



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TESIS

“INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD MINERA EN LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE
AGUA EN EL CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO,
CAJAMARCA - 2016”.

PRESENTADO POR LA BACHILLER
REINA MARIÑAS ZELADA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AMBIENTAL

CAJAMARCA – PERÚ

-2018-

DEDICATORIA

A Dios, por darme la sabiduría, proverbios 4:5-9 Adquiere sabiduría, adquiere inteligencia; no te olvides ni te apartes de las razones de mi boca; no la dejes y ella te guardará; amala y te conservará. Sabiduría ante todo; y sobre todas tus posesiones adquiere inteligencia. Engrandécela, y ella te engrandecerá; Ella te honrara, cuando tú la hayas abrazado. Adorno de gracia dará a tu cabeza; Corona de hermosura te entregara.

A mi amiga María Santa Cruz Mendoza por su apoyo incondicional, perseverancia y motivación diaria sin ella no hubiese cumplido mi objetivo trazado.

Doy gracias a mis familiares y amigos por su apoyo incondicional en la parte emocional, económica para hacer realidad este proyecto que me servirá como desarrollo personal mientras mi vida este en la tierra.

Que con el apoyo de todos ellos culmino con éxito esta etapa de mi vida profesional para ser un aporte para el desarrollo del país y el medio ambiente.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la salud, sostenimiento día a día a pesar de mis dificultades y darme las fuerzas necesarias para seguir adelante, y motivación y sabiduría que viene de lo alto para lograr mis metas y objetivos profesionales agradezco a las personas que de una u otra manera han contribuido que la presente tesis de investigación sea una realidad.

A la Universidad Alas Peruanas. Por descubrir mi vocación, y darme la oportunidad de prepararme en sus aulas con los mejores docentes del medio local; para ser mejor persona en el futuro y competente y descubrimiento de mis capacidades y habilidades profesionales para el aporte y desarrollo del país.

A la comisión de monitoreo de canales de riego Cajamarca. (COMOCA). Mediante sus autoridades encargadas don Wilson Chalan Gálvez y el Ingeniero químico Jimmy Alexis Oliva Vigo por el aporte económico de las muestras de laboratorio, porque sin el apoyo de esta entidad no hubiera logrado ser hecha realidad esta tesis de investigación.

RECONOCIMIENTO

Doy Gracias a la Universidad Alas Peruanas. Por abrirme las puertas de sus aulas para forjarme y prepararme para el futuro y ser mejor persona en la sociedad y cumplir mi objetivo profesional, por la formación y encaminamiento en mi reto profesional, reconozco que los aportes brindados por los docentes dan fruto.

Por preocuparse por la formación y aprendizaje para mejora de cada uno de sus alumnos, por la constante vigilancia para las asistencias a clases, y ser un profesional competitivo y organizado en el mercado laboral.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Reconocimiento	iii
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO	2
1.1 Descripción de la realidad problemática	2
1.2 Delimitación de la investigación.....	4
1.2.1 Delimitación espacial.....	4
1.2.2 Delimitación social.....	4
1.2.3 Delimitación temporal.....	5
1.2.4 Delimitación conceptual	5
1.3 Problemas de investigación	6
1.3.1 Problema principal.....	6
1.3.2 Problemas secundarios	6
1.4 Objetivos de la investigación	6
1.4.1 Objetivo general	6
1.4.2 Objetivos específicos	7
1.5 Hipótesis y variables de la investigación	7
1.5.1 Hipótesis general.....	7
1.5.2 Hipótesis secundarias	8
1.5.3 Variables conceptual y operacional.....	8
1.5.3.1 <i>Variables independiente</i>	8
1.5.3.2 <i>Variables dependiente</i>	8
1.5.3.3 <i>Operacionalizacion de Variables</i>	8

1.6	Metodología de investigación	10
1.6.1	Tipo y nivel de investigación.....	10
1.6.2	Método y diseño de la investigación.....	10
1.6.3	Población y muestra de la investigación	11
1.6.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	11
1.6.5	Justificación, importancia y limitaciones de la investigación	18
CAPITULO II: MARCO TEORICO		20
2.1	Antecedentes de la investigación	20
2.1.1	Antecedentes internacionales	20
2.1.2	Antecedentes nacionales	22
2.1.3	Antecedentes locales	24
2.2	Bases teóricas	26
2.2.1	Estudios sobre calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales.	26
2.2.2	<i>Calidad de agua en el Perú</i>	32
2.2.3	Marco legal.....	46
2.3	Definición de términos básicos	48
CAPITULO III: RESULTADOS.....		54
3.1	Generalidades del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo	54
3.1.1	Ubicación del canal de riego	54
3.1.2	Usos del agua de la zona de estudio	56
CAPITULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....		58
4.1	Desarrollo de actividades del canal de riego Azufre Ventanillas - Combayo ..	58
4.2	Cronograma de monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas – Combayo	60
4.2.1	Cadenas de custodias de las muestras de agua tomadas en campo del canal de riego Azufre Ventanillas - Combayo	62
4.2.2	Fotos tomadas de los monitoreo realizados en el canal de riego Azufre Ventanillas - Combayo	62
4.3	Análisis de tablas y gráficas	62

Discusión	89
Conclusiones	92
Recomendaciones	93
Fuentes de información	94
ANEXOS	100
ANEXO N° 1 MATRIZ DE CONSISTENCIA	101
Anexo 2 Ficha de evaluación	102
Plano de ubicación	103
Cadenas de custodia	104
Certificado de cuantificación y detección de los equipos de laboratorio.	119
Fotos tomadas recolectando muestras de agua en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo	123
Base de datos Comoca	125
Estándar de Calidad Ambiental (ECAS).....	126

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Definición de la operalización de las variables	9
Tabla 2 Resultados de órganos analizados en ovinos.	27
Tabla 3 Concentraciones de metales pesados en plantas y suelo de uso agrícola.	28
Tabla 4 Calificación del riesgo ambiental.	29
Tabla 5 Valores promedios mensuales del cadmio mg/L (2008).	30
Tabla 6 Resultados del monitoreo del año 2016 del canal de riego Azufre ventanillas de Combayo en comparación con los (ECAs).	59
Tabla 7 Cronograma de actividades de monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	61
Tabla 8 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	63
Tabla 9 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	64
Tabla 10 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	65
Tabla 11 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	66
Tabla 12 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	67
Tabla 13 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	68
Tabla 14 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	69
Tabla 15 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	70
Tabla 16 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	71
Tabla 17 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	72
Tabla 18 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	73
Tabla 19 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	74
Tabla 20 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	75
Tabla 21 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	76
Tabla 22 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	77
Tabla 23 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	78
Tabla 24 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	79
Tabla 25 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	80
Tabla 26 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	81
Tabla 27 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	82
Tabla 28 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	83

Tabla 29 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	84
Tabla 30 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	85
Tabla 31 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	86
Tabla 32 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	87
Tabla 33 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	88

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Mapa de estructura productiva - Cajamarca.....	4
Figura 2 Vista panorámica del punto de muestreo del canal de riego Azufre.	12
Figura 3 Recolección de muestras del canal de riego Azufre ventanillas Combayo.	12
Figura 4 Acondicionamiento de materiales para toma de muestras de agua	13
Figura 5 Registro de materiales para toma de muestras de agua del canal	13
Figura 6 Recolección de muestras de agua del canal de riego Azufre - Combayo.	14
Figura 7 Preservación de muestras de agua del canal de riego Azufre -Combayo.	14
Figura 8 Etiquetado de frascos para toma de muestras de agua del canal	15
Figura 9 Llenado de la cadena de custodia del canal de riego Azufre- Comabayoy.	16
Figura 10 Conservación de muestras de agua del canal de riego Azufre.....	16
Figura 11 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Cianuro Wad del canal de riego Azufre - Combayo.	63
Figura 12 Comparación de Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Aluminio del canal de riego Azufre Ventanillas - Combayo.....	64
Figura 13 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Arsénico del canal de riego Azufre - Combayo.	65
Figura 14 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Bario del canal de riego Azufre Ventanillas - Combayo.....	66
Figura 15 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Berilio del canal de riego Azufre Ventanillas - Combayo.	67
Figura 16 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Boro en el canal de riego azufre Ventanillas de Combayo.	68
Figura 17 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Cadmio en el canal de riego Azufre - Combayo.	69
Figura 18 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Cobalto en el canal de riego Azufre – Combayo.	70
Figura 19 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Cobre en el canal de riego Azufre – Combayo.	71
Figura 20 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA). Con el resultado del Cromo del Canal de riego Azufre Ventanillas – Combayo.	72

Figura 21 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Hierro en el canal de riego Azufre Ventanillas- Combayo.	73
Figura 22 Comparación de los Estándares de Calidad de Ambiental (ECAS). Con el resultado del litio en el canal de Riego Azufre Ventanillas Combayo.	74
Figura 23 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultados del Magnesio en el canal de riego Azufre - Combayo.....	75
Figura 24 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA). Con el resultado de Manganeso en el canal de riego Azufre - Combayo.	76
Figura 25 Comparación de los Estándar de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Mercurio en el canal de riego Azufre - Combayo.....	77
Figura 26 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Níquel en el canal de riego Azufre – Combayo.	78
Figura 27 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Selenio en el canal de riego Azufre de Combayo.	79
Figura 28 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Zinc del canal de riego Azufre – Combayo.	80
Figura 29 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS).Con el resultado del Plomo en el canal de riego Azufre –Combayo.	81
Figura 30 Comparación de los Estándares de Calidad de Ambiental (ECAS). Con el resultado de Nitratos del canal de riego Azufre – Combayo.	82
Figura 31 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado de Conductividad eléctrica del canal de riego Azufre.	83
Figura 32 Comparación de los Estándares de Calidad de Ambiental (ECAS) con el resultado de Potencial hidrogeno en el canal de riego –Combayo.	84
Figura 33 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado de aceites y grasas del canal de riego Azufre – Combayo.	85
Figura 34 Observación de la Temperatura en la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales en el canal de riego Azufre.....	86
Figura 35 Observación del Caudal en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	87
Figura 36 Monitoreo de la turbidez en la calidad de agua del canal de riego Azufre ventanillas de Combayo.....	88

RESUMEN

La presente tesis de investigación profesional Titulada “Influencia de la actividad minera en la evaluación de la calidad del agua del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo, Cajamarca – 2016, determinaremos los parámetros ambientales si sobrepasan o están por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) del D.S.N°015-2015 - Minam de la Normativa Peruana para agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales, recoger técnicamente las muestras de agua para analizar en el Laboratorio INSPECTORANTE Cervices Perú S.A C, con registro INACAL N° -031 de la ciudad de Lima, las muestras tomadas en el punto de la estación de muestreo CAV-1 del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo siguiendo los pasos del Protocolo Nacional para el Monitoreo de Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales normado por la Autoridad Nacional del Agua (ANA). Resultados de las muestras de agua para la comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) con los parámetros ambientales en agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales con referencias a evaluar. Cianuro Wad, Aluminio(Al), Arsénico (Ar), Bario (Ba), Berilio (Be), Boro (Bo), Cadmio (Cd), Cobalto (Co), Cobre (Cu), Cromo (Cr), Hierro (Fe), Litio (Li), Magnesio (Mg), Manganeso (Mn), Mercurio (Hg), Níquel (Ni), Selenio (Se), Zinc (Zn), Plomo (Pb.), Nitratos, Conductividad Eléctrica, Potencial de Hidrogeno, Aceites y grasas, Temperatura, Caudal, turbidez los resultados obtenidos de la evaluación de la calidad de agua en la estación de muestreo CAV-1 el alcance obtenido para riego de vegetales y bebida de animales si cumple con los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs),del D.S.N° 015-2015-Minam para agua categoría 3.

Se concluye la tesis de investigación influirá la actividad minera en la evaluación de la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales, en comparación con los Estándares de calidad ambiental y parámetros ambientales.

Palabras claves: Canal, riego., parámetros, influencia, minería, calidad, agua, categoría, vegetales, animales, determinar, evaluar, físicos, químicos, bacteriológicos, estándar, ambiental, monitoreo, fluctuación.

ABSTRACT

This thesis of professional research title "Influence of mining activity in the evaluation of the water quality of the irrigation channel Azufre Ventanillas de Combayo, Cajamarca - 2016. We will determine the results of the environmental parameters if they exceed or are below the Quality Standards Environmental (ECAs) of the DSN ° 015-2015 - MINAM of the Peruvian Regulation for water category 3: Animal drink and vegetable irrigation. The collection of samples consists of technically collecting the water samples to be analyzed in the INSPECTORING Laboratory Cervices Perú SA C, with INACAL record No. LE -031 of the city of Lima, the samples taken at the sampling point of the CAV-1 sampling station of the Azufre Ventanillas de Combayo irrigation channel following the steps of the National Protocol for the Monitoring of Surface Water Resources, as regulated by the National Water Authority (ANA). Results of the water samples for comparison of the parameters with the Environmental Quality Standards (ECAs) for water category 3: Animal drink and irrigation of vegetables with references to evaluate. Wad Cyanide, Aluminum (Al), Arsenic (Ar), Barium (Ba), Beryllium (Be), Boron (Bo), Cadmium (Cd), Cobalt (Co), Copper (Cu), Chromium (Cr), Iron (Fe), Lithium (Li), Magnesium (Mg), Manganese (Mn), Mercury (Hg), Nickel (Ni), Selenium (Se), Zinc (Zn), Lead (Pb.), Nitrates, Electrical Conductivity, Potential of Hydrogen, Oils and fats, Temperature, Flow rate, turbidity in the CAV-1 sampling station, the scope obtained for irrigation of vegetables and animal beverages if it meets the Environmental Quality Standards (ECAs), of DSN ° 015-2015-Minam for water category 3. The research thesis concludes the mining activity will influence the water quality category 3: Animal drink and vegetable irrigation, in comparison with the environmental quality standards and parameters if they fluctuate or are below the law.

Keywords: Canal, irrigation. Parameters, influence, mining, quality, water, category, plants, animals, determine, evaluate, physical, chemical, bacteriological, standard, environmental, monitoring, fluctuation.

INTRODUCCIÓN

La presente tesis de investigación profesional titulada “Influencia de la actividad minera en la evaluación de la calidad de agua del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo, Cajamarca – 2016 “Evaluar la calidad de agua para determinar la influencia de la actividad minera en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo, Cajamarca – 2016. El problema principal es ¿Cómo influye la actividad minera en la evaluación de la calidad de agua, con sus diferentes parámetros ambientales metales pesados, aceites y grasas, turbidez, Potencial de Hidrogeno, Conductividad, Cianuro Wad, Nitratos en la evaluación de la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo, Cajamarca - 2016? La investigación fue justificada en el monitoreo de parámetros ambientales y comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) .D.S N° 015 -2015-Minam si fluctuaran o está por debajo de la Normativa Peruana de calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales ha sido objeto de innumerables investigaciones orientadas hacia la evaluación y definición de parámetros para calificar sus características físicas y químicas bacteriológicas lo cual se ha propuesto alternativas para cada una de las cuales ha constituido una etapa importante dentro del proceso.

Este trabajo consta de cuatro capítulos, contiene. Descripción de la realidad problemática.

Marco teórico donde se registran los estudios ya realizados en temas de calidad de agua.

La presentación de análisis e interpretación de resultados es un capítulo muy importante para el desarrollo de la tesis de investigación en este capítulo se desarrolló la comparación de los resultados del laboratorio INSPECTORANTE Cervices Perú S.A.C, con régimen INACAL N° LE-031 de la ciudad de LIMA, durante el año 2016, comparando con los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs). D.S.N° 015-2015-Minam.

En el último capítulo se menciona las conclusiones y recomendaciones para saber en qué se concluye esta investigación, las recomendaciones nos sirve para poder implementar y mejorar.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1.1 Descripción de la realidad problemática

El agua es probablemente el recurso natural más importante del planeta, ya que sin ella no podría existir la vida y la industria no funcionaría. El agua no tiene sustituto en muchas aplicaciones. Se usa en el consumo humano, agricultura, ganadería, minería, industria y generación de energía, sin embargo se maneja de ática, siendo los ríos, lagos y mares los receptores finales de las evacuaciones residuales domésticas, efluentes de la industria y de las actividades minero metalúrgicas (Tebutt, 1993).

La calidad del agua para riego como su manejo adecuado es esenciales para tener una producción agrícola óptima. La calidad del agua de riego afecta tanto al desarrollo de los cultivos como a las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo. La calidad de algunas fuentes de agua puede variar significativamente de acuerdo a la época del año (como en una época seca, época de lluvia). Los parámetros que determinan la calidad del agua de riego se dividen en tres categorías químicas, físicas y microbiológicas. Las características del agua de riego se refieren al contenido de minerales en el agua, así como los parámetros derivados de la composición de sales en el agua, parámetros tales como la Conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos, relación de adsorción de sodio, alcalinidad, dureza del agua. El agua de riego varía su calidad según la procedencia, para su estudio se debe considerar efectos sobre los suelos, cultivos. (Mosquera, 2016).

La calidad del agua es afectada por la composición química, erosión física y química del lecho rocoso en suelos y aguas. En áreas donde las rocas son altamente calizas, en Yanacocha se recolecto muestras de calidad de agua de ríos, quebradas alteradas naturalmente sin que empiece las operaciones mineras. El agua puede también ser alterada por usos humanos que no están relacionados a la mina, incluyendo construcción de caminos, extracción grava, piedras, prácticas agrícolas, pastoreo y agricultura. Procesos relacionados con la minería puede influir en la calidad superficial incluyendo perturbaciones físicas, y deforestación, las cuales aumentan la erosión de suelos y carga de sedimentos en las corrientes. Cambios químicos en la calidad de agua que están relacionados con la minería pueden resultar a partir de descargas de aguas de desecho tratadas no tratadas, y escurrimientos y filtraciones de instalaciones mineras. Las actividades mineras pueden producir agua con elevadas concentraciones de metales, pH bajo (CAO, 2005).

El propósito principal de la evaluación de la calidad de agua es comparar los parámetros físicos, químicos, bacteriológicos del año 2016 con los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs).del D.S.N° 015-2015-Minam, verificar si la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales es apta para esta categoría productiva y sostenimiento económico de las poblaciones campesinas para confianza de los agricultores que se encuentran en el dilema contra las empresas mineras en Cajamarca y el Perú por el agua. La sociedad y comunidades indirectas a la empresa minera Yanacocha S.R.L se suscitaron por la cantidad y calidad del agua. Me incentivo a realizar una investigación como está atribuyendo la gestión del agua en los canales de riego para agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales en el canal de riego Azufre ventanillas de Combayo.

En el lapso del monitoreo y evaluación de la calidad de agua se identificaron canales de riego aglomerados con restos de sedimentos, hojas de árboles, erosión de suelos ribereñas de los ríos, en las partes altas del rio movimiento de material.

1.2 Delimitación de la investigación

1.2.1 Delimitación espacial

La investigación se llevó a cabo en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo; en el centro poblado menor de Combayo, Distrito de la Encañada, región Cajamarca a una altura de 2800 m.s.n.m. aproximadamente. Las coordenadas en el sistema WGS84 UTM CAV-1 Norte 9 233 384 y Este 792 277 de los vértices de polígono del área del proyecto de estudio (ver anexo 3)

1.2.2 Delimitación social

Cajamarca está ubicado al noroeste del país, limitando al norte con Ecuador, al este con Amazonas, al sur con La Libertad y al oeste con Lambayeque y Piura. El distrito de la Encañada cuenta con una población de 24.190 habitantes incluido sus diferentes comunidades con una superficie de 635.06 Km², (INEI, 2015). Donde la mayoría de su población se dedica a las actividades mineras y agropecuarias (Ver figura 1).

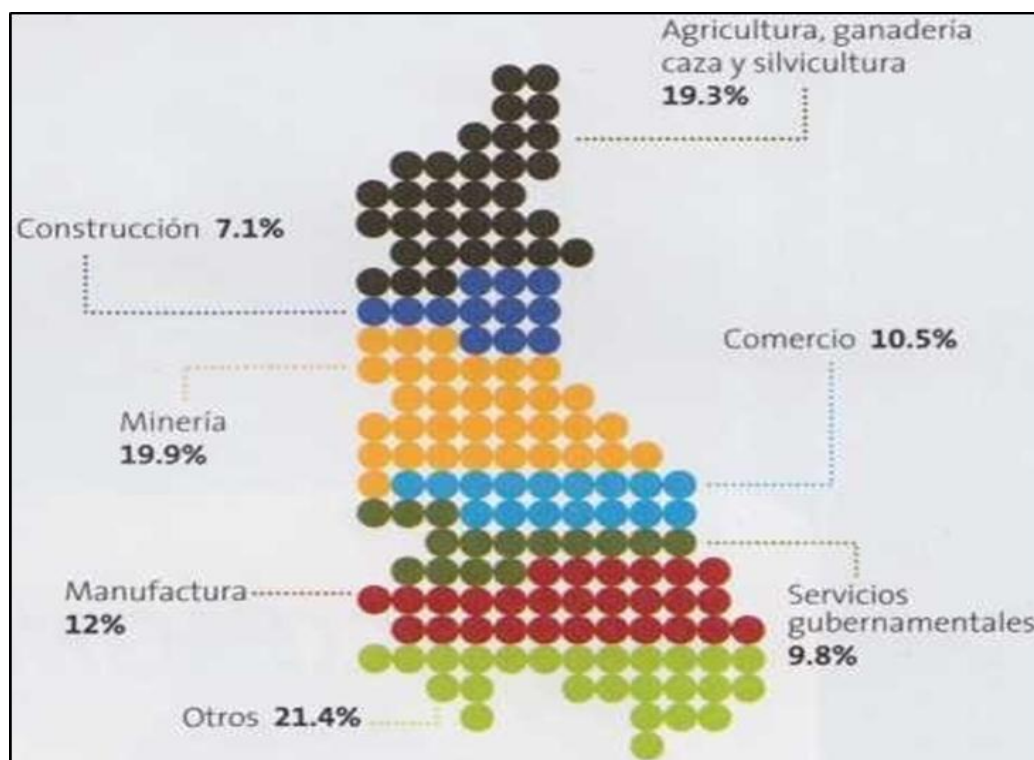


Figura 1 Mapa de estructura productiva - Cajamarca.

Fuente INEI, 2007

El idioma originario de los habitantes nacidos en el centro poblado menor de Combayo es 99% hablan el castellano y solo el 0.2% habla quechua. El nivel de instrucción educativa de los Habitantes la mayor parte ha culminado sus estudios primarios como máximo (86.6%). Las principales enfermedades poblacionales son las iras, edas, neumonías, gastritis, infecciones de la piel formando parte del perfil de mortalidad y ha sido priorizadas como problemas sanitarios de alta prioridad por el personal del establecimiento de salud que trabajan en el puesto de Salud de Combayo. (INRENA, 2007).

1.2.3 Delimitación temporal

La tesis de investigación se realizó en un tiempo de ocho meses; desde abril 2017 hasta diciembre del 2017 a partir de la aprobación del plan de tesis.

1.2.4 Delimitación conceptual

La calidad del agua y su disponibilidad es un tema importante desde el punto de vista económico, ecológico y político, ya que la humanidad depende de la calidad y uso del recurso hídrico para la supervivencia de los seres vivos.

La calidad del agua de riego afecta de forma muy relevante a la estabilidad estructural del suelo y a su capacidad para transmitir agua las razones principales de desestabilización del suelo son físicas (ruptura mecánica de los agregados) y químicas (dispersión e hinchamiento de los coloides del suelo). La frecuencia e intensidad de las sequías en las zonas semiáridas del territorio nacional han impulsado el uso del agua subterránea así como la implementación de modernas técnicas de riego. (FAO, 1985).

La calidad de agua de riego se define en función de 3 criterios principales. Salinidad, sodicidad y toxicidad. El criterio de salinidad evalúa el riesgo de que el uso del agua ocasione altas concentraciones de sales en el suelo, con el correspondiente efecto osmótico y

disminución de rendimientos de los cultivos. A partir de datos reales, han encontrado que entre la salinidad del suelo y la producción de los cultivos existe una relación lineal. (Anejo, 2006).

1.3 Problemas de investigación

1.3.1 Problema principal

¿Cómo influye la actividad minera en la evaluación de la calidad de agua, con sus diferentes parámetros ambientales metales pesados, aceites y grasas, turbidez, Potencial de Hidrogeno, Conductividad, Cianuro Wad, Nitratos en la evaluación de la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo, Cajamarca - 2016?

1.3.2 Problemas secundarios

¿Cuáles serán los impactos ambientales de los metales pesados, aceites y grasas, Potencial de Hidrogeno, Turbidez, Conductividad, Cianuro Wad, Dureza Total, Nitratos en la calidad de agua Categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo - 2016?

¿Cómo se realizara la evaluación de la calidad de agua para determinar el contenido de los metales pesados, aceites y grasas, Cianuro Wad, Turbidez, Conductividad, Potencial de Hidrogeno, Dureza total en la influencia de la actividad minera en el Canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo, Cajamarca - 2016?

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo general

Evaluar las concentraciones de los Metales pesados, Cianuro Wad, Aceites y grasas, Dureza total, Conductividad, Turbidez, Potencial de Hidrogeno en la evaluación de la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales, para identificar la influencia de la actividad minera en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo,

Cajamarca - 2016. Comparando los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs), del D.S.N°015-2015-Minam Con los parámetros físicos, químicos, bacteriológicos.

1.4.2 Objetivos específicos

- Evaluar la Temperatura, Potencial de Hidrogeno, Conductividad, Turbidez cómo influye en la evaluación de la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales riego de vegetales en comparación de los. Estándares de Calidad Ambiental de Agua (ECAs) del D.S.N°015-2015-Minam en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo tomando como línea base los datos brindados por la Comisión de monitoreo de canales de riego Cajamarca de los años 2013, 2014,2015 con los parámetros del año (2016).
- Determinar la calidad de agua del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo, Cajamarca - 2016 para definir el nivel de concentración de los Metales pesados, Aceites y grasas, Cianuro Wad, Dureza total, Conductividad, en la evaluación de la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales Comparando con los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) del D.S.N° 015-2015-Minam .En relación con la Normativa Peruana de la Ley General Recursos Hídricos N° 29338.
- Identificar las concentraciones de los Nitratos y Nitritos que altera la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales en comparación con los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs). del D.S.N° 015-2015- Minam con los parámetros del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

1.5 Hipótesis y variables de la investigación

1.5.1 Hipótesis general

La evaluación de la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales no sobrepasa los Estándares de Calidad Ambiental

de Agua (ECAs) del D.S.N° 015-2015 Minam en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

1.5.2 Hipótesis secundarias

- a. **H1:** Al evaluar la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales las concentraciones de los parámetros ambientales de campo no sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental de Agua (ECAS) del D.S.N° 015-2015 - Minam, en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo para determinar la influencia de la actividad minería.

- b. **H2:** Al determinar las concentraciones de Aceites y Grasas, Metales pesados Nitratos, Cianuro wad en la evaluación de la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo nos indicara que es apta para esta actividad de acuerdo a los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) del D.S.N° 015-2015 Minan

- c. **H3:** Identificando las concentraciones de nitritos y nitratos en la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo, al comparar los parámetros ambientales con los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS), es apta para esta actividad agropecuaria.

1.5.3 Variables conceptual y operacional

1.5.3.1 Variable independiente

Calidad del agua

1.5.3.2 Variable dependiente

Estándar de calidad ambiental para agua, categoría 3: bebida de animales y riego de vegetales.

1.5.3.3 Operacionalización de Variables

Tabla 1 Definición de la operalización de las variables

Variable independiente				
Definición		Indicadores	Parámetros	Método
La calidad del agua	La calidad de las aguas puede verse modificadas tanto por causas naturales como por factores externos que degradan la calidad natural del agua son ajenos al ciclo hidrológico, cuando se habla de contaminación.	Fisicoquímica	Aceites y grasas	Gravimetría
			Dureza total	Plasma más espectrometría
			Metales totales	Plasma más espectrometría
			PH, temperatura, conductividad, caudal, turbidez.	Tiempo y observación
			Nitritos y nitratos	Colorímetro brucine
			Cianuro wad	Amperimetría
Variable dependiente				
Estándares de calidad ambiental, para agua categoría 3:	Es la medida que establece el nivel de concentración o el grado de elementos sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo en su condición de cuerpo receptor, que no presenta riesgo significativo para la salud de las personas y el ambiente. ECA, 2017.	Características	Físicas, químicas, biológicos.	

Fuente Elaboración propia, 2017.

1.6 Metodología de investigación

1.6.1 Tipo y nivel de investigación

a) Tipo de investigación

La investigación es de alcance descriptivo, los estudios miden y evalúan o recolectan datos sobre diversos conceptos. Realizando evaluaciones sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables se observa fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos (Hernández, 2010) pág. 12.

b) Nivel de investigación

La investigación es descriptiva, porque se ha caracteriza en una situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores, no se ha limitado a la recolección de datos, si no a la identificación de las relaciones que existen en sus variables de estudio. (Sabino, 2014) Pág. 16.

1.6.2 Método y diseño de la investigación

a) Método de investigación

El método utilizado en la investigación es deductivo. De premisas y conclusiones directas sin intermediarios. Consiste en encontrar principios desconocidos, a partir de lo conocido Se descubre consecuencia desconocidas de la investigación de principios conocidos (Behar, 2008).pág. 18.

b) Diseño de investigación

El diseño es No experimental, Son estudios diseñados para medir la prevalencia de una exposición o resultado en una población dada en un punto específico de tiempo (Hernández, 2010).pág. 13

1.6.3 Población y muestra de la investigación

a) Población

El área poblacional de estudio está conformada por el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo desde el punto CAV -1 que se encuentra situado en las coordenadas UTM: WGS 84 Norte 9 233,384 y WGS 84 Este 792, 277 en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

b) Muestra

Las muestras de agua tomadas en la estación de muestreo CAV-1 del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo son 60 muestras recolectadas para análisis de laboratorio tomadas en diferentes tiempos cada muestra 6 minutos en aceites y grasas 1000ml, Cianuro Wad 500ml, Dureza total 100mL, Metales totales 100mL, Nitratos y nitritos 100mL, 60 muestras tomadas insitu Potencial de hidrogeno, Temperatura, Caudal L/s, Turbidez, Conductividad eléctrica 100mL.

1.6.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

a) Técnicas. Las técnicas de monitoreo son las siguientes.

- **Observación.** Consistirá en reconocer el área de estudio de la estación de muestreo para determinar la influencia Minera Yanacocha SRL. (Ver figura 2).



Figura 2 Vista panorámica del punto de muestreo del canal de riego Azufre.
Fuente Elaboración propia, 2017

- **Recolección de muestras:** Se realiza de acuerdo al “Protocolo Nacional para el Monitoreo de la calidad de agua en cuerpos naturales de agua superficial de los Recursos Hídricos (Ver figura 3).



Figura 3 Recolección de muestras del canal de riego Azufre ventanillas Combayo.
Fuente Elaboración propia, 2017.

- **Acondicionamiento.** Etiquetado y rotulado de frascos a utilizar en el muestreo. (Ver figura 4).



Figura 4 Acondicionamiento de materiales para toma de muestras de agua
Fuente Elaboración propia, 2017.

- **Medición de parámetros de campo y registro de información.** Verificar los equipos que se encuentren calibrados de acuerdo al fabricante. Enjuagar los electrodos antes de tomar la muestra. La información recabada de la medición de parámetros de campo, así como la ubicación y descripción del punto de monitoreo se debe ingresar en el registro de datos de campo. (Ver figura 5).



Figura 5 Registro de materiales para toma de muestras de agua del canal
Fuente Elaboración propia, 2017.

- **Toma de muestras de aguas en cuerpos naturales y aguas superficiales.** Utilizar frascos de plástico o vidrio de boca ancha con

cierre hermético, limpio o primer uso, de un litro de capacidad. El tipo de frasco dependerá del parámetro a analizar. (Ver figura 6).

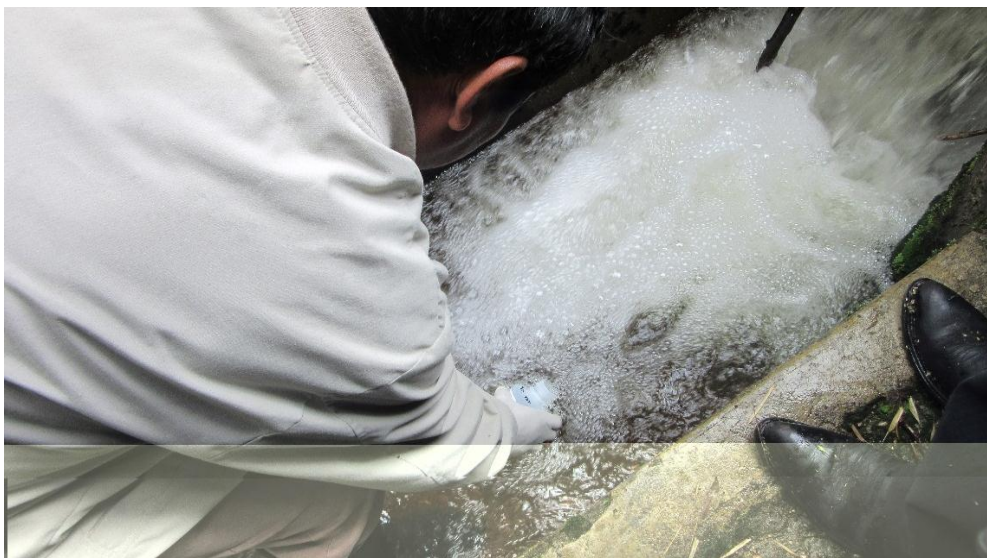


Figura 6 Recolección de muestras de agua del canal de riego Azufre - Combayo.
Fuente Elaboración propia, 2017

- **Preservación de muestras.** Una vez tomadas las muestras de agua, se procederá a adicionar el reactivo de preservación requerido de acuerdo a lo estipulados. Una vez preservada la muestra, cerrar herméticamente el frasco y para mayor seguridad encintar la tapa para evitar cualquier derrame del líquido y agitar para uniformizar. (Ver figura 7).



Figura 7 Preservación de muestras de agua del canal de riego Azufre -Combayo.
Fuente Elaboración propia, 2017.

- **Etiquetado y rotulado de las muestras de agua.** Los frascos deben ser etiquetados y rotulados, con letra clara y legible, la cual ser protegida con cinta adhesiva transparente conteniendo la siguiente información. (Ver figura 8).



Figura 8 Etiquetado de frascos para toma de muestras de agua del canal
Fuente: Elaboración propia, 2017

- **Llenado de cadena de custodia.** Llenar la cadena de custodia con la información del registro de datos de campo, indicando los parámetros a evaluar, tipo de muestra de agua o fuente (rio, quebrada, lago, laguna, mar, aguas subterráneas, agua residual), volumen, número, de muestras, reactivos de preservación, condiciones de conservación, responsable del muestreo. (Ver figura 9).



Figura 9 Llenado de la cadena de custodia del canal de riego Azufre- Comabayo.
Fuente Elaboración propia, 2017.

- **Conservación y transporte de las muestras.** Los recipientes de vidrio deben ser embalados con cuidado para evitar roturas y derrames. En caso de utilizar hielo, colocar este en bolsas herméticas para evitar fugas de la caja donde se transportan las muestras de agua. (Ver figura 10).



Figura 10 Conservación de muestras de agua del canal de riego Azufre
Fuente Elaboración propia, 2017.

b) Análisis de muestras

- Los análisis de laboratorio es realizado por un tercero (INSPECTORATE Cervices Perú S.A.C, con registro INACAL N° LE-031 de la ciudad de LIMA).
- Según INSPECTORATE Cervices Perú S.A.C los métodos de ensayo utilizados para el análisis de muestra son:
- De acuerdo a la Agencia de Protección Ambiental (EPA). Menciona que el método para Dureza total se utilizó este método del (plasma más espectrometría).
- De acuerdo a la Agencia de Protección Ambiental (EPA). Menciona el método que se utilizó para Cianuro Wad mediante (Amperímetrya).
- De acuerdo a la Agencia de Protección Ambiental (EPA). Para nitrógeno y nitratos el método que utiliza el laboratorio es (Colorimetric Brucine).
- De acuerdo a la Agencia de Protección Ambiental (EPA. Para Aceites y Grasas (gravimetrya).
- De acuerdo a la Agencia de Protección Ambiental (EPA). Para Metales totales y disuelto en agua. (Plasma más espectrometría).
- De acuerdo EPS SEDACAJ las muestras tomadas en campo son insitu mediante el (Multiparametro, correntómetro).

c) Instrumento

El instrumento utilizado para toma de muestra de agua en campo es.

