarac Tampu, hoy Huánuco. Al retornar a su tierra, luego de haberse concretado la paz con los quechuas, causa admiración y asombro entre los suyos, que fueron recibidos alborozados.

La danza se consolida a fines del siglo pasado en el barrio de "Pincha" y hoy se ha extendido a los trece barrios de Chupaca, que año tras año se disputan la supremacía.

Provincia de Concepción

Pintoresca y atractiva ciudad de tradicional arquitectura y bellas iglesias. Concepción es la capital de la provincia del mismo nombre.

Sus orígenes se remontan a 1536, cuando Pizarro ordenó su fundación bajo el nombre de “La Purísima Concepción de Lapa”, en honor de la Virgen Inmaculada. Se cree que bajo los antiguos cimientos de la iglesia está escondido el fabuloso tesoro de la princesa inca Catalina Huanca.

Quinta Ledesma

Hermosa quinta edificada aproximadamente a mediados del siglo XIX, que abarca aproximadamente una manzana a la redonda, es de arquitectura mestiza, las maderas para la edificación fueron traídas directamente desde Canadá, esta quinta fue la preferida de los altos mandos nacionales por la armonía entre la naturaleza y la arquitectura de época. Consta con un jardín por el ingreso principal, galería techada, salón principal y habitaciones.

Iglesia Matriz de Concepción "La Purísima" (Ver Vista N°21)

Se encuentra ubicada al oeste de la Plaza de Armas de Concepción, durante la guerra con Chile funcionaba como convento y sirvió de cuartel a las huestes chilenas siendo incendiada el 10 de julio de 1882 en señal de venganza por la derrota sufrida días antes; reconstruida posteriormente presenta un estilo neoclásico siendo su planta de una cruz de una sola nave. Ostentaba una cúpula que se vino abajo con el terremoto de 1947, posee dos torres de estructura de piedra labrada calicanto y un reloj de 400 Kg. en la torre oeste. En su altar mayor se ubica la vista de la "Virgen Inmaculada Concepción", patrona de esta ciudad.



Vista N° 21: Iglesia Matriz de Concepción "La Purísima"

En Chambará

La Piscigranja es una entidad privada que pertenece al Sr. Gerónimo Ruiz, tiene 17 pozas de producción de truchas arco iris (*Onchoryncus mykiis*) en una área de 1.800 has. con una producción anual de 50 toneladas y es comercializada en la ciudad de Huancayo y restaurantes aledaños a la piscigranja en donde ofertan platos en base a la trucha como ceviche, chicharrones, tiradito de trucha, trucha frita, trucha al ajo, etc.

En la Provincia de Jauja

La ciudad de Jauja fue trazada siguiendo patrones establecidos propios a la colonia, como por ejemplo la existencia de la cuadrícula (Damero) en el trazado de las calles, al estilo de Castilla y Aragón. El Damero de Jauja presenta un núcleo central, que contiene como eje la Plaza Mayor alrededor de la cual se ubican los edificios principales de la ciudad, tales como el Cabildo, actual Municipio Provincial y la Catedral.



Vista N° 22: Iglesia Santa Fe de Jauja

Provincia de Huancayo

El nombre de Huancayo proviene de dos vocablos quechuas, “Huanca” que es piedra y “Yok” que significa el que posee o tiene, “Huancayok” significa el que tiene piedra.

La ciudad de Huancayo es conocida como “la Ciudad Incontrastable”, este título fue dado por el gobernador Torre Tagle, en reconocimiento de la valentía del pueblo huancaino en la guerra de la independencia. Pero además a Huancayo se le ha otorgado otro título y éste es, “Capital Ferial del Perú”, constituyéndose así como una ciudad eminentemente comercial.



Vista N° 23: Iglesia Catedral de Huancayo

V. EVALUACIÓN AMBIENTAL

5.1 FUENTES DE CONTAMINACIÓN

Relacionados con la Actividad Minera no Metálica:

Esta fuente de contaminación se da a lo largo en la cuenca media y alta, que debido a la cercanía de las canteras a las zonas sensibles o frágiles como el río Cunas, la vegetación y las zonas pobladas (instituciones educativas, centros de salud y otros) son afectadas por la utilización de explosivos que provocan malestar a la población y a la fauna aledaña. Estos ruidos molestos causan estrés y/o daños físicos a personas que operan sin la debida protección, además la percepción frecuente de olores desagradables u otros contaminantes atmosféricos que molestan a la población.

Esta actividad debido a la falta de procedimientos que observen medidas de prevención y control respecto a las operaciones del proceso y al manejo de materiales está afectando no solo a la salud de la población sino también a la economía disminuyendo los ingresos provenientes de la actividad turística.

Relacionados con la Actividad del Centro de Beneficio de ganado vacuno ovino y porcino:

El Centro de Beneficio de Ganado está ubicado a las afueras del Distrito de Chupaca, en la margen izquierda del río Cunas, el impacto negativo que causa es directamente a las aguas del río por el vertimiento de residuales líquidos sin ningún tratamiento previo, causando alteraciones en el pH, en la demanda biológica de oxígeno y la eutrofización.

Además la falta de mantenimiento en las áreas que ocupa el ganado, provoca malestar en la población por los olores desagradables que emite el camal.

Relacionados con la Actividad del Lavadero de Zanahoria:

La maquinaria ubicada en la margen derecha del río Cunas, en el Barrio Pincha del Distrito de Chupaca, instalada con la finalidad de aligerar el proceso de lavado de zanahoria, contamina a las aguas del río Cunas debido a que este cultivo requiere

mayor cantidad de pesticidas y fertilizantes como el úrea y fosfato de amonio, las aguas residuales también llevan consigo estos insumos agrícolas y al ser vertidas sin tratamiento producen la contaminación del río.

Relacionados con la Actividad de Molinos de Yeso:

Esta actividad predomina en la cuenca media del río cunas, se ubicó más de 7 plantas de procesamiento de yeso, la contaminación que produce es al aire por la emisión de partículas a la atmósfera.

Se realizó estudios de calidad de aire ubicando dos puntos cercanos a estas instalaciones precarias, el resultado fue $44.23 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en comparación con el D.S. N° 074-2001-PCM.- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire de $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$, no fueron significativos.

Pero cabe resaltar la ubicación de estas instalaciones, siendo un Jardín de Niños ubicado al frente del molino el más afectado y el colegio de educación primaria N° 30388, ubicado al lado de la Yesera Mucha y a 5 kilómetros está ubicado la Institución Educativa Integrada N° 30308 - San Blas.

Relacionados con el Transporte de Material como Yeso, Mármol y otros

Las vías de comunicación terrestre en el ámbito de la Subcuenca del Río Cunas se caracterizan en su mayoría por ser solamente vías afirmadas y trochas carrozables, en consecuencia, el transporte pesado de material deterioran las vías y al mismo tiempo emiten partículas en su recorrido que no solo afectan a la salud de la población.

Relacionados a los Servicios Básicos

Aproximadamente el 63.72% de la población del departamento de Junín no cuenta con el servicio de desagüe, y en el área de estudio se observó que solo el Distrito de Chupaca cuenta con ese servicio, el resto de comunidades al carecer de este servicio han improvisado silos precarios causando contaminación de la napa freática

y aguas superficiales, así como, la proliferación de animales perjudiciales para la salud humana.

