



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TESIS

**“DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN
LA CUENCA DEL RIO PIURA EN LAS LOCALIDADES DE LA
AFILADERA, OCOTO BAJO Y EL PAPAYO - DEPARTAMENTO
DE PIURA”**

PRESENTADO POR BACHILLER:

LOURDES KAROLINA MONTALBAN NIMA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

ASESOR METODOLÓGICO:

Dr. THOMAS ANTONIO VASQUEZ MONTENEGRO

PIURA – PERÚ

2016



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TESIS

**“DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN
LA CUENCA DEL RIO PIURA EN LAS LOCALIDADES DE LA
AFILADERA, OCOTO BAJO Y EL PAPAYO - DEPARTAMENTO
DE PIURA”**

PRESENTADO POR:

BACHILLER, LOURDES KAROLINA MONTALBAN NIMA

ASESOR, Dr. THOMAS ANTONIO VASQUEZ MONTENEGRO

PIURA – PERÚ

2016

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres, Pedro Guillermo Montalban Yovera y Lauriana