- **Ficha de evaluación:** Es un documento donde se registra la hora, fecha, tipos de muestras tomadas, responsable de la toma de muestra, institución encargada de los monitoreos, lugar. (ver anexos 2).

1.6.5 Justificación, importancia y limitaciones de la investigación

a. Justificación

La tesis de investigación nos permitirá comparar los parámetros ambientales químicos, físicos y bacteriológicos de la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales en relación con la Ley General de Recursos Hídricos N° 29338 de acorde con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Agua (ECAs) del D.S.N° 015-2015-Minam, lo cual nos permitirá conocer la calidad de agua para la crianza de ganado vacuno, caprino, ovino, cuyes, aprovechamiento de la lechería, obtención de mejores ingresos económicos para satisfacer las necesidades básicas de las familias. Porque la agricultura y la ganadería representan el 19.3 % de la estructura productiva. (Ver figura 1).

b. Importancia

La calidad de agua es importante para el desarrollo de la vida se debe dar un buen manejo y uso adecuado para un mejor aprovechamiento de nuestro recurso vital por lo tanto se debe cuidar y no alterar sus parámetros físicos, químicos, bacteriológicos. Así obtendremos una mejor calidad de agua categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales para un mejor aprovechamiento de los productos cultivados y animales alimentados con el recurso.

Por qué permitirá tener una agricultura saludable con mejor aprovechamiento de los cultivos sin preocupación al consumo, de igual manera con el ganado vacuno saludable y con mejor aprovechamiento de carnes y más confianza a la población consumidora

El canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo es muy importante por su calidad de agua principalmente por el monitoreo y control de los parámetros ambientales físicos, químicos y bacteriológicos. Por parte de la Comisión de Monitoreo de Canales de riego Cajamarca (COMOCA). Esta entidad es la encargada de realizar los estudios de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales en área de

influencia minera a tajo abierto Minera Yanacocha S.R.L. La población beneficiada es 260 usuarios con un área total de riego de 706,9582 ha.

c. Limitaciones

Las limitaciones que se encontró durante el desarrollo del proyecto de investigación son:

- Costo de análisis de laboratorio.
- Solamente son válidos los estudios de calidad de agua que cumplen con un laboratorio certificado.
- La empresa minera Yanacocha no permite la entrada a sus instalaciones de efluentes de agua de descarga.
- Falta de acceso al punto de monitoreo en área de propiedad privada.
- Conflictos sociales en la zona.
- No permiten el ingreso de personas que no sean autoridades a realizar actividades de monitoreo

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales

En Chile en el Informe Presentado a la Comisión Interamericana de Derechos Humanos “Los proyectos agroindustriales en la Lingua y Pétorca”. Es un caso en los cuales grandes empresas han construido drenajes ilegales en los lechos de los ríos y tanques de acumulación para abastecer su producción agrícola a gran escala, han afectado los derechos de los pequeños agricultores y los sistemas de agua potable y servicios sanitarios. La escasez hídrica en el territorio es tan grave que en febrero del año 2012 se declaró zona de catástrofe. Asimismo, el proyecto minero los pelambres que destruye glaciares rocosos equivalentes a 3 millones de metros cúbicos de agua y que ha generado al menos 13 incidentes de derrames tóxicos contaminando el río Choapa con metales pesados ha creado permanente temor de la ciudadanía ante un eventual derrame del material tóxico, a causa de evento sísmicos, dado la cercanía de las fallas geológicas a ello se suma la amenaza permanente del fenómeno de sismicidad inducida por represas que provoca el desencadenamiento de terremotos generados por procesos físicos que acompaña el represamiento de grandes embalse. Esta situación es agravada por la contaminación del agua para consumo humano o a causa de la filtración constante de metales provenientes del tanque hacia los cursos de agua que proveen agua para bebida de animales y riego de vegetales. (Álvarez, 2015).

En Chile en la Tesis Presentada a la Universidad de Chile “Propuesta de índices de calidad de agua para ecosistemas hídricos de Chile” Se concluye que , Se propone en este trabajo presentar una propuesta de índices de calidad física, Químicos de agua superficial para ecosistemas hídricos de Chile para el departamento de Recursos Hídricos del Ministerio del Medio Ambiente, con el objeto de clasificar la calidad de las aguas mediante una metodología que se adapte y represente específicamente las condiciones de cada ecosistema. Por otro lado, se realizó un análisis detallado de las metodologías aplicadas en los índices de calidad desarrollados en el mundo, con el fin de proponer un ICA para Chile que se adaptara a las características particulares de sus ecosistemas hídricos. Finalmente, considerado la experiencia internacional y la realidad del territorio nacional, tanto por su diversidad de sistemas, como del tipo y cantidad de información monitoreada por la DGA, se votó por proponer un índice de calidad que incorporar en su estructura las características naturales de las aguas evaluadas y criterios para usos específicos de acuerdo a normas de calidad. Por lo tanto, el índice de calidad de aguas propuesto permite evaluar, en el tiempo y espacio, el estado de la calidad natural de las aguas de los ecosistemas hídricos superficiales del país y su potencial uso como fuente de agua potable y de regadío, considerando las características hidroquímicas particulares de cada tipo de cuerpo de agua de Chile. Con el objeto final de detectar cambios significativos en la matriz de agua y realizar a tiempo las gestiones necesarias para evitar desastres irreparables en el ecosistema. (García T, 2012).

En Colombia, en el Artículo Presentado a la universidad Nacional de Trujillo se evaluó los parámetros fisicoquímicos y biológicos del agua de la cuenca Piedras Blancas (Antioquia); las variables fisicoquímicas mostraron fluctuaciones bajas a lo largo del estudio, excepto la conductividad y los sólidos totales, cuyos cambios estuvieron relacionados con la alta pluviosidad durante el período de estudio. En la actualidad es importante conocer la calidad del agua para el consumo humano, para el riego de los cultivos y uso industrial. El concepto de

Calidad de Aguas, se aplica en relación a una serie de requisitos o normas establecidas basadas en las concentraciones de diversos parámetros físicos, químicos y biológicos. Para regular la calidad del agua nace dentro del marco de ordenamiento de la gestión ambiental del país, uno de los aspectos principales es el establecimiento de Estándares de Calidad Ambiental acorde a las exigencias y orientaciones ambientales actuales, la que se sustenta en el Reglamento Nacional para la Aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles. Su uso se debe ejercerse de manera eficiente, evitando la afectación de su calidad y de las condiciones naturales de su entorno, respetándose los usos primarios y derechos de uso del agua otorgados, según el artículo 54^o según la Ley de Recursos Hídricos N° 29338. (Guerrero A, 2015).

2.1.2 Antecedentes nacionales

En la Libertad “en el Proyecto estudios en la cuenca alta del río Moche” presentado al Ministerio de Medio ambiente. Se consideraron 4 estaciones de muestreo, desde los 2500 hasta 3700 m.s.n.m, mostrando los siguientes valores en los parámetros fisicoquímicos: respecto a la temperatura el máximo valor del parámetro es de 13 C°, en la estación 2 y la mínima Temperatura corresponde a 11 C° a la estación 4, siendo su media 12 C°. Para el pH el valor mínimo es de 6.5, en la estación 2 y el máximo valor que se registra es 7.5 en la estación 3, siendo su medida 6.7. Para los nitratos su máximo valor es de 0.3 mg/L su mínimo es de 0 mg/L en las estaciones 1,3 y 4, siendo sus medidas 0.08; y Nitratos, su máximo valor es de 0.02 mg/L en la estación 2 y su mínimo es de 0 mg/L en las estaciones 1,3 y 4, siendo sus medidas 0.01. Para los fosfatos su máximo valor es de 0.2 mg/L en la estación 2 y su mínimo valor es de 0 mg/L en la estación 1. Para el Oxígeno disuelto el valor mínimo corresponde a 9.5 mg/L en las estaciones 1 y 2 mientras que el máximo registrado es de 10.5 mg/L en la estación 3, siendo su medida 9.8 mg/L. para la conductividad (uS) el máximo valor es de 165 uS en la estación 1 y el mínimo valor

correspondió a 61 Us/cm en la estación 3, siendo su media 138 uS/cm. Los parámetros fisicoquímicos evaluados y su comparación con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental, indicando la calidad de agua de la cuenca Baja del río Moche se encuentra dentro de los límites establecidos por estos, para ser utilizados como agua de uso agrícola y para la conservación de recursos, el análisis de correlación establecida positiva en el pH y la Temperatura Ambiental con un valor de 0.7633 para el mes de Agosto, la correlación entre el Oxígeno disuelto y la Temperatura Ambiental resulta positiva, con un valor de 0.2500 para de Octubre (Minan, 2012).

En Perú en el Artículo Presentado a la universidad Nacional de Trujillo la calidad del agua es afectada principalmente por los relaves mineros con metales pesados que son arrojados a las cuencas hidrográficas; siendo los ríos Mantaro, Rímac, Santa e Hilo; entre otros, los que presentan gran contaminación química que causan desaparición de fauna y flora. En la Región La Libertad, las cuencas de los ríos Moche y Jequetepeque también sufren la acumulación de contaminantes minero-metalúrgicos causantes de pérdida de la biodiversidad y de la disminución de la capacidad productiva de los suelos agrícolas. La cuenca del río Jequetepeque, que recorre 150 Km de Este a Oeste, desde los 4 000 m.s.n.m., colectando en su trayecto el drenaje de más de 30 ríos secundarios, riachuelos y quebradas menores, se embalsa en la Represa Gallito Ciego; cuya vida útil fue diseñada para 50 años; sin embargo, volúmenes considerables de sedimentos viene colmatándose y, con ello, reduciendo la vida útil para la que fue diseñada; ya que, desafortunadamente, no recibe mantenimiento adecuado. Estudios realizados por el proyecto Jequetepeque Zaña expresan la preocupación por los graves problemas de contaminación que está afrontando el río Jequetepeque al tener en cuenta que este recurso es utilizado en el consumo humano, agricultura y ganadería; además aguas abajo de la represa. Gallito Ciego son usadas en actividad agrícolas y pecuarias; por lo que debe implementarse los arreglos adecuados, bajo una política del agua de

gran visión; de lo que resultó el objetivo principal de este trabajo, tuvo como objetivo principal realizar un estudio hidrológico y determinar la calidad de agua de uso agrícola en la cuenca del río Jequetepeque (Perú), lo que permitirá realizar una gestión integrada de la cuenca. (Guerrero A, 2015).

En Aguaytia, en el Informe Presentada a la Universidad Nacional Agraria de la Selva se encuentra la microcuenca del rio Negro con 13.8 km de longitud, el cual fue analizado para determinar la calidad de sus aguas.se concluye que. La evaluación de los parámetros fisicoquímicos determinaron que las agua del rio negro son de buena calidad en comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs). Como resultado del análisis se determinó que presentaba contaminación de tipo biológico (bacteriológico) y fisicoquímico, algunos de los valores obtenidos mediante análisis de laboratorio fueron menores comparados a los Estándares de Calidad Nacional establecidos por la reglamentación nacional. Los valores de temperatura hallados en estos cuerpos de agua se encontraron en un rango de 23.8 a 24 °C, el rango más elevado de pH registrado fue de 6.36 y el mínimo encontrado fue de 5.74, los valores de conductividad fueron 72.4, 35.1, 26.4 $\mu\text{S}/\text{cm}$, estos valores se registraron en la temporada de estiaje. El máximo valor de Oxígeno Disuelto fue de 5.93 mg/L en uno de los tres puntos muestreados, y 4.68, 4.34 en los otros dos puntos considerándose apto para sostener la vida acuática. No se determinó la demanda biológica de oxígeno o DBO5. Las pruebas microbiológicas reportaron valores que sobrepasaron el límite del (ECAs) para Coliformes totales y fecales 2.8×10^4 - 1.3×10^5 UFC/100mL (Tamani. Y, 2014).

2.1.3 Antecedentes locales

En Cajamarca en la Tesis Presentada a la Universidad Alas Peruanas resultados obtenidos en Cromo en agua del Rio Hualgayoc ha superado los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs). Del D.S. 002- 2008 – Ministerio Nacional del Medio

Ambiente. (MINAM) se concluye que. La calidad de agua en el río hualgayoc es apta Para agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales en el punto de monitoreo MA-1, aguas abajo el punto MA-2, que es el punto que recibe la descarga; mas no está superando para bebida de animales. Los diversos compuestos del cromo hexavalente posiblemente representan la mayor amenaza, especialmente por sus efectos genéticos y mutagénicos al atravesar la placenta, lo que significa un alto riesgo para los embriones y fetos. (Lezama, 2014).

En Cajamarca en la Tesis Presentada a la Universidad Alas Peruanas resultados obtenidos en valores de Oxígeno disuelto en aguas superficiales de la cabecera de cuenca del Río Grande, Se concluye que la gran mayoría (excepto 2 muestras en la estación M-22) registraron concentraciones dentro del rango establecido de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs). Para las categorías 3: (5,0 mg/como mínimo), los que indican buena aireación asociados a la turbulencia que se presenta en especial en las zonas de pendiente. Estos procesos de turbulencia que se presentan son particularmente significativos durante la época lluviosa a través de la cual los cursos de agua presentan mayores caudales que en el resto del año (Covarrubias, 2012).

En Cajamarca en la Tesis presentada a la universidad Nacional de Trujillo “En las cuencas del Rio Porcon y Rio Grande Cajamarca-Perú”, se concluye que. Los parámetros fisicoquímicos evaluados y comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) indicaron que la calidad de agua de la cuenca baja del río moche se encuentran dentro de los límites establecidos la calidad del agua utilizando parámetros fisicoquímicos de turbiedad, PH, Oxígeno disuelto (OD), Temperatura, Conductividad eléctrica y solidos totales disueltos (TDS). Siendo necesaria además, la identificación de las principales fuentes de contaminación y naturaleza de la misma, los puntos o estaciones que registren parámetros con elevados valores o concentraciones, y si el caudal de alguna de estas estaciones estuviera asociado a alguna

actividad humana, determinar si el agua es apta para su uso en base a la normativa nacional vigente (Johnson, 2012).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Estudios sobre calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales.

a) Estudio realizado para calidad de agua para riego - Perú

Corzo (1986), Dice que las actividades minero metalúrgicas en el Perú son intensas y por lo tanto de gran significancia en el desarrollo económico nacional, pero al mismo tiempo son responsables de graves problemas de contaminación sobre el agua, suelos y cultivos como producto de la descarga de sus residuos sólidos y líquidos resultantes del proceso de extracción, flotación, disposición de relaves.

b) Estudio de análisis químico de metales pesados en ovinos del área de influencia de la mina Tintaya

Los pobladores de alto Huancané y Huancané bajo, que habitan y desarrollan actividades ganaderas y agrícolas en las zonas de influencia minera Tintaya perteneciente Xstrata Tintaya, Se realizaron análisis químicos de metales pesados en órganos de animales (ovinos) debido a que se presentaron casos de nacimientos con malformaciones físicas en ovinos en las comunidades antes mencionadas y el informe del monitoreo ambiental realizado por la vicaría de Sicuani, en donde obtuvieron resultados con concentraciones de metales pesados en aguas y suelos superiores a los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) para agua de la categoría 1 (aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección) y categoría 3: (Riego de vegetales y bebida de animales) y análisis químico de tejidos de animales, se sacrificaron ovinos 03 adultos (hembras) y 01 cría muerta con malformaciones físicas; se realizó el recojo de muestras con apoyo de los representantes de SENASA con sede espinar; las muestras fueron enviados a los . Laboratorios de centro de control de insumos y residuos

tóxicos del Servicio Nacional Sanidad Agraria (SENASA). Y al Laboratorio de Certificaciones del Perú CERPER S.A. (Reigosa, 2003).

Tabla 2 Resultados de órganos analizados en ovinos.

TIPO DE MUESTRA	METAL ANALIZADO	CONCENTRACIÓN MG/KG	
		ÁREA DE INFLUENCIA	ÁREA DE CONTROL
Riñón	Cadmio	0.027	0.160
Hígado	Cobre	138.56	78.48
	Plomo	0.095	0.646
	Arsénico	<0.02	<0.02

Fuente Estudio de sanidad animal de la cuenca de Cañipia (2009).

c) Estudio Vicaria de Sicuani, 2011. El informe de “Monitoreo Ambiental participativo en el ámbito del proyecto Xstrata Tintaya Marquiri, Mamanocca”

Alto Huancane bajo, Huarca propietarios particulares, ubicados en área de influencia minera Tintaya, donde se encontraron concentraciones de metales pesados que sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) para agua (Aluminio 22.35 mg/L, Hierro 46.39 mg/L, Arsénico 0.085 mg/L y Molibdeno 0.47 mg/L, etc.). De la categoría 1 y categoría 3: Los valores guía referenciales del Concejo de Ministros de Canadá 2003 (Antimonio 400 mg/kg, cobre 750 mg/kg, Arsénico 47 mg/kg y Mercurio 12 mg/kg, etc.). Por lo tanto, el agua no es apta para el consumo humano, ni riego de vegetales y bebida de animales por no cumplir con los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS), en suelo las concentraciones sobrepasan los rangos permisibles para suelos con uso agrícola. (Reigosa, 2003).

Tabla 3 Concentraciones de metales pesados en plantas y suelo de uso agrícola.

ELEMENTO	CONCENTRACIONES TOXICAS DE METALES PESADOS EN SUELO AGRÍCOLA MG/KG		
	SUELO PH <7.0	SUELO PH <7.0	CTC 10% EN PLANTAS MG/KG ²
Arsénico –As	-	-	1-20
Cadmio – Cd	1	3	4-200
Cobalto – Co	--	--	4-40
Cromo –Cr	100	150	2-18
Cobre –Cu	50	210	5-64
Mercurio - Hg	1	1.5	1-8
Manganeso-Mn	--	--	100-7000
Níquel –Ni	30	112	8-220
Plomo- Pb	50	300	--
Zinc – Zn	150	450	100-900

Fuente Decreto 13/10/1990, Reigosa (2003).

d) Estudio de calidad de agua en la cuenca del Río Rímac, sector de San Mateo, afectado por las actividades mineras

Lima es la ciudad que concentra casi 10 millones de peruanos, que representa a un tercio de la población total del Perú, que tiene como principal abastecedor hídrico al Río Rímac, la cuenca del Rímac presenta varios problemas sobre la cantidad y calidad del recurso hídrico, en la parte alta de la actividad minera se viene desarrollando desde la década de los años 30 a través de la mediana minería y minería artesanal con la explotación de yacimientos polimetálicos que han traído como consecuencia la degradación de la calidad de las aguas del Río Rímac, teniendo como muestra de ello diversos pasivos ambientales dejados por la antigua minería, los cuales actualmente no están siendo manejados ambientalmente ni por la empresa privada ni por el Estado. Calla, Carranza (2008).

Tabla 4 Calificación del riesgo ambiental.

CALIFICACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL		DESCRIPCIÓN
1		Todos los valores exceden el estándar de calidad de agua (90 a 100% de los resultados).
2		Varios valores exceden el estándar de calidad de agua (40 a 100% de los resultados).
3		Algunos o muy pocos valores exceden el estándar de calidad de agua (10% a 39% de los resultados).
4		Ningún valor excede el estándar de calidad de agua.
Parámetro	Estándar de calidad de agua – ECA	Categoría III: Riego de vegetales y bebida de animales
PH	6.5 a 8.5	Muy pocos valores presentaron concentraciones más ácidas de lo permitido en el estándar.
Oxígeno disuelto	≥ 4 mg/L	En el último monitoreo del año 2005 todas las concentraciones fueron óptimas respecto a lo establecido en el estándar.
Demanda biológica	<15 mg/L	Ningún valor excedió el estándar permitido
Plomo	0,05 mg/L	Pocos valores excedieron el estándar
Cadmio	0,005 mg/L	Todos los valores excedieron el estándar
Cobre	0,2 mg/L	Ningún valor excedió el estándar
Cromo	0,1 mg/L	Ningún valor excedió el ECA.
Zinc	2 mg/L	Ningún valor excedió el ECA.
Fierro	1 mg/L	Algunos valores excedieron el valor.
Manganeso	0.2 mg/L	Varios valores excedieron el estándar
Arsénico	0.05 mg/L	Muy pocos valores excedieron el estándar
Coliformes termotolerantes	1000NMP/100 ml	La mayoría de resultados excedieron el estándar
Coliformes totales	5000NMP/100 mL	La mayoría de resultados excedieron el estándar.

Fuente Resultados de la calidad de agua Helen Calla LLontop, (2008).

Tabla 5 Valores promedios mensuales del cadmio mg/L (2008).

ESTACIÓN	UBICACIÓN	ENE 08	FEB 08	ABR 08	MAY 08	JUN 08	JUL 08	AGO 08	SEP 08	OCT 08
E-1	R. blanco, estación meteorológica , C central km 101	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
E-2	Rio Rímac, puente anchi II, categoría central km 100	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
E-3	Rio Rímac, puente pite, san Mateo, c, central km 95	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
E-4	Rio Rímac, puente tamboraque II, c c km 90.5	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
E-5	Rio Aruri, antes unión con rio Rímac c. c km 89	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
E-6	R. Rímac, bocatoma ex Pablo Bonner, c c km 89	0,010	0,020	0,010	0,010	0,010	0,010			
E-7	Rio Rímac, puente tambo de viso, c.c km 83.5	0,010	0,015	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Estándar de calidad de agua para categoría III		0,005								

Fuente Valores promedios de Cadmio Helen Calla LLontop, (2008).

e) Estudio de presencia de metales pesados (Hg, As, Pb y Cd) en agua y leche en la cuenca del Rio Coata 2015. Puno.

Durante los últimos años el incremento de la minería, del sector industrial, así como el incremento de las poblaciones ubicadas en las proximidades de los ríos, ha dado lugar a la contaminación de muchos cursos fluviales, incluyendo diversas áreas del litoral, entre los contaminantes de interés para la humanidad son los metales pesados debido a que la presencia de estos en el ambiente tiene efectos negativos en la salud del hombre, de los animales y de los cultivos agrícolas.

El distrito de Coata se proyecta como cuenca lechera es una zona donde se produce leche y es la única fuente de ingresos económicos a las familias que proveen parte del producto lácteo a la zona sur del Perú y es consumido por el poblador de la zona, en este área se encuentran importantes recursos como agua, suelo, y biota, en donde se pastorea el ganado vacuna, son precisamente estos recursos los que están bioacumulando cantidades de metales liberados por la actividad minera y aguas residuales vertidos al Rio Coata, de las que se alimentan el ganado como los bovinos de los que se obtienen productos lácteos.

Una intoxicación crónica de mercurio tiene efectos neurológicos tales como ataques de pánico, ansiedad y están relacionados con la criminalidad, la intoxicación crónica por arsénico produce hiperqueratosis de la planta de los pies y palma de las manos una exposición mayor a cinco años se considera como precursor de cáncer a la piel, vejiga y pulmón, una intoxicación crónica a plomo tiene efectos neurológicos tales como la degeneración de las terminaciones axónicas y en el recubrimiento de la mielina, problemas con el aprendizaje, hipertensión arterial y una intoxicación crónica el cadmio produce insuficiencia renal aguda y crónica se asocian con cáncer de riñón y testículos sin embargo los mecanismos no están tan claros. (Chata A, 2015).

f) Estudio de evaluación de la calidad de agua en Cajamarca, Perú

La Cuenca Chonta drena la parte oriental del distrito minero. El Río Chonta es formado por la convergencia del Río Quinua, Río Azufre, y Río Grande del Chonta en un lugar conocido como Tres Tingos. El Río Chonta fluye a través de la comunidad de Baños del Inca para unirse al Río Mashcón y formar el Río Cajamarca. La parte de la cuenca en el estudio va desde el límite de la mina a un punto corriente arriba de la comunidad de Baños del Inca, una distancia de aproximadamente 15 km. (FAO, 2015).

2.2.2 Calidad de agua en el Perú

La calidad de agua para riego ha sido objeto de innumerables investigaciones orientadas hacia la evaluación y definición de parámetros para calificar sus características físicas, químicas y bacteriológicas lo cual ha conducido a la proporción de varios sistemas para su clasificación, aunque usados ampliamente no son completamente satisfactorios, lo que hace que periódicamente se propongan alternativas cada una de los cuales ha constituido una etapa importante dentro del proceso. Cuando la cantidad de sales que entran en la solución del suelo excede a la cantidad que es removida por el agua de riego en su movimiento a través del perfil del suelo se presentan problemas los cuales pueden variar en clase y magnitud dependiendo de la concentración y el tipo de sales disueltas, ya que los suelos y las plantas reaccionan de diferente manera a las sales. (García A, 2012).

En la práctica del clima, las condiciones físicas de los suelos, la mineralogía de las arcillas, el tipo de agricultura predominante, el cultivo a sembrar y las características particulares de cada caso son los parámetros que van a determinar en qué forma la acumulación de sales puede restringir la producción de los cultivos. Por estas razones, se considera que los criterios a usar para clasificar el agua de riego no pueden ser rígidos y se deben basar en las condiciones propias de cada caso. Los problemas más comunes resultantes del uso del agua para

riego se relacionan con salinidad, alcalinidad, infiltración del agua en el suelo, toxicidad de iones presentes en ella, combinaciones de los anteriores y efectos causados por sólidos en suspensión, metales pesados, coercividad, etc. (García A, 2012).

a) Importancia del agua en el Perú

El agua en el Perú y el mundo es importante para sus diferentes usos y actividades como es crecimiento poblacional y necesidades básicas de agua potable de buena calidad su distribución no es igual en todo el país, el 70% de la población vive en la costa donde solo existe el 1.8% del total de agua disponible en el país, el crecimiento de actividades industriales económicas que incrementan la demanda de agua para fines productivos.

b) Categoría de agua

- **Categoría 1:** Poblacional y Recreacional
 - o **Sub categoría A. Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable.**
 - o **A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección**

Entiéndase como aquellas aguas, que por sus características de calidad reúnen las condiciones para ser destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano con simple desinfección, de conformidad con la normativa vigente (MINAM, 2015).
 - o **Sub categoría B. Aguas superficiales destinadas para recreación**

Son las aguas superficiales destinadas al uso recreativo, que en la zona costera marina comprende la franja del mar entre el límite de la tierra hasta los 500 m de la línea paralela de baja marea y que en las aguas continentales su amplitud es definida por la autoridad competente. (MINAM, 2015).

- **Categoría 2: Actividades de extracción y cultivo marino costero y continental**
 - o **Sub categoría C1:** Extracción y cultivos de moluscos bilvaos en aguas marino costeras.
 - o **Sub categoría C2:** Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras.
 - o **Subcategoría C3:** Otras actividades en aguas marino costeras.
Entiéndase a las aguas destinadas para actividades diferentes a las precisadas en las subcategorías C1 y C2, tales como infraestructura marina portuaria, de actividades industriales y de servicios de saneamiento.
 - o **Sub categoría C4:** Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos o lagunas. Entiéndase a los cuerpos de aguas destinadas a la extracción o cultivo de especies hidrobiológicas para consumo humano. (MINAM, 2015).

- **Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales**
 - o **Subcategoría D1: Vegetales de tallo bajo y alto.** Entiéndase como aguas utilizadas para el riego de planta, frecuentemente de porte herbácea y de poca longitud de tallo (tallo bajo), tales como plantas de ajo, lechuga, fresa, col, repollo, apio, arvejas, y similares). Y de plantas de porte arbustivo o arbóreo (tallo alto), tales como arboles forestales, frutales, entre otros.
 - o **Sub categoría D2:** Bebida de animales. (MINAM, 2015).

- **Categoría 4: Conservación del ambiente acuático.** Están referido a aquellos cuerpos de agua superficiales que forman parte de ecosistemas frágiles, áreas naturales protegidas y/o zonas de amortiguamiento y que cuyas características requieren ser protegidas.
 - o **Sub categoría E1:** Lagunas y lagos.
Comprenden todas las aguas que no presentan corriente continua, de origen y estado natural y lentico incluye humedales.
 - o **Sub categoría E2:** Ríos
 - o **Sub categoría E3:** Ecosistemas marino costeros.

Entiéndase como zonas del mar comprendido desde la línea paralela de baja marea hasta el límite marítimo nacional. (MINAM, 2015).

c) Evaluación de la calidad del agua

La evaluación de la calidad de agua toma en cuenta los diferentes usos del agua, incluyendo consumo humano, bebida de animales y riego de vegetales. El equipo técnico de la mesa utiliza los datos recogidos por las instituciones participantes para evaluar la calidad del agua para sus diferentes usos y los efectos potenciales de la mina.

Se evalúa si el agua es utilizada para consumo y para la agricultura, de dos maneras: Primero, comparamos las concentraciones de parámetros importantes en cada muestra de agua con los Estándares de Calidad de Agua (ECAs) Peruanos, establecidos por la Ley General de Recursos Hídricos 29338, luego comparamos los parámetros con las guías internacionales que han sido desarrolladas para proteger la salud humana y el medio ambiente. Las guías internacionales que utilizamos son establecidas por: La Organización Mundial de la Salud (OMS); la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (U.S.EPA); la División de Protección Ambiental del Estado de Nevada de los Estados Unidos, Medioambiente Canadá; y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO, 2012).

d) Clases de agua

- **Agua potable.** Agua que puede beberse sin riesgos para la salud. (OMS, 2017).

- **Agua dulce.** Que se encuentra naturalmente en la superficie de la tierra en capas de hielo, campos de hielo, glaciares, icebergs, humedales, lagunas, lagos, ríos y arroyos, y bajo la superficie como agua subterránea en acuíferos y corrientes de agua subterránea. (CESPT, 2012).

- **Agua dura.** Se conoce como agua dura a aquella que dificulta el desarrollo de espuma al estar en contacto con jabón, debido a que presenta una elevada cantidad de bicarbonatos y carbonatos de magnesio y de calcio. Para calcular la dureza del agua, se suelen sumar las concentraciones de magnesio y de calcio que están
- **Aguas residuales.** Aguas resueltas de un proceso o actividad productiva cuya calidad se ha degradado, debido a la incorporación de elementos contaminantes. (CESPT, 2012).
- **Agua subterránea.** Aguas del subsuelo, que se encuentra en la zona de saturación (se sitúa debajo del nivel freático donde todos los espacios abiertos están llenos con agua, con una presión igual o mayor que la atmosférica. (Universojus.com, 2015).
- **Agua superficial.** Aguas situadas sobre el nivel freático, tales como ríos, lagos, embalses y otros depósitos. Naturales o artificiales (Universojus.com, 2015).

e) Parámetros determinados para agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales

Aceites y grasas. Incluyen un número de compuestos orgánicos que son muy amplios en cuanto a la descripción física y toxicológica. El aceite y la grasa que entran al ecosistema acuático intervienen con la fotosíntesis el intercambio de gases. Pueden provenir de derrames, la disposición inadecuada de los mismos y por las aguas de escorrentías que lavan las carreteras y estacionamientos. El flujo vehicular y el posterior lavado por las lluvias es el principal contribuyente. Sin embargo, los aceites de origen vegetal y animal no son compuestos tóxicos para los humanos y el medio ambiente acuático (EPA, 2013).

Aluminio (Al). Es el elemento metálico más abundante y constituye alrededor del 8% de la corteza terrestre. Es frecuente la utilización de sales de aluminio en el tratamiento del agua como coagulantes para

reducir el color, la turbidez, y el contenido de materia orgánica y de microorganismos. Este uso puede incrementar la concentración de aluminio en el agua tratada; una concentración residual alta puede conferir al agua color y turbidez no deseables. La concentración de aluminio que da lugar a estos problemas es, en gran medida, función de varios parámetros de calidad del agua y factores relativos al funcionamiento de la planta de tratamiento del agua. (OMS, 2014)

Arsénico (Ar). Es beneficioso, para algunos órganos corporales como para el pelo 0,65 ug/g, uñas 0,35 ug/g, y la piel 0,10 ug/g y todo el contenido humano es de 1-2 miligramos. Y (otros compuestos inorgánicos son considerados como venenosos muy potentes, se han observado síntomas de conjuntivitis, bronquitis, molestias gastrointestinales, vómitos, además síntomas cardíacos y shock irreversible, se observa trastornos en el sistema nervioso, las extremidades inferiores son más afectadas que las superiores. (And G, 2014).

Bario (Ba). Se encuentra en la naturaleza solo como mineral. Al mezclarse con otros elementos forman compuestos químicos que se utilizan en la industria del petróleo, fabricación de pinturas, ladrillos, cerámicas, vidrio y caucho. Cuando está disuelto en el agua, es el de mayor preocupación. Cuando se combina con sulfato o carbonato, que se encuentra en su estado natural en el agua, se vuelve más estable y persistente en el ambiente. La exposición a este metal puede causar perturbaciones gastrointestinales y debilidad muscular se catalogó al bario como cancerígeno. (ATSDR, 2015).

Berilio (Be). El berilio está presente en el carbón en las diferentes rocas y en el petróleo. Se utiliza para fabricar componentes eléctricos y electrónicos, moldes de plástico, materiales de construcción, automóviles y computadoras. El berilio entra en el agua, aire y suelo debido a las actividades antropogénicas y naturales. Este llega al agua porque se encuentra en los suelos, en el agua no se disuelve, por lo

que no entra al suelo y no pasa al agua subterránea. El berilio en agua no representa riesgo para la salud humana ni para los organismos acuáticos. El mismo puede entrar al cuerpo por ingestión o inhalación, pero no por contacto en la piel (ATSRD, 2013).

Cadmio (Cd). Las vías de exposición de este metal es por inhalación, contacto con la piel y ojos en ingestión, la exposición a corto plazo de este elemento puede afectar a los ojos, vías respiratorias y pulmones, una exposición a largo plazo afecta a los pulmones y riñones, los síntomas más resaltantes son: tos, dificultades para respirar, dolores de cabeza, dolores abdominales, diarrea, náuseas y vómitos. La aparición de estos síntomas pueden retrasarse, además otros estudios demostraron que el cadmio posee propiedades cancerígenas experimentados en animales (And G, 2016).

Caudal. El caudal de un río es fundamental en el dimensionamiento de presas, embalses y obras de control de avenidas. Dependiendo del tipo de obra, se emplean los caudales medio el caudal máximo instantáneo. La forma de obtención de uno y otro es diferente y, mientras para los primeros se puede tomar como base los valores registrados en una estación de medición, durante un número considerable de años, para los segundos, es decir para los máximos instantáneos, muy frecuentemente se deben calcular a través de modelos matemáticos. (ANA, 2015).

Cianuro Wad. Los compuestos de cianuro contienen sustancias químicas, antropogénicas que se encuentran presentes en la naturaleza o que han sido producidas por el hombre El cianuro es una sustancia tóxica que puede ser letal si se la ingiere o se la inhala en cantidades suficientes. Esto también sucede con muchas otras sustancias químicas como la gasolina y los productos habituales para la limpieza del hogar. Al igual que miles de otras sustancias químicas que se utilizan en nuestros procesos industriales modernos; el conocimiento, los procedimientos adecuados de manipulación y una

actitud responsable son fundamentales para el uso seguro. (Eisler, 2012).

Cobalto (Co). Se encuentra distribuido con amplitud en la naturaleza y forma, aproximadamente, el 0.001% del total de las rocas ígneas de la corteza terrestre, en comparación con el 0.02% del níquel. Se halla en meteoritos, estrellas, en el mar, en aguas dulces, suelos, plantas, animales y en los nódulos de manganeso encontrados en el fondo del océano. Se observan trazas de cobalto en muchos minerales de hierro, níquel, cobre, plata, manganeso y zinc; pero los minerales de cobalto importantes en el comercio son los arseniuros, óxidos y sulfuros. (Pérez J, 2016).