Relacionados al manejo de residuos sólidos

El problema de los residuos sólidos es su disposición final, la sociedad solucionó este problema quitando los residuos de la vista, arrojándolos a las afueras de la ciudad, al cauce de los ríos y lo peor incinerándolos generando la contaminación de los suelos y las aguas superficiales.

El crecimiento acelerado de la población en los últimos años, ha aumentado la generación de residuos. Pero el problema no radica solamente en la cantidad sino también en la calidad o composición de los residuos, que pasó de ser densa y casi completamente orgánica a ser voluminosa, parcialmente no degradable y con porcentajes crecientes de materiales tóxicos.

Normalmente la gestión de los residuos sólidos por Ley le corresponde a las municipalidades tanto distritales como provinciales; el municipio de la ciudad de Chupaca tiene a su cargo la Dirección de Limpieza Pública.

Cantidad de Residuos

Corresponden a los generados en la zona urbana del Distrito de Chupaca, los cuales son de varios tipos: residencial, comercial, limpieza pública y institucional.

Cuadro N°43: Generación de Residuos Sólidos del Distrito de Chupaca

GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE CHUPACA (ZONA URBANA)									
Año	Población Hab	PPC kg /hab/día	Residuos Domiciliarios TM/año	Total Residuos Instituciones TM/año	Total Residuos Mercado y Feria TM/año	Residuo del Barrido TM/año	Residuos Generados en Total TM/año	Cobertura de Recojo TM/año	Residuos Generados y Recogidos TM/año
2008	12369	0.484	2186	142	501	365	3193	75%	2395

Fuente: EIA del Proyecto "INFRAESTRUCTURA DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE CHUPACA"

Composición Física de los Residuos

El estudio de composición física de residuos sólidos domiciliarios, permite entre otras cosas, definir el tipo de tratamiento que deberá emplearse para manejar los residuos sólidos, sea reciclaje, compostaje y disposición final.

El estudio se realizó durante ocho días, siendo descartada el primer día. Se obtuvo una generación per cápita de residuos sólidos para el distrito Chupaca de 0.48 kg/hab/día.

De acuerdo a las estimaciones realizadas anteriormente la composición física de los residuos sólidos domiciliarios está compuesta principalmente por materia orgánica (47%) como se muestra en el cuadro.

Cuadro N°44: Composición de los Residuos Sólidos

COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS (Zona Urbana)										
Material/día	1	2	3	4	5	6	7	8	Total	%
Papel y Cartón	Descartado	1.5	1.9	1.2	1.0	2.0	0.6	0.7	8.90	8.07
Latas de Aluminio		0.3	0.8	0.3	0.5	0.8	0.3	0.4	3.35	3.04
Vidrio		1.2	0.5	1.0	0.8	0.9	1.4	0.5	6.30	5.71
Plásticos		1.8	1.5	1.2	1.4	1.3	1.4	1.2	9.80	8.88
Hueso		0.8	0.9	0.5	0.4	0.5	1.0	0.8	4.90	4.44
Materia Orgánica		8.3	6.7	7.2	8.1	6.7	7.9	7.0	51.90	47.03
Otros		2.3	1.9	2.0	1.6	2.0	2.0	2.0	13.80	12.51
Higiénico		1.8	1.9	1.5	1.2	1.7	1.2	2.1	11.40	10.33
Total (kg)		18.0	16.1	14.9	15.0	15.9	15.8	14.7	110.35	100.00
Número de personas		261	265	259	259	264	259	256		
Generación per cápita (kg-hab-día)		0.55	0.49	0.46	0.46	0.48	0.49	0.46	0.48	

Fuente: EIA del Proyecto "INFRAESTRUCTURA DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE CHUPACA"-Octubre 2008

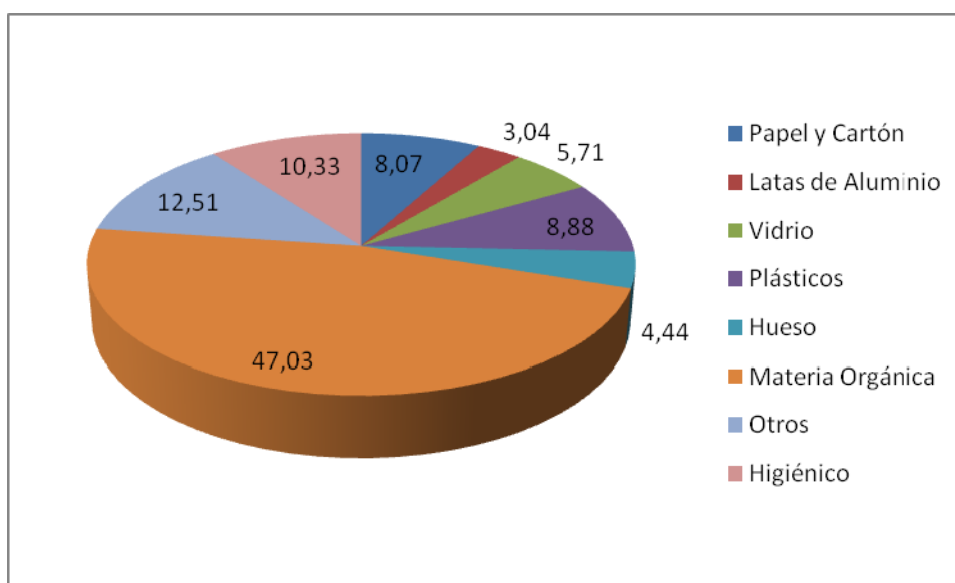


Figura N° 13: Composición de Residuos Sólidos

5.2 Matriz de Leopold

Se consideran los impactos causados por las actividades económicas como la Minería, la ganadería, la agricultura, la pesquería y los impactos causados por la población, siendo evaluados según su magnitud que puedan darse al medio ambiente y la importancia que puedan suscitar.

Se detalla a continuación:

En la actividad de Minería:

En la actividad Minera considerando la minería no metálica el aire es uno de los componentes más afectados dentro del ambiente, seguida por la morfología del terreno que se ve afectado en la etapa de extracción de mineral por la utilización de explosivos.

Los impactos negativos más significativos producidos en esta actividad hacia el ambiente son:

1. calidad del aire	(-23)
2. morfología del terreno	(-19)
3. erosión	(-18)
4. comunicaciones	(-17)
5. paisaje	(-16)
6. salud e higiene	(-16)
7. calidad de vida	(-16)

Los impactos positivos más significativos producidos en esta actividad son el nivel de empleo pues la mayor parte de la población se dedica a esta actividad.

1. nivel de empleo	(20)
2. ingreso de economía local	(16)

En la actividad Pecuaria:

Debido a la desarticulación de las empresas ganaderas los productores tienen poca visión empresarial y la falta de orientación técnica, los lleva al mal manejo de praderas de pastos naturales y a la depredación de estos, por eso en esta actividad el suelo es el más afectado.

Los impactos negativos más significativos producidos en esta actividad hacia el ambiente son:

1. erosión	(-14)
2. calidad del suelo	(-12)
3. calidad del aire	(-8)
4. morfología del terreno	(-5)
5. calidad del agua superficial	(-4)

Los impactos positivos más significativos producidos en esta actividad hacia el ambiente son:

1. nivel de empleo	(17)
2. ingreso de economía local	(13)
3. desarrollo turístico	(12)

En la actividad Agrícola:

La falta de orientación sobre la rotación de cultivos, la utilización de fertilizantes y pesticidas afectan la calidad del suelo y por filtración llega a los cuerpos de agua impactando negativamente a las especies herbáceas y a la fauna.

Los impactos negativos más significativos producidos en esta actividad hacia el ambiente son:

- | | |
|---------------------------------|-------|
| 1. erosión | (-12) |
| 2. calidad del suelo | (-11) |
| 3. calidad del agua superficial | (-10) |
| 4. especies herbáceas | (-10) |
| 5. fauna | (-7) |

Los impactos positivos más significativos producidos en esta actividad hacia el ambiente son:

- | | |
|------------------------------|------|
| 1. nivel de empleo | (11) |
| 2. ingreso de economía local | (10) |

En la Piscicultura:

Los impactos negativos más significativos producidos en esta actividad hacia el ambiente son:

- | | |
|---------------------------------|------|
| 1. calidad del agua superficial | (-6) |
| 2. fauna | (-5) |
| 3. morfología del terreno | (-4) |

Los impactos positivos más significativos producidos en esta actividad hacia el ambiente son:

- | | |
|---------------------------------|-----|
| 1. desarrollo turístico | (9) |
| 2. ingreso de la economía local | (7) |
| 3. nivel de empleo | (5) |
| 4. ocio y recreo | (4) |

Los impactos que causa la población:

Las malas costumbres y el desconocimiento de los efectos y las repercusiones que causan la contaminación, los lleva a utilizar las aguas de río para el lavado de ropas y el lavado personal contaminando las aguas con los detergentes, la necesidad de disponer los residuos sólidos genera que estos sean arrojados a las aguas del río Cunas y la falta de servicio de desagüe a inducido a la población a instalar silos contaminando los suelos y las aguas del río Cunas.

Los impactos negativos más significativos producidos en esta actividad hacia el ambiente son:

- | | |
|---------------------------------|-------|
| 1. calidad del agua superficial | (-12) |
| 2. salud e higiene | (-10) |
| 3. especies herbáceas | (-9) |
| 4. fauna | (-9) |
| 5. paisaje | (-8) |
| 6. calidad del suelo | (-7) |

VI. PROPUESTA DE GESTIÓN AMBIENTAL

La Subcuenca del Río Cunas posee una biodiversidad y recursos naturales cuantiosos, la misma que se refleja en la disponibilidad de los pisos ecológicos, recursos suelos, hídricos, flora y fauna, mineros, y turísticos; aspectos que hacen de zona un lugar con muchas oportunidades y potencialidades.

El marcado proceso de contaminación ambiental en la Subcuenca, nos muestran que nuestros recursos renovables tienen una tendencia decreciente, se viene perdiendo la biodiversidad: existe un proceso de deforestación, erosión de suelos, desertificación, sobre explotación de especies y ecosistemas; aspectos que vienen comprometiendo la calidad del agua, suelos, aires.

Por estas circunstancias es preciso impulsar la restitución de un sistema de Gestión Ambiental de modo tal que oriente, técnica y metodológicamente el proceso de prevenir, controlar y mitigar el proceso de contaminación ambiental.

Gestión Ambiental

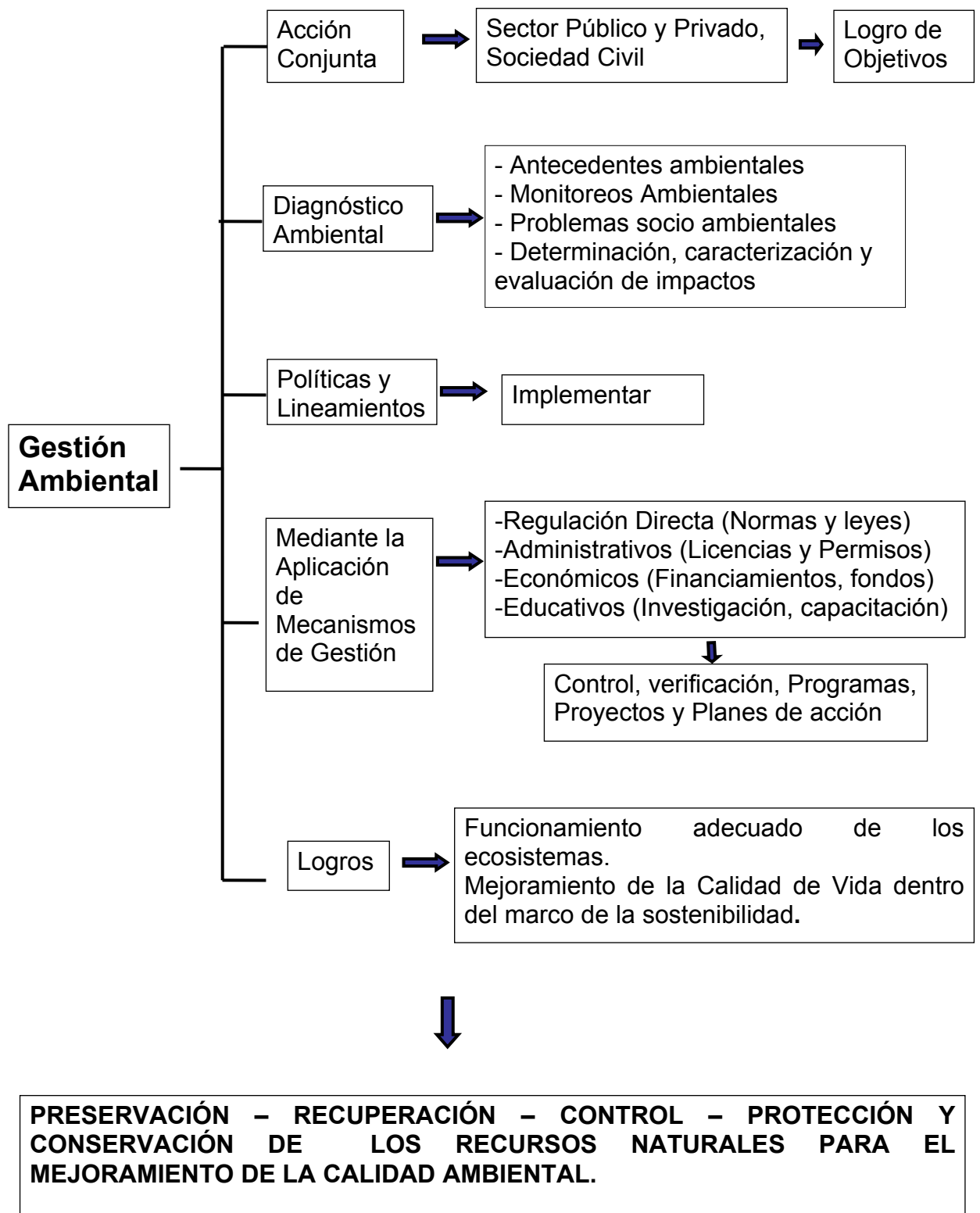


Figura N° 14: Metodología de Gestión Ambiental

6.1 ASPECTOS INSTITUCIONALES

A. PARTIDOS POLÍTICOS

- Movimientos y Grupos Independientes
- Unidad Nacional
- APRA
- Perú Posible.
- Renacimiento Andino
- Acción Popular
- Frente Independiente Moralizador
- Somos Perú

B. INSTITUCIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS

Instituciones Públicas a nivel Nacional

Ministerio del Ambiente (MINAM)²

Con Decreto Legislativo N° 1013 (14 de mayo de 2008), se aprobó la ley de creación, organización y funciones del MINAM. El MINAM es un organismo del poder ejecutivo cuya función es diseñar, establecer, ejecutar y supervisar la política nacional y sectorial ambiental. Es una persona jurídica de derecho público y constituye un pliego presupuestal.