Cobre (Cu). A una exposición a corto plazo irrita los ojos, nariz y faringe, enrojecimiento de los ojos y piel, a largo plazo afecta a la piel y pulmones, por ingesta puede generar dolores abdominales, náuseas y vómitos, en animales puede generar daños a los pulmones hígado y riñones. (And G, 2013).

Conductividad eléctrica. El agua natural tiene iones en disolución. Su conductividad es mayor y proporcional a las cantidades y características de esos electrolitos. Es por eso que se usan los valores de conductividad como índice aproximado de concentración de solutos. La temperatura modifica la conductividad en el agua, por lo que los análisis se realizan a una temperatura de 20 °C. Las aguas superficiales con fondos formados con rocas de granito tienden a presentar conductividad más baja porque el granito se compone de materiales más inertes no ionizables por las corrientes de agua. Por otra parte, las aguas superficiales con fondos arcillosos presentan conductividades mayores debido a la presencia de compuestos ionizables (Lie, 2013).

Cromo (Cr). La presencia de este metal afecta a los ojos, piel, vías respiratorias, pulmones y riñones, los síntomas como dificultad para

respirar y generar asma, por ingestión genera diarrea náuseas, desvanecimiento y vómitos. Los efectos irritantes del cromo se producen por absorción a través de la mucosa, pueden generar úlceras, irritación cutánea y sensibilización, en los órganos internos como riñones e hígado genera necrosis renal y hepática. En estudios realizados se ha descrito el aumento de la incidencia de cáncer al pulmón y muerte por compuestos de cromo, puede alterar el material genético y ser cancerígenos (And G, 2013).

Hierro (Fe). El hierro es uno de los metales más abundantes de la corteza terrestre. Está presente en aguas dulces naturales en concentraciones de 0,5 a 50 mg/l. También puede haber hierro en el agua de consumo debido a la utilización de coagulantes de hierro o a la corrosión de tuberías de acero o hierro colado durante la distribución del agua. (ATSDR, 2014).

Litio (Li). El litio es un elemento moderadamente abundante y está presente en la corteza terrestre en 65 partes por millón (ppm). En la naturaleza se encuentra como una mezcla de los isótopos Li6 Li7. Es el metal sólido más ligero, es blando, de bajo punto de fusión y reactivo. Muchas propiedades físicas y químicas son tan o más parecidas a las de los metales alcalinotérreos que a las de su grupo. Es un metal de color plateado a blanco grisáceo. El litio es un elemento químico muy simple, siendo el metal más ligero que se conoce. (EPA, 2013).

Manganeso (Mn). Es un metal que se encuentra naturalmente en muchos tipos de rocas. En las industrias se combina con oxígeno, azufre o cloro para producir compuestos orgánicos como los pesticidas mancoze y metilciclopentadienil manganeso. Los humanos estamos expuestos a pequeñas cantidades de Manganeso en el aire, el agua y los alimentos. La exposición prolongada en humanos puede provocar perturbaciones mentales y emocionales (ATSDR, 2012).

Magnesio (Mg). Es muy abundante en la naturaleza, y se halla en cantidades importantes en muchos minerales rocosos, como la dolomita, magnesita, olivina y serpentina. Además se encuentra en el agua de mar, salmueras subterráneas y lechos salinos. Es el tercer metal estructural más abundante en la corteza terrestre, superado solamente por el aluminio y el hierro. (EPA, 2013).

Mercurio (Hg). Este compuesto es venenoso para todo sistema viviente. Cuando es liberado en el medio ambiente el mercurio se ioniza y se transforma en una serie de compuestos que pueden entrar en los organismos, tanto por inhalación como por vía digestiva o a través de la piel. (UNSFSC, 2013).

Níquel (Ni). Es liberado a la atmosfera por industrias que manufacturan o usan sus aleaciones o compuestos. También es liberado a la atmosfera por plantas que queman el Níquel liberado en desagües industriales termina en el suelo o en el sedimento en donde se adhiere fuertemente a partículas que contienen Hierro o manganeso. Al ingerir alimentos contaminados con Níquel y consumir agua contaminada es la exposición más importante para adquirir este metal (ATSDR, 2012).

Nitratos. El ion nitrato se forma mediante una oxidación completa del amonio a través del proceso de nitrificación, pasando primero por nitritos. Se considera que los límites máximos permisibles de nitratos y nitrógeno en las aguas para beber no deben exceder de 10 ppm. La Unión Europea considera un estándar de 11.3 ppm de nitratos en aguas para consumo humano directo. Los altos contenidos de nitratos en agua potable crean serios problemas de salud: los nitratos se descomponen por la saliva y se transforma en nitritos en el tracto digestivo de humanos y de animales por acción de las bacterias comunes de la flora intestinal, que muestran hiperactividad a pH bajos. (UNC, 2014).

Potencial de hidrogeno. El agua pura a 25°C de temperatura, existen cantidades iguales de iones H_3O^+ y de iones hidróxido (OH^-); la concentración de cada uno es 10^{-7} moles/litro. Por lo tanto, el pH del agua pura es (10^{-7}) , que equivale a 7. Sin embargo, al añadirle un ácido al agua, se forma un exceso de iones H_3O^+ ; en consecuencia, su concentración puede variar entre 10^{-6} y 10^{-1} moles/litro, dependiendo de la fuerza y de la cantidad de ácido. Así, las disoluciones ácidas tienen un pH que varía desde 6 (ácido débil) hasta 1 (ácido fuerte). En cambio, una disolución básica tiene una concentración baja de iones H_3O^+ y un exceso de iones OH^- , y el pH varía desde 8 (base débil) hasta 14 (base fuerte). (LEXUS, 2012).

Plomo (Pb). Por ingesta o inhalación por plomo produce intoxicación afectando principalmente al sistema nervioso generando deficiencia, puede producir anemia cuando los niveles de plomo en la sangre son elevados y generar deficiencia renal. El plomo representa un riesgo, afectando a la viabilidad del feto sino a su desarrollo, nacimiento prematuros, el plomo es teratógeno en animales, es decir que pueda alterar el normal desarrollo físico del nuevo ser, abortos, daños en el sistema nervioso y cerebro. La agencia internacional para la investigación para el cáncer ha clasificado al plomo como posible cancerígeno para el hombre. Los órganos con alto contenido de plomo en una concentración típica son: los huesos con 25 ug/g, el hígado con 1-2 ug/g y riñón con 1-2 ug/g. el contenido corporal humano en niños menores de 10 años es de 2 miligramos y en adultos de 120 mg. (And G,2005).

Selenio (Se). Se encuentra naturalmente en los suelos y rocas. La mayor parte del Selenio se utiliza en la industria electrónica, plástica y vidrio, suplemento nutritivo, en pinturas, esmaltes, tinturas, caucho y pesticidas. Estamos expuestos a selenio en el consumo de agua, suelo contaminado y alimentos. Las exposiciones a altas concentraciones puede producir náusea, vómitos y diarrea y la exposición más

prolongada a cualquiera de esas formas en el aire puede producir irritación de las vías respiratorias. (ATSDR, 2014).

Zinc (Zn). Este elemento puede ser inhalado a través de la piel o por ingestión y producir toxicidad, algunos compuestos de zinc producen úlceras cutáneas, pueden irritar las vías respiratorias y digestivas, los niveles altos de zinc pueden dañar el páncreas y causar arteriosclerosis. Este elemento afecta al desarrollo normal de los fetos cuando las madres han absorbido grandes cantidades de zinc ya que este metal es transmitido por la placenta. El contenido corporal humano de zinc es de 2 gramos aproximadamente (And G, 2015).

Boro (B). Es un elemento químico de número atómico 5 y de peso molecular 10.81g/mol. La concentración es de 10 ppm y su masa de $2,4 \times 10^{17}$ kg. Es más abundante en rocas sedimentarias. El boro llega a la corteza terrestre a través de la precipitación atmosférica misma y la sedimentación, en las rocas ingenuas, las contracciones más altas están en las rocas más cristalizadas, como el granito (85ppm).

Temperatura (T). Es una magnitud física que refleja la cantidad de calor, ya sea de un cuerpo, de un objeto o del ambiente. En el caso del agua a presión atmosférica normal, si se encuentra a una temperatura inferior a los $0C^{\circ}$, se mostrara en estado sólido (congelada); si aparece a una temperatura de entre $1C^{\circ}$ y $99C^{\circ}$, se encontrara en estado líquido; si la temperatura es de $100C^{\circ}$ o superior, por último, el agua presentara un estado gaseosos (vapor).

Turbidez. Es una medida del grado en el cual el agua pierde su transparencia debido a la presencia de partículas en suspensión como arena, arcilla y otros materiales, mientras más sucia este el agua mayor es la turbidez puede impactar los ecosistemas acuáticos, la fotosíntesis por la limitación de la luz solar y producción de la vida acuática.

f) Usos del agua

- **Urbano doméstico o de abastecimiento.** Comprende el consumo de agua en nuestra alimentación, en la limpieza de nuestras viviendas, en el lavado de ropa, la higiene y el aseo personal. (EPA, 2016).
- **Industrial. El agua es usada en las fábricas, en el proceso de fabricación de productos, talleres, construcción.** (EPA, 2016).
- **Agropecuario.** En la agricultura, para el riego de los campos. En ganadería, como parte de la alimentación de los animales y en la limpieza de los establos y otras instalaciones dedicadas a la cría de ganado. (EPA, 2016).
- **Generación de energía eléctrica.** En realidad, las plantas generadoras de energía hidroeléctrica y las plantas de energía que usan carbón, producen la energía eléctrica de una manera muy similar. En ambos casos la fuente de energía es usada para impulsar una turbina que da vueltas a una barra de metal de un generador eléctrico, que es el motor que produce electricidad. Una planta de carbón generadora de energía usa calor para calentar el agua y producir el vapor que acciona las paletas de la turbina, en contraste con la planta hidroeléctrica, la cual usa la precipitación del agua al caer para accionar la turbina. Se obtienen los mismos resultados con ambos procedimientos. (EPA, 2016).
- **Medio de vida acuática (acuicultura).** Estos deben ser mantenidos dentro de los rangos aceptables para el buen desarrollo de los organismos. En caso contrario, la población en cultivo podría tener bajo crecimiento, proliferación de patógenos con brotes de enfermedades, eventuales mortalidades y baja calidad del producto final. Por lo anterior, es necesario llevar a cabo una serie de recomendaciones tomando en cuenta que el diseño de nuestra granja, la procedencia del agua, su calidad, el control y mantenimiento de

dicha calidad representan de los aspectos importantes a considerar. (Gutiérrez N, 2014).

- **Recreativo y estético.** Los seres humanos utilizan el agua para muchos fines recreativos, así como para el ejercicio y deportes. Algunos de estos incluyen la natación, esquí acuático, canotaje, surf y buceo. Además, algunos deportes, como hockey sobre hielo y patinaje sobre hielo, se juegan en el hielo. De lagos, playas y parques acuáticos son los lugares más populares para la gente para ir a relajarse y disfrutar de la recreación. Para muchos el sonido y el aspecto del agua que fluye a calmar, y fuentes y otras características del agua son las decoraciones populares. Algunos mantener el pescado y otras especies en acuarios o estanques para el espectáculo, diversión y compañerismo. Los humanos también utilizan el agua para los deportes de nieve, el esquí, es decir, trineo, moto de nieve o snowboard, lo que requiere el agua a congelar. Las personas también pueden utilizar el agua para jugar a pelear por ejemplo con bolas de nieve, pistolas de agua o globos de agua. (Gutiérrez N, 2014).

- **Navegación.** La navegación costera fue practicada, desde la más remota antigüedad. Los fenicios fueron los primeros que navegaron por alta mar al remo y a la vela, guiándose por el sol durante el día, y por la Estrella Polar durante la noche. Consta que llegaron hasta el Sur de la costa occidental de África y hasta Inglaterra, pero es más que dudoso que cruzaran el Océano Atlántico y abordaran Brasil o las costas del golfo de México como algunos afirman. Los fenicios enseñaron la navegación a los griegos, quienes no tardaron en igualarles. (Gutiérrez N, 2014).

- **Medioambientales (caudal ecológico).** El medio ambiente está formado por multitud de cosas, la tierra que pisamos, los distintos árboles que crecen en ella plantas, animales, el aire que respiramos, el sol que nos calienta, nosotros mismos, la casa donde vivimos,

nuestra comunidad, etc. es necesario que todos estos elementos estén en equilibrio.

Si la naturaleza se altera o pierde alguna de sus partes, se rompe el equilibrio natural, por ejemplo hay animales que comen plantas, éstos a su vez son comidos por otros animales y hasta nosotros nos alimentamos con alguno de estos animales, así dependemos unos de otros, se forma una cadena, por eso es necesario no romper el equilibrio que existe entre unos y otros. (Gutiérrez N, 2014).

2.2.3 Marco legal

- **Ley General del Ambiente N° 28611.** Es de hacer cumplir que toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y del país.

- **Ley N° 29338 Recursos Hídricos, Decreto supremo N° 001 del 24 de marzo de 2010, recursos hídricos** “A través del cual establece el artículo 126° referido al protocolo para el monitoreo de la calidad de las aguas, que la Autoridad Nacional del Agua deberá aprobar (ANA, 2010).

- **Ley General de Sanidad Agraria Decreto Supremo. N°018- 2008-AG. Ley General N° 25902 de Sanidad Agraria facultado por Decreto Legislativo N°1059.** Estableciéndose el marco jurídico para la prestación de los servicios oficiales fito y zoonosanitarios esenciales para salvaguardar la vida, la salud de las personas y los animales y la preservación de los vegetales. Que, la sanidad agraria es un bien público que contribuye de manera importante a dar compatibilidad a los productores agrarios nacionales por la disminución de los costos de producción, el incremento de la productividad, la mayor rentabilidad y la mejora en la calidad de los productos, siendo por ello un factor

indispensable para obtener el acceso real de los principales productos de agro exportación de nuestro país a los mercados internacionales.

- **Ley N°27678-2017-DI y los informes N° 2357-2017/DCEA/DIGESA, N° 2405-2017/DCEA/DIGESA y N° 114-2017-ELV/DIGESA** de la Dirección de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria.

Que, el Decreto Legislativo N°1161- Ley de Organización y funciones del Ministerio de Salud y el Reglamento de Organización y funciones aprobado por decreto supremo N°008-2017-SA, modificando por el Decreto Supremo N°011- 2017 –SA, Alimentaria DIGESA, como órgano técnico normativo, otorgar los registros sanitarios. De alimentos de consumo humano.

- **Norma General del Codex para el uso términos lecheros (Codex Stan 206-1991).** Se aplica al uso de términos lecheros relacionados con los alimentos que se destinan al consumo o a la elaboración ulterior, el cual contempla los siguientes. Leche, producto lácteo, producto lácteo compuesto, producto lácteo reconstituido, producto lácteo recombinado; correspondiendo preciar que por el “términos lecheros” se entiende aquellos nombres, denominaciones, símbolos, representaciones graficas u otras formas que sugieren o hacen referencia, directa o indirectamente, a la leche o los productos lácteos.

- **Límites Máximos Permisibles (LMP).** Miden la concentración de elementos, sustancias, parámetros físicos, químicos y bacteriológicos, presentes en las emisiones, efluentes o descargas generadas por una actividad productiva (minería, hidrocarburos electricidad, etc.), que al exceder causa daños a la salud, al bienestar humano de las personas y al ambiente.

- **Estándares de Calidad Ambiental (ECAs). Lima, 26 de diciembre de 2015.** La normativa para agua identifican y reconocen la presencia de minerales, entre otras cargas inorgánicas y orgánicas, que pueden estar

presentes en los ríos, lagunas y lagos del país asimismo, definen las concentraciones bajo las cuales sus aguas podrían ser empleadas en diversos usos, considerando para ello referentes internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la organización de las naciones unidas para la alimentación (FAO, 2015).

- **Política Nacional de Salud Ambiental 2011 – 2020: Documento técnico (R.M.Nº 258-2011/MINSA) / Ministerio de Salud.** Dirección General de Salud Ambiental Lima: Ministerio de Salud; 2011.
Artículo 2º de la Ley N°27657, Ley del ministerio de Salud, establece. Que el ente rector del sector Salud que conduce, regula y promueve la intervención del sistema nacional de Salud, con la finalidad de lograr el desarrollo de la persona humana, a través de la protección, recuperación y rehabilitación de la persona humana, de su salud y del desarrollo de un entorno saludable, con pleno respeto de los derechos fundamentales de la persona, desde su concepción hasta su muerte natural.

- **Autoridad Nacional del Agua (ANA).** Establece la norma de calidad ambiental de descarga de efluente recurso agua.
Tratamiento convencional. Para efluentes, previa a la descarga a un cuerpo receptor o al sistema de alcantarillado es aquel que está conformado por tratamiento primario y secundario, incluye desinfección.
Tratamiento primario. Contempla el uso de operaciones físicas tales como, desarenado, mezclado, floculación, flotación, sedimentación, filtración, y el desbaste (principalmente rejas, mallas, o cribas) para la eliminación de sólidos sedimentables y flotantes presentes en el agua residual. Tratamiento secundario. Contempla el empleo de procesos biológicos y químicos para remoción principalmente de compuestos orgánicos biodegradables y sólidos suspendidos.

2.3 Definición de términos básicos

Agua acida. Agua que contiene una cantidad de sustancias ácidas que hacen al pH estar por debajo de 7,0. (EPA, 2016).

Aguas dulces. Aguas que surge de forma natural, con baja concentración de sales, y que con frecuencia puede considerarse apta para ser extraída y tratada a fin de producir agua potable. (EPA, 2014).

Agricultura. Es una actividad que se ocupa de la producción de cultivo del suelo, el desarrollo y recogida de las cosechas, la explotación de bosques, selvas, la cría y el desarrollo del ganado. (EPA, 2014).

Aguas subterránea. Es toda agua del subsuelo, que se encuentra en la zona de saturación (se sitúa debajo del nivel freático donde todos los espacios abiertos están llenos con agua, con una presión igual o mayor que la atmosférica. (FAO, 2014).

Ambiente. Es el conjunto de elementos físicos, químicos y biológicos, de origen natural o antropogénico, que rodean a los seres vivos y determinan sus condiciones de existencia. En sentido amplio, el concepto de ambiente también comprende al medio social en el cual se desenvuelven los seres humanos en particular. (MINAM, 2015).

ANA. Autoridad Nacional del agua. (ANA, 2012).

Bacteriológicos. Son organismos de varias formas, en el campo de la medicina, se dividen en aquellos que son peligrosos y no peligrosos para los seres vivos y los no peligrosos curan ante una posible infección, también puede participar de esta forma como optimizador en la fabricación de medicinas que combaten virus y enfermedades. (OMS, 2015).

Bioacumulación. Cuando se produce este proceso, el organismo absorbe las sustancias y la almacena en sus tejidos, sin lograr su eliminación a través de la acción metabólica. Se dice que estos seres vivos actúan como vindicadores ya que permiten conocer la presencia de contaminantes en el ambiente. (OMS, 2015).

Bioensayo acuático. Es el ensayo acuático por el cual se usan las respuestas de organismos acuáticos, para detectar o medir la presencia o

efectos de una o más sustancias, elementos, compuestos, desechos o factores ambientales solos o en combinación. (LEXUS, 2012).

Canal de riego. Es un conducto que lleva el agua desde el río o arroyo hasta la chacra. Allí se podrá regar por surcos o por manto. (EPA, 2013).

Calidad de agua. Es uno de los indicadores del componente de los sistemas ambientales para calcular el índice de sostenibilidad ambiental que considera la habilidad de los países para proteger al medio ambiente en las próximas décadas. (OMS, 2012).

Capacidad de asimilación. Propiedad que tiene un cuerpo de agua para recibir y depurar contaminantes sin alterar sus patrones de calidad, referido a los usos para los que se destine. (LEXUS, 2012).

Carga contaminante. Cantidad de un contaminante aportada en una descarga de aguas residuales, expresada en unidades de masa por unidad de tiempo. (LEXUS, 2012).

Carga promedio. Es el producto de la concentración promedio por el caudal promedio, determinados en el mismo sitio. (LEXUS, 2012).

Contaminación Ambiental. Toda materia o energía que al incorporarse a actuar en el ambiente degrada o altera su calidad a niveles no adecuados para la salud y el bienestar humano y/o ponen en peligro los ecosistemas. (MINAM, 2013).

Contaminación biológica. El agua contaminada puede ser sucia, mal oliente, corrosiva o desagradable al gusto. (OMS, 2012).

Contaminación de aguas subterráneas. Cualquier alteración de las propiedades físico, química, biológicas de las aguas subterráneas, que pueda ocasionar el deterioro de la salud, la seguridad y el bienestar de la población, comprometer su uso para fines de consumo humano,

agropecuario, industriales, comerciales o recreativos, y/o causar daños a la flora, la fauna o al ambiente en general.(EPA, 2013).

Cuerpo receptor o cuerpo de agua. Es todo río, lago, laguna, aguas subterráneas, cause depósito de agua, corriente, zona marina, estuarios, que sea susceptible de recibir directa o indirectamente la descarga de aguas residuales. (EPA, 2013).

Descarga. Acción de verter, infiltrar, depositar, o inyectar, aguas residuales a un cuerpo de agua o un sistema de alcantarillado en forma continua, intermitente o fortuita. (LEXUS, 2012).

Descarga no puntual. Es aquella en la cual no se puede precisar el punto exacto de vertimiento al cuerpo receptor, tal es el caso de descargas provenientes de escorrentía, aplicación de agroquímicos u otros similares. (MINAM, 2012).

Efluente. Líquido proveniente de un proceso de tratamiento, proceso productivo o de una actividad. (MINAM, 2012).

Estándar de calidad ambiental (ECA). Estándar ambiental que regula el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgos significativos para la salud de las personas ni al ambiente. (MINAM, 2015).

Erosión. Desgaste o destrucción producida en la superficie de un cuerpo por la fricción continua o violenta de otro. Desgaste de la superficie terrestre por agentes externos, como el viento la lluvia, el hielo, el oleaje, las variaciones térmicas. (MINAM, 2015).

FAO. Organización para la Agricultura y Alimentos de las Naciones Unidas. (FAO, 2013).

Frecuencia de muestreo. Número de muestras representativas tomadas en un periodo determinado de tiempo, en las diferentes estaciones de muestreo. (ANA, 2012).

Metales Pesados. Número atómico elevado de metales pesados , como cadmio, cobre, cromo, hierro, manganeso, mercurio, níquel, plomo, y zinc, entre otros, que son tóxicos en concentraciones reducidas y tienden a la bioacumulación. (FAO, 2013).

Método del correntómetro. La velocidad del agua se mide con un instrumento llamado correntómetro que mide la velocidad en un punto dado de la masa de agua. (LEXUS, 2012).

Minería. La minería a cielo abierto es una actividad industrial de alto impacto ambiental, social y cultural. Es también una actividad industrial insostenible por definición, en la medida en que la explotación del recurso supone su agotamiento. (LEXUS, 2012).

Monitoreo de agua. Consiste en el análisis y evaluación de los diferentes parámetros que definen la calidad del agua para determinado uso. (ANA, 2012).

OMS. Organización mundial de la salud. (OMS, 2013).

Parámetro. Variable auxiliar que se hace en algunas ecuaciones. (MINAM, 2015).

Salud Ambiental. Incluida la calidad de vida, que son determinados por factores ambientales físicos, químicos, biológicos, sociales y psicosociales. También se refiere a la teoría y práctica de evaluar, corregir, controlar y prevenir aquellos factores en el medio ambiente que pueden potencialmente afectar adversamente la salud de presentes y futuras generaciones. De acuerdo a lo establecido en la ley General del Ambiente, la protección de la

salud ambiental, a través de la prevención de riesgos y daños a la salud de las personas es prioritaria en la gestión ambiental. (OMS, 2014).

Toxicidad en agua. Es la propiedad de una sustancia, elemento o compuesto, de causar efecto letal u otro efecto nocivo en 4 días a los organismos utilizados para el bioensayo acuático. (OMS, 2014).

Usuario. Es toda persona natural o jurídica de derecho público o privado, que utilice agua tomada directamente de una fuente natural o red pública. (LEXUS, 2012).

CAPITULO III: RESULTADOS

3.1 Generalidades del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo

3.1.1 Ubicación del canal de riego

La cuenca del río Azufre está ubicada en los distritos de La Encañada y Baños del Inca, en la provincia de Cajamarca, en el departamento de Cajamarca. La cuenca del Río Azufre está orientada de Norte a Sur se encuentra ubicada Geográficamente, sus puntos extremos se encuentran entre los paralelos, 06° 56' y 07° 04' de Latitud Sur y 78° 24' y 78° 29' de longitud Oeste. En la proyección UTM – WGS84 sus puntos extremos se encuentra entre los paralelos 777,071 y 786,157 de coordenadas Este y 9'217,245 y 9'231,756 de coordenadas Norte. La cuenca del río Azufre, por el Norte limita con la cuenca del río Llaucano por el Sur limita con la cuenca baja del río Chonta, por el Oeste limita con la cuenca del río Mashcon y Quinuario y por el Este limita con la cuenca del río Grande. (Mejía O, 2016).

a) Demarcación hidrográfica del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo

El canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo se encuentra ubicado políticamente en el caserío Ventanillas de Combayo, Distrito de la Encañada, provincia y región de Cajamarca. Provenientes del río Azufre, su captación de agua superficial para el canal de riego se ubica en las coordenadas UTM WGS 84 zona 17 Sur; 783 068 m E, 9 222 569 m N y Altitud : 3 229 msnm ; beneficia a 260 usuarios con área total

bajo riego de 706, 9582 ha, con un caudal de hasta 307,14 l/s, para los meses de enero , mayo, setiembre, octubre, noviembre diciembre; sin embargo solo requieren un promedio máximo de 160 l/s, para los meses de Julio y Agosto se otorga un caudal de 12.06 y 16.36 respectivamente, siendo insuficiente para cubrir sus necesidades, se debe de rectificar el caudal de asignación máxima durante el mes de junio de 171.46 l/s, pues como máximo se requiere de 160 l/s.

b) Demarcación administrativa del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo

El expediente administrativo ingresado CUT N° 39673 -2016 , tramitado ante la administración Local de Agua Cajamarca, organizado por Alindor Tasilla Julca en su condición de presidente del comité de usuarios del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo, sobre recurso de reconsideración, interpuesto contra la Resolución Directoral N° 638-2016-ANA-AAA.M, de 18 de mayo 2016.

Artículo 15° de la Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338, establece que la Autoridad Nacional del Agua, otorga, modifica y extingue, previo estudio técnico, derechos del uso del agua.

Mediante Resolución Directoral N° 638-2016 –ANA-AAA.M, de fecha del 18 de mayo del 2016, se otorgó a favor del comité de usuarios del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo, licencia de uso de agua superficial con fines agrícolas, en vía de formalización, por un volumen anual de hasta 5 403 263 m³ equivalente en un caudal de hasta 307,14 l/s proveniente del rio Azufre.

c) Geología del área del canal de riego

La geología del área de estudio del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo. Consta de rocas volcánicas de la era terciaria que recubren un basamento cretáceo. Las rocas volcánicas terciarias incluyen piroclásticos, tobas volcánicas e intrusiones andesíticas que han sido clasificadas en cinco unidades principales: intrusivos y piroclásticos jóvenes, andesita superior, piroclásticos ricos en líticos,

piroclásticos principales y andesita inferior. Estas unidades principales están dispuestas en capas horizontales aunque existen fallas que causan desplazamientos. La mineralización tiene lugar principalmente en las unidades piroclásticas principales y ricas en líticos y está controlada e buena parte por características estructurales locales y regionales y relacionadas con intrusiones andesíticas. (EIA, YANACOCKA).

d) Suelos del área del canal de riego

En relación a los suelos, éstos están expuestos a condiciones ambientales sumamente drásticas por lo que presentan un desarrollo edafológico incipiente con importantes limitaciones productivas. El material parental es variado, siendo los depósitos detríticos de diversos orígenes los que predominan en el área de influencia y en toda la zona alta de la Jalca. Sobre la base de los estudios de línea base efectuados, se identificaron en el área de influencia del Proyecto 4 unidades de suelos, las que presentan diferencias atribuibles principalmente al material de origen, a la posición topográfica y a las condiciones ambientales donde se desarrollan. (EIA, YANACOCKA).

3.1.2 Usos del agua de la zona de estudio

- a) **Consumo humano.** Categoría A1. aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección ocasionalmente se potabiliza para consumo doméstico para las comunidades que viven en las partes bajas del río Azufre Ventanillas de Combayo. (CAO, 2005).

- b) **Agricultura.** Esta subcategoría D1: Riego de vegetales de tallo bajo y alto. El agua para riego debe ser de buena calidad cumpliendo los Estándares de Calidad de Ambiental de aguas (ECAs) y con un caudal promedio de 211,79 L/s que abastece a 260 usuarios con una área regada de 706,9582 ha para cultivos en áreas de influencia indirecta de la empresa minera YANACOCKA SRL. Los cultivos practicados en el centro poblado de Combayo es la lechuga, zanahoria, albaca, culantro,

espinaca betarraga, rábano, cebolla china, col, orégano, rocoto, ajo, papas, menestras y granos. Además, muchos pastos son irrigados y cultivados para pastura. Los cultivos son irrigados sólo en la estación seca, por lo tanto los pastos de igual manera no requieren en tiempo de invierno regarse. (CAO, 2005).

- c) **Ganadería.** Para la Sub categoría D2: Bebida de animales su caudal es de un promedio 211,79 L/s que abastece 260 usuarios. De la comunidad del centro poblado de Combayo.

CAPITULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Desarrollo de actividades del canal de riego Azufre Ventanillas - Combayo

La Autoridad Nacional del agua (ANA) del Ministerio de Agricultura y Riego, y Comisión de Monitoreo de Canales de Riego de Cajamarca (COMOCA). Firmaron un convenio de cooperación interinstitucional que facilitara el intercambio y sistematización de información relacionada con los recursos hídricos y sus bienes asociados, en el ámbito de la Administración Local de Agua (ALA) Cajamarca. Estas entidades tienen la plena responsabilidad de la vigilancia ambiental de la calidad de agua del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo para agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales para mejora y desarrollo de las actividades agrícolas y ganaderas de los pobladores que se dedican a esta actividad económica en área de influencia minera a tajo abierto de los años 2013, 2014, 2015. Para evaluar si los parámetros químicos físicos y bacteriológicos como se comportaron anteriormente en comparación del año 2016.

Tabla 6 Resultados del monitoreo del año 2016 del canal de riego Azufre ventanillas de Combayo en comparación con los (ECAs).

RESULTADOS DE LOS MONITOREO DEL CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO - ECAS						
ESTACIÓN DE MONITOREO	ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL (ECAS)					RESULTADO MONITOREO
	PARÁMETROS					
	UNIDAD	TALLO ALTO	TALLO BAJO	BEBIDA DE ANIMALES		
CAV-1	CIANURO WAD	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	0,1
	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	uS/cm	2500	2500	5000	451.3
	ALUMINIO	mg/L	5	5	5	0.7212
	ARSÉNICO	mg/L	0,1	0,2	0,2	0.0067
	BARIO	mg/L	0,7	0,8	**	0.0715
	BERILIO	mg/L	0,1	0,1	0,1	<0,0006
	BORO	mg/L	1	1	5	0.0208
	CADMIO	mg/L	0,01	0,01	0,05	0.0008
	COBRE	mg/L	0,2	0,2	0,5	0.0335
	COBALTO	mg/L	0,05	0,05	1	0.0095
	CROMO TOTAL	mg/L	0,1	0,1	1	0.0134
	HIERRO	mg/L	5	5	**	0.6868
	LITIO	mg/L	2,5	2,5	2,5	0.0017
	MAGNESIO	mg/L	**	**	250	1.4331
	MANGANESO	(mg/L)	0,2	0,2	2	0.1278
	MERCURIO	(mg/L)	0,001	0,001	0,01	<0,0001
	NÍQUEL	(mg/L)	0,2	0,2	1	0.0044
	PLOMO	(mg/L)	0,05	0,05	0,05	0.0071
	SELENIO	(mg/L)	0,02	0,02	0,05	0.0009
	ZINC	(mg/L)	2	2	24	0.0803
	ACEITES Y GRASAS	(mg/L)	5	5	10	<1,0
POTENCIAL HIDROGENO	(PH)	6,5 -8,5	6,5 -8,5	6,5-8,4	5.64	
TURVIDEZ	(UNT)	-	-	-	-	
CAUDAL	L/S	-	-	-	-	
TEMPERATURA.	C°	-	-	-	-	

Fuente Elaboración propia, 2017.

4.2 Cronograma de monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas – Combayo

El monitoreo es una herramienta gerencial y dirigida a gestionar y verificar la ejecución de las actividades, en cronograma de monitoreo realizadas y basadas en la responsabilidad y respuesta a los resultados al uso de los recursos y el logro de los objetivos y metas planteadas en el monitoreo de la planificación lograda del año 2016.

Tabla 7 Cronograma de actividades de monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE MONITOREO DEL CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO													
FECHA	COMOCA ESTE	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
27/01/2016	CAV-1	X											
24/02/2016	CAV-1		X										
16/03/2016	CAV-1			X									
13/04/2016	CAV-1				X								
11/05/2016	CAV-1					X							
08/06/2016	CAV-1						X						
12/07/2016	CAV-1							X					
10/08/2016	CAV-1								X				
14/09/2016	CAV-1									X			
12/10/2016	CAV-1										X		
09/11/2016	CAV-1											X	
19/12/2016	CAV-1												X

Fuente Elaboración propia, 2017.

4.2.1 Cadenas de custodias de las muestras de agua tomadas en campo del canal de riego Azufre Ventanillas - Combayo

La cadena de custodia es un documento escrito en donde quedan reflejadas todas las incidencias de una prueba, también se conceptúa como aquel documento que garantiza la autenticidad, seguridad, preservación e integridad de la evidencia física hallada, obtenida o colectada y examinada, de manera continua e interrumpida (Ver anexos 4-16).

4.2.2 Fotos tomadas de los monitoreo realizados en el canal de riego Azufre Ventanillas - Combayo

Vistas panorámicas de los realizados en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo durante el año 2016. (Ver anexos 23 y 24).

4.3 Análisis de tablas y gráficas

En este capítulo realizaremos el análisis e interpretación de resultados de tablas y figuras previa evaluación de la normativa peruana de los Estándares de Calidad Ambiental de Agua (ECAs) del D.S.N° 015-2015-Minam. Se comparará los parámetros ambientales con los Estándares de Calidad Ambiental de Agua si sobrepasan o se encuentra por debajo de la normativa peruana para agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

Tabla 8 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO												
RESULTADOS DE CIANURO WAD (mg/L)												
2016	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CAV-1	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	

Fuente Comoca este, 2017.

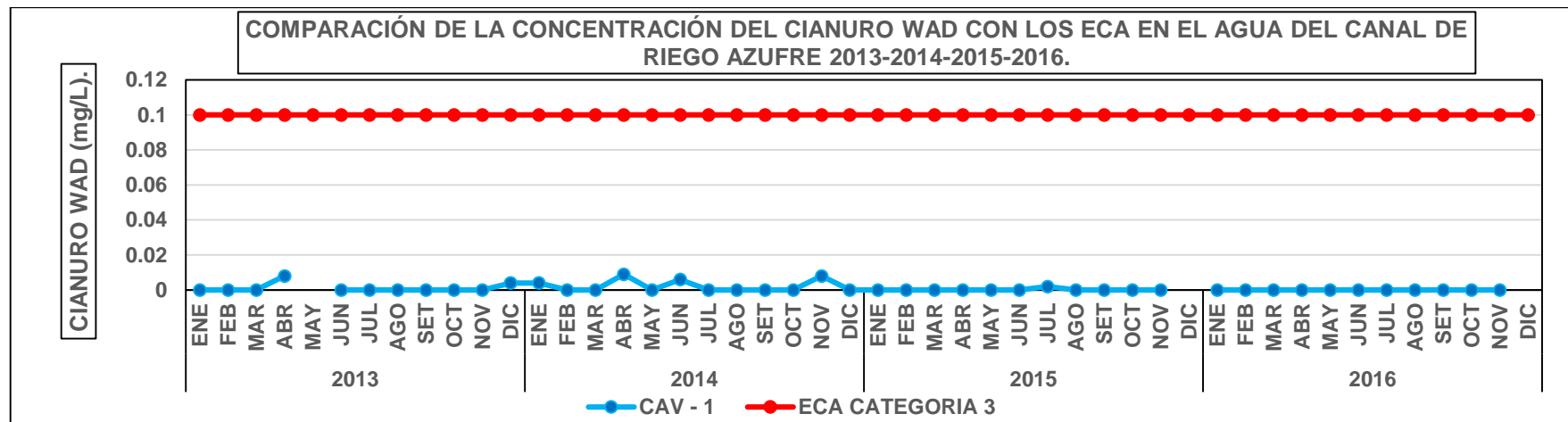


Figura 11 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Cianuro Wad del canal de riego Azufre - Combayo.

Fuente Comoca este, 2017.

*Datos brindados por la Comisión de monitoreo de canales de riego Cajamarca de los años 2013, 2014, 2015 tomados como referencia (Ver figura 11).

El resultado del Cianuro wad en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo, no sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs). Del año 2016, se mantuvo en 0.1 mg/L no afecta la calidad de agua categoría 3: bebida de animales y riego de vegetales. En el mes de Diciembre y mayo no se realizó monitoreo, por falta de presupuesto y ausencia de autoridades del centro poblado de Combayo (ver tabla 8 y figura 11).

Tabla 9 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO												
ALUMINIO TOTAL (mg/L)												
2016	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CAV-1	0.4773	0.7212	0.4323	0.491	0.5088	0.218	0.3179	0.5161	0.4022	0.6887	0.2848	

Fuente Comoca este, 2017.

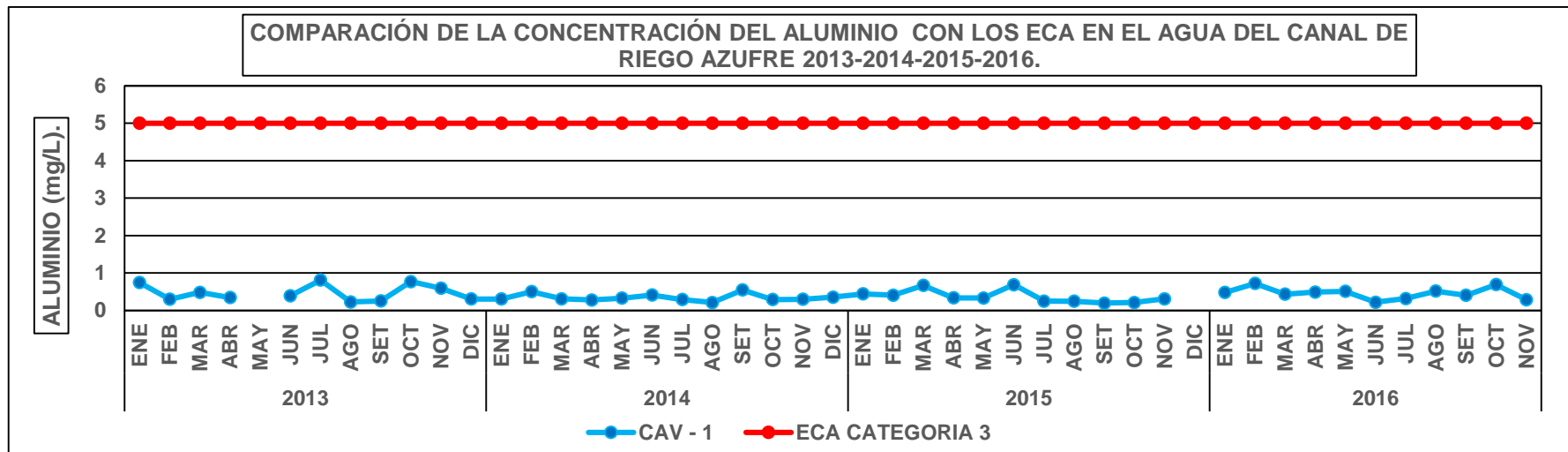


Figura 12 Comparación de Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Aluminio del canal de riego Azufre Ventanillas - Combayo.

Fuente Comoca este, 2017.

*Datos brindados por la Comisión de monitoreo de canales de riego Cajamarca de los años 2013, 2014, 2015 tomados como referencia (ver figura 12).

Las muestras tomadas en campo del año 2016 para evaluar la calidad de agua en el canal de riego Azufre ventanillas de Combayo. Se observa que el Aluminio no sobrepasa los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) D.S.N° 015-2015-Minam en comparación con los parámetros ambientales en época de lluvia y época seca se comporta de la misma manera, para agua categoría 3 Bebida de animales y riego de vegetales (ver tabla 9 y figura 12). En Diciembre y Mayo no se realizó monitoreo por falta de presupuesto.

Tabla 10 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO												
ARSÉNICO (mg/L)												
2016	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CAV-1	0.0061	0.0055	0.0039	0.004	0.0018	0.0034	0.005	0.0067	0.0047	<0,0004	0.004	

Fuente Comoca este, 2017.

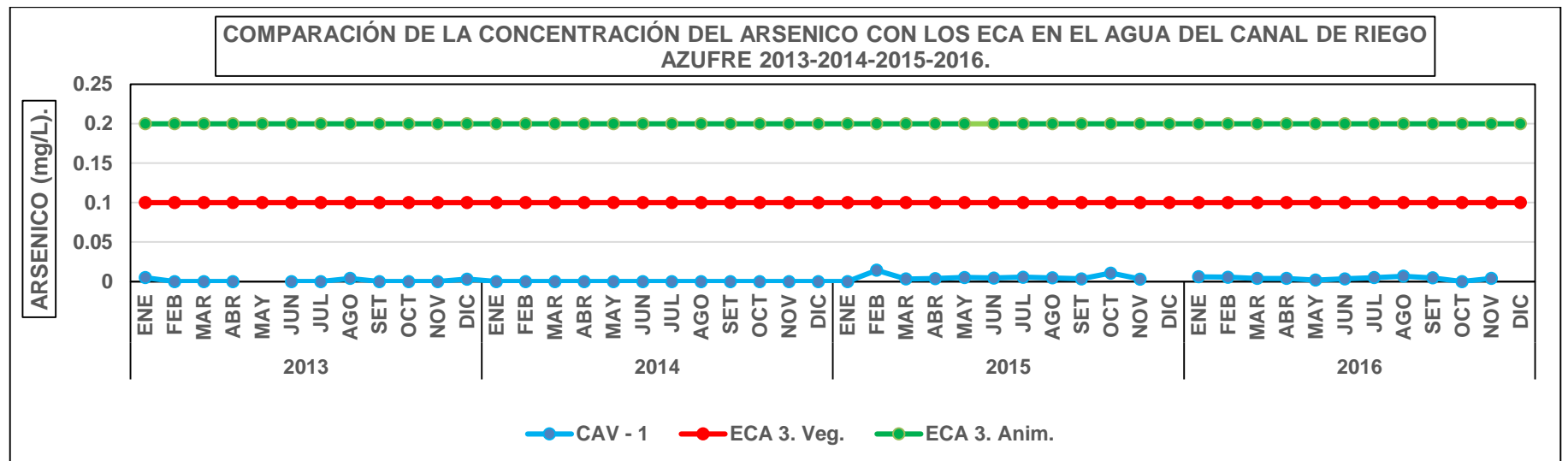


Figura 13 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Arsénico del canal de riego Azufre - Combayo.

Fuente Comoca este, 2017.

*Datos brindados por la Comisión de monitoreo de canales de riego Cajamarca de los años 2013, 2014, 2015 tomados como referencia (ver figura 13).

La concentración del Arsénico no sobrepasa los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) del D.S.N° 015-2015-Minam, en la evaluación de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo del año 2016 (Ver tabla 10 y figura 13), en el mes de Diciembre y Mayo no se realizó monitoreo por falta de presupuesto.

Tabla 11 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO												
BARIO TOTAL (mg/L)												
2016	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CAV-1	0.0624	0.0557	0.0303	0.0367	0.0411	0.0653	0.0554	0.0489	0.0517	0.0715	0.0615	

Fuente Comoca este, 2017

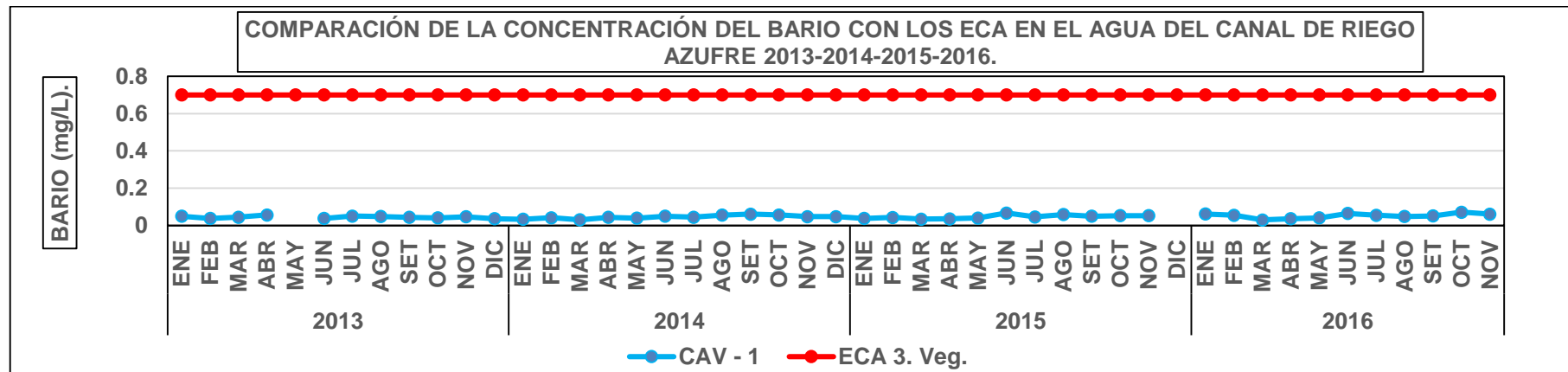


Figura 14 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Bario del canal de riego Azufre Ventanillas - Combayo.

Fuente Comoca este, 2017

*Datos brindados por la Comisión de monitoreo de canales de riego Cajamarca de los años 2013, 2014, 2015 tomados como referencia (ver figura 14).

La concentración del Bario en la calidad de agua no sobrepasa los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) del D.S.N° 015-2015-Minam para riego de vegetales durante el año 2016, para bebida de animales no tiene (ECA), según la teoría menciona que la alteración de la calidad de agua por este metal sería por arrastre de material mineros, erosión de suelos y rocas, arrastre natural de suelos en épocas de lluvia y época seca (ver tabla 11 y figura 14). En el mes de Mayo y Diciembre no se realizó monitoreo por ausencia del representante de agricultura y falta de presupuesto.

Tabla 12 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo

CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO												
BERILIO TOTAL (mg/L)												
2016	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CAV-1	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	

Fuente Comoca este, 2017.

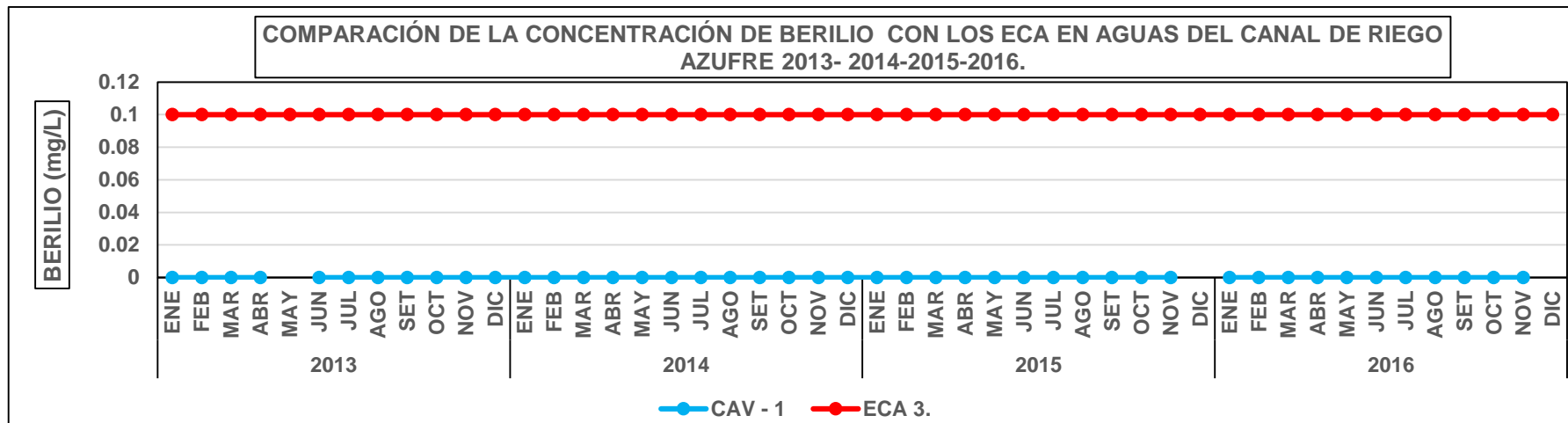


Figura 15 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Berilio del canal de riego Azufre Ventanillas - Combayo.

Fuente Comoca este, 2017

*Datos brindados por la Comisión de monitoreo de canales de riego Cajamarca de los años 2013, 2014, 2015 tomados como referencia (ver figura 15).

La concentración del Berilio en la calidad de agua en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo no registra alteración, durante el año 2016, para agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales, los resultados de las muestras evaluadas indican que se encuentra dentro 0.1mg/L no hay contaminación por este parámetro mencionado. (Ver tabla 12 y figura 15), en el mes de Diciembre no se realizó monitoreo por falta de presupuesto.

Tabla 13 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO												
BORO TOTAL (mg/L)												
2016	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CAV - 1	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	0.0161	0.0143	0.0166	0.0208	0.0045	0.0119	

Fuente Comoca este, 2017

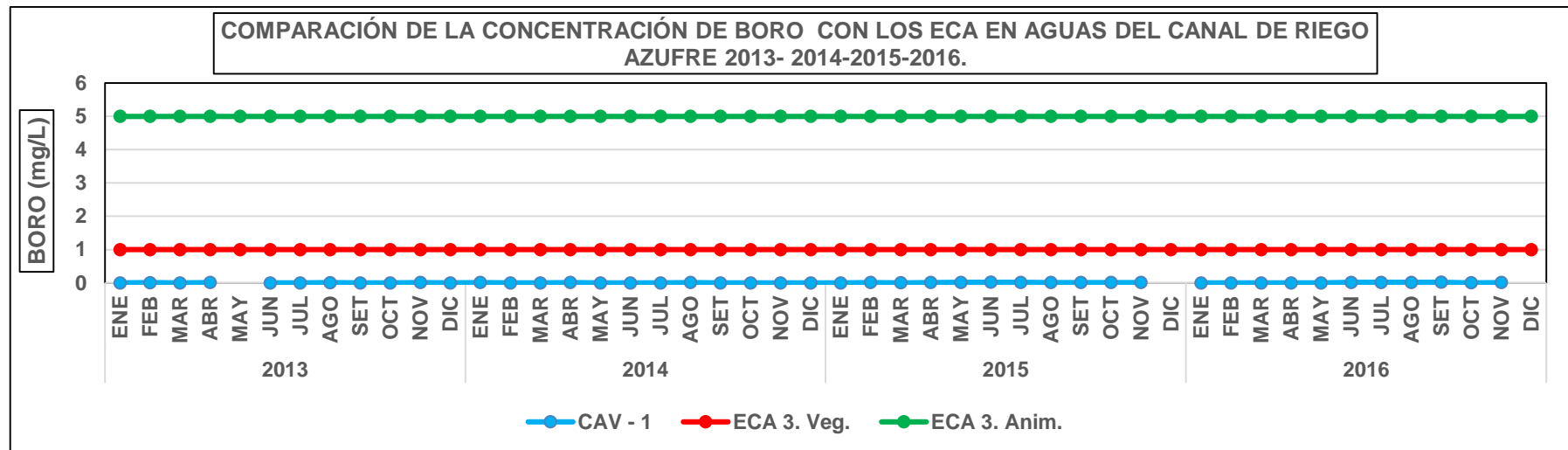


Figura 16 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Boro en el canal de riego azufre Ventanillas de Combayo.

Fuente Comoca este, 2017.

*Datos brindados por la Comisión de monitoreo de canales de riego Cajamarca de los años 2013, 2014, 2015 tomados como referencia (ver figura 16).

Evaluación de la calidad de agua con respecto al Boro, en la estación de muestreo CAV-1 se registró valores normales para vegetales es 1 mg/L y bebida de animales es de 5 mg/L si cumple los límites establecidos, por los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) del D.S.N° 015-2015-Minam para agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales en relación a este parámetro (Ver tabla 13 y figura 16), en el mes de Diciembre y Mayo no se realizó monitoreo por falta de presupuesto.

Tabla 14 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo

CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO												
CADMIO TPOTAL (mg/L)												
2016	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CAV - 1	0.0003	0.0002	0.0002	0.0002	<0,0002	0.0002	0.0004	0.0008	0.0007	<0,0002	0.0005	

Fuente Comoca este 2017.

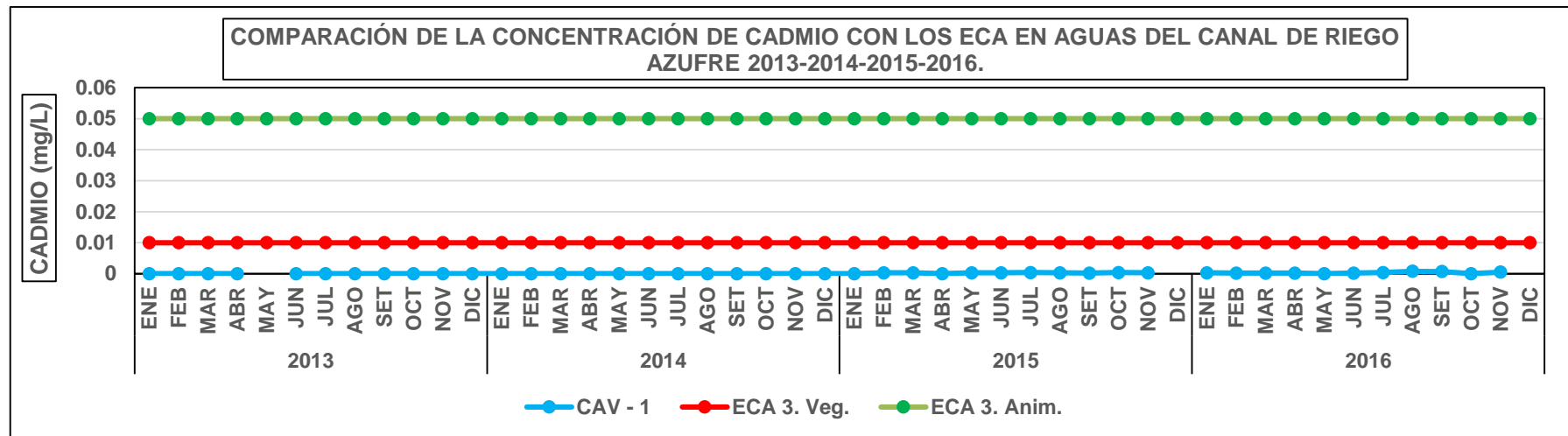


Figura 17 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Cadmio en el canal de riego Azufre - Combayo.

Fuente Comoca este, 2017

*Datos brindados por la Comisión de monitoreo de canales de riego Cajamarca de los años 2013, 2014,2015 tomada como referencia (ver figura 17).

La concentración del Cadmio en la calidad de agua evaluada se encuentra dentro 0.01mg/L para riego de vegetales y para bebida de animales 0.05mg/L no sobrepasa los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs), del D.S.N° 015-2015-Minam en la estación de muestreo CAV-1 (ver tabla 14 y figura 17). En el mes de Diciembre y Mayo no se realizó monitoreo por falta de presupuesto.

Tabla 15 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO												
COBALTO TOTAL (mg/L)												
2016	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CAV - 1	0.0075	0.0032	0.0023	0.0026	0.0007	0.0042	0.0042	0.0074	0.0095	0.0014	0.0036	

Fuente Comoca este, 2017

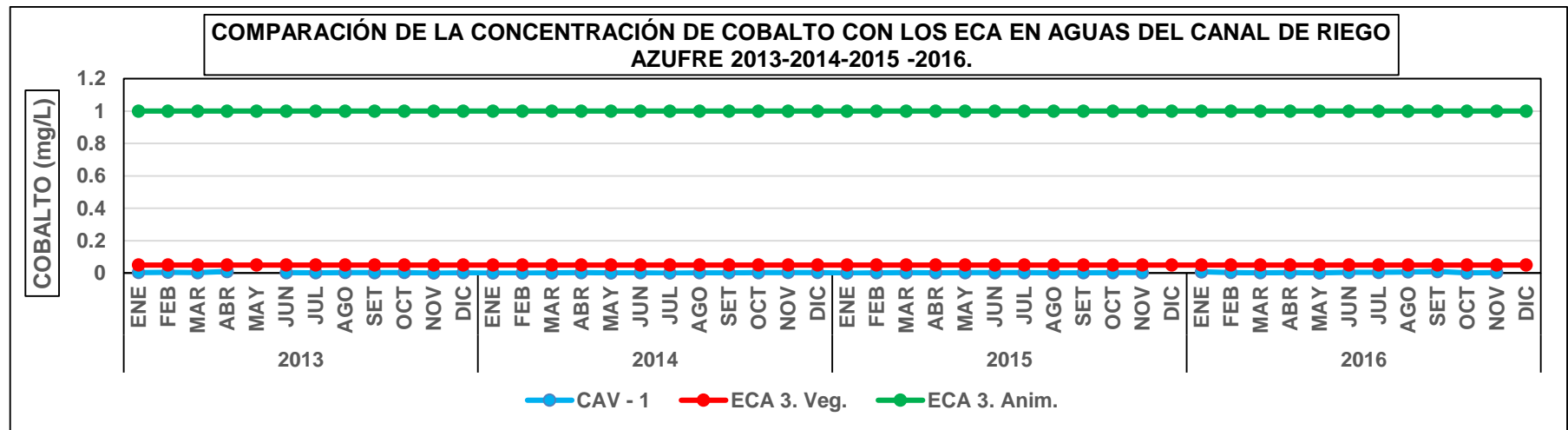


Figura 18 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Cobalto en el canal de riego Azufre – Combayo.

Fuente Comoca este, 2017

*Datos brindados por la Comisión de monitoreo de canales de riego Cajamarca de los años 2013, 2014,2015 tomado como referencia (ver figura 18).

El nivel de concentración del Cobalto en la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales se encuentra dentro del rango normal de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs).del D.S.N° 015-2015-Minam para bebida de animales 1mg/L y para riego de vegetales 0.05mg/L, si cumple lo establecido por la normativa Peruana en la estación de muestreo CAV-1 (ver tabla 15 y figura 18). En el mes de Diciembre y Mayo no se realizó monitoreo por falta de presupuesto.

Tabla 16 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO												
COBRE TOTAL (mg/L)												
2016	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CAV - 1	0.0277	0.0208	0.023	0.0271	0.0018	0.0094	0.012	0.0231	0.0335	0.0047	0.0122	

Fuente Comoca este, 2017.

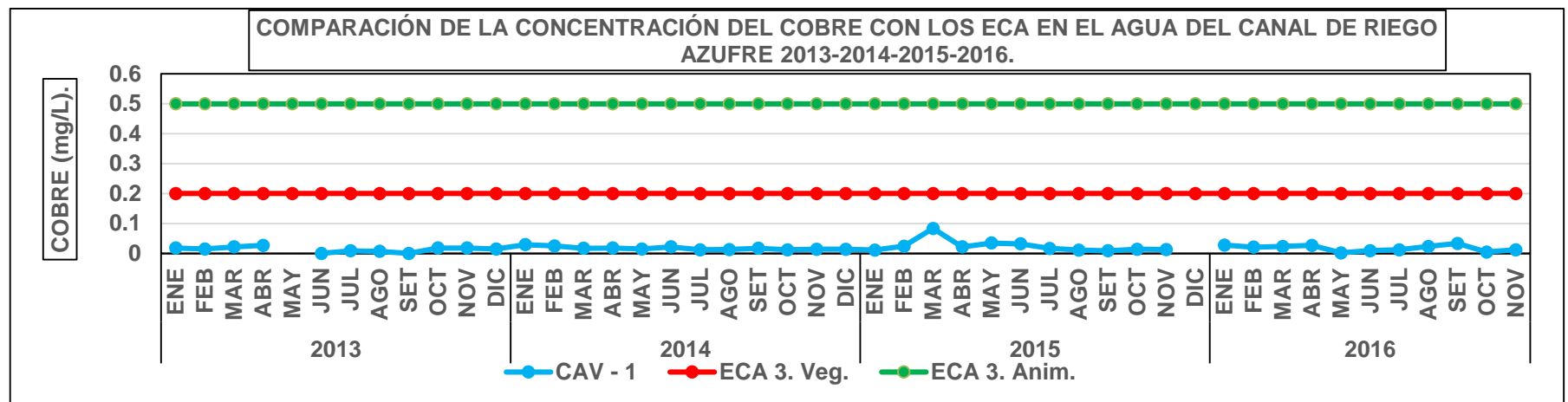


Figura 19 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Cobre en el canal de riego Azufre – Combayo.

Fuente Comoca este, 2017

*Datos brindados por la Comisión de monitoreo de canales de riego Cajamarca de los años 2013, 2014,2015 tomado como referencia (ver figura 19).

La calidad de agua en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo, (ver tabla 16 y Fig.19). En la evaluación de la calidad de agua realizada identificamos la concentración del Cobre que no sobrepasa los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) del D.S.N° 015-2015-Minam para bebida de animales y riego de vegetales en la estación de muestreo CAV-1, para agua categoría 3: en el mes de Diciembre y Mayo no se realizó monitoreo por falta de presupuesto.

Tabla 17 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO												
CROMO TOTAL (mg/L)												
2016	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CAV - 1	0.0007	0.0134	0.0082	<0,0005	0.0008	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	

Fuente Comoca este, 2017

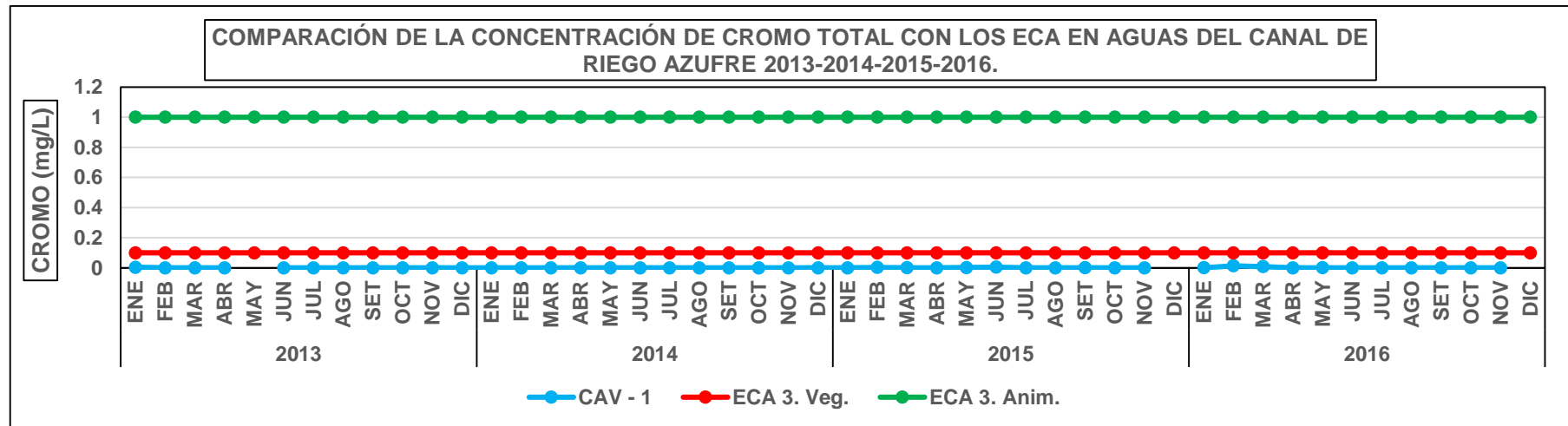


Figura 20 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA). Con el resultado del Cromo del Canal de riego Azufre Ventanillas – Combayo.

Fuente Comoca este, 2017

*Datos brindados por la comisión de monitoreo de canales de riego Cajamarca de los años 2013, 2014, 2015 tomado como referencia (ver figura 20).

El valor registrado del Cromo en la estación de muestreo CAV -1 en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo del año 2016 para agua categoría 3: Bebida de animales 1mg/L y riego de vegetales 0.1mg/L, se encuentra en el rango normal del Estándar de Calidad Ambiental (ECAs) del D.S.N°015-2015-Minam (Ver tabla 17 y figura 20). En el mes de Diciembre y Mayo no se realizó monitoreo por falta de presupuesto.

Tabla 18 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO												
HIERRO TOTAL (mg/L)												
2016	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CAV - 1	0.6292	0.6868	0.5865	0.3689	0.6749	0.3674	0.4726	0.3781	0.3628	0.0061	0.27	

Fuente Comoca este, 2017

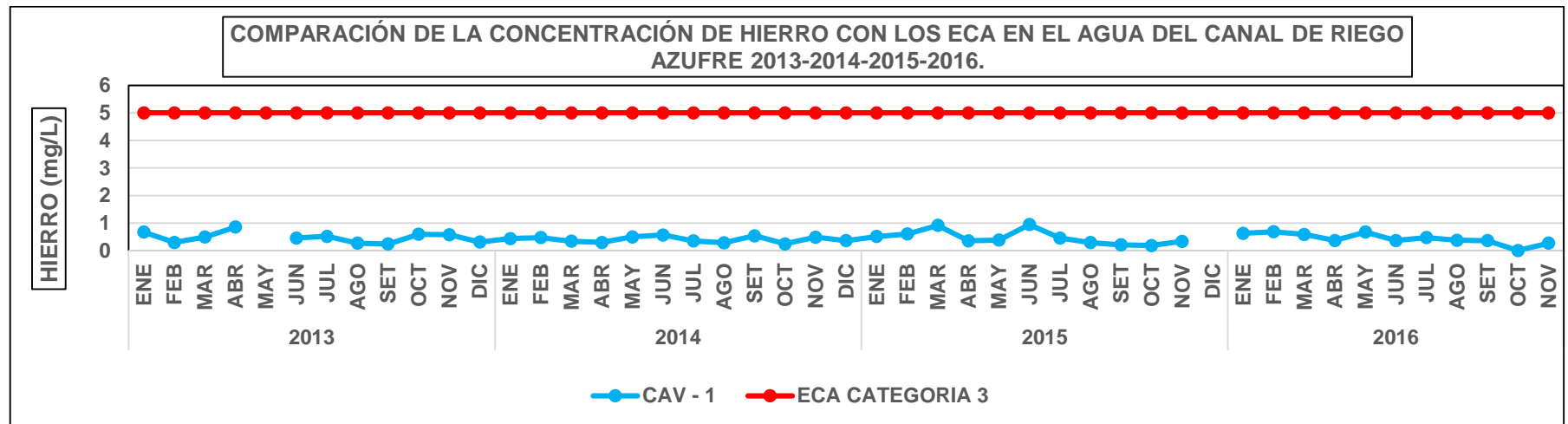


Figura 21 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Hierro en el canal de riego Azufre Ventanillas- Combayo.

Fuente Comoca este, 2017

*Datos brindados por la comisión de monitoreo de canales de riego Cajamarca de los años 2013, 2014, 2015 tomado como referencia (ver figura 21).

El hierro es el metal más abundante en la corteza terrestre y está presente en agua dulce con una concentración 5 mg/L. La OMS menciona no es peligroso para la salud humana en concentraciones menores y en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo para riego de vegetales y bebida de animales si cumple los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) del D.S.N° 015-2015-Minam (ver tabla 18 y figura 21). En el mes de Diciembre y Mayo no se realizó monitoreo por falta de presupuesto.

Tabla 19 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO												
LITIO TOTAL (mg/L)												
2016	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CAV - 1	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	0.0017	0.0016	<0,0012	<0,0012	

Fuente Comoca este, 2017

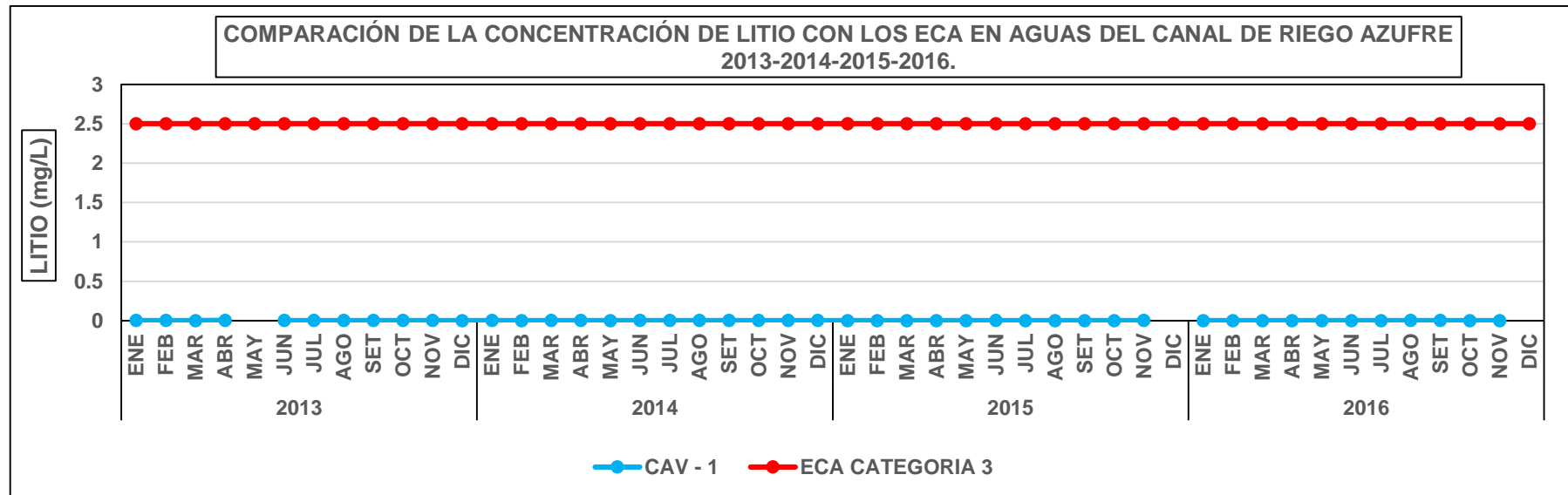


Figura 22 Comparación de los Estándares de Calidad de Ambiental (ECAS). Con el resultado del litio en el canal de Riego Azufre Ventanillas Combayo.

Fuente Comoca este, 2017

*Datos brindados por la comisión de monitoreo de canales de riego Cajamarca de los años 2013, 2014, 2015 tomado como referencia (ver figura 22).

El Litio es uno de los metales más livianos que se encuentra en la corteza terrestre en forma natural en pequeñas cantidades no altera la calidad del agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales. (Ver tabla 19 y figura 22). En el mes de Diciembre y Mayo no se realizó monitoreo por falta de presupuesto.