El objeto del MINAM es la conservación del ambiente, de modo tal que se propicie y asegure el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que los sustenta, que permita contribuir al desarrollo integral social, económico y cultural de la persona humana, a fin de asegurar a las generaciones presentes y futuras el derecho de gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida.

Según la Tercera Disposición Complementaria Final, se aprueba la fusión del Consejo Nacional del Ambiente-CONAM en el MINAM.

Asimismo, se aprueba la fusión de la Intendencia de Áreas Naturales Protegidas del INRENA con el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas del MINAM.

Finalmente, la Sexta Disposición Complementaria Final señala que se encuentran adscritos al MINAM los siguientes organismos públicos: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Instituto Geofísico del Perú (IGP), Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP), Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP).

Ministerio de Agricultura (MINAG)³

Tiene como lineamientos dictar las normas de alcance nacional, realizar seguimiento y evaluación de la aplicación de las mismas, en las siguientes materias: protección, conservación, aprovechamiento y manejo de los recursos naturales (agua, suelos, flora y fauna silvestre, así como en el encabezamiento de recursos naturales).

Dirección General de Asuntos Ambientales (DGAA)⁴

Órgano de línea del Ministerio de Agricultura, es la encargada de ejecutar los objetivos y disposiciones del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, en el ámbito de su competencia, tiene como funciones: i) coordinar con el Ministerio del Ambiente el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables de su competencia, y proponer planes, programas, proyectos y normas para la reducción de la vulnerabilidad y su adaptación al cambio climático en el sector agrario en el marco de la Estrategia Nacional frente al Cambio Climático, ii) aprobar los estudios de impacto ambiental del sector agrario, iii) emitir opinión en los procedimientos de evaluación de impacto ambiental que le sean referidos por otros sectores o por el Ministerio del Ambiente, iv) evaluar el estado de ambientes degradados en el ámbito de su competencia y proponer las medidas orientadas a su recuperación y aprovechamiento sostenible, en el marco de lo dispuesto en el literal g) del Artículo 7° del Decreto Legislativo N° 1013, v) proponer los planes, programas, proyectos

2/ Decreto Legislativo que aprueba la ley de creación, organización y funciones del Ministerio del Ambiente, Decreto Legislativo n° 1013, 13 de Mayo del 2008, Gobierno del Perú.

3/ Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Agricultura, Decreto Legislativo N 997

4/ Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio De Agricultura, Decreto Supremo N 031- 2008, 28 de Junio del 2008.

y normas sobre el uso y aprovechamiento sostenible del recurso suelo de uso agrario, vi) generar, procesar y automatizar la información cartográfica y satelital, relacionada con los recursos naturales renovables de su competencia manteniendo actualizado su base de datos con arreglo a lo dispuesto en el Sistema Nacional de Información Ambiental, vii) realizar el seguimiento al estado de los recursos naturales renovables de su competencia, viii) proponer as normas y manuales de funciones y procedimientos en el ámbito de su competencia, ix) implementar, supervisar y evaluar los convenios suscritos y ratificados por el Perú en el ámbito de su competencia, y, x) cumplir las funciones que le delegue el Ministro y las demás que le corresponda por mandato legal expreso. La Dirección General de Asuntos Ambientales cuenta con las siguientes unidades orgánicas: Dirección de Gestión Ambiental Agraria y Dirección de Recursos Naturales.

Dirección de Gestión Ambiental Agraria

Es la encargada de evaluar los instrumentos de gestión ambiental de su competencia y aquellos relacionados con el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables en el ámbito de su competencia, así como de proponer la normativa ambiental sectorial en el marco de su competencia.

Así mismo se encuentran dentro de sus funciones la de ejecutar, directamente o a través de terceros, el monitoreo, vigilancia, seguimiento y auditoría ambiental de proyectos y actividades agrarias y agroindustriales, así como de otras relacionadas con los recursos naturales renovables en el ámbito de su competencia en el marco del Sistema de Evaluación de impacto Ambiental, además de otras funciones de su competencia relacionadas con la aprobación y emisión de opinión de los Estudios de Impacto Ambiental del sector.

Autoridad Nacional del Agua (ANA)

Es la encargada de elaborar la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos y el Plan Nacional de Recursos Hídricos, ejerciendo potestad sancionadora en la materia de su competencia, aplicando sanciones de amonestación, multa,

inmovilización, clausura o suspensión por las infracciones que serán determinadas por Decreto Supremo y de acuerdo al procedimiento que se apruebe para tal efecto, ejerciendo en caso corresponda la facultad de ejecución coactiva.

Ministerio de Salud (MINSA)

El Ministerio de Salud, por medio de las Direcciones Regionales, regula el Sistema Nacional de Salud. Sus funciones son promover, proteger y mejorar la salud y calidad de vida de la población. El Ministerio de Salud es responsable

de asegurar la participación de todas las entidades que comprenden el Sistema Nacional de Salud en políticas de salud nacional, y de promover la participación activa de la población en la implementación de medidas para lograr dichos objetivos, de acuerdo con la Ley del Ministerio de Salud, Ley N° 27657 del 29 de enero de 2002 (modificada por las Leyes N° 28748, 28570 y 27876) así como con sus Regulaciones Organizacionales, Decreto Supremo N° 023-2005-SA del 01 de enero de 2006 (modificado por los Decretos Supremos N° 023-2006-SA, 007-2006-SA y 001-2007-SA).

Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA

DIGESA es una agencia bajo la autoridad del MINSA cuya función es regular, supervisar, controlar y evaluar los aspectos de protección ambiental para productos químicos, radiación y otras sustancias que pudieran poseer un riesgo potencial o causar daños a la salud de la población dentro del marco de la política de salud nacional. Es la entidad a cargo de otorgar autorizaciones para la descarga de residuos a la superficie o a cuerpos de agua. Regula el cumplimiento relacionado con la descarga de residuos sólidos, líquidos o hidrocarburos que pudieran contaminar el agua.