Tabla 20 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO												
MAGNESIO TOTAL (mg/L)												
2016	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CAV - 1	1.4809	1.4682	1.1556	1.3691	1.0973	1.1479	1.0787	1.3284	1.4331	0.154	1.1873	

Fuente Comoca este, 2017

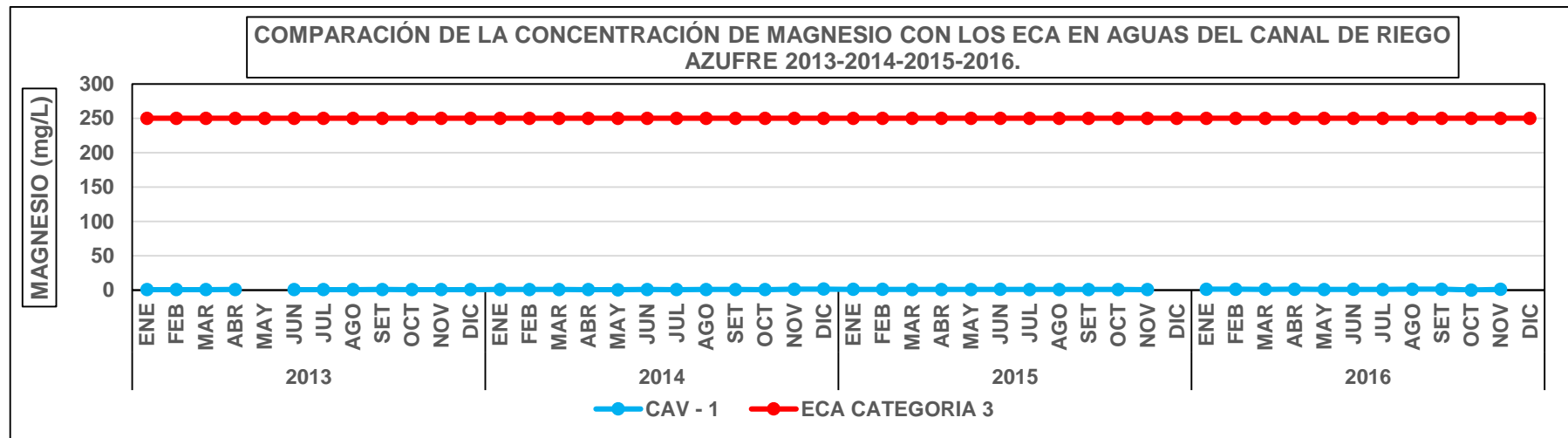


Figura 23 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultados del Magnesio en el canal de riego Azufre - Combayo.

Fuente Comoca este, 2017

*Datos brindados por la comisión de monitoreo de canales de riego Cajamarca de los años 2013, 2014, 2015 tomado como referencia (ver figura 23).

La evaluación de la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales se realizó en función al Estándar de Calidad Ambiental de Aguas (ECAs) del D.S.N° 015-2015-Minam que fijan a un valor fijado del Magnesio 250 mg/L que se encuentra normal no supera los límites máximos permitidos y para riego de vegetales no tiene estándar. (Ver tabla 20 y figura 23). En el mes de Diciembre y Mayo no se realizó monitoreo por falta de presupuesto.

Tabla 21 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO												
MANGANESO TOTAL (mg/L)												
2016	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CAV - 1	0.1022	0.0672	0.051	0.0598	0.0345	0.0826	0.0861	0.0997	0.1278	0.0088	0.1064	

Fuente Comoca este, 2017

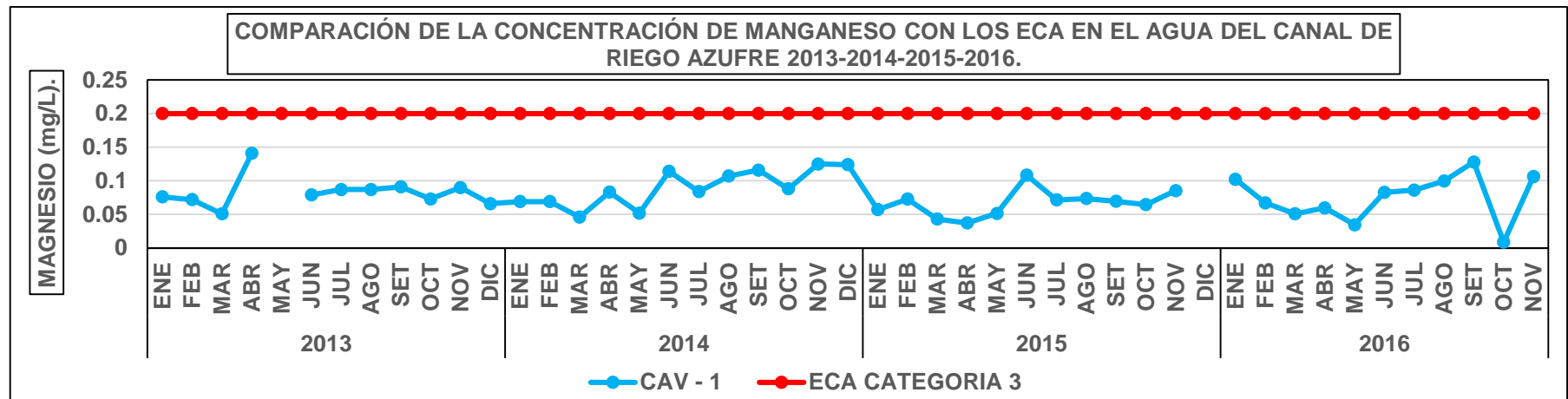


Figura 24 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA). Con el resultado de Manganeso en el canal de riego Azufre - Combayo.

Fuente Comoca este, 2017

*Datos brindados por la comisión de monitoreo de canales de riego Cajamarca de los años 2013, 2014, 2015 tomado como referencia (ver figura 24).

La evaluación de la calidad de agua para fines de riego y bebida de animales se realizó en función al Estándar de Calidad Ambiental (ECAs). del D.S.N° 015-2015-Minam la fijación de los valores del Manganeso es 0.2 mg/L lo cual comparamos con los resultados de los parámetros ambientales muestreados con los Estándares de Calidad Ambiental no sobrepasa para bebida de animales y riego de vegetales si cumple lo normado (Ver tabla 21 y figura 24). En el mes de Diciembre y Mayo no se realizó monitoreo por falta de presupuesto.

Tabla 22 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO												
MERCURIO TOTAL (mg/L)												
2016	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CAV - 1	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	

Fuente Comoca este, 2017

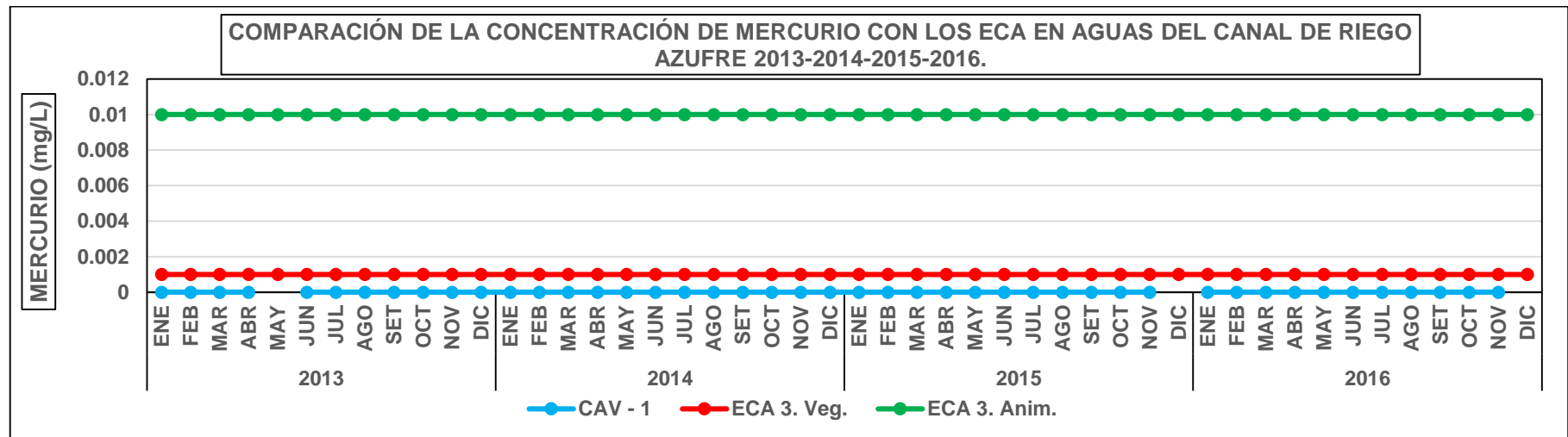


Figura 25 Comparación de los Estándar de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Mercurio en el canal de riego Azufre - Combayo.

Fuente Comoca este, 2017

*Datos brindados por la comisión de monitoreo de canales de riego Cajamarca de los años 2013, 2014, 2015 tomado como referencia (ver figura 25).

La concentración del mercurio en la calidad de agua se observa que el valor obtenido para bebida de animales es 0,01 mg/L y el valor para riego de vegetales es de 0.001mg/L, no sobrepasa los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) del D.S.N° 015-2015-Minam para agua categoría 3: (ver tabla 22 y figura 25). En el mes de Diciembre y Mayo no se realizó monitoreo por falta de presupuesto.

Tabla 23 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO												
NIQUEL TOTAL (mg/L)												
2016	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CAV - 1	0.0018	0.0015	0.0044	0.0009	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0.0012	0.0028	0.0007	0.0015	

Fuente Comoca este, 2017

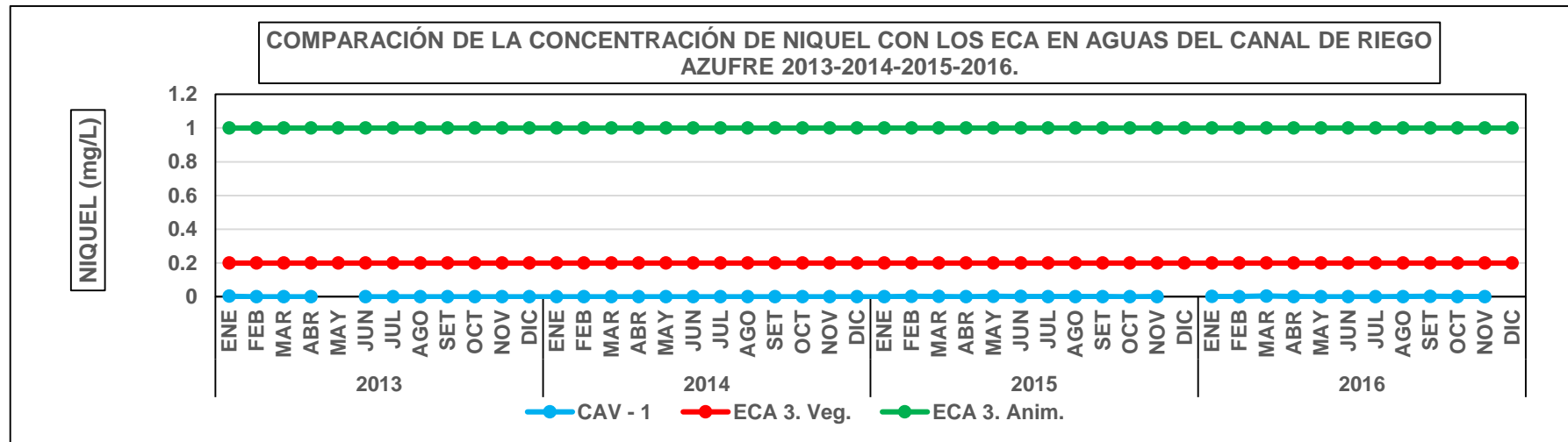


Figura 26 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Níquel en el canal de riego Azufre – Combayo.

Fuente Comoca este, 2017

*Datos brindados por la comisión de monitoreo de canales de riego Cajamarca de los años 2013, 2014,2015 tomado como referencia (ver figura 26).

La concentración registrada para el Níquel en la calidad de agua en la estación de muestreo CAV-1 en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo no excede los Estándares de Calidad Ambiental para Bebidas de animales y riego de vegetales si cumple lo establecido por la normativa peruana, (Ver tabla 23 y figura 26). En el mes de Diciembre y Mayo no se realizó monitoreo por falta de presupuesto.

Tabla 24 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO												
SELENIO TOTAL (mg/L)												
2016	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CAV - 1	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0.0009	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	

Fuente Comoca este, 2017

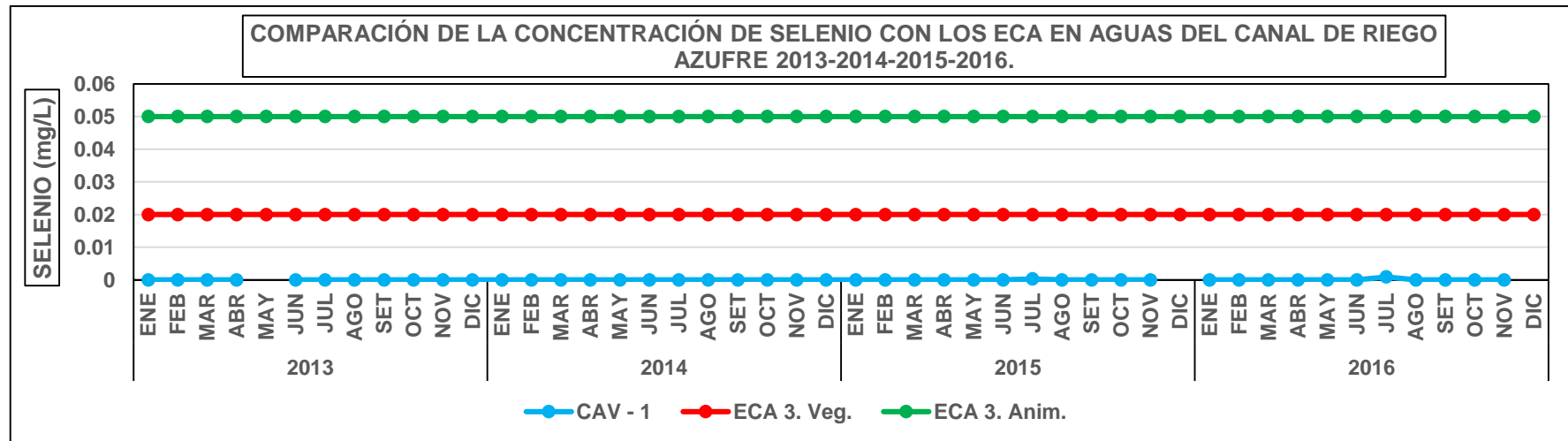


Figura 27 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Selenio en el canal de riego Azufre de Combayo.

Fuente Comoca este, 2017

*Datos brindados por la comisión de monitoreo de canales de riego Cajamarca de los años 2013, 2014, 2015 tomado como referencia (ver figura 27).

La concentración del Selenio en la calidad de agua de la estación de muestreo CAV-1 del canal de riego Azufre ventanillas de Combayo no excede los Estándares de Calidad de Ambiental (ECAs) del D.S.N°015-2015-Minam presentando valores de 0.05 mg/L, para bebida de animales y para riego de vegetales 0.02mg/L si cumple lo establecido por la normativa peruana (ver tabla 24 y figura 27). En el mes de Diciembre y Mayo no se realizó monitoreo por falta de presupuesto.

Tabla 25 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO												
ZINC TOTAL (mg/L)												
2016	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CAV - 1	0.0404	0.0206	0.0414	0.0343	0.0191	0.0278	0.0358	0.0591	0.0803	0.0084	0.0245	

Fuente: Comoca este, 2017

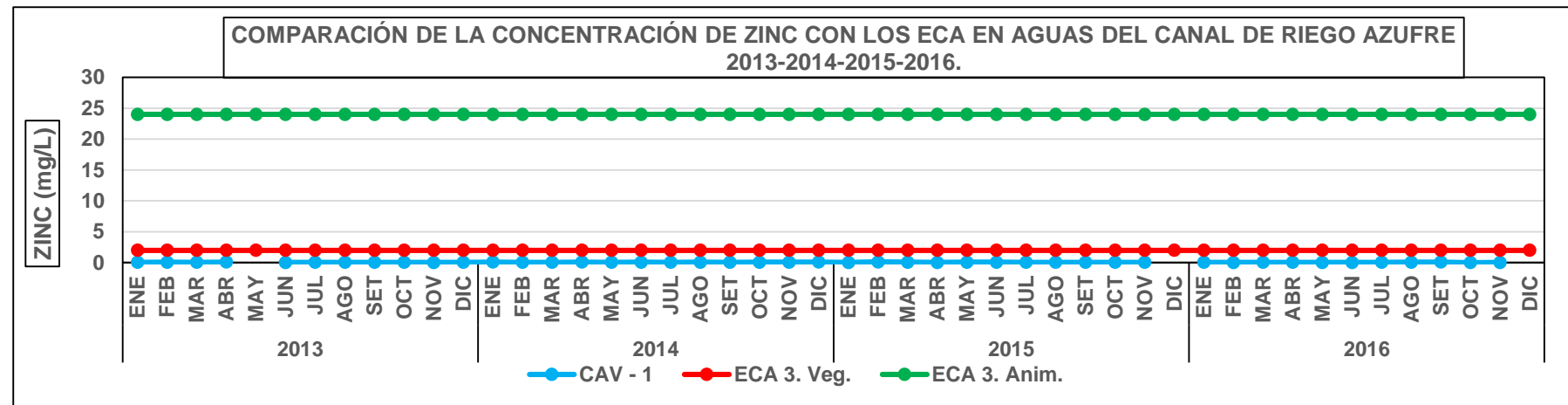


Figura 28 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Zinc del canal de riego Azufre – Combayo.

Fuente Comoca este, 2017

*Datos brindados por la comisión de monitoreo de canales de riego Cajamarca de los años 2013, 2014, 2015 tomado como referencia (ver figura 28).

La concentración del Zinc en la calidad del agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales en el canal de riego Azufre ventanillas de Combayo los resultados muestreados y comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) D.S.N°015-2015-Minam en la estación de muestreo CAV-1 no excede para bebida de animales y riego de vegetales (Ver tabla 25 y figura 28). En el mes de Diciembre y Mayo no se realizó monitoreo por falta de presupuesto.

Tabla 26 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO												
PLOMO TOTAL (mg/L)												
2016	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CAV - 1	0.0033	0.0049	0.0036	0.0023	0.0003	0.0022	0.0014	0.0033	0.0071	0.0006	0.0021	

Fuente Comoca este, 2017

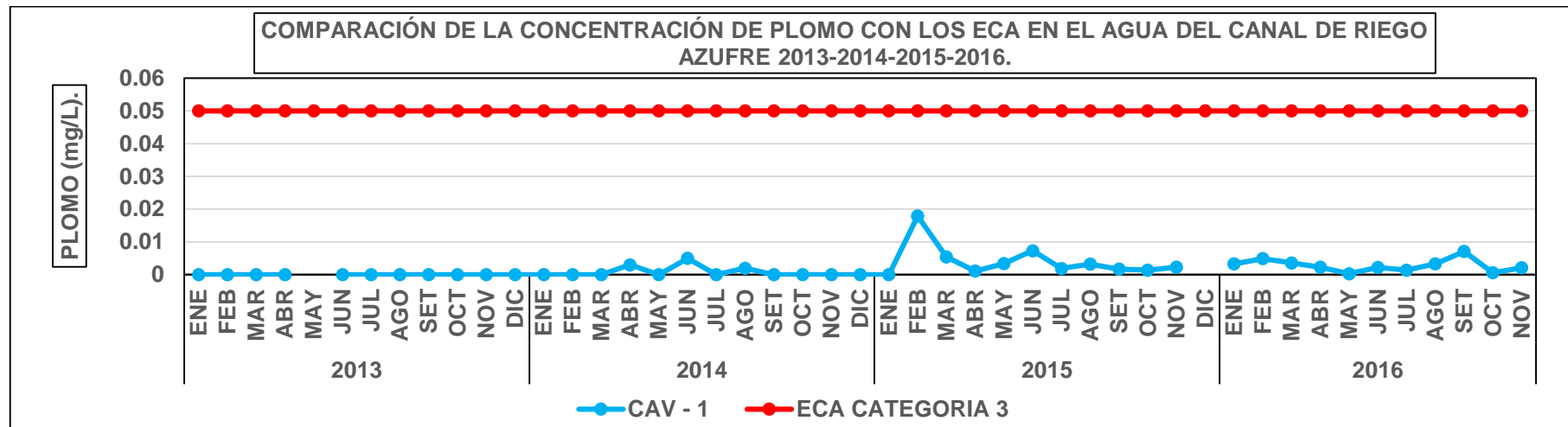


Figura 29 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado del Plomo en el canal de riego Azufre –Combayo.

Fuente Comoca este, 2017

*Datos brindados por la comisión de monitoreo de canales de riego Cajamarca de los años 2013, 2014, 2015 tomado como referencia (ver figura 29). La concentración del plomo en la calidad de agua en la estación de muestreo CAV-1 el valor es 0.05mg/L para riego de vegetales y bebida de animales no superan los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) del D.S.N°015-2015 Minam para agua, categoría 3: de consumo crudo establecidos por el ministerio del ambiente, (Ver tabla 26 y figura 29). En el mes de Diciembre y Mayo no se realizó monitoreo por falta de presupuesto.

Tabla 27 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO												
NITRATOS (mg/L)												
2016	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CAV-1	3.13	2.65	2.81	3.95	1.44	4.94	1.6	5.99		0.29	3.3	

Fuente Comoca este, 2017

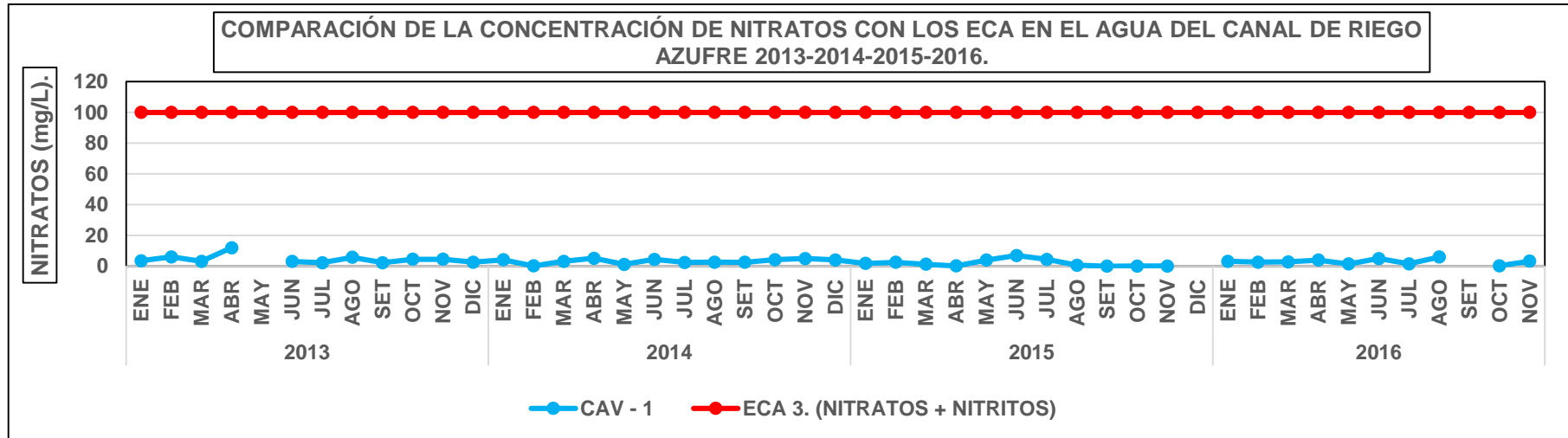


Figura 30 Comparación de los Estándares de Calidad de Ambiental (ECAS). Con el resultado de Nitratos del canal de riego Azufre – Combayo.

Fuente Comoca este, 2017

*Datos brindados por la comisión de monitoreo de canales de riego Cajamarca de los años 2013, 2014, 2015 tomado como referencia (ver figura 30).

La concentración de nitratos en la calidad de agua del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo se identificaron actividades antrópicas generadas por los pobladores como el lavado de ropa, parte alta por las actividades mineras, actividades agrícolas como usos de detergentes, también como aguas residuales desembocadas a la cuenca Azufre (Ver tabla 27 y figura 30). En el mes de Diciembre y Mayo no se realizó monitoreo por falta de presupuesto.

Tabla 28 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO												
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (Us/cm)												
2016	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CAV - 1	324.0	310.0	211.0	296.0	234.1	253.0	200.4	451.3	447.2	310.6	334.6	

Fuente Comoca este, 2017

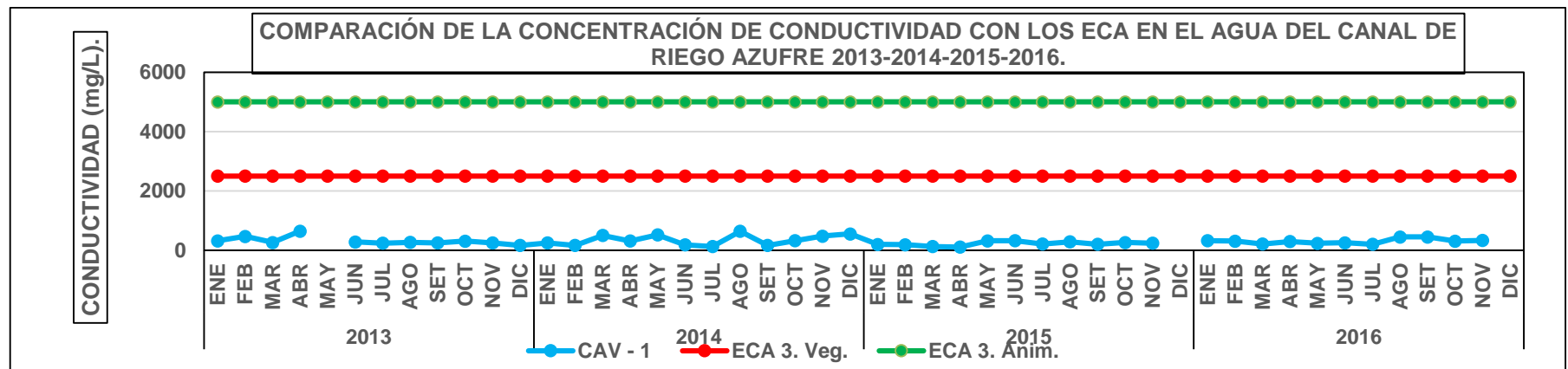


Figura 31 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado de Conductividad eléctrica del canal de riego Azufre.

Fuente Comoca este, 2017

*Datos brindados por la comisión de monitoreo de canales de riego Cajamarca de los años 2013, 2014, 2015 tomado como referencia (ver figura 31).

El monitoreo realizado en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo, se determinó que el agua para bebida de animales y riego de vegetales si cumple con los valores normados ambientales no excede en el año 2016 como nos que indica la presencia de compuestos inorgánicos disueltos en el agua, también por el arrastre de material de arriba hacia abajo en forma natural, erosión de suelo en tiempos lluviosos (ver tabla 28 y figura 31). En el mes de Diciembre y Mayo no se realizó monitoreo por falta de presupuesto.

Tabla 29 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO												
POTENCIAL DE HIDROGENO												
2016	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CAV - 1	7.16	7.39	7.47	7.08	7.22	6.89	6.36	5.64	6.46	6.75	6.4	

Fuente Comoca este, 2017

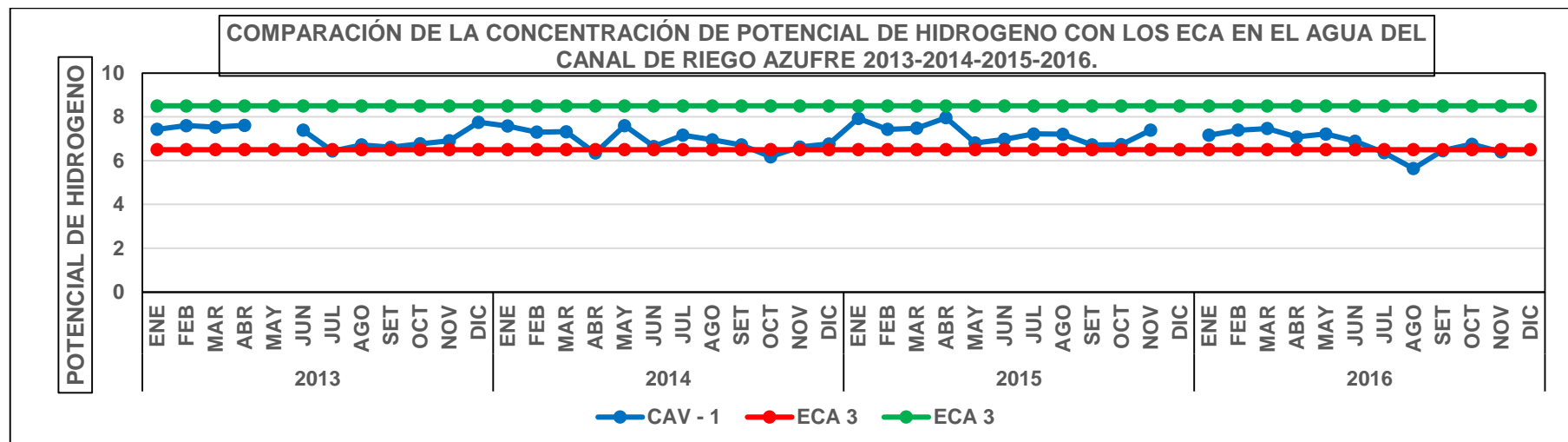


Figura 32 Comparación de los Estándares de Calidad de Ambiental (ECAS) con el resultado de Potencial hidrogeno en el canal de riego –Combayo.

Fuente Comoca este, 2017

*Datos brindados por la comisión de monitoreo de canales de riego Cajamarca de los años 2013, 2014,2015 tomado como referencia (ver figura 32).

El valor del pH en la calidad de agua se encuentra en el mes de agosto del 2016 descendiendo a una alcalinidad y resto de meses se encuentra dentro del rango normal (5.5-8.5) establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales, presentando valores no superiores a 8.5 (Ver tabla 29 y figura 32). En el mes de Diciembre y Mayo no se realizó monitoreo por falta de presupuesto.

Tabla 30 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO												
RESULTADOS DE ACEITES Y GRASAS												
2016	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CAV - 1	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	

Fuente Comoca este, 2017

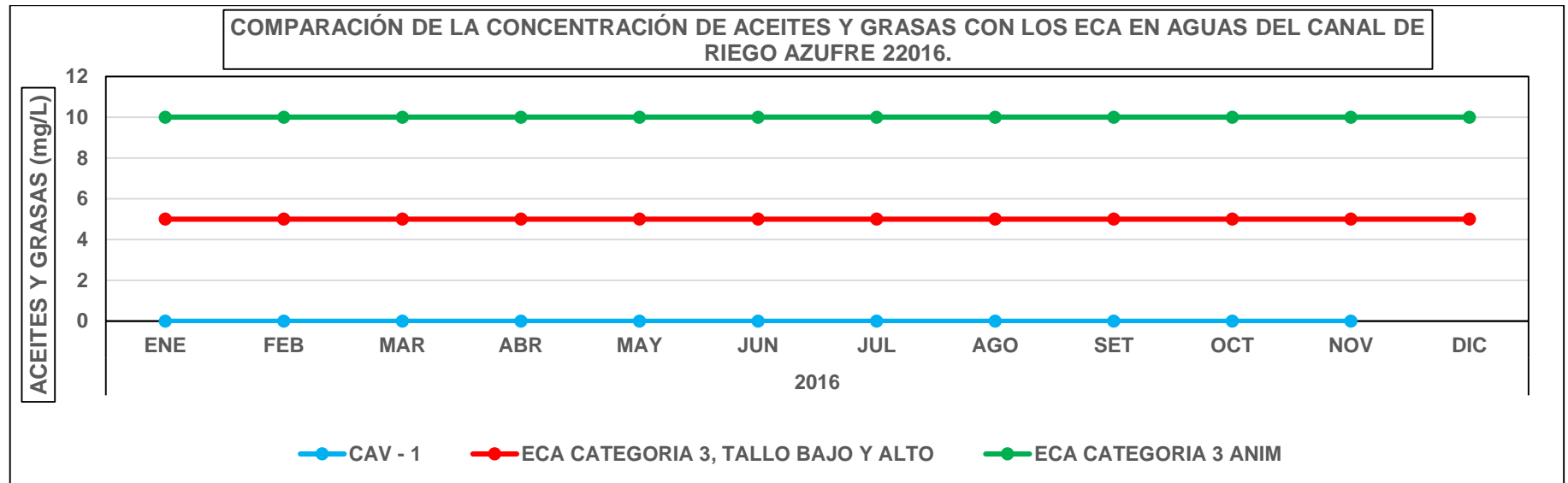


Figura 33 Comparación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS). Con el resultado de aceites y grasas del canal de riego Azufre – Combayo.

Fuente Comoca este, 2017

*Datos brindados por la comisión de monitoreo de canales de riego Cajamarca de los años 2013, 2014, 2015 tomado como referencia (ver figura 33).

El resultado de aceites y grasas en el punto de monitoreo CAV-1 para agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales en el canal de riego Azufre ventanillas de Combayo no supera los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) del D.S.N°015-2015-Minam (ver tabla 30 y figura 33). En el mes de Diciembre no se realizó monitoreo por falta de presupuesto.

Tabla 31 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO TEMPERATURA C°												
2016	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CAV-1	13.1	12.6	12	12.25	10.3	9.7	8.5	9.7	10.9	13.1	11.1	

Fuente Comoca este, 2017

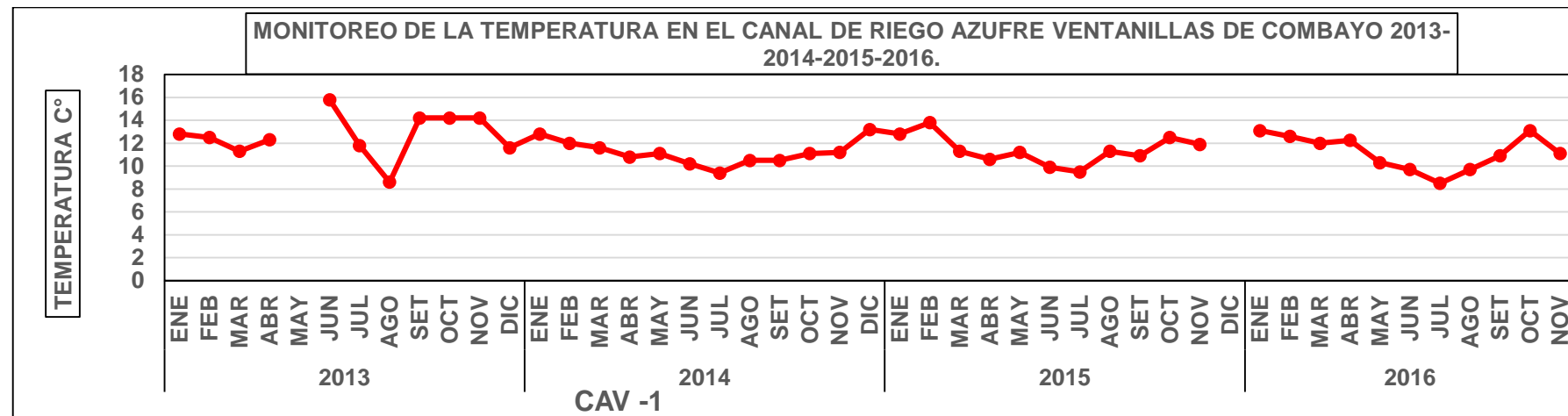


Figura 34 Observación de la Temperatura en la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales en el canal de riego Azufre

Fuente Comoca este, 2017

*Datos brindados por la comisión de monitoreo de canales de riego Cajamarca de los años 2013, 2014, 2015 tomado como referencia (ver figura 34).

La temperatura en la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo, no altera la calidad de agua por no registrarse ninguna fluctuación en año 2016 ni antes ni después (ver tabla 31 y figura 34). En el mes de Diciembre y Mayo no se realizó monitoreo por falta de presupuesto.

Tabla 32 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo

CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO MONITOREO DEL CAUDAL L/S.												
2016	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CAV-1	90.0	94.0	58.1	45.6	34.6	102.3	81.0	145.8	141.0	30.0	123.7	

Fuente Comoca este, 2017

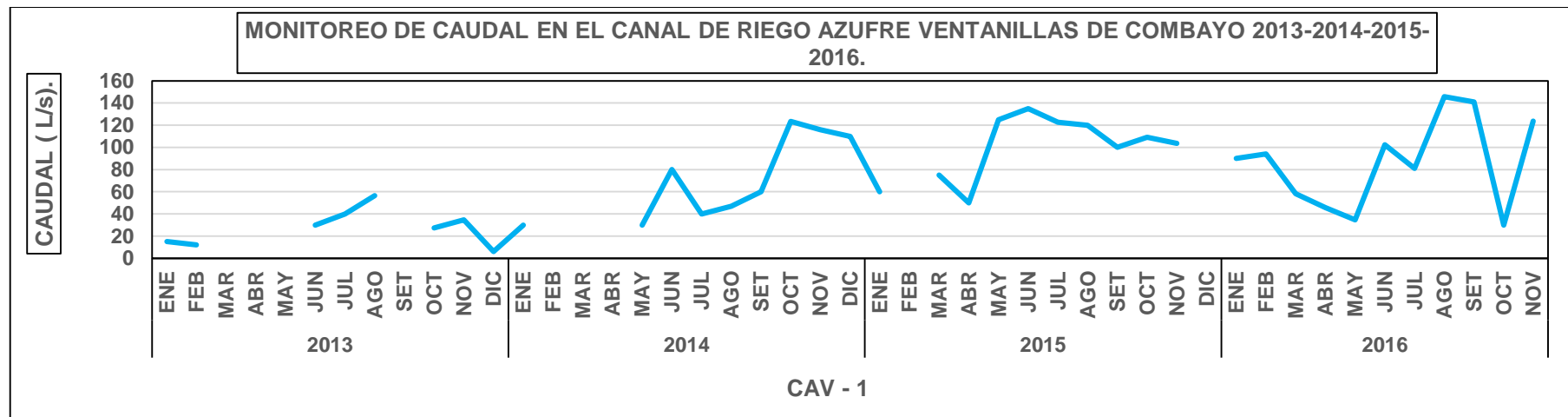


Figura 35 Observación del Caudal en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.

Fuente Comoca este, 2017

El caudal es muy importante en la calidad de agua porque dependerá del volumen y estación de lluvia o seca porque obtendremos resultados más concretos de los contaminantes, en tiempos de estiaje se necesita más el agua para regar los cultivos y pastos (ver tabla 32y figura 35). En los mes de Diciembre, marzo, abril, mayo febrero no se realizó monitoreo por falta de presupuesto, y por las lluvias que dificultan el ingreso.

Tabla 33 Monitoreo del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo

CANAL DE RIEGO AZUFRE VENTANILLAS DE COMBAYO MONITOREO DE LA TURVIDEZ (UNT).												
2016	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CAV-1	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Fuente Comoca este, 2017

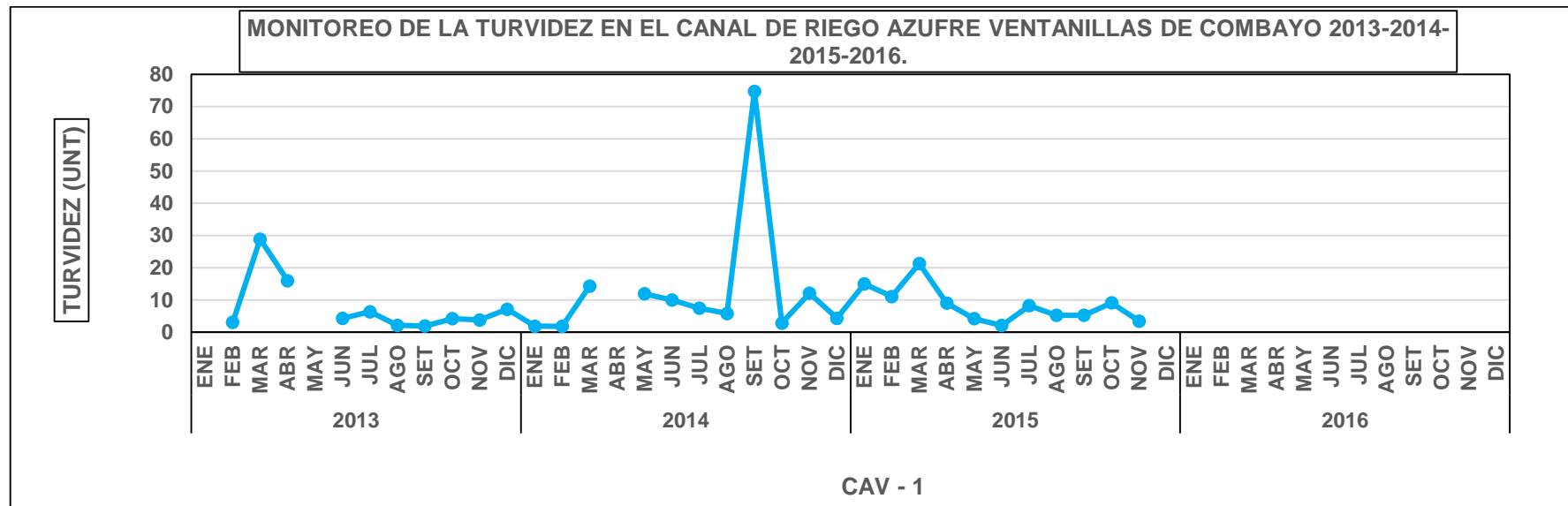


Figura 36 Monitoreo de la turbidez en la calidad de agua del canal de riego Azufre ventanillas de Combayo

Fuente Comoca este, 2017

En los meses de Enero, Mayo, Abril no se realizó monitoreo en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo, por falta de presupuesto y por presencia de lluvia frecuentes que no permitieron el ingreso para realizar los monitoreo, en el mes de Setiembre la Turbidez desciende a 75.2 mg/L en el mes de Diciembre y todo el año 2016 no se realizó monitoreo por falta de presupuesto (ver tabla 33 y figura 36).

Discusión

En la tesis “Impacto ambientales de riego la transformación de la cuenca Lerma (Zaragoza, España, 2010). Menciona que en los suelos, Zn y Cr fueron los metales encontrados en mayores concentraciones en los sedimentos de los siete puntos estudiados (P cuenca, PA, PB, PC, PD, PE y P seco). Los valores medios de las concentraciones también siguieron de manera idéntica la tendencia encontrada en los suelos: Zn, Cr, Ni, Pb, Cu, As, Se, en la tesis realizada “Influencia de la actividad minera en la calidad de agua del Canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo –Cajamarca – 2016”, las concentraciones en Metales pesados, Aceites y grasas, Conductividad eléctrica, Turbidez, Cianuro wad, Nitritos no afectan la calidad de agua en el punto de estación de muestreo CAV - 1 del canal de riego Azufre ventanillas de Combayo, los valores de los parámetros ambientales no sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) del D.S.N° 015 - 2015-Minam-ANA relacionado a los parámetros Arsénico (Ar) ,Bario (Ba), Berilio (Be), Boro (Bo), Cadmio (Cd), Cobalto (Co), Cobre (Cu), Cromo (Cr), Hierro (Fe), Litio (Li), Magnesio (Mg), Manganeso (Mn), Mercurio (Hg), Níquel (Ni), Selenio (Se), Zinc (Zn), Plomo (Pb.), Nitratos, Conductividad Eléctrica, Potencial Hidrogeno, Aceites y grasas, Temperatura, Caudal, Turbidez en la tesis de investigación los resultados en Cianuro Wad, en la evaluación de la calidad de agua se encuentra en el rango normal que es 0,1 mg/L en la estación de muestreo CAV-1, en cuanto al Aluminio se encuentra dentro de los (ECAs). De Enero a Noviembre en el mes de Diciembre no se realizó monitoreo por falta de presupuesto del año 2016, La concentración del Arsénico en la calidad de agua se dice que para riego de vegetales y bebida de animales se encuentra en un rango normal no sobrepasa los Estándares de Calidad Ambiental y en el mes de Diciembre no se realizó monitoreo por falta de presupuesto. La concentración del Bario en la calidad de agua categoría 3 bebida de animales y riego de vegetales se encuentra en forma natural por arrastre de material minero, o también por erosión de suelos, en el mes de Diciembre no se realizó monitoreo por falta de presupuesto, La concentración del Berilio en la calidad de agua tomada en la estación de muestreo CAV-1, nos permite identificar que el agua se encuentra dentro de los límites máximos permitidos, en el mes de Diciembre no se realizó monitoreo por

falta de presupuesto. La concentración del Boro en la calidad de agua para riego de vegetales y Bebida de animales se encuentra con los valores normales no sobrepasa los Estándares de Calidad Ambiental, en el mes de Diciembre no se realizó monitoreo por falta de presupuesto. La concentración del Cadmio en la calidad de agua categoría 3: bebida de animales y riego de vegetales no sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental, en el mes de Diciembre no se realizó monitoreo por falta de presupuesto. La concentración del Cobalto en la calidad de agua categoría 3: bebida de animales y riego de vegetales no sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental, en el mes de Diciembre no se realizó monitoreo por falta de presupuesto. La concentración del Cobre en la calidad de agua del canal de riego Azufre ventanillas de Combayo, para bebida de animales y riego de vegetales si cumple los Estandartes de Calidad Ambiental, en el mes de Diciembre no se realizó monitoreo por falta de presupuesto. El valor de concentración del Cromo en la calidad de agua categoría 3: bebida de animales y riego de vegetales no sobrepasa los Estándares de Calidad Ambiental en el mes de Diciembre no se realizó monitoreo por falta de presupuesto. El Hierro es el metal más abundante en la corteza terrestre se encuentra en forma natural en aguas dulces en bajas concentraciones pero si en caso en cantidades elevadas acidificaría el agua, en el mes de Diciembre no se realizó monitoreo por falta de presupuesto. El Litio es un metal que se encuentra por naturaleza en la corteza terrestre en pequeñas cantidades no afecta la salud humana, animales ni plantas, en el mes de Diciembre no se realizó monitoreo por falta de presupuesto. La concentración del Magnesio en la calidad se encuentra dentro de los Estándares de Calidad Ambiental, en el mes de Diciembre no se realizó monitoreo por falta de presupuesto. La alteración del Manganeso en la calidad de agua categoría 3 bebida de animales y riego de vegetales en el canal de riego Azufre ventanillas de Combayo no presenta valores elevados de los Estándares de Calidad Ambiental, en el mes de Diciembre no se realizó monitoreo por falta de presupuesto. La concentración del Mercurio en la calidad de agua no presenta alteraciones se encuentra dentro de lo normal, en el mes de Diciembre no se realizó monitoreo por falta de presupuesto. La Concentración del Níquel se encuentra dentro de los Estándares de Calidad Ambiental apta para esta categoría 3, en el mes de Diciembre no se realizó monitoreo por falta de

presupuesto. La concentración del Selenio en la calidad de agua del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo, los parámetros ambientales se encuentran dentro de los Estándares de Calidad Ambiental, en el mes de Diciembre no se realizó monitoreo por falta de presupuesto. La concentración del zinc en la calidad de agua categoría 3 se encuentra es normal como lo establecido en los Estándares de Calidad Ambiental, en el mes de Diciembre no se realizó monitoreo por falta de presupuesto. La concentración del Plomo en la calidad de agua categoría 3: no sobrepasa los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs), en el mes de Diciembre no se realizó monitoreo por falta de presupuesto. Los Nitratos pueden alterar la calidad de agua categoría 3: de esta manera por actividades domésticas, lavado de carros, ropa, desagües pero realizando la evaluación se encuentra dentro de los Estándares de Calidad Ambiental en el mes de Diciembre no se realizó monitoreo por falta de presupuesto, La Conductividad eléctrica no sobrepasa los Estándares de Calidad Ambiental, en el mes de Diciembre no se realizó monitoreo por falta de presupuesto. El Potencial de hidrogeno se encuentra dentro de los parámetros ambientales para agua categoría 3:, en el mes de Diciembre no se realizó monitoreo por falta de presupuesto, La concentración de Aceites y Grasas en la calidad de agua categoría 3: bebida de animales y riego de vegetales no sobrepasan los Estándares de Calidad ambiental, en el mes de Diciembre no se realizó monitoreo por falta de presupuesto. La temperatura no afecta de ninguna manera la calidad de agua porque el clima es tropical, en el mes de Diciembre no se realizó monitoreo por falta de presupuesto. El caudal es muy importante en la evaluación de la calidad de agua por sus aforos, en el mes de Diciembre no se realizó monitoreo por falta de presupuesto, La turbidez no se realizó monitoreo durante el año 2016 por falta de presupuesto.

Conclusiones

- La influencia de la actividad minera afectara la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales en el canal de riego Azufre Ventanillas de Comabayo, los parámetros ambientales evaluados no sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) del D.S.N° 015-2015 Minam para bebida de animales y riego de vegetales.
- Como influenciara la actividad minera en los parámetros ambientales físicos en la calidad de agua categoría 3 bebida de animales y riego de vegetales en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo Temperatura, Caudal, Potencial de hidrogeno, Turbidez, Conductividad eléctrica, se realizara la investigación para evaluar la calidad de agua del canal de riego.
- Para identificar la concentración de los parámetros ambientales en la evaluación de la calidad de agua del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo, en el Arsénico, Cadmio, Cromo, Mercurio, Litio, Aluminio, Bario, Berilio, Boro, Cobre, Cobalto, Hierro, Magnesio, Manganeso, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc, Turbidez, Conductividad eléctrica, Aceites y grasas, Cianuro Wad , Dureza total, Temperatura, Potencial de hidrogeno, Nitratos Se realizara la toma de muestras de agua en el ámbito de influencia indirecta de Minera Yanacocha S.R.L.
- Los resultados obtenidos de las comparaciones de los parámetros y Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) del D.S.N°015-2015-Minam demuestran que los metales pesados, Cianuro wad, Aceites y grasas, Dureza total, Conductividad, Nitratos, Turbidez, Temperatura, Potencial de Hidrogeno no han variado para bebida de animales y riego de vegetales, si cumple los límites establecidos para agua categoría 3: Riego de vegetales y Bebida para animales.

Recomendaciones

- El estado y la empresa privada deben unirse e interesarse en el mejoramiento de la gestión de los recursos Hídricos y calidad del agua, vigilancia ambiental en cabeceras de cuenca, así obtendremos mejores cauces para abastecer a los usuarios del canal de riego y mejores respuestas.
- Realizar análisis a los sedimentos acumulados en el canal de riego, ya que algunos metales se adhieren a los suelos y pueden bioacumularse en las plantas y afectar el desarrollo del ser humano y animales con estos contaminantes tóxicos para la salud que se encuentran sedimentados por arrastre de material en tiempo de lluvia malogran los suelos obteniendo mayor carga de contaminación
- Reforestar con plantas nativas las riberas de los ríos para tener mejor estabilidad de suelos y evitar desbordes lo cual nos permitirá tener mejores cauces en la cuenca Azufre, cuenca chonta para un mejor aprovechamiento del agua para la agricultura y bebidas de animales y menos riesgo a la salud humana y animal a la vez disminuir la carga de sedimentos y contaminantes depositados dentro del cauce de las quebradas.
- Brindar educación ambiental a los pobladores de la importancia del agua en nuestra comunidad dándole mejor usos, manejos adecuados sin alterar la cantidad calidad del agua compartiendo unánimemente que el recursos es de todos y hacerles partícipes de la vigilancia ambiental y cuidado de su recurso vital y no desperdiciarlo, y tener un mejor aprovechamiento del agua en la agricultura y ganadería y sostenibilidad de las futuras generaciones.

Fuentes de información

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. (2016). N° de Informe: 16-010108. Recuperado://www.huffingtonpost.com/dialogoecologico/contaminacion-centrales-electricas-dialogoecologico_b_1682840.html.

Álvarez, E & Icaza, L. (2015). *“Afectaciones al derecho al agua como consecuencia de la implementación de proyectos extractivos en la región” Comisión Interamericana de Derechos Humanos*.

Alarcón, N & Peláez, F. (2012). *“Calidad del agua del río Sendamal (Celendín Cajamarca, Perú) determinación mediante uso de diatomeas”*, Trujillo Perú.

Alvites, S. (2008). *“Evaluación de la contaminación debido a la presencia de metales pesados: Arsénico, cadmio, cromo, mercurio, y plomo en las aguas del río Huaura y plan de manejo ambiental” (Tesis de maestría). Universidad nacional José Faustino Sánchez Carrión; 2008, Huacho Perú.*

Autoridad Nacional del Agua. (2017). *Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes recurso agua libro VI*. Perú.

Autoridad Nacional del Agua. (2011). *“Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos”* Arequipa Perú. Recuperado [bhttp://ateneo.unmsm.edu.pe/ateneo/bitstream/123456789/1804/2/problematema_del_uso_de_agua_amarildo_articulo_2011.pdf](http://ateneo.unmsm.edu.pe/ateneo/bitstream/123456789/1804/2/problematema_del_uso_de_agua_amarildo_articulo_2011.pdf).

Autoridad Nacional Del Agua. (2017). *Autoridad Nacional del Agua y Comisión de Monitoreo de Canales de Riego de Cajamarca Firman Importante convenio.*

Anejo. (2006). *“Calidad del agua de riego”*. Recuperado https://previa.uclm.es/area/ing_rural/proyectos/antoniojimenez/anejo6.p

- Aragüés, R. (2011). *“Agricultura de regadío y calidad de agua a nivel fuente y sumidero artículo técnico; centro de investigación y tecnológica agroalimentaria de Aragón”*. Recuperado http://digital.csic.es/bitstream/10261/45351/1/AraguesR_RiegosDrenajes_2011.pdf.
- Behar, D. (2008). *Metodología de la investigación* Madrid España. Edición Rubiera.
- Bocanegra, S. (2015). *“Calidad de agua para uso agrícola y conservación de recursos en la Cuenca Baja del Río Moche, Julio- Diciembre 2014. La Libertad”*. (Tesis para optar el título profesional de Biología). Universidad Nacional de Trujillo, 2015, Moche Trujillo.
- Calla, H & Cabrera, C. (2010). *“Calidad del agua en la cuenca del río Rímac, sector de san mateo, afectado por las actividades mineras”*. Rímac Perú. (Vol. 13).PP.28:32.
- CAO. (2004,2005). *“Evaluación de la calidad del agua”*. En Cajamarca, Perú pag 1,24.
- Calla, H. & Cabrera, C. (2010). *“Calidad del agua en la cuenca del río Rímac, sector san Mateo, afectado por las actividades mineras”*. En Revista del Instituto de Investigación FIGMMG, vol. (13).PP. 89-93. Perú. Recuperado http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/geologia/v13_n25/pdf/a12v13n25.pdf.
- Corzo, R (1986). *“El problema de los residuos mineros en el Perú”*. Encuentro Latinoamericano sobre Residuos Peligrosos y Residuos Mineros. Ministerio de Salud, Dirección Técnica de Saneamiento Ambiental. Lima, Perú. 15 pp.

- Chata, A. (2015). *“Presencia de metales pesados (HG, As, Pb y Cd). En agua y leche en la cuenca del Rio Coata 2015”*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional del Altiplano. Puno Perú.
- Estudio de Impacto Ambiental suplementario Yanacocha Oeste. (2006). Descripción del área de influencia del proyecto.
- Félix, A & Ocasio, S. (2008). *“Evaluación del agua y posibles fuentes de contaminación en un segmento del rio Piedras”*. (Tesis en ciencias ambientales). Universidad Metropolitana Escuela Graduada de Asuntos Ambientales San Juan, Costa Rica.
- Fernández, A. (2011). *“Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad del Agua; proyecto de modernización de la gestión de los recursos hídricos”*. Recuperado <http://repositorio.ana.gob.pe/handle/ANA/2046>.
- García, T. (2012). *“Propuesta de Índices de Calidad de Agua para Ecosistemas Hídricos de Chile. (Tesis para optar al Título de Ingeniero Civil). Universidad de Chile”*
- Guerrero, A. (2015). *“Caracterización fisicoquímica y biológica de la calidad de aguas de la cuenca de la quebrada Piedra Blancas, Antioquia, Colombia”*. Rev Biol trop. 2000; 48(1) 7734-7744. Perú.
- Helen, J & Calla, LI. (2010). *“Calidad de agua en la cuenca del Rio Rímac- Sector de San Mateo, Afectada por las actividades mineras”*. (Tesis en ciencia ambientales). Universidad Nacional Mayor de san Marco Perú.
- Hernández, R. (2010). *“Metodología de la investigación. (Quinta edición). Madrid. España”*. Recuperado <https://psicologiaexperimental.files.wordpress.com/2010/03/metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2015). Población de la Encañada (En línea). Recuperado 27 de septiembre 2017, de peru.net.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2007). Economía en Cajamarca (En línea). Recuperado de peru.net.

INRENA. (2007). “Estudio de priorización y selección de alternativas de embalse en la cuenca del río Azufre Combayo Cajamarca”. Perú, pág. 6-12.

Jaque, I. & Fuentealba, J. (1978) modificada (1987). calidad de agua para riego –nch133recuperadohttp://ciperchile.cl/pdfs/112013/norovirus/NCh1333-1978_Mod-1987.pdf.

Ministerio de Agricultura y Riego, & ANA. (2011). Protocolo de monitoreo de la calidad de los recursos hídricos; autoridad nacional del agua. Recuperadohttp://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/r.j._010-2016-ana_0.pdf.

Ministerio del Medio Ambiente. (2012). “*En el proyecto estudios en la cuenca alta del río Moche*” Estándares de calidad del agua en el Perú se adecúan a parámetros internacionales Ministerio del Ambiente. Recuperado <http://www.minam.gob.pe/notas-de-prensa/lima-30-de-diciembre-de-2015-mediante-decreto-supremo-no-015-2015-minam-publicado-el-19-de-diciembre-de-2015> .

Ministerio del Medio Ambiente. (2015). Resolución ministerial N° 072-22017-MINAM.Ministerio del Ambiente republica actualización del Estándar de calidad Ambiental para Agua.

Ministerio del Medio Ambiente. (2010). “*Compendio de la legislación ambiental Peruana*” (vol. 5). Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestión Ambiental del Ministerio del Ambiente. Perú.

Ley General de Salud. (2016). Decreto Supremo N°009-97-SA.N° 26842, ministerio de salud, estado peruano. Recuperado

<http://www.caoombudsman.org/cases/documentlinks/documents/MesaTechnicalTeamAnnualMonitoringReport20042005.pdf>.

Lexus. (2012). Diccionario estudiantil. Enciclopedia Tematica estudiantil Santa Fe de Bogotá Colombia Pp125. Recuperado http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/91/Leonardo_Beltr%C3%A1n_Carlos_Dante.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Lezama, R. (2014). “Estudio de la Calidad de agua del Rio Hualgayoc, en la Zona de Influencia del Pasivo Ambiental Minero el Dorado”. Tesis Ing. Ambiental, Distrito Y Provincia de Hualgayoc. Universidad Alas Peruanas Cajamarca –Perú. Biblioteca filial Cajamarca universidad Alas Peruanas 2014.

Lina, M & Mosquera, CH. (2016). “Evaluación exploratoria de la calidad del agua del rio san Juan en el municipio de Tado, Choco, por el impacto que causan los vertimientos mineros”. (Tesis de Maestría). Universidad de Manizales, Caldas .España.

Organización para la Agricultura y Alimentos de las Naciones Unidas. (2015). Expertos de la FAO & ANA se reúnen para diseñar una metodología para uso de agua en la agricultura. Recuperado www.fao.org/peru.noticias/detail-evenst/es/c/285473/

Organización Mundial de la Salud. (2003). Directrices de la OMS sobre buenas prácticas agrícolas y de recolección (BPAR) de plantas medicinales. apps.who.int/medicinedocs/pdf/s5527s.pdf.v.

Organización Mundial de la Salud. (2004) Salud y agua (en línea). Consultado 17feb.2012. Recuperado. <http://www.com.ops.oms.org/textocompleto/configuredList.asp?Catid&cattitle=salud+y+Ambiente.25may2015>.

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y agricultura.
(2012). “*Seguridad alimentaria bajo condiciones de escasez de agua en la agricultura*” .Recuperado www.fao.org.pe15 de mayo 2015.
- Covarrubias, P (2012). “*Estudio de la calidad del agua en la cuenca rio Grande zona de influencia directa del proyecto minero El Galeno*”. Tesis Ing. Minas. Universidad Alas Peruanas. Cajamarca –Perú. Biblioteca Universidad Alas peruanas filial Cajamarca 2012”.
- Ramírez, F. (2007). “Digitally signed by, el muestreo del agua”. Toma y conservación de muestras. recuperado <http://www.elaguapotable.com/El%20muestreo%20de%20los%20distintos%20tipos%20de%20agua.pdf>.
- Ministerio de agricultura y Riego. (2007). “*Estudio de priorización y selección de alternativas de embalse en la cuenca Azufre, Combayo, Cajamarca*”. Perú. Instituto Nacional de Recursos Hídricos Naturales–INRENA
- Reigosa, M. (2003:2012). “*Análisis químico de metales pesados en ovinos del área de influencia de la mina*”. Espinar Perú p 2-6.
- Sabino, C. (2014). El proceso de investigación de Carlos sabino Barcelona España.
- Tamani, Y. (2014). Universidad Nacional Agraria de la Selva. Informe monitoreo parcial de calidad de agua por actividad minera de la empresa exploradora de vinchos LTDA.S.A.C en la laguna mancan.
- Tebutt, T. (1993) *Fundamentos de Control de la Calidad del Agua*, Editorial Limusa, México 239 Pág.
- Velarde, B. (2016). “*Índice de calidad de agua superficial del rio Chili en el Sector de Sachaca- Tiyabaya-Huayco. (Tesis pregrado licenciado en química). Universidad Nacional de san Agustín, 2016, Arequipa Perú*”

ANEXOS

ANEXO N° 1 MATRIZ DE CONSISTENCIA

Influencia de la actividad minera en la evaluación de la calidad de agua del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo Cajamarca, 2016.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	MUESTRA	DISEÑO	INSTRUMENTO
Problema principal	Objetivos generales.	Hipótesis general	Variable independiente	Las muestras de agua tomadas en la estación de muestreo CAV-1 del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo son 60 muestras recolectadas para análisis de laboratorio tomadas en diferentes tiempos cada muestra 6 minutos en aceites y grasas 1000ml, Cianuro Wad 500ml, Dureza total 100mL, Metales totales 100mL, Nitratos y nitritos 100mL, 60 muestras tomadas insitu Potencial de hidrogeno, Temperatura, Caudal L/s, Turbidez, Conductividad eléctrica 100mL.	No experimental	Ficha de evaluación Es un instrumento donde se registra la hora, fecha, tipos de muestras tomadas, responsable de la toma de muestra, institución encargada de los monitoreo
¿Cómo influye la actividad minería con sus diferentes contenidos de metales pesados, aceites y grasas, turbidez, Potencial de Hidrogeno, Conductividad, Cianuro Wad, Nitratos en la evaluación de la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo Cajamarca, 2016	Evaluar las concentraciones de los Metales pesados, Cianuro Wad, Aceites y grasas, Dureza total, Conductividad, Turbidez, Potencial de Hidrogeno en la evaluación de la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales, para identificar la influencia de la actividad minera en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo, Cajamarca - 2016. Comparando los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs), del D.S.N°015-2015-Minam Con los parámetros físicos, químicos, bacteriológicos.	La evaluación de la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales no sobrepasa los Estándares de Calidad Ambiental de Agua (ECAs) del D.S.N° 015-2015 Minam en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	Variable dependiente Estándar de calidad ambiental para agua, categoría 3: bebida de animales y riego de vegetales.			
Problema secundarios ¿Cuáles serán los impactos de los metales pesados, aceites y grasas, Potencial de Hidrogeno, Turbidez, Conductividad, Cianuro Wad, Dureza Total, Nitratos en la calidad de agua Categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo ,2016?	Objetivos específicos. Evaluar la Temperatura, Potencial de Hidrogeno, Conductividad, Turbidez cómo influye en la evaluación de la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales riego de vegetales en comparación de los. Estándares de Calidad Ambiental de Agua (ECAs) del D.S.N°015-2015-Minam en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo tomando como línea base los datos brindados por la Comisión de monitoreo de canales de riego Cajamarca de los años 2013, 2014,2015 con los parámetros del año (2016). Determinar la calidad de agua del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo, Cajamarca - 2016 para definir el nivel de concentración de los Metales pesados, Aceites y grasas, Cianuro Wad, Dureza total, Conductividad, en la evaluación de la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales Comparando con los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) del D.S.N° 015-2015-Minam .En relación con la Normativa Peruana de la Ley General Recursos Hídricos N° 29338. Identificar las concentraciones de los Nitratos y Nitritos que altera la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales en comparación con los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs). Del D.S.N° 015-2015- Minam con los parámetros del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo.	Hipótesis secundarias Al evaluar la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales las concentraciones de los parámetros ambientales de campo no sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental de Agua (ECAS) del D.S.N° 015-2015 - Minam, en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo para determinar la influencia de la actividad minería. Al determinar las concentraciones de Aceites y Grasas, Metales pesados Nitratos, Cianuro wad en la evaluación de la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo nos indicara que es apta para esta actividad de acuerdo a los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) del D.S.N° 015-2015 Minan Identificando las concentraciones de nitritos y nitratos en la calidad de agua categoría 3: Bebida de animales y riego de vegetales del canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo, al comparar los parámetros ambientales con los Estándares de Calidad Ambiental (ECAS), es apta para esta actividad agropecuaria.				

Fuente Elaboración propia, 2017.

Anexo 2 Ficha de evaluación

Ficha de evaluación

Título: Influencia de la actividad minera en la evaluación de la calidad de agua en el canal de riego Azufre ventanillas de Combayo, Cajamarca – 2016.

Evaluación mediante monitoreo sobre la calidad de agua del canal de riego Azufre ventanillas de Combayo.

Fecha: Hora:

Lugar:

Coordenadas UTM GS84:

Responsable De monitoreo:

Nombre de la Institución:

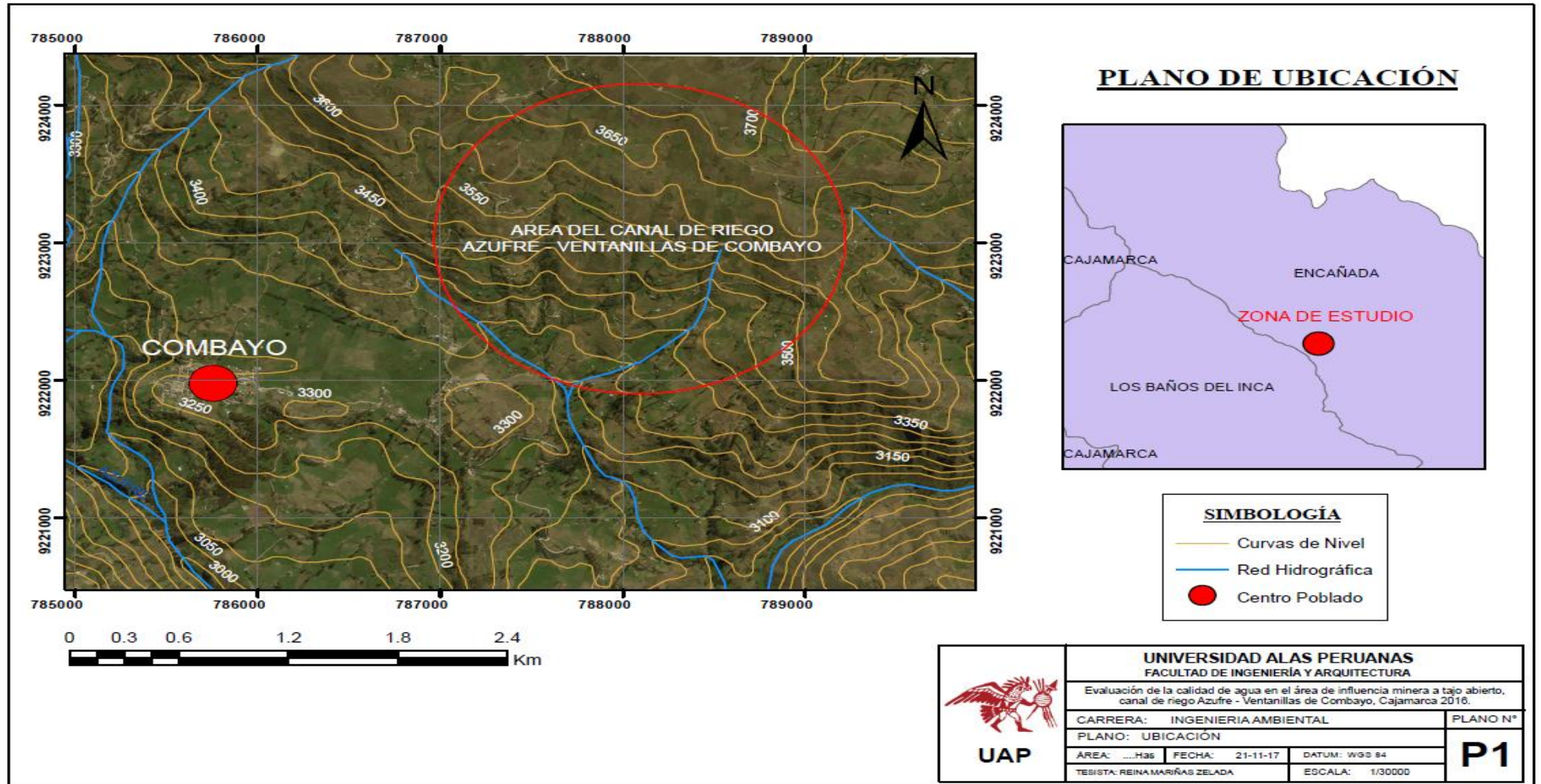
Laboratorio:

Parámetro a analizar	Cantidad (L)	Reactivo y cantidad (ml)	
Cianuro wad			
Metales pesados			
Nitratos			
Aceites y grasas			
Dureza total			
Parámetros de campo			

Fuente Elaboración propio, 2017.

Plano de ubicación

Anexo 3 Mapa de ubicación del canal de riego Azufre ventanillas de Combayo.



Fuente Elaboración propia, 2017.

Cadenas de custodia

Anexo 4 Cadena de custodia –monitoreo de agua del canal de riego Azufre ventanillas de Combayo del mes de Enero.

Nº 026332

CADENA DE CUSTODIA - MONITOREO DE AGUA

Código: F-OMA-051
 Versión: 04
 Fecha: 30/07/2015

DATOS DEL SOLICITANTE				PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS				DATOS DEL ENVÍO					
Solicitante: ASOCIACIÓN COMOCA Dirección: P. LOS LEONES C. 16 Contacto: ING. GREGORIO CHALAN Teléfono: 976 374788				Referencia / Proyecto: Distrito: CAJ. Provincia: CAJ. Dpto.: CAJAMARCA				Nº Orden de Servicio (OS): 010-16 Nº Sol. Servicio (S/S Lab): Fecha: 27-01-16 Agencia: TEPISA Asímbica:					
				ENSAYOS SOLICITADOS (ver reversa)				TIPO DE SERVICIO					
				CN-WAD MT-TOT. NITR. BUC-TOT. AC-YEP.				Semanal: Mensual: <input checked="" type="checkbox"/> No periódico: Trimestral: Otro:					
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA						RESULTADOS PARAMETROS INSTU						OBSERVACIONES DE CAMPO	
ESTACION DE MUESTREO	MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (S)	GEOREFERENCIA (UTM WGS84)	ALTITUD (m.s.n.m)	CANTIDAD DE ENVASES	ZONA (17,18,19)	Temperatura (°C)	pH (Unidad de pH)	Conductividad (µs/cm)	Cloro Libre (mg/L)	Turbidez (NTU)	Caudal ()	OBSERVACIONES DE CAMPO (Indicar condiciones relevantes en el monitoreo: color, olor, clima, materiales extraños, etc)
AQ-1		A-S			05		9.6	4.10	68.0			32.0	
QD-1		"			"		9.5	7.02	1,166.0			18.0	
AV-1		"			"		13.15	7.10	324.0			90.0	
UT-1		"			"		11.8	7.16	86.0			7.8	

Indicar la referencia y lugar de procedencia de las muestras como se desea que sean emitidos en el Informe de Ensayo. Indicar el cuadro para el Tipo de Matriz.