Las tareas de DIGESA son efectuadas también por las Direcciones Regionales de Salud Ambiental (DISA), que son autoridades a cargo de evaluar las acciones de salud ambiental requeridas para preservar el ambiente a nivel regional. Adicionalmente, la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental (DESA), que representa

una autoridad regional, está a cargo de coordinar con los gobiernos locales y regionales el establecimiento de planes, programas y proyectos para controlar la contaminación ambiental que pudiera perjudicar la salud de las comunidades o que pudiera representar un riesgo potencial en el caso de accidentes o desastres naturales. También está facultada para aplicar sanciones establecidas por la legislación de la salud.

Instituciones Públicas nivel Regional

- Gobierno Regional de Junín

Fomentar el desarrollo integral, sostenible promoviendo la inversión pública, privada el empleo, garantizando el ejercicio pleno de los derechos y la igualdad de oportunidades de acuerdo con los planes y programas nacionales.

- Municipalidad Provincial de Huancayo
- Municipalidad Provincial de Chupaca
- Municipalidad Provincial de Concepción
- Municipalidad Provincial de Jauja

Planificar, ejecutar acciones destinadas a satisfacer las necesidades vitales de salubridad abastecimiento de servicios básicos, educación, salud, recreación, transporte y comunicación del ámbito.

Organismos Públicos

- Dirección Regional de Agricultura
- Dirección Regional de Educación
- Dirección Regional de Energía y Minas
- Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo.
- Dirección Regional de la Producción
- Dirección Regional de Salud
- Dirección Regional de Trabajo y Promoción Social
- Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones

Promueve, regula, coordina, ejecuta y evalúa el desarrollo de las actividades económicas productivas.

Promueve el desarrollo de las actividades sociales, como es la cultura, recreación, prevención, atención y rehabilitación de la salud, promueve la seguridad social del trabajador.

Oficinas Públicas

- Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI
- Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA
- Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y conservación de Suelos - PRONAMACHS
- Instituto Nacional de Investigación Agraria - INIA
- Proyecto de Investigación y Extensión Agrícola - INCAGRO
- FONCODES, PRONAA
- Instituto Nacional de Cultura - INC
- Instituto Geofísico del Perú - IGP
- SEDAM Huancayo

Control forestal y de fauna silvestre, el desarrollo sustentable de los recursos naturales en las cuencas de la sierra, preservación y control del ambiente, control de sembríos y cosechas, cambio climático.

Universidades e Institutos

- Universidad Nacional del Centro del Perú UNCP
- Universidad Peruana Los Andes UPLA
- Universidad e Instituto Continental
- Instituto Superior Teodoro Peñaloza de Chupaca

Formación de profesionales para el liderazgo en los programas de apoyo comunitario.

Organismo Privados y ONG's

- SEPAR (Cooperación de la Unión Europea)
- REDES (Cooperación Técnica Española)
- COGESUC (Comité de Gestión de la Subcuenca del Río Cunas)
- Comité de Regantes y Comunidades Campesinas

6.2 INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL

6.2.1 Política Ambiental

La Política Ambiental se resume en:

PRESERVACIÓN – RECUPERACIÓN – CONTROL – PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD AMBIENTAL EN LA SUBCUENCA DEL RÍO CUNAS.

Lineamientos Generales:

- 1.- Promoción de la Gestión Integrada de los recursos hídricos, implementación de proyectos de saneamiento.
- 2.- Implementación de estrategias de las convenciones ambientales que el país ha suscrito.
- 3.- Educación ambiental para la concientización de la población.
- 4.- Promover mecanismos de información ambiental, confiable, veraz y oportuna.
- 5.- Promover la cooperación de entidades públicas y privadas.

6.2.2 Mecanismos de Gestión Ambiental

Mecanismos Preventivos:

- Como medida preventiva la educación ambiental, la sensibilización ciudadana y la capacitación, daba por el organismo que se nombre para la coordinación y ejecución de esta Propuesta de Gestión Ambiental.
- El compromiso de exigir la presentación de planes de manejo ambiental, estudios de impacto ambiental, declaración de impacto ambiental, planes de contingencia, planes de mitigación, planes de cierre, entre otros estudios ambientales para toda actividad que de alguna manera provoque impactos en el ambiente, deberán ser presentados a la de institución competente antes del inicio de la actividad.
- El compromiso de efectuar monitoreos ambientales (principalmente de calidad del agua, calidad del aire y monitoreos de ruidos), con la finalidad de garantizar que las actividades productivas no causen daño al ambiente.

Mecanismos Correctivos:

- Limitar y orientar usos y/o prácticas ambientales sustentables
- La regulación y formalización de las pequeñas empresas productivas.

Conservación y Mejoramiento:

- Para que se integre la Gestión Ambiental con el desarrollo económico se propone el proyecto de Ordenamiento Territorial.
- Incorporación de sistemas tecnológicos ambientalmente amigables.
- La Certificación de ISOs para las empresas productivas.
- La fiscalización del cumplimiento de la normativa nacional.

6.2.2.1 Capacitación:

Todos los pobladores interesados en la preservación y cuidado del ambiente, recibirán charlas enfocadas principalmente a las prácticas de manejo de residuos sólidos, conservación de los cursos de agua, protección a la flora, fauna, además por la predominancia de pobladores dedicados a la actividad minera y por la importancia de la salud humana, deben recibir charlas sobre equipos de protección personal

AIRE

El propósito de la Gestión Ambiental es proponer los mecanismos de coordinación interinstitucional orientados a mejorar la calidad del Aire, mediante el fomento de acciones basadas en el trabajo en equipo en las que los actores involucrados actúen en pro de objetivos comunes y diferenciados como el de proponer una serie de medidas para reducir la emisión de contaminantes tanto de fuentes móviles como en fuentes fijas, utilizando como instrumentos un inventario de fuentes de emisión y teniendo como base el estudio de PM10 (Partículas con menor dimensión a 10 micras), que para el mes de abril del 2009 tuvo una máxima de 44.23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ver Lámina N°12: PMA-01

Mapa de la Ubicación de los Puntos de Monitoreo

Fuentes Fijas

Entre las fuentes fijas consideramos las canteras existentes a lo largo de la Subcuenca del río Cunas, las molinerías y los campamentos mineros ubicados en la parte alta de la sub cuenca.

Fuentes Móviles

Entre las fuentes móviles consideramos a los vehículos de transporte público, ómnibus de transporte interprovincial e interdepartamental y camiones de carga pesada transportadores de los productos de las canteras (bloques de mármol, travertinos, materiales de construcción, yeso, entre otros).

Como Instrumento de Gestión Ambiental para la fiscalización, se tiene que controlar las emisiones mediante monitoreos periódicos cada 6 meses, en el día de emisiones máximas y exigiendo la presentación de EIAs, PAMAs u otro documento de Evaluación Ambiental aprobado por el Sector correspondiente.