TIPO DE MATRIZ

Agua Subterránea: **AP:** Agua Potable

Agua Superficial: **AC:** Agua para Uso y Consumo Humano*

Agua Residual Doméstica: **AMAR:** Agua de Mar (salina)

Agua Residual Industrial: **APRO:** Agua de Proceso

Agua Residual Municipal

CONTROL DE CALIDAD

Blanco de Campo: **BKV:** Blanco Visjero, **DUP:** Duplicado

Agua de Bebé, Piscina o Laguna Artificial

EQUIPO DE CAMPO UTILIZADOS:

Nombre	Marca	Código Interno

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO UTILIZADO:

OBSERVACIONES (Campo):

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS EN EL LABORATORIO

Envases adecuados

Muestras dentro tiempo máximo de conservación

Condiciones de preservación (pH)

Condiciones de conservación (T°)

Nota: En caso de No Conformidad (NC) especificar en el cuadro de Observaciones

C: Conforme NC: No Conforme

OBSERVACIONES (Laboratorio)

MUESTREADO POR INSPECTORATE

MUESTREADO POR EL CLIENTE

Firma del Inspector responsable del muestreo

Nombre: _____

Fecha: _____ hora: _____

Firma del supervisor en campo (o cliente)

Nombre: _____

Fecha: 27-01-16 hora: 15:35

Sello de Recepción de Muestras

Nombre: _____

Fecha: _____ hora: _____

Fuente Comoca este, 2016.

Anexo 5 Cadena de custodia –monitoreo de agua del canal de riego Azufre ventanillas de Combayo del mes de Febrero.

Nº 027766

CADENA DE CUSTODIA - MONITOREO DE AGUA

Código: F-OMA-051
 Versión: 04
 Fecha: 30/07/2015

DATOS DEL SOLICITANTE				PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS				DATOS DEL ENVÍO				TIPO DE SERVICIO	
Cliente / Solicitante:		ASOCIACIÓN COMOCA		Referencia / Proyecto ¹⁾		N° Orden de Servicio (OS)		0020-16		N° Sol. Servicio (S/S Lab)			
Dirección:		P. LOS LEONES C. 16		Distrito:		CAJ.		Fecha:		24.02.16		Semestral	
Contacto:		ING° GERARDO CHALAN S.		Provincia:		CAJ.		Dpto.		CATAMARCA.		Mensual <input checked="" type="checkbox"/> No periódico	
Correo Electrónico:				Ensayos Solicitados (ver reverso)		Agencia:		TEPOA		T. Privado:		Trimestral	
Teléfono:		976 39 49 88				Año:				Otro:		Otro	

ESTACION DE MUESTREO				MUESTREO		TIPO DE MATRIZ (2)	GEOREFERENCIA (UTM WGS84)	ALTITUD (m.s.n.m) ZONA (17,18,19)	Cantidad de Envases	ENSAYOS SOLICITADOS (ver reverso)					RESULTADOS PARAMETROS IN SITU					OBSERVACIONES DE CAMPO (Indicar observaciones relevantes en el monitoreo: color, olor, clima, materiales extraños, etc.)
NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA (dd-mm-aa)	HORA	MT. TOT.	NITR.					3UR. TOT.	CN-UNID.	AC. Y GR.	T° Mtra. (°C)	pH (Unidad de pH)	OD (mg/L)	Conductividad (µscm/cm)	Cloro Libre (mg/L)	Turbidez (NTU)	Caudal ()	
CAJ-1		24/02	10:55	A.3				5	X	X	X	X	X	12.0	7.35	112.3		8.2		
CAV-1		"	11:50	"				"	X	X	X	X	X	12.6	7.37	310.0		99.0		
CAQ-1		"	9:55	"				"	X	X	X	X	X	9.9	4.03	69.0		17.0		
CAQD-1		"	10:15	"				"	X	X	X	X	X	12.9	6.89	922.0		15.0		
Total: 20																				

Indicar la referencia y lugar de procedencia de las muestras como se desea que sean enviadas en el Informe de Ensayo.
 Revisar cuadro para el Tipo de Matriz:

TIPO DE MATRIZ	
UB: Agua Subterránea	AP: Agua Potable
AS: Agua Superficial	AC: Agua para Uso y Consumo Humano*
D: Agua Residual Doméstica	AMAR: Agua de Mar (salina)
I: Agua Residual Industrial	APRO: Agua de Proceso
M: Agua Residual Municipal	
CONTROL DE CALIDAD	
C: Bateo de Campo	BKV: Bateo Viajero
DUP: Duplicado	
* Agua de Bebida, Piscina o Laguna Artificial	

EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS:			
Nombre	Marca	Código Interno	

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO UTILIZADO	OBSERVACIONES (Campo)

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS EN EL LABORATORIO	
Envases adecuados	
Muestras dentro tiempo máximo de conservación	
Condiciones de preservación (pH)	
Condiciones de conservación (T°)	
Nota: En caso de No Conformidad (NC) especificar en el cuadro de Observaciones	
C: Conforme	NC: No Conforme
OBSERVACIONES (Laboratorio)	

MUESTREADO POR INSPECTORATE MUESTREADO POR EL CLIENTE

Firma del Inspector responsable del muestreo Nombre: Fecha: hora:	Firma del supervisor en campo (o cliente) Nombre: Fecha: 24.02.16 hora: 16:20	Sello de Recepción de Muestras Nombre: Fecha: hora:
---	---	---

Fuente Comoca este, 2016.

Anexo 6 Cadena de custodia –monitoreo de agua del canal de riego Azufre ventanillas de Combayo del mes de Marzo.

Nº 027754

CADENA DE CUSTODIA - MONITOREO DE AGUA

Código: F-OMA-051
 Versión: 04
 Fecha: 30/07/215

DATOS DEL SOLICITANTE				PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS				Hojas 1 de 1							
Cliente/Solicitante:		Asociación Comoca		Referencia / Proyecto ¹⁾		Nº Orden de Servicio (OS):		030-16							
Dirección:		P. Los LEONES C.16		Distrito:		Cajamarca		Nº Sol. Servicio (S/S Lab)							
Contacto:		ING. GRENEDO CIALAN		Provincia:		Cajamarca		Dpto. Cajamarca							
Correo Electrónico:				Fecha:		16. marzo 2016		Semestral							
Teléfono:		976 394738		Agencia:		TEPCA		Manual <input checked="" type="checkbox"/>							
				Aerolínea:				No periódico							
								Trimestral							
								Otro							
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA						ENSAYOS SOLICITADOS (ver reverso)									
ESTACION DE MUESTREO		MUESTREO		TIPO DE MATRIZ (2)	GEOREFERENCIA (UTM WGS84)	ALTITUD (m. s. n. m) ZONA (17,18,19)	Cantidad de Envases	Tª Mtra. (°C)	pH (Unidad de pH)	OD (mg/L)	Conductividad (µs/cm)	Cloro Libre (mg/L)	Turbidez (NTU)	Caudal ()	OBSERVACIONES DE CAMPO (Indicar observaciones relevantes en el monitoreo: color, olor, clima, materias extrañas, etc)
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	FECHA (dd-mm-aa)	HORA												
CUT-1		16/03/10:30	A.S				5	12.5	7.38		7.2			80	
CAV-1		"	11:20	"			"	12.0	7.43		211.0			38.1	
CARD-3		"	11:45	"			"	12.6	7.12		812.9			18.0	
CAG-3		"	11:30	"			"	10.9	4.58		65.9			30.0	

Indicar la referencia y lugar de procedencia de las muestras como se desea que sean emitidos en el Informe de Ensayo.
 Revisar cuidado para el Tipo de Matriz.

TIPO DE MATRIZ

UB: Agua Subterránea AP: Agua Potable
 S: Agua Superficial AC: Agua para Uso y Consumo Humano*
 D: Agua Residual Doméstica AMAR: Agua de Mar (salina)
 I: Agua Residual Industrial APRO: Agua de Proceso
 M: Agua Residual Municipal

CONTROL DE CALIDAD

C: Blanco de Campo BKV: Blanco Viajero DUP: Duplicado

Clase: Agua de Bebé, Piscina o Laguna Artificial

EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS:

Nombre	Marca	Código Interno

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO UTILIZADO:

OBSERVACIONES (Campo):

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS EN EL LABORATORIO

Envases adecuados

Muestras dentro tiempo máximo de conservación

Condiciones de preservación (pH)

Condiciones de conservación (Tª)

Nota: En caso de No Conformidad (NC) especificar en el cuadro de Observaciones.

C: Conforme NC: No Conforme

OBSERVACIONES (Laboratorio)

MUESTREO POR INSPECTORATE MUESTREO POR EL CLIENTE

Firma del Inspector responsable del muestreo

Nombre:

Fecha: hora:

Firma del supervisor en campo (o cliente)

Nombre:

Fecha: 16.03.16 hora: 13:40

Sello de Recepción de Muestras

Nombre:

Fecha: hora:

Fuente Comoca este, 2016.

Anexo 7 Cadena de custodia –monitoreo de agua del canal de riego Azufre ventanillas de Combayo del mes de Abril.

Nº 028691

CADENA DE CUSTODIA - MONITOREO DE AGUA

Código: F-OMA-051
 Versión: 04
 Fecha: 30/07/2015

DATOS DEL SOLICITANTE				PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS				Nº Orden de Servicio (OS)		Nº Ser. Servicio (S/S Lab)	
Solicitante: ASOCIACIÓN COMOCA				Referencia / Proyect ¹⁾				0110-16			
on: P. LOS LEONES C.16				Distrito: CAJ.				DATOS DEL ENVÍO			
to: ING. GERARDO CHALAN				Provincia: CAJ.				Fecha: 13.04.16		TIPO DE SERVICIO	
Electrónico: 99639458				Dpto. CACHAMARCA				Agencia: TEPSA		Semana: <input type="checkbox"/> Semestral: <input type="checkbox"/>	
				ENSAYOS SOLICITADOS (ver reverso)				T. privado: <input type="checkbox"/>		Mensual: <input checked="" type="checkbox"/> No periódico: <input type="checkbox"/>	
								Aerolínea: <input type="checkbox"/>		Trimestral: <input type="checkbox"/> Otro: <input type="checkbox"/>	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA						RESULTADOS PARAMETROS INBITU						OBSERVACIONES DE CAMPO						
ESTACION DE MUESTREO	MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (2)	GEOREFERENCIA (UTM WGS84)	ALTITUD (m.s.n.m)	Cantidad de Envases	MET.TOT.	NITR.	DUR.TOT.	CN-WAD	ACYGR	T.Mtra. (°C)	pH (Unidad de pH)	OD (mg/L)	Conductividad (µmhos/cm)	Cloro Libre (mg/L)	Turbidez (NTU)	Caudal (L/s)	Indicar observaciones relevantes en el monitoreo: color, olor, clima, materiales extraños, etc)
UT-1	13/04 10:40 A.S				5	X	X	X	X	X	11.25	7.72		128.0			4.8	
AV-1	" 11:30 "				"	X	X	X	X	X	12.25	7.08		296.0			45.6	
AD-5	" 11:15 "				"	X	X	X	X	X	11.0	6.66		807.0			16.0	
AD-3	" 11:08 "				"	X	X	X	X	X	9.9	4.17		29.15			24.8	

la referencia y lugar de procedencia de las muestras como se desea que sean emitidos en el Informe de Ensayo.

El cuadro para el Tipo de Matriz:

TIPO DE MATRIZ	
Agua Subterránea	AP: Agua Potable
Superficial	AC: Agua para Uso y Consumo Humano*
Residuo Doméstico	AMAR: Agua de Mar (salina)
Residuo Industrial	APRO: Agua de Proceso
Residuo Municipal	

CONTROL DE CALIDAD

Tratamiento de Campo: BKV: Blanco Viagiero. DUP: Duplicado

Agua de Bebida: Piscina o Laguna Artificial

EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS:

Nombre	Marca	Código Interno

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO UTILIZADO:

OBSERVACIONES (Campo):

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS EN EL LABORATORIO

Envases adecuados:

Muestras dentro tiempo máximo de conservación:

Condiciones de preservación (pH):

Condiciones de conservación (T):

Nota: En caso de No Conformidad (NC) especificar en el cuadro de Observaciones

C: Conforme NC: No Conforme

OBSERVACIONES (Laboratorio):

MUESTREO POR INSPECTORATE MUESTREO POR EL CLIENTE

del Inspector responsable del muestreo

Firma del supervisor en campo (o cliente)

Nombre: **F. ...**

Fecha: **13.04.16** hora: **15:20**

Sello de Recepción de Muestras

Nombre: _____

Fecha: _____ hora: _____

Fuente Comoca este, 2016.

Anexo 8 Cadena de custodia –monitoreo de agua del canal de riego Azufre ventanillas de Combayo del mes de Mayo.

N° 029113

CADENA DE CUSTODIA - MONITOREO DE AGUA

Código: F-OMA-051
 Versión: 04
 Fecha: 30/07/2015

DATOS DEL SOLICITANTE				PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS				N° Orden de Servicio (OS)		N° Sol. Servicio (S/S Lab)									
Solicitante: Asociación Comoca				Referencia / Proyecto: P. LOS LEONES C. 16				050-16											
Dpto: INC. GERARDO CHILAN				Distrito: Cajamarca				Fecha: 11/05/2016		Tipo de Servicio: <input checked="" type="checkbox"/> Semestral									
Electronico: 976371788				Provincia: Cajamarca Dpto: Cajamarca				Agencia: 7EPSA		<input checked="" type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> No periódico									
ENSAYOS SOLICITADOS (ver reversa)																			
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA																			
ESTACION DE MUESTREO	DESCRIPCIÓN	MUESTREO		TIPO DE MATRIZ (2)	COORDENADA (UTM WGS84)	ALTITUD (m.s.n.m) ZONA (17,18,19)	Cantidad de Envases	ENSAYOS SOLICITADOS (ver reversa)					RESULTADOS PARAMETROS INSTITU				OBSERVACIONES DE CAMPO		
		FECHA (dd-mm-aa)	HORA					CN	NO3	Dureza Tot	Metalo Tot	Acidif. fósforo	T.Mtra. (°C)	pH (Unidad de pH)	OD (mg/L)	Conductividad (µm/cm)		Cloro Libre (mg/L)	Turbidez (NTU)
UT-1		11/05	10:40	AS			5	X	X	X	X	X	10.1	7.50		28.8		11.0	
UV-1		"	11:35	"			"	X	X	X	X	X	10.2	7.32		27.1		31.6	
OD-1		"	11:20	"			"	X	X	X	X	X	11.3	6.73		953.0		16.0	
UV-1		"	11:15	"			"	X	X	X	X	X	9.7	3.92		50.7		14.0	
							TOTAL ENVASES	20											

Indicar la referencia y lugar de procedencia de las muestras como se desea que sean emitidos en el Informe de Ensayo.

Indicar el Tipo de Matriz:

TIPO DE MATRIZ	
Agua Subterránea	API: Agua Potable
Superficial	AC: Agua para Uso y Consumo Humano*
Residual Doméstica	AMAR: Agua de Mar (salina)
Residual Industrial	APIRO: Agua de Proceso
Residual Municipal	

CONTROL DE CALIDAD

Agua de Campo	BKV: Blanco Viajero	DUP: Duplicado
Agua de Embudo, Píscina o Laguna Artificial		

EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS		
Nombre	Marca	Código Interno

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO UTILIZADO: _____

OBSERVACIONES (Campo): _____

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS EN EL LABORATORIO	
Envases adecuados	
Muestras dentro tiempo máximo de conservación	
Condiciones de preservación (pH)	
Condiciones de conservación (T°)	
Nota: En caso de No Conformidad (NC) especificar en el cuadro de Observaciones.	
C: Conforme	NC: No Conforme
OBSERVACIONES (Laboratorio)	

MUESTREO POR INSPECTORATE

MUESTREO POR EL CLIENTE

Firma del supervisor en campo (o cliente)

Nombre: _____

Fecha: **05.16** hora: **16:00**

Sello de Recepción de Muestras

Nombre: _____

Fecha: _____ Hora: _____

del Inspector responsable del muestreo

Re: _____

A: _____ hora: _____

Fuente Comoca este, 2016.

Anexo 9 Cadena de custodia –monitoreo de agua del canal de riego Azufre ventanillas de Combayo del mes de Junio.

Nº 032995

CADENA DE CUSTODIA - MONITOREO DE AGUA

Código: F-OMA-051
 Versión: 04
 Fecha: 30/07/2015

DATOS DEL SOLICITANTE				PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS				DATOS DEL ENVÍO				TIPO DE SERVICIO	
Solicitante: Asociación Comoca				Referencia / Proyecto: Pje. Los Leones C-16				Nº Orden de Servicio (OS): 060-16				Nº Sol. Servicio (SS/Lab):	
D: Pje. Los Leones C-16				Distrito: Cajamaque				Fecha: 08 JUN 2016				Semana: <input type="checkbox"/>	
E: Cajamarca				Provincia: Cajamarca				Agencia: 7000A				Mensual: <input checked="" type="checkbox"/>	
E: Cajamarca				Dpto.: Cajamarca				Aerolínea:				Trimestral: <input type="checkbox"/>	
E: Cajamarca				Dpto.: Cajamarca				C/O:				Otro: <input type="checkbox"/>	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA						RESULTADOS PARAMETROS PISTU										OBSERVACIONES DE CAMPO
ESTACION DE MUESTREO	MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (2)	GEOREFERENCIA (UTM WGS84)	ALTITUD (m.s.n.m.) ZONA (17,18,19)	Cantidad de Envases	T-Mtra. (°C)	pH (Unidad de pH)	OD (mg/L)	Conductividad (µs/cm)	Cloro Libre (mg/L)	Turbidez (NTU)	Caudal (L/s)	Indicar observaciones relevantes en el momento: olor, olor, clima, materiales extraños, etc)			
														FECHA (dd-mm-aa)	HORA	Salinidad (ps)
UT-1	08/06 10:30 AM				5	17.5	7.53		107.7			3.0				
AV-1	" 11:40 "				"	17	6.59		212.0			102.3				

TIPO DE MATRIZ		EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS			CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS EN EL LABORATORIO	
Subterránea	AP: Agua Potable	Nombre	Marca	Código Interno	Envases adecuados	
Superficial	AC: Agua para Uso y Consumo Humano*				Muestras dentro tiempo máximo de conservación	
Residual Doméstica	AMAR: Agua de Mar (salina)				Condiciones de preservación (pH)	
Residual Industrial	APRO: Agua de Proceso				Condiciones de conservación (T°)	
Residual Municipal					Nota: En caso de No Conformidad (NC) especificar en el cuadro de Observaciones.	
					C: Conforme NC: No Conforme	
					OBSERVACIONES (Laboratorio)	

CONTROL DE CALIDAD		PROCEDIMIENTO DE MUESTREO UTILIZADO		OBSERVACIONES (Campo)	
de Campo	BKV: Blanco Viajero. DUP: Duplicado				
Agua de Bebida, Piscina o Laguna Artificial					


MUESTRADO POR INSPECTORATE <input type="checkbox"/>	MUESTRADO POR EL CLIENTE <input type="checkbox"/>	
---	---	--

del Inspector responsable del muestreo Firma: <i>[Firma]</i> Fecha: 08/06/16 hora: 17:30	Firma del supervisor en campo (o cliente) Nombre: _____ Fecha: _____ hora: _____	Sello de Recepción de Muestras Nombre: _____ Fecha: _____ hora: _____
--	--	---

Fuente Comoca este, 2016.

Anexo 10 Cadena de custodia –monitoreo de agua del canal de riego Azufre ventanillas de Combayo del mes de Julio.

Nº 026088



CADENA DE CUSTODIA - MONITOREO DE AGUA

Código: F-OMA-051
 Versión: 04
 Fecha: 30/07/2015

DATOS DEL SOLICITANTE

Solicitante: **ASOCIACION COMOCA**
 Dirección: **P. LOS LEONES S. 16**
 Electrónico: **ING. GERARDO CHALAN S.**
 Teléfono: **976294780**

PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS

Referencia / Proyecto¹⁾:
 Distrito: **CAJ.**
 Provincia: **CAJ.** Dpto. **CAJAMARCA**

DATOS DEL ENVÍO

Nº Orden de Servicio (OS): **070-16**
 Fecha: **13.07.16**
 Agencia: **TEPZA** T. Privado: Manual:
 Aeronáutica: Otro:

TIPO DE SERVICIO

Semanal: Semestral:
 Mensual: No periódico:
 Trimestral: Otro:

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

ESTACION DE MUESTREO	MUESTREO		TIPO DE MATRIZ (2)	GEOREFERENCIA (UTM WGS84)	ALTITUD (m.s.n.m.) ZONA (17,18,19)	Cantidad de Envases
	DESCRIPCIÓN	FECHA (dd-mm-aa)				
07-1		12/07	10:30	AS		5
AV-1		"	11:25	"		"
AQD-1		"	11:00	"		"
0-3		"	10:45	"		"

ENSAYOS SOLICITADOS (ver reversa)

RESULTADOS PARAMETROS INEITU		OBSERVACIONES DE CAMPO
Tª Mra. (°C)	pH (Unidad de pH)	
8.5	6.96	(Indicar observaciones relevantes en el monitoreo color, olor, clima, materiales extraños, etc)
8.5	6.36	
10.9	7.11	
9.7	4.11	

TIPO DE MATRIZ

Agua Subterránea: **AP:** Agua Potable
 Agua Superficial: **AC:** Agua para Uso y Consumo Humano*
 Agua Residual Doméstica: **AMAR:** Agua de Mar (salina)
 Agua Residual Industrial: **APRO:** Agua de Proceso
 Agua Residual Municipal

CONTROL DE CALIDAD

Original de Campo: **BKV:** Blanco Vajero, **DUP:** Duplicado
 Agua de Bebida, Floculada, Laguna Artificial

EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS:

Nombre	Marca	Código Interno

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO UTILIZADO:

OBSERVACIONES (Campo):

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS EN EL LABORATORIO

Envases adecuados:

Muestras dentro tiempo máximo de conservación:

Condiciones de preservación (pH):

Condiciones de conservación (Tª):

Nota: En caso de No Conformidad (NC) especificar en el cuadro de Observaciones

C: Conforme NC: No Conforme

OBSERVACIONES (Laboratorio):

MUESTREADO POR INSPECTORATE

MUESTREADO POR EL CLIENTE

Firma del Inspector responsable del muestreo

Nombre: _____
 Fecha: _____ hora: _____

Firma del supervisor en campo (o cliente)

Nombre: _____
 Fecha: **13.07.16** hora: **16:00**

Sello de Recepción de Muestras

Nombre: _____
 Fecha: _____ hora: _____

Fuente Comoca este, 2016.

Anexo 11 Cadena de custodia –monitoreo de agua del canal de riego Azufre ventanillas de Combayo del mes de Agosto.

CADENA DE CUSTODIA - MONITOREO DE AGUA										Nº 031162		Código: F-OMA-051 Versión: 05 Fecha: 30/05/2016											
DATOS DEL SOLICITANTE					PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS					Hojas de.....		Nº Sol. Servicio (S/S Lab)											
Solicitante: ASOCIACIÓN COMOCA					Referencia/Proyecto (1):					Nº Orden de Servicio (OS) 080-16		Nº Sol. Servicio (S/S Lab)											
n: P. JO. LEONES, C. 16					Distrito: CAS.					DATOS DEL ENVÍO													
i: ING. SEPARDO CHALAN					Provincia: CAS.					Fecha: 10-08-16		Semanal		Semestral									
e: 996394758					Dpto.: CAS.					Agencia: TEPSA		T. Privado		Mensual <input checked="" type="checkbox"/>		No periódico							
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA					ENSAYOS SOLICITADOS (ver reverso)					Aerolínea:		Otro:		Trimestral		Otro:							
										RESULTADOS PARAMETROS (SMTU)					OBSERVACIONES DE CAMPO								
ACCIÓN DE MUESTREO		MUESTREO		TIPO DE MATRIZ (2)	GEOREFERENCIA (UTM WGS84)	ALTITUD (m. s.n.m.) ZONA (17,18,19)	Cantidad de Envases	C	N	M	T	P	T _{amb.} (C)	pH (Unidad de pH)	OD (mg/L)	ORP (mV)	Conductividad (S/cm)	Salinidad (ppt)	Cloro Libre (mg/L)	Cloro Total (mg/L)	Turbidez (NTU)	Caudal (L/S)	(Indicar observaciones relevantes en el monitoreo: color, olor, clima, materiales extraños, etc)
#BRE	DESCRIPCIÓN	FECHA (dd-mm-aa)	HORA																				
T-1		10/08	10:30	AS			5	X	X	X	X	X	9.1	7.42					147.6			5.2	
V-1		"	11:15	"			11	X	X	X	X	X	9.7	5.64					151.3			145.8	
QD		"	11:00	"			11	X	X	X	X	X	11.5	7.19					423.5			16.0	
Q-1		"	11:15	"			11	X	X	X	X	X	11.0	3.99					35.75			29.5	
referencia y lugar de procedencia de las muestras como se desea que sean emitidos en el Informe de Ensayo						Total Envases 20																	
TIPO DE MATRIZ					EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS:										CONDICIONES DE RECEPCION DE MUESTRAS EN EL LABORATORIO								
Subterránea AP: Agua Potable					Nombre										Envases adecuados								
Superficial AC: Agua para Uso y Consumo Humano*					Marca										Muestras dentro tiempo máximo de conservación								
Residual Doméstica AMAR: Agua de Mar (salina)					Código Interno										Condiciones de preservación (pH)								
Residual Industrial APRO: Agua de Proceso					PROCEDIMIENTO DE MUESTREO UTILIZADO										Condiciones de conservación (T°)								
Residual Municipal					OBSERVACIONES (Campo)										Nota: En caso de No Conformidad (NC) especificar en el cuadro de Observaciones								
CONTROL DE CALIDAD															C: Conforme NC: No Conforme								
de Campo BKV: Blanco Viajero, DUP: Duplicado															OBSERVACIONES (Laboratorio)								
de Agua de Bebid. Piscina ó Laguna Artificial.																							
MUESTREADO POR INSPECTORATE <input type="checkbox"/>															MUESTREADO POR EL CLIENTE <input type="checkbox"/>								
Firma del Inspector responsable del muestreo					Firma del supervisor en campo (ó cliente)										Sello de Recepción de Muestras								
Nombre:					Nombre: 1										Nombre:								
Fecha:					Fecha: 10-08-16										Fecha:								
hora:					hora: 16:15										hora:								

Fuente Comoca este, 2016.

Anexo 12 Cadena de custodia –monitoreo de agua del canal de riego Azufre ventanillas de Combayo del mes de Setiembre.

CADENA DE CUSTODIA - MONITOREO DE AGUA										Código: F-OMA-051 Versión: 05 Fecha: 30/05/2016									
DATOS DEL SOLICITANTE Cliente: <u>Asociación Comca</u> <u>P. LOS LEONES C.16</u> <u>ING. GERARDO CHALÁN G.</u> Teléfono: <u>976 27 47 88</u>					PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS Referencia/Proyecto: _____ Distrito: <u>Cajamarca</u> Provincia: <u>Cajamarca</u> Dpto. <u>Cajamarca</u>					N° Orden de Servicio (OS): <u>090-16</u>		Hojas: <u>1</u> de <u>1</u>							
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA Ubicación de Muestreo: _____ Descripción: _____ Fecha (día-mes-año): _____ Hora: _____ Tipo de Matriz (T): _____ Georreferencia (UTM WGS84): _____ ALTITUD (m.s.n.m.): _____ ZONA (17,18,19): _____ Cantidad de Envases: _____					ENSAYOS SOLICITADOS (ver reverso) CN WAD _____ ND _____ Dureza Total _____ Metales Pesados _____ Microorganismos _____					DATOS DEL ENVÍO Fecha: <u>14.09.16</u> Agencia: <u>TEPSA</u> T. privado: _____ Aeronave: _____ Otro: _____		TIPO DE SERVICIO Semanal: _____ Mensual: <input checked="" type="checkbox"/> No periódico Trimestral: _____ Otro: _____							
RESULTADOS PARAMETROS IN SITU										OBSERVACIONES DE CAMPO									
NO. DE MUESTREO	DESCRIPCIÓN	FECHA (día-mes-año)	HORA	TIPO DE MATRIZ (T)	GEORREFERENCIA (UTM WGS84)	ALTITUD (m.s.n.m.)	ZONA (17,18,19)	Cantidad de Envases	Temperatura (°C)	pH (Unidad de pH)	OD (mg/L)	ORP (mV)	Conductividad (µS/cm)	Cloro Libre (mg/L)	Turbidez (NTU)	Caudal (L/s)	(Indicar observaciones relevantes en el monitoreo: color, olor, clima, materiales extraños, etc)		
1-1		14/09	10:45	AS				5	10.4	6.34			47.6			2.0			
1-1		"	11:35	"				"	10.9	6.16			47.2			1.11.0			
2-1		"	11:15	"				"	12.3	4.28			61.2			21.95			
2-1		"	11:25	"				"	13.1	7.20			29.2			20.0			
								Total Envases:										20	

TIPO DE MATRIZ

Atterránea: AP: Agua Potable
 ficial: AC: Agua para Uso y Consumo Humano*
 ical Doméstica: AMAR: Agua de Mar (salina)
 ical Industrial: APRO: Agua de Proceso
 ical Municipal

CONTROL DE CALIDAD

Campo: BKV: Blanco Valero, DUP: Duplicado

de Bateria, Piscina o Laguna Artificial

EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS:

Nombre	Marca	Código Interno

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO UTILIZADO:

OBSERVACIONES (Campo):

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS EN EL LABORATORIO

Envases adecuados: _____

Muestras dentro tiempo máximo de conservación: _____

Condiciones de preservación (pH): _____

Condiciones de conservación (T°): _____

Nota: En caso de No Conformidad (NC) especificar en el cuadro de Observaciones.

C: Conforme NC: No Conforme

OBSERVACIONES (Laboratorio)

MUESTREO POR INSPECTORATE

MUESTREO POR EL CLIENTE

Inspector responsable del muestreo

Nombre: _____
 Fecha: _____ hora: _____

Firma del supervisor en campo (o cliente)

Nombre: _____
 Fecha: 14.09.16 hora: 13:45

Sello de Recepción de Muestras

Nombre: _____
 Fecha: _____ hora: _____

Fuente Comoca este 2016.

Anexo 13 Cadena de custodia –monitoreo de agua del canal de riego Azufre ventanillas de Combayo del mes de Octubre.

Nº 032980

CADENA DE CUSTODIA - MONITOREO DE AGUA

Código: F-OMA-051
 Versión: 04
 Fecha: 30/07/2015

DATOS DEL SOLICITANTE			PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS			DATOS DEL ENVÍO		TIPO DE SERVICIO						
Solicitante:	ASOCIACIÓN COMOCA		Referencia / Proyecto ¹⁾			Nº Orden de Servicio (OS)	0100-16		Nº Bol. Servicio (S/S Lab)					
Dirección:			Distrito:	CAJAMARCA		Fecha:	12-07-2016		Semanal:					
Electrónico:			Provincia:	CAJAMARCA		Dpto.:	CAJAMARCA		Semestral:					
			ENSAYOS SOLICITADOS (ver reversa)			Agencia:	TEPSA		T. privado:					
						Aerolínea:	Cito		Trimestral:					
						RESULTADOS PARAMETROS IN SITU		OBSERVACIONES DE CAMPO						
ESTACION DE MUESTREO	MUESTREO		TIPO DE MATRIZ (2)	GEOREFERENCIA (UTM WGS84)	ALTITUD (m s.n.m.)	Cantidad de Envases	Tª Agua (°C)	pH (Unidad de pH)	OD (mg/L)	Conductividad (µs/cm)	Cloro Libre (mg/L)	Turbidez (NTU)	Caudal ()	(Indicar observaciones relevantes en el monitoreo: color, olor, clima, materiales extraños, etc)
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	FECHA (dd-mm-aa)	HORA		ZONA (17,18,19)		Tª Amb. (°C)			Salinidad (ppt)	Cloro Total (mg/L)			
ST-1		12/10	10:25	AS		5	12.2	6.67		106.1			9.0	
AV-1		"	11:05	"		"	12.1	6.35		110.6			20.0	
RD-1		"	11:20	"		"	12.6	7.19		431.05			16.0	
AD-1		"	11:30	"		"	11.5	3.99		62.20			20.0	

Indicar la referencia y lugar de procedencia de las muestras como se desea que sean emitidos en el informe de Ensayo.

El cuadro para el Tipo de Matriz

TIPO DE MATRIZ	
Agua Subterránea	AP: Agua Potable
Superficial	AC: Agua para Uso y Consumo Humano*
Residual Doméstica	AMAR: Agua de Mar (salina)
Residual Industrial	APRO: Agua de Proceso
Residual Municipal	

CONTROL DE CALIDAD

Modo de Campo: BKV: Blanco Viejero; DUP: Duplicado

Agua de Bebida, Piscina ó Laguna Artificial

EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS:

Nombre	Marca	Código Interno

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO UTILIZADO: _____

OBSERVACIONES (Campo): _____

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS EN EL LABORATORIO

Envases adecuados: _____

Muestras dentro tiempo máximo de conservación: _____

Condiciones de preservación (pH): _____

Condiciones de conservación (T): _____

Nota: En caso de No Conformidad (NC) especificar en el cuadro de Observaciones

C: Conforme NC: No Conforme

OBSERVACIONES (Laboratorio): _____

MUESTREADO POR INSPECTORATE

MUESTREADO POR EL CLIENTE

Firma del supervisor en campo (o cliente)

Nombre: _____

Fecha: 12.10.16 hora: 16:00

Seto de Recepción de Muestras

Nombre: _____

Fecha: _____ hora: _____

Fuente Comoca este, 2016.

Anexo 14 Cadena de custodia –monitoreo de agua del canal de riego Azufre ventanillas de Combayo del mes de Noviembre.

CADENA DE CUSTODIA - MONITOREO DE AGUA										Nº 033087		Código: F-OMA-051 Versión: 05 Fecha: 30/05/2016										
DATOS DEL SOLICITANTE				PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS				N° Orden de Servicio (OS)		Hojas de		N° Sol. Servicio (S/S Lab)										
Solicitante: ASOCIACIÓN COMOCA P. LOS LEONES C. 16 ING° GERARDO CHALAN				Referencia/Proyecto (1): Distrito: CAS. Provincia: CAS. Dpto. CAJAMARCA				011-16														
Teléfono: 976394788				ENSAYOS SOLICITADOS (ver reverso)				Fecha: 09.11.16		Semanal		Semestral										
								Agencia: TEPSA T. Privado:		Mensual <input checked="" type="checkbox"/>		No periódico										
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA						RESULTADOS PARAMETROS IN SITU						OBSERVACIONES DE CAMPO										
CANTIDAD DE MUESTRAS	DESCRIPCIÓN	MUESTREO		TIPO DE MATRIZ (2)	GEOREFERENCIA (UTM WGS84)	ALTITUD (m s.n.m.)	ZONA (17,18,19)	Cantidad de Envases	MET. TOT.	N.º P.	DUP. TOT.	CN. UVAJ	NC Y SP.	T.Mra. (C)	pH (Unidad de pH)	OD (mg/L)	ORP (mV)	Conductividad (S/cm)	Cloro Libre (mg/L)	Turbidez (NTU)	Caudal (L/S)	(Indicar observaciones relevantes en el monitoreo: color, olor, clima, materiales extraños, etc)
		FECHA (dd-mm-aa)	HORA																			
5	T-1	09/11	10:30	AS				5	X	X	X	X	X	10.8	7.02			82.2			5.8	
11	Y-1	"	11:15	"				11	X	X	X	X	X	4.1	6.40			324.6			122.7	
	Z-1	"	"	"					X	X	X	X	X	9.8	4.12			37.1			20.40	
	D-1	"	"	"					X	X	X	X	X	11.1	6.38			942.0			18.0	
						Total Envases: 20																

TIPO DE MATRIZ

Subterránea: **AP:** Agua Potable
 Fiecial: **AC:** Agua para Uso y Consumo Humano*
 Aguas Domésticas: **AMAR:** Agua de Mar (salina)
 Aguas Industriales: **APRO:** Agua de Proceso
 Aguas Municipales: **APRO:** Agua de Proceso

CONTROL DE CALIDAD

En Campo: **BKV:** Blanco Vaciero, **DUP:** Duplicado

Agua de Bebida, Piscina o Laguna Artificial

EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS:

Nombre	Marca	Código Interno

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO UTILIZADO

OBSERVACIONES (Campo)

CONDICIONES DE RECEPCION DE MUESTRAS EN EL LABORATORIO

Envases adecuados

Muestras dentro tiempo máximo de conservación

Condiciones de preservación (pH)

Condiciones de conservación (T°)

Nota: En caso de No Conformidad (NC) especificar en el cuadro de Observaciones.

C: Conforme NC: No Conforme

OBSERVACIONES (Laboratorio)

Inspector responsable del muestreo

Nombre: _____

Fecha: _____ hora: _____

Firma del supervisor en campo (o cliente)

Nombre: _____

Fecha: **09.11.16** hora: **15:00**

Sello de Recepción de Muestras

Nombre: _____

Fecha: _____ hora: _____

F-OMA-051

Fuente Comoca este, 2016.

Anexo 15 Cadena de custodia –monitoreo de agua del canal de riego Azufre ventanillas de Combayo del mes de Diciembre.

CADENA DE CUSTODIA - MONITOREO DE AGUA										Nº 033091		Código: F-OMA-051 Versión: 05 Fecha: 30/05/2016								
DATOS DEL SOLICITANTE					PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS					Nº Orden de Servicio (OS)		Nº Sol. Servicio (S/S Lab)								
Solicitante: ASOCIACIÓN COMOCA					Referencia/Proyecto (1):					Fecha: 14-Dic-2016		Semana: Semestral								
Distr.: CAJAMARCA					Dpto. CAJAMARCA					Agencia: T privado		Mensual: No periódico								
Provincia: CAJAMARCA					ENSAYOS SOLICITADOS (ver reverso)					Aerolínea: Otro:		Trimestral: Otro:								
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA										RESULTADOS PARAMETROS INITU				OBSERVACIONES DE CAMPO						
FECHA	HORA	TIPO DE MATRIZ (2)	GEOREFERENCIA (UTM WGS84)	ALTITUD (m.s.n.m.)	ZONA (17,18,19)	Cantidad de Envases	CN: WAD	NO3	Punto Tot	Mi del Tot	Acidif. Suelo	TMra. (C)	pH (Unidad de pH)	OD (mg/L)	ORP (mV)	Conductividad (Siemens)	Cloro Libre (mg/L)	Turbidez (NTU)	Caudal (L/S)	(Indicar observaciones relevantes en el monitoreo; color, olor, clima, materiales extraños, etc)
14/12	10:40	AS				5	x	x	x	x		10.7	6.86			137.0			99.3	
14/12	11:40	"				5	x	x	x	x		10.6	7.90			132.3			23.2	
"	10:30	"				"	x	x	x	x										
"	11:15	"				"	x	x	x	x										
Total Envases																				
TIPO DE MATRIZ										EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS:				CONDICIONES DE RECEPCION DE MUESTRAS EN EL LABORATORIO						
subterránea AP: Agua Potable ficial AC: Agua para Uso y Consumo Humano* icial Domestica AMAR: Agua de Mar (salina) icial Industrial APRO: Agua de Proceso icial Municipal										Nombre: Marca: Código Interno:				Envases adecuados Muestras dentro tiempo máximo de conservación Condiciones de preservación (pH) Condiciones de conservación (T*) Nota: En caso de No Conformidad (NC) especificar en el cuadro de Observaciones C: Conforme NC: No Conforme						
CONTROL DE CALIDAD										PROCEDIMIENTO DE MUESTREO UTILIZADO				OBSERVACIONES (Campo)						
Campo BKV: Blanco Visiario, DUP: Duplicado de Bebida, Piscina o Laguna Artificial																				
MUESTREO POR INSPECTORATE <input type="checkbox"/>										MUESTREO POR EL CLIENTE <input type="checkbox"/>										
Inspector responsable del muestreo					Firma del supervisor en campo (o cliente)					Sello de Recepción de Muestras										
Nombre: Hora:					Nombre: Fecha: hora:					Nombre: Fecha: Hora:										

Fuente Comoca este, 2016

Anexo 16 Resolución directoral del canal de riego Azufre Ventanillas –Combayo.



ANA
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
El fedatario que suscribe certifica que el presente documento que ha tenido a la vista es COPIA FIEL DEL ORIGINAL, y al que se remite en caso necesario de lo que doy fe
Cajamarca, 30 DIC 2016

Alvaro Fernández Rojas
FEDATARIO

RESOLUCION DIRECTORAL N° 2202 -2016-ANA-AAA.M

Cajamarca, 30 DIC. 2016

VISTO:

El expediente administrativo ingresado con CUT N° 39673-2016, tramitado ante la Administración Local de Agua Cajamarca, organizado por Alindor Tasilla Julca en su condición de Presidente del Comité de Usuarios del **Canal de Riego Azufre Ventanillas de Combayo**, sobre recurso de reconsideración, interpuesto contra la Resolución Directoral N° 638-2016-ANA-AAA.M, de fecha 18 de mayo de 2016, y;

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 15° de la Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338, establece que la Autoridad Nacional del Agua, otorga, modifica y extingue, previo estudio técnico, derechos de uso de agua;

Que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 109° de la Ley del Procedimiento Administrativo General – Ley N° 27444, frente a un acto que supone que viola, afecta, desconoce o lesiona un derecho o un interés legítimo, procede su contradicción en la vía administrativa en la forma prevista en esta Ley, para que sea revocado, modificado, anulado o sean suspendidos sus efectos;

Que, el artículo 208°, de mismo cuerpo normativo, se establece que el recurso de reconsideración se interpondrá ante el mismo órgano que dictó el primer acto que es materia de la impugnación y deberá sustentarse en nueva prueba;

Que, mediante Resolución Directoral N° Resolución Directoral N° 638-2016-ANA-AAA.M, de fecha 18 de mayo de 2016, se otorgó a favor del Comité de Usuarios del Canal de Riego Azufre Ventanillas de Combayo, licencia de uso de agua superficial con fines agrícolas, en vía de formalización, por un volumen anual de hasta 5 403 263 m³ equivalente a un caudal de hasta 307,14 l/s, proveniente del río Azufre;

Que, mediante escrito presentado el 06 de junio de 2016, ante la Autoridad Administrativa del Agua VI Marañón, Alindor Tasilla Julca en su condición de Presidente del Comité de Usuarios del Canal de Riego Azufre Ventanillas de Combayo, interpone recurso de reconsideración contra la Resolución Directoral N° 638-2016-ANA-AAA.M, de fecha 18 de mayo de 2016. El administrado señala lo siguiente: 1) Se ha otorgado el derecho de uso de agua por un caudal de hasta 307,14 l/s, para los meses de enero, mayo, setiembre, octubre, noviembre y diciembre; sin embargo solo requieren un promedio máximo de 160 l/s. 2) Para los meses de julio y agosto se otorga un caudal de 12.06 y 16.36 respectivamente, siendo insuficiente para cubrir sus necesidades. 3) Se debe de rectificar el caudal de asignación máxima durante el mes de junio de 171.46 l/s, pues como máximo se requiere de 160 l/s. 4) Como nueva prueba ofrece la Resolución Administrativa N° 076-97-RENOM-GSER-DSR.AG.CIATDRC, de fecha 18 de mayo de 1997;

Que, la Administración Local de Agua Cajamarca, mediante Informe Técnico N° 139-2016-ANA-AAA.M-VI/ALA.C, luego de la evaluación de los actuado concluye que se debe otorgar la licencia de uso de agua superficial con fines agrícolas al Comité de Usuarios del Canal de Riego Azufre Ventanillas de Combayo, por un volumen anual de agua de hasta 5 322 882 m³ proveniente del río Azufre, por un caudal de hasta 211,79 l/s (meses de **enero, abril, mayo, junio, setiembre, octubre, noviembre y diciembre**) y de 160 l/s (meses de **julio y agosto**);



Fuente Ana, 2016

Anexo 17 Resolución directoral del canal de riego Azufre Ventanillas –Combayo.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
 Fedatario que suscribe certifica que el presente
 documento que ha tenido a la vista es COPIA
 FIDEL Y ORIGINAL, y al que me remito en caso
 necesario de lo que doy fe
 Cajamarca, 30 de Diciembre del 2016

Alvaro Fernández Rojas
 FEDATARIO

RESOLUCION DIRECTORAL N° -2016-ANA-AAA.M

Que, mediante Informe Técnico N° 371-2016-ANA-AAA-M-SDARH.M, de fecha 10 de noviembre de 2016, la Subdirección de Administración de Recursos Hídricos de esta Autoridad, luego de la evaluación del recurso concluye que: en función a la información realizada sobre oferta de agua en el río Azufre se ha logrado determinar un nuevo balance hídrico y por tanto una nueva asignación al bloque de riego "Azufre Ventanillas. En este sentido, recomienda que se debe reconsiderar la Resolución Directoral N° 638-2016-ANA-AAAM, otorgando licencia de uso de agua superficial con fines agrícolas al Comité de Usuarios del Canal de Riego Azufre Ventanillas de Combayo, en vía de formalización, por un volumen anual de hasta 5 322 882,47 m³, por un caudal de hasta 211,79 l/s; proveniente del río Azufre, su captación se ubica en las coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 Sur; 783 068 m E, 9 222 569 m N y Altitud: 3 229 msnm; políticamente ubicado en el caserío Ventanillas de Combayo, distrito La Encañada, provincia y región Cajamarca, beneficiando a 260 usuarios, con un área total bajo riego de 706,9582 ha.;

Que, estando a lo opinado por la Subdirección de Administración de Recursos Hídricos y con el visado de la Unidad de Asesoría Jurídica, en uso de las funciones y atribuciones conferidas a esta Autoridad en el artículo 38° del Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua aprobado por Decreto Supremo N° 006-2010-AG, así como la Resolución Jefatural N° 278-2016-ANA, por la cual se designó al Director de la Autoridad Administrativa del Agua Marañón;

SE RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO.- DECLARAR fundado el recurso de reconsideración presentado por el Comité de Usuarios del Canal de Riego Azufre Ventanillas de Combayo, respecto de la Resolución Directoral N° 638-2016-ANA-AAA.M, de fecha 18 de mayo de 2016; por los fundamentos expuestos en la parte considerativa.

ARTÍCULO SEGUNDO.- OTORGAR Licencia de Uso de Agua Superficial con Fines Agrícolas al Comité de Usuarios del Canal de Riego Azufre Ventanillas de Combayo, en vías de Formalización, por un volumen anual de hasta 5 322 882,47 m³, por un caudal de hasta 211,79 l/s; proveniente del río Azufre, su captación se ubica en las coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 Sur; 783 068 m E - 9 222 569 m N a una altitud de 3 229 msnm. El centroide del uso del agua se ubica entre las coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 Sur: 786 249 m E - 9 221 210 m N; políticamente está ubicado en el caserío Ventanillas de Combayo, distrito La Encañada, provincia y región Cajamarca, beneficiando a 260 usuarios, con un área total bajo riego de 706,9582 ha. El nuevo balance hídrico se detalla en cuadro N° 01.

VOLUMEN DE ASIGNACION DE AGUA (m³) PARA EL BLOQUE DE REGO

Descripción	Meses												Volumen Anual m³/año
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
Caudal (l/s)	211.79	0.00	0.00	211.79	211.79	211.79	180.10	162.27	211.79	211.79	211.79	211.79	
Volumen (m³/mes)	567253.00	0.00	0.00	548854.00	567253.00	548854.00	428759.15	429256.32	548854.00	567253.00	548854.00	567253.00	532882.47

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que la Administración Local de Agua Cajamarca, antes de aprobar el certificado nominativo deberá de constatar la titularidad del predio, conforme lo establece el artículo 54° de la Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338, a los usuarios que o han cumplido con presentar la constancia de posesión o título de propiedad de los siguiente usuarios:

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	UNIDAD CATASTRAL	NOMBRE DEL PREDIO	ÁREA BAJO REGO (ha)	FUENTE HÍDRICA	BLOQUE DE REGO			Volumen Anual Asignado (m³)		
							Número del canal de Saneamiento	Relación del Bloque de Riego	Captación (MSE 84 Zona 17S)			
									Ene		Nov	ANUAL (m³/mes)
1	ROSE LUIS PEREGRINO CHUGNAS	28732426		LOS CIPRELES	1.5000	RIO AZUFRE	VENTANILLAS	AZUFRE VENTANILLAS	780.00	1.025.96	1.026	11.370.00
2	SEGUNDO VILA PREDIO LINARES PEREGRINO	26681339		NUOVA CASA BLANCA	2.0000	RIO AZUFRE	VENTANILLAS	AZUFRE VENTANILLAS	780.00	1.025.96	1.029	15.876.76
3	RAUL LINARES TELADA	28135223		MIS VENTANILLAS	3.0000	RIO AZUFRE	VENTANILLAS	AZUFRE VENTANILLAS	780.00	1.025.96	1.029	22.540.14
T O T A L					6.5000	RIO AZUFRE	VENTANILLAS	ASIGNACION				49.836.90

ARTÍCULO CUARTO.- ESTABLCEER que la relación de usuarios del Comité de Usuarios del Canal de Riego Azufre Ventanillas de Combayo, se detalla en el Anexo N° 01, que forma parte integrante de la presente resolución.

Fuente Ana, 2016

Anexo 18 Resolución directoral del canal de riego Azufre Ventanillas –Combayo.

RESOLUCION DIRECTORAL N° 2202-2016-ANA-AAA.M

ARTICULO QUINTO.- REMITIR copia de la presente Resolución Directoral a la Oficina de Valor Económico del Agua de la Dirección de Administración de Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua, para el cumplimiento del pago de la retribución económica por ser el agua patrimonio de la nación.

ARTICULO SEXTO.- REMITIR la presente Resolución Directoral a la Dirección de Administración de Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua, para su inscripción en el Registro Administrativo de Derechos de Uso de Agua.

ARTICULO SETIMO.- DISPONER que la Administración Local de Agua Cajamarca, deberá supervisar el derecho otorgado e informará a la Autoridad Administrativa del Agua Vi Marañón.

ARTÍCULO OCTAVO.- ENCARGAR a la Administración Local de Agua Cajamarca, la notificación de la presente Resolución Directoral al señor Alindor Tasilla Julca en su condición de Presidente del Comité de Usuarios del Canal de Riego Azufre Ventanillas de Combayo, en el modo y forma de Ley.

Regístrese y Comuníquese.




MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA VI MARAÑÓN
Ing. Luis Fernando Bini Martín
DIRECTOR

ANA
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
El redatario que suscribe certifica que el presente documento que ha tomado a la vista es COPIA FIEL DEL ORIGINAL, y así me remito en caso necesario de lo que doy fe
Cajamarca, 30 de Diciembre del 2016

Alvaro Hernández Rojas
FEDATARIO

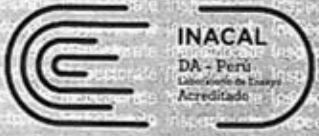
Certificado de cuantificación y detección de los equipos de laboratorio.

Anexo 19 Límite de cuantificación y detección



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 031



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 21456L/16-MA

CAP
20

Registro N° LE - 031

Pág. 01/2

<p>Cliente : COMISION DE MONITOREO DE CANALES DE RIEGO CAJAMARCA</p> <p>Dirección : P.J Los Leones MZA 14 Lote 15 URB Santa Mercedes Cajamarca</p> <p>Producto : Agua Natural</p> <p>Número de muestras : 10</p> <p>Presentación de las muestras : Frascos de plástico proporcionados por Inspectorate Services Perú S.A.C.</p> <p>Procedencia de la muestra : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2016-02-15, 10:30/10:40</p> <p>Referencia del Cliente : Cajamarca - Cajamarca - Cajamarca - Agua superficial</p> <p>Fecha de Recepción de las muestras : 2016-02-16</p> <p>Fecha de Inicio de Análisis : 2016-02-16</p> <p>Fecha de Término de Análisis : 2016-02-22</p> <p>Solicitud de Servicio : S/S 000581-16-LMA</p> <p>Orden de Servicio : O/S 02057-16-LMA</p>	<p>COMISION DE MONITOREO CANALES DE RIEGO</p> <p>RECIBIDO</p> <p>Registro N° <u>18</u> Folio N° <u>04</u></p> <p>Fecha: <u>2016-02-16</u></p> <p>Hora: _____ Recibido por: <u>M...</u></p>
--	---

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Cianuro Wad mg/L	Nitrógeno Nitrato mg/L N-NO3	Aceltes y Grasas mg/L	Dureza Total mg/L CaCO3
01150-04480	CQ-2	<0,002	7,61	<1,0	339,5
01150-04481	CAP-1	<0,002	<0,06	<1,0	2,1
Límite de Cuantificación		0,002	0,06	1,0	1,0

Metales Totales ICP-MS

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Li (Tot) mg/L	B (Tot) mg/L	Be (Tot) mg/L	Al (Tot) mg/L	P (Tot) mg/L	Ti (Tot) mg/L	V (Tot) mg/L	Cr (Tot) mg/L	Mn (Tot) mg/L	Co (Tot) mg/L
01150-04480	CQ-2	0,0024	0,0300	<0,0006	0,2830	0,0091	0,0006	0,0006	0,0007	0,0538	0,0102
01150-04481	CAP-1	<0,0012	<0,0012	<0,0006	0,5941	<0,0033	<0,0004	<0,0003	0,0005	0,0059	0,0010
Límite de Cuantificación		0,0012	0,0012	0,0006	0,0019	0,0033	0,0004	0,0003	0,0005	0,0003	0,0002

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Ni (Tot) mg/L	Cu (Tot) mg/L	Zn (Tot) mg/L	As (Tot) mg/L	Se (Tot) mg/L	Sr (Tot) mg/L	Mo (Tot) mg/L	Ag (Tot) mg/L	Cd (Tot) mg/L	Sn (Tot) mg/L
01150-04480	CQ-2	0,0021	0,0314	0,0930	0,0019	<0,0002	0,1726	0,0066	<0,0002	0,0002	<0,0004
01150-04481	CAP-1	0,0006	0,0035	0,0168	0,0004	<0,0002	0,0065	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0004
Límite de Cuantificación		0,0004	0,0001	0,0002	0,0004	0,0002	0,0020	0,0002	0,0002	0,0002	0,0004

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Sb (Tot) mg/L	Ba (Tot) mg/L	Ce (Tot) mg/L	Hg (Tot) mg/L	Tl (Tot) mg/L	Pb (Tot) mg/L	Bi (Tot) mg/L	Th (Tot) mg/L	U (Tot) mg/L	Na (Tot) mg/L
01150-04480	CQ-2	0,0006	0,0125	<0,0003	<0,0001	0,0197	0,0014	<0,0003	<0,0010	<0,0003	49,3675
01150-04481	CAP-1	<0,0002	0,0014	<0,0003	<0,0001	0,0003	0,0018	<0,0003	<0,0010	<0,0003	10,6866
Límite de Cuantificación		0,0002	0,0004	0,0003	0,0001	0,0003	0,0002	0,0003	0,0010	0,0003	0,0100

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Mg (Tot) mg/L	K (Tot) mg/L	Ca (Tot) mg/L	Fe (Tot) mg/L	Si (Tot) (*) mg/L
01150-04480	CQ-2	2,3153	3,2584	128,8922	0,0464	1,4791
01150-04481	CAP-1	0,0688	0,2341	0,4837	0,0622	3,3992
Límite de Cuantificación		0,0356	0,0207	0,0303	0,0031	0,1000

Métodos de ensayo:
 Cianuro Wad: Method OIA-1677 2004, OW Available Cyanide by Flow Injection, Ligand Exchange and Amperometry.
 Nitrógeno Nitrato: EPA 352.1 1999 Nitrogen Nitrate (Colorimetric Brucine)
 Aceltes y Grasas: EPA 1664 Rev B, February 2010, N-Hexane Extractable Material (NEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-NEM, Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry.
 Dureza Total: EPA 130.2 1999 Titrimetric, EDTA
 METALES TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS: Al, Sb, As, Ba, Be, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Hg, Mo, Ni, Se, Ag, Tl, Th, U, V, Zn, METALES TOTALES Y DISUELTOS VALIDADOS: B, P, Sr, Li, Bi, Na, Ca, Ti, Sn, Ce, Mg, Fe, K
 (*)METALES TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS: Si
 EPA 200.8, Revision 5.4 1999 Determination of trace elements in waters and wastes by inductively coupled plasma mass spectrometry

Anexo 20 Documento de calibración de los instrumentos del laboratorio.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 031



Registro N° LE - 031

Pág. 1 / 3

SET
CPUR
CAM
CSH
COY
CTIT

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 91515L/17-MA

CLIENTE : COMISION DE MONITOREO DE CANALES DE RIEGO CAJAMARCA
DIRECCIÓN : Jr. Revilla Perez N° 559, Barrio Pueblo Nuevo. Cajamarca
PRODUCTO : Agua natural
MATRIZ : Agua superficial
NÚMERO DE MUESTRAS : 25
PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS : Frascos de plástico, Frascos de plástico oscuro, Frascos de vidrio ámbar
PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS : Muestras enviadas por el cliente
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO : No Aplica
FECHA DE MUESTREO : 2017-09-14
LUGAR DE MUESTREO : Cajamarca - Cajamarca - Cajamarca
REFERENCIA DEL CLIENTE : --
FECHA DE RECEPCIÓN DE LAS MUESTRAS : 2017-09-15
FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO : 2017-09-15
FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO : 2017-09-21
ORDEN DE SERVICIO : OS/L-17-09019



Callao, 22 de Setiembre de 2017

Inspectorate Services Perú S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company

ING. YANI MORALES H.
C.I.P. 135922
JEFE DE LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
<"valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
>"valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

Av. Elmer Faucett N° 444 Callao - Perú / Central: (511) 613-8080 Fax : (511) 628-9016
www.inspectorate.com.pe

Anexo 21 Documento de calibración de los instrumentos del laboratorio.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 031



INSPECTORATE

Registro N° LE - 031

Pág. 2 / 3

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 91515L/17-MA

RESULTADOS DE ANÁLISIS

Estación de Muestreo	CPUR-1	CAM-1	CSH-1	CCY-1	CTIT-1
Fecha de Muestreo	2017-09-14	2017-09-14	2017-09-14	2017-09-14	2017-09-14
Hora de Muestreo	10:15	10:50	10:50	11:50	10:20
Código de Laboratorio	09192	09192	09192	09192	09192
Matriz	00001	00002	00003	00004	00005

Ensayo	Unidad	L.C.	L.D.	AS	AS	AS	AS	AS
Cianuro Wad	mg/L	0.002	0.001	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Nitrógeno Nitrato	mg/L N-NO3	0.06	0.04	0.08	1.37	0.75	1.39	0.97
Aceites y Grasas	mg/L	1.0	0.6	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dureza Total	mg/L CaCO3	1.0	0.5	30.9	344.9	261.1	63.0	85.0

Metales Totales ICP-MS

Elemento	Unidad	L.C.	L.D.	AS	AS	AS	AS	AS
Li (Tot)	mg/L	0.0012	0.0003	<0.0012	0.0053	0.0012	<0.0012	<0.0012
B (Tot)	mg/L	0.0012	0.0006	0.0024	0.0057	0.0918	0.0067	0.0141
Be (Tot)	mg/L	0.0006	0.0003	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Al (Tot)	mg/L	0.0019	0.0010	0.0261	0.1660	0.1351	0.1868	0.0178
P (Tot)	mg/L	0.0033	0.0016	0.0341	0.0174	0.0051	0.0186	0.0270
Ti (Tot)	mg/L	0.0004	0.0002	0.0015	0.0010	<0.0004	0.0033	0.0016
V (Tot)	mg/L	0.0003	0.0002	0.0008	0.0014	0.0005	0.0013	0.0031
Cr (Tot)	mg/L	0.0005	0.0002	0.0009	<0.0005	<0.0005	0.0006	0.0012
Mn (Tot)	mg/L	0.0003	0.0001	0.0225	0.0496	0.0582	0.0099	0.0080
Co (Tot)	mg/L	0.0002	0.0001	<0.0002	0.0014	0.0263	0.0021	0.0014
Ni (Tot)	mg/L	0.0004	0.0002	<0.0004	<0.0004	0.0039	0.0006	<0.0004
Cu (Tot)	mg/L	0.0001	0.0001	0.0007	0.0034	0.0897	0.0041	0.0009
Zn (Tot)	mg/L	0.0002	0.0001	0.0011	0.0099	0.0551	0.0049	0.0028
As (Tot)	mg/L	0.0004	0.0002	<0.0004	0.0022	0.0019	<0.0004	0.0013
Se (Tot)	mg/L	0.0002	0.0001	<0.0002	0.0017	0.0079	<0.0002	<0.0002
Sr (Tot)	mg/L	0.0020	0.0010	0.1525	0.5643	0.1392	0.2647	0.2517
Mo (Tot)	mg/L	0.0002	0.0001	<0.0002	0.0041	0.0114	0.0004	0.0006
Ag (Tot)	mg/L	0.0002	0.0001	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Cd (Tot)	mg/L	0.0002	0.0001	<0.0002	0.0004	0.0002	<0.0002	<0.0002
Sn (Tot)	mg/L	0.0004	0.0002	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Sb (Tot)	mg/L	0.0002	0.0001	<0.0002	0.0029	0.0006	0.0002	<0.0002
Ba (Tot)	mg/L	0.0004	0.0002	0.0668	0.0283	0.0086	0.0413	0.0211
Ce (Tot)	mg/L	0.0003	0.0001	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Hg (Tot)	mg/L	0.0001	0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Tl (Tot)	mg/L	0.0003	0.0002	<0.0003	0.0062	0.0074	0.0006	<0.0003
Pb (Tot)	mg/L	0.0002	0.0001	0.0006	0.0003	0.0007	0.0033	0.0026
Bi (Tot)	mg/L	0.0003	0.0001	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Th (Tot)	mg/L	0.0010	0.0005	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
U (Tot)	mg/L	0.0003	0.0001	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Na (Tot)	mg/L	0.0100	0.0050	5.0615	7.8279	92.7752	10.8284	11.6204
Mg (Tot)	mg/L	0.0356	0.0178	2.0808	3.6961	1.1278	2.5069	2.5820
K (Tot)	mg/L	0.0237	0.0119	2.0522	3.1418	5.4295	1.4331	0.5662
Ca (Tot)	mg/L	0.0303	0.0152	9.4623	136.3597	103.9981	22.6704	29.2128
Fe (Tot)	mg/L	0.0031	0.0015	0.1087	0.0642	0.0608	0.1191	0.0294
Si (Tot) (*)	mg/L	0.1000	0.0500	10.0173	5.3851	1.5614	12.2511	10.5582

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
<"valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
>"valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

Av. Elmer Faucett N° 444 Callao - Perú / Central: (511) 613-8080 Fax : (511) 628-9016
www.inspectorate.com.pe

Anexo 22 Documento de calibración de los instrumentos del laboratorio.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 031



INSPECTORATE

Registro N° LE - 031

Pág. 3 / 3

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 91515L/17-MA

MÉTODOS DE ENSAYO

ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
Cianuro Wad	EPA Method 1677. 2004.Method OIA-1677, Available Cyanide by Flow Injection, Ligand Exchange and Amperometry.
Nitrógeno Nitrato	EPA Method 352.1 1999 Nitrogen Nitrate (Colorimetric Brucine)
Aceites y Grasas	EPA 1664 Rev B, Febrero. 2010. N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry.
Dureza Total	EPA Method 130.2 1999. Hardness Total(Tirrimetric, EDTA)
METALES TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS: Al, Sb, As, Ba, Be, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Hg, Mo, Ni, Se, Ag, Tl, Th, U, V, Zn. METALES TOTALES Y DISUELTOS VALIDADOS: B, P, Sr, Li, Bi, Na, Ca, Ti, Sn, Ce, Mg, Fe, K.	EPA 200.8, Revision 5.4 1999 Determination of trace elements in waters and wastes by inductively coupled plasma mass spectrometry
(*)METALES TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS: Si.	EPA 200.8, Revision 5.4 1999 Determination of trace elements in waters and wastes by inductively coupled plasma mass spectrometry

MATRICES

MATRIZ	DESCRIPCIÓN
AS	Agua superficial

NOTAS

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante y preservadas.

"L.C." significa Límite de cuantificación.

"L.D." significa Límite de detección.

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por INACAL-DA

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada

No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

<"valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.

>"valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.

Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

Av. Elmer Faucett N° 444 Callao - Perú / Central: (511) 613-8080 Fax : (511) 628-9016
www.inspectorate.com.pe

Fotos tomadas recolectando muestras de agua en el canal de riego Azufre Ventanillas de Combayo

Anexo 23 Fotos de los monitoreos en el canal de riego Azufre ventanillas de Combayo



Fuente Elaboración propia, 2017.

Anexo 24 Fotos de los monitoreos en el canal de riego Azufre ventanillas de Combayo



Fuente Elaboración propia, 2017.

Base de datos Comoca

Anexo 25 Data de resultados del canal de riego Azufre ventanillas de Combayo

Parametros 2016	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Cianuro wad	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	Ne
Dureza total	105.8	109.3	87.0	109.3	33.4	81.4	85.5	137.9	136.9	4.2	124.5	No
Aluminio	0.4773	0.7212	0.4323	0.491	0.5088	0.218	0.3179	0.5161	0.4022	0.6887	0.2848	No
Arsenico	0.0061	0.0055	0.0039	0.004	0.0018	0.0034	0.005	0.0067	0.0047	<0,0004	0.004	No
Bario	0.0624	0.0557	0.0303	0.0367	0.0411	0.0653	0.0554	0.0489	0.0517	0.0715	0.0615	No
Berilio	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	No
Boro	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	0.0161	0.0143	0.0166	0.0208	0.0045	0.0119	No
Cadmio	0.0003	0.0002	0.0002	0.0002	<0,0002	0.0002	0.0004	0.0008	0.0007	<0,0002	0.0005	No
Cobalto	0.0075	0.0032	0.0023	0.0026	0.0007	0.0042	0.0042	0.0074	0.0095	0.0014	0.0036	No
Cobre	0.0277	0.0208	0.023	0.0271	0.0018	0.0094	0.012	0.0231	0.0335	0.0047	0.0122	No
Cromo	0.0007	0.0134	0.0082	<0,0005	0.0008	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	No
Hierro	0.6292	0.6868	0.5865	0.3689	0.6749	0.3674	0.4726	0.3781	0.3628	0.0061	0.27	No
Litio	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	0.0017	0.0016	<0,0012	<0,0012	No
Magnesio	1.4809	1.4682	1.1556	1.3691	1.0973	1.1479	1.0787	1.3284	1.4331	0.154	1.1873	No
Manganeso	0.1022	0.0672	0.051	0.0598	0.0345	0.0826	0.0861	0.0997	0.1278	0.0088	0.1064	No
Mercurio	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	No
Niquel	0.0018	0.0015	0.0044	0.0009	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0.0012	0.0028	0.0007	0.0015	No
Plomo	0.0033	0.0049	0.0036	0.0023	0.0003	0.0022	0.0014	0.0033	0.0071	0.0006	0.0021	No
Selenio	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0.0009	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	No
Zinc	0.0404	0.0206	0.0414	0.0343	0.0191	0.0278	0.0358	0.0591	0.0803	0.0084	0.0245	No
Nitratos	3.13	2.85	2.81	3.95	1.44	4.94	1.55	5.99		0.29	3.27	No
Conductividad	324.0	310.0	211.0	296.0	234.1	253.0	200.4	451.3	447.2	310.6	334.6	No
ph	7.16	7.39	7.47	7.08	7.22	6.89	6.36	5.64	6.46	6.75	6.4	No
Temperatura	13.1	12.6	12	12.25	10.3	9.7	8.5	9.7	10.9	13.1	11.1	No
Caudal	90	94	58.1	45.6	34.6	102.3	81	145.8	141	30	123.7	No
Turidez	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	No
Aceites y grasas	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	No

COMISION DE MONITOREO DE CANALES DE RIEGO COMOCA BAJAMARCA

 Jimmy Alexis Otiva Vigo
 ESPECIALISTA QUIMICO
 N° CIP 125360

Fuente Comoca es, 2016

Estándar de Calidad Ambiental (ECAS).

Anexo 26 Estándar de Calidad Ambiental (ECAs).

CATEGORÍA 3

CATEGORIAS		ECA AGUA: CATEGORIA 3	
PARÁMETRO	UNIDAD	PARÁMETROS PARA RIEGO DE VEGETALES	PARÁMETROS PARA BEBIDAS DE ANIMALES
		D1: RIEGO DE CULTIVOS DE TALLO ALTO Y BAJO	D2: BEBIDA DE ANIMALES
FÍSICOS - QUÍMICOS			
Aceites y grasas	mg/L	5	10
Bicarbonatos	mg/L	518	**
Cianuro Wad	mg/L	0,1	0,1
Cloruros	mg/L	500	**
Color (b)	Color verdadero escala Pt/Co	100 (a)	100 (a)
Conductividad	(uS/cm)	2 500	5 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/l	15	15
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	40	40
Detergentes (SAAM)	mg/l	0,2	0,5
Fenoles	mg/l	0,002	0,01
Fluoruros	mg/l	1	**
Nitratos (NO ₃ ⁻ -N) + Nitritos (NO ₂ ⁻ -N)	mg/l	100	100
Nitritos (NO ₂ ⁻ -N)	mg/l	10	10
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	4	5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Sulfatos	mg/L	1000	1000
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3
INORGÁNICOS			
Aluminio	mg/L	5	5
Arsénico	mg/L	0,1	0,2
Bario	mg/L	0,7	**
Berilio	mg/L	0,1	0,1
Boro	mg/L	1	5
Cadmio	mg/L	0,01	0,05
Cobre	mg/l	0,2	0,5
Cobalto	mg/l	0,05	1
Cromo Total	mg/l	0,1	1
Hierro	mg/l	5	**
Litio	mg/l	2,5	2,5
Magnesio	mg/l	**	250
Manganeso	mg/l	0,2	0,2
Mercurio	mg/l	0,001	0,01
Níquel	mg/l	0,2	1
Plomo	mg/l	0,05	0,05
Selenio	mg/l	0,02	0,05

Fuente Ana, 2015

Anexos 27 Estándar de calidad ambiental (ECAs).

CATEGORIAS		ECA AGUA: CATEGORIA 3	
PARÁMETRO	UNIDAD	PARÁMETROS PARA RIEGO DE VEGETALES	PARÁMETROS PARA BEBIDAS DE ANIMALES
		D1: RIEGO DE CULTIVOS DE TALLO ALTO Y BAJO	D2: BEBIDA DE ANIMALES
Zinc	mg/l	2	24
PLAGUICIDAS			
Parathión	ug/l	35	35
Organoclorados			
Aldrin	ug/l	0,004	0,7
Clordano	ug/l	0,006	7
DDT	ug/l	0,001	30
Dieldrin	ug/l	0,5	0,5
Endosulfan	ug/l	0,01	0,01
Endrin	ug/l	0,004	0,2
Heptacloro y heptacloro epóxido	ug/l	0,01	0,03
Lindano	ug/l	4	4
CARBAMATO:			
Aldicarb	ug/l	1	11
POLICLORUROS BIFENILOS TOTALES			
Policloruros Bifenilos Totales (PCB's)	ug/l	0,04	0,045
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS			
Coliformes Totales (35-37°C)	NMP/100 ml	1 000	5 000
Coliformes Termotolerantes (44,5°C)	NMP/100 ml	1 000	1 000
Enterococos intestinales	NMP/100 ml	20	20
Escherichia coli	NMP/100 ml	100	100
Huevos y larvas de helmintos	Huevos/L	<1	<1

Fuente Ana, 2015.