Cuadro N°45: Actividades y Resultados esperados de la Gestión Ambiental – Aire

ACTIVIDADES A REALIZAR	RESULTADOS ESPERADOS
MEDIDAS PARA ESTABLECER	
INVENTARIOS	INVENTARIO DE: Fuentes Fijas y Fuentes Móviles
MONITOREOS	EVALUACIÓN PERMANENTE DE CONCENTRACIONES DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS
SISTEMA DE INFORMACIÓN	SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y BOLETINES INFORMATIVOS A LA POBLACIÓN
ZONIFICACIÓN URBANA Y RURAL DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA.	UBICADAS LAS FUENTES FIJAS SE FACILITARÍAN LA APLICACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL
FOMENTO DE ÁREAS VERDES, REFORESTACIÓN	SERVICIOS AMBIENTALES, PROTECCIÓN DEL CULTIVOS
FOMENTO DEL USO DE COMBUSTIBLES LIMPIOS EN FUENTES MÓVILES Y FUENTES FIJAS	REDUCCIÓN DE EMISIONES
PAVIMENTACIÓN DE LAS VÍAS	REDUCCIÓN DE EMISIONES DE POLVO
ESTABLECIMIENTO DE PROGRAMAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	LA POBLACIÓN TENDRÍA CONOCIMIENTO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

AGUA

La visión de la Gestión Ambiental en relación al agua, se refleja en la acción de control de los efluentes generados por la población y el centro de beneficio del ganado.

Inventario de Efluentes

Dentro de la Subcuenca del Río Cunas, la mayoría de los distritos no cuentan con servicio de desagüe por eso la población utiliza silos precarios que por filtración o por conductos llegan a las aguas del río Cunas.

El camal municipal ubicado en la entrada de la Provincia de Chupaca, emite sus efluentes sin tratamiento previo, provocando así el proceso de eutrofización de las aguas del río Cunas.

También se debe mencionar la tradición de la población en realizar sus lavados con la utilización de lejía, jabones y detergentes en las orillas del río, para esto se necesita un programa de concientización.

Cuadro N°46: Actividades y Resultados esperados de la Gestión Ambiental – Agua

ACTIVIDADES A REALIZAR	RESULTADOS ESPERADOS
MEDIDAS PARA ESTABLECER	
INVENTARIOS DE EFLUENTES CONTAMINANTES	INVENTARIO PARA OPTAR MEDIDAS DE MITIGACIÓN
MONITOREOS CALIDAD DEL AGUA	EVALUACIÓN DE CONTAMINACIÓN PUNTUAL Y NO PUNTUAL CARACTERIZACIÓN DE LOS VERTIMIENTOS
SISTEMA DE INFORMACIÓN	SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y BOLETINES INFORMATIVOS A LA POBLACIÓN
EVALUACIÓN DE RIESGOS	ZONAS AMBIENTALMENTE CRÍTICAS DE LOS CUERPOS DE AGUA, IDENTIFICADAS Y PRIORIZADAS
FOMENTO DE ÁREAS VERDES, REFORESTACIÓN DE LADERAS	PROTECCIÓN AL RÍO CUNAS
ESTABLECIMIENTO DE PROGRAMAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	LA POBLACIÓN SENSIBILIZADA EN LA IMPORTANCIA DE LA CONSERVACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA

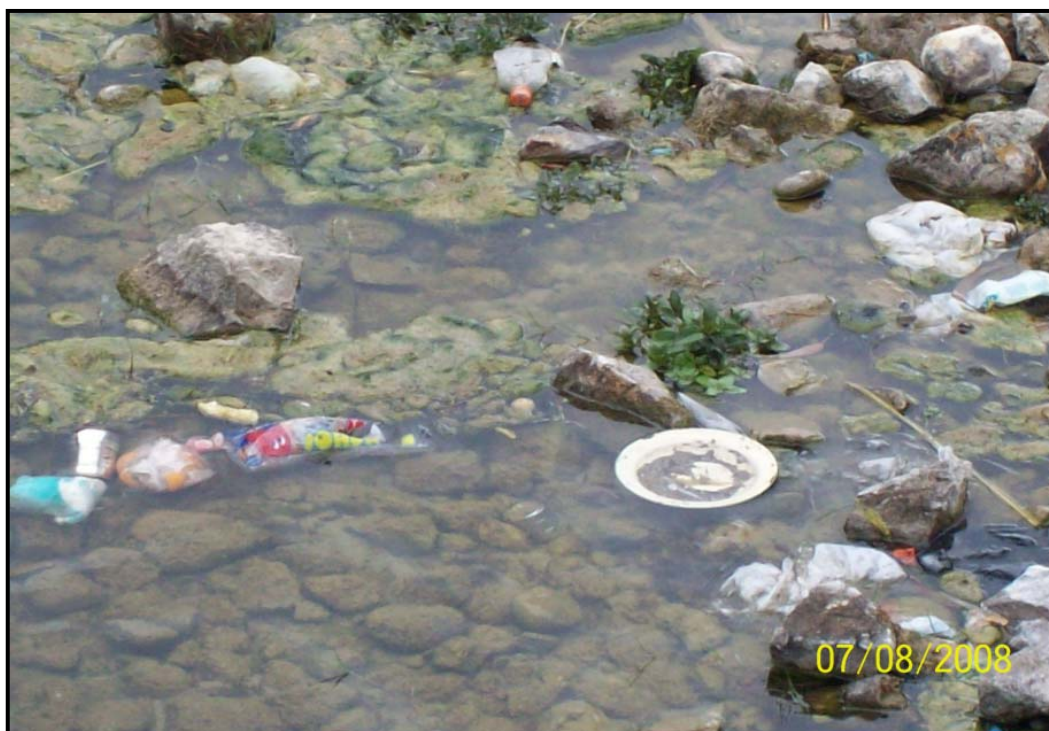
RESIDUOS SÓLIDOS

Se debe iniciar una serie de acciones de mejoramiento del servicio de limpieza pública. Esto permite contrarrestar los impactos negativos en la salud y el medio ambiente, que se han generado por el inadecuado manejo de residuos sólidos.

Existe el proyecto **“INFRAESTRUCTURA DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE CHUPACA”**, que debe ejecutarse lo más antes posible, para así continuar con un proceso de concientización y conseguir que la población separe sus residuos sólidos en inorgánicos y orgánicos, con los residuos inorgánicos se consigue la reutilización y la venta de ellos, y con los residuos orgánicos podremos utilizarlo como abono.



Vista N° 24: Río Cunas en el Distrito de Ahuac



Vista N° 25: Contaminación por residuos sólidos

Cuadro N°47: Actividades y Resultados esperados de la Gestión Ambiental – Residuos Sólidos

ACTIVIDADES A REALIZAR	RESULTADOS ESPERADOS
MEDIDAS PARA ESTABLECER	
INVENTARIOS PUNTOS CRÍTICOS DE ACUMULACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	IDENTIFICACIÓN PARA OPTAR MEDIDAS DE CONTROL
ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN Y GENERACIÓN	COMPOSICIÓN Y VOLUMEN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS
SISTEMA DE INFORMACIÓN	SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y BOLETINES INFORMATIVOS A LA POBLACIÓN
MODERNIZACIÓN DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	DISMUNICIÓN DE FOCOS INFECCIOSOS
IMPLEMENTACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL	MEJORAR LAS CONDICIONES DE SALUD PÚBLICA, GENERAR UNA FUENTE DE INGRESOS ECONÓMICOS
ESTABLECIMIENTO DE PROGRAMAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	LA POBLACIÓN REDUCE LA CANTIDAD DE RESIDUOS INORGÁNICOS, SE INCREMENTA LA REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS.

6.2.1.2 Acciones de sensibilización ambiental

La capacitación de jóvenes de las Instituciones Educativas para realizar campañas de sensibilización a los pobladores dentro de un ámbito comunal.

Incentivar a las Instituciones Educativas de Educación Secundaria para la conformación del grupo de Policías Ecológicas Escolares, para el control ambiental dentro de sus instituciones.

Las Ferias Ambientales donde los estudiantes muestran las actividades de reciclaje y la reutilización de los residuos sólidos.

Campañas ambientales de evaluación a la población y de medición de los resultados obtenidos en las sensibilizaciones a los pobladores.

Concientización a las empresas de producción de yeso, en la conservación y preservación del ambiente, con la ejecución de Planes de Mitigación, la utilización de equipos de protección personal.

6.2.1.3. Conformación de Grupos Técnicos

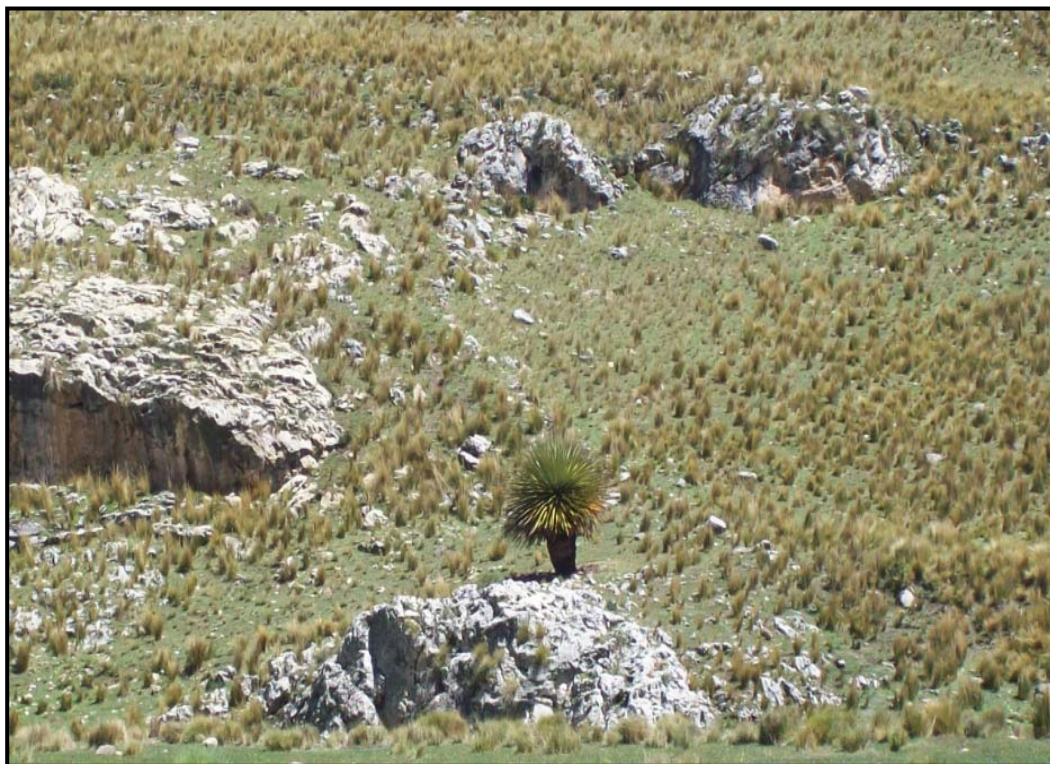
Grupo Técnico Puya Raimondi

Este grupo se encargaría de incentivar el turismo de Yanacancha, distrito donde se ubica el bosque de las Puyas Raimondi (aprox. 10 has), debiéndose a la municipalidad el apoyo financiero para la realización de un circuito ecoturístico.

Para mantener un manejo adecuado de esta especie florística realizar un censo y realizar una zonificación del área ya que esta especie se encuentra en peligro de extinción.

Fomentar el desarrollo de actividades de turismo alternativo creando conciencia sobre la importancia de la preservación de los recursos naturales.

Incorporar a las comunidades, organizaciones de base y pequeños empresarios de los diferentes distritos de la Subcuenca en el proceso de desarrollo turístico.



Vista N° 26: Puya Raimondi en el Distrito de Yanacancha

Grupo Técnico de Control de Canteras

Este grupo se formaría para poder realizar un inventario de las canteras evidenciando las que no cuentan con permiso de funcionamiento e informar a las entidades encargadas.

El grupo verificaría el cumplimiento de sus compromisos detallados en los estudios de impacto ambiental e informar, exigir la presentación del Plan de Adecuación de Manejo Ambiental PAMA y planes de cierre, así como estudios ambientales que requiera el Ministerio de Energía y Minas, monitorear el desarrollo de las actividades.



Vista N° 27: Trabajador en plena labor en la Cantera

Grupo Técnico de Control de Hornos y Molinos

Este grupo se forma para la prevención, reducción y control de las emisiones de contaminantes producidos en los procesos de producción de cal. A través del inventario y la revisión de sus permisos municipales, fiscalizar el uso del equipo de protección personal para los trabajadores, el manejo de sus residuos sólidos.



Vista N° 28: Cantera en el Anexo de Roncha

Grupo Técnico laderas del Río Cunas

Creado mediante Decreto de Consejo Directivo N° 002-2004-CONAM/CD de fecha 29.01.04, basado en el Decreto de Consejo Directivo N° 011-2003-CD/CONAM que aprueba el MEGA (Marco Estructura de Gestión Ambiental) y permite crear Grupos Técnicos para la discusión, análisis y búsqueda de acuerdos técnicos y mecanismos para hacer operativos los instrumentos de gestión ambiental, enfrentar las oportunidades, problemas y conflictos ambientales, así como para diseñar, ejecutar y evaluar políticas.

Este espacio se encargaría de:

Coordinar y concertar las intervenciones de las instituciones y organizaciones miembros, que da impulso a la articulación y acción conjunta y aporta en el diseño de políticas de desarrollo de la cuenca a partir del diálogo y la reflexión.

Promover la reducción, mitigación y prevención de los impactos ambientales negativos generados por las múltiples actividades humanas.

Promover la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos de la cuenca.

La realización de un inventario de Recursos Hídricos en la Subcuenca del Río Cunas es esencial para el desarrollo de la Gestión Ambiental, evaluando la cantidad y la calidad del agua se podrá administrar con éxito.

Al considerar el agua como un asunto público y necesidad primordial para el desarrollo y bienestar de la población de los distritos que pertenecen a la Sub Cuenca del Río Cunas, un inventario de recursos hídricos aportaría a:

- Asegurar un acceso socialmente equitativo a este recurso y a los beneficios que este genera.
- Proteger y/o conservar aquellos recursos o ecosistemas asociados o que resultan importantes para el mantenimiento y regulación hídrica (fuentes, cabeceras de cuencas y áreas de vegetación protectora)



Vista N° 29: Lladeras del río Cunas en el Anexo de San Blas

Grupo Técnico Agrario y Pecuario

Este grupo técnico se encargaría de:

El orientar a los agricultores a desarrollar una agricultura planificada y en función del mercado, en armonía con la naturaleza, en concordancia con la vocación agrícola de cada zona en la que se conjuguen la alta productividad, la conservación de los recursos naturales, el mejoramiento del ambiente y de la salud de los productores y consumidores.

Fomentar la producción, comercialización y uso de semillas de buena calidad y concientizar sobre los usos de los fertilizantes y pesticidas en los cultivos.

La Sub Cuenca tiene vocación ganadera, el cual debe ser parte importante del desarrollo de la Sub Cuenca del río Cunas, impulsando las cadenas productivas, involucrando a mayor número de productores de leche y sus derivados.

Ejecutar en coordinación con las Comunidades de las zonas alto andinas un programa intensivo de conservación de pastos naturales con el fin de garantizar el abasto de alimento para ganado a bajo costo.

Impulso a la rehabilitación, gestión, operación y mantenimiento a los sistemas de riego. Organizar y manejar el sistema hídrico en torno a la Subcuenca y alentar la participación de personas e instituciones involucradas en la ordenación integrada y eficiente de los recursos hídricos.



Vista N° 30: Reunión comunal de productores ganaderos

Grupo Técnico Sistemas Agroforestales

Este grupo técnico se encargaría de:

Orientar en la implementación de un conjunto de técnicas de uso de la tierra donde se combinan árboles con cultivos anuales o perennes, con animales domésticos o con ambos. Tiene como meta optimizar la producción por unidad de superficie y proteger a los cultivos de las heladas principalmente, respetando el principio de rendimiento sostenido.

Colaborar con los proyectos forestales en curso, propiciando la capacitación en el tema de servicios ambientales-captura de carbono.

Grupo Técnico Residuos Sólidos

Este grupo técnico se encargaría de:

Incentivar la formulación de un PIGARS (Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos).

Fiscalizar el funcionamiento de la limpieza pública y el recojo de los residuos sólidos, y motivar a la municipalidad de priorizar entre otras obras el proyecto **“INFRAESTRUCTURA DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE CHUPACA”**

Grupo Informativo y de capacitación

Mediante este grupo se elaboraría boletines informativos acerca del estado del ambiente, los resultados de la sensibilización, información sobre las actividades y capacitaciones a realizarse, artículos de interés, para esto se requiere del financiamiento de ONGs, como de la municipalidad.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✓ La no adecuación del manejo ambiental en los municipios genera el surgimiento del problema de la sobreexplotación de los recursos naturales, lo cual induce a tomar los resguardos necesarios procurando que no se produzca la problemática ambiental, de cuya consecuencia deriva el deterioro gradual del entorno y por ende la calidad de vida de la población.
- ✓ La falta de coordinación entre las distintas áreas o departamentos que conforman los municipios, con alguna injerencia en el tema, constituye sin duda otra arista del problema, pues al actuar en forma independiente no se consideran las variables ambientales que son importantes en la gestión de otras áreas o departamentos.
- ✓ La responsabilidad de señalar las bases para construir el progreso y desarrollo de nuestra Subcuenca del Río Cunas es una meta que se debe alcanzar con la organización y participación de todos los agentes económicos y sociales, ejecutada desde una vocación de servicio a la población.
- ✓ Implementar los instrumentos de gestión, los planes de educación ambiental dirigidos a toda la población involucrando en forma proactiva, restableciendo la confianza con las instituciones ejecución que apuntaría a la solución de los problemas ambientales.
- ✓ Algunos de los problemas ambientales existentes no podrán revertirse en el corto plazo; sin embargo, la necesidad, nos plantea el desafío de realizar un trabajo organizado, articulado y coherente impulsando la prevención de futuros problemas ambientales.
- ✓ La presente propuesta de Gestión Ambiental para la Subcuenca del Río Cunas –Junín, será entregada al Gobierno Regional de Junín y a la Municipalidad de Chupaca, para que en coordinaciones con el Comité de Gestión de la Subcuenca del río Cunas, puedan tomar en cuenta los instrumentos de gestión ambiental indicados y lograr su implementación.

- ✓ Una de las premisas de la Gestión Ambiental de Cuencas es utilizar los recursos, atendiendo a la tasa de renovación o límite de uso asumibles por el medio.
- ✓ Un Sistema de Gestión Ambiental hará factible que la municipalidad lidere e impulse la gestión ambiental en su localidad y reduzca los riesgos que se pueden generar en este rubro, respondiendo en forma coordinada, a través de los diferentes instrumentos de gestión ambiental, a los distintos problemas ambientales locales, en coordinación con la normatividad regional, sectorial y nacional.
- ✓ Se recomienda la elaboración de un estudio de Zonificación Ecológica y Económica, estudio base para formular un Plan de Ordenamiento Territorial, para poder determinar las potencialidades y limitaciones del territorio y de sus recursos naturales, desde el punto de vista biofísico como socioeconómico.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Almanaque Región Junín año 2001-2002-INEI. Reseña histórica Junín.
2. Compendio estadístico, Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda.
 - Recursos naturales
 - Educación
 - Salud
 - Industria y turismo
 - Pesquería
 - Minería
3. Distrito de Riego Mantaro-Minag.DRA/J 2003.
4. INRENA- Administración Técnica del Distrito de Riego Mantaro 2003
5. Censo Nacional Agropecuario – DRA/J
6. Gestión Ambiental –Efraín Peña (Chile)
7. Red de Desarrollo Sostenible de Colombia
8. Dirección Regional Agraria Junín -datos estadísticos año 2000-2001.
9. Agencias Agrarias de la Región de Junín año 2003-Cadenas productivas vacunos leche de Tarma, Junín, Jauja, Concepción y Chupaca.
10. Producción y manejo de forrajes en los andes del Perú- Ing. César Ruiz y Mario Tapia.
11. Soportabilidad de pastos naturales-PRONAMACHCS año 2003.
12. CONACS Junín año 2003.
13. Titulación de predios individuales y de comunidades campesinas-Proyecto Especial de Titulación de Tierras-PETT.
14. SENAMHI. Dirección Regional de JUNÍN.
15. Enciclopedia “ECOLOGÍA DEL PERÚ” por Antonio Brack y Cecilia Mendiola
16. EIA del Proyecto “INFRAESTRUCTURA DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE CHUPACA”-Octubre 2008
17. GESTIÓN AMBIENTAL por Rachel Negrão Cavalcanti Docente en el Departamento de Administración y Política de Recursos Minerales del Instituto de Geociencias de la UNICAMP

18. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1988. Reglamento de Organización y funciones del Programa Nacional del Manejo de Cuencas y Conservación de Suelos. Lima, Perú.
19. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL PERÚ – Ministerio del Ambiente, Lima
Febrero 2008
20. MANEJO DE CUENCAS ALTOANDINAS- Ing. Absalon Vásquez Villanueva
21. Libro de Consulta para Evaluación Ambiental. Trabajos Técnicos del Departamento de Medio Ambiente del Banco Mundial
22. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN, Lic. Ramos Chagoya, Ena
23. MÉTODOS E HIPÓTESIS CIENTÍFICAS López Cano, José Luis-México, 1984
24. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN Hernández Sampieri, Roberto;
Fernández Collado, Carlos; Baptista Lucio, Pilar; Mc Graw Hill, Colombia
(1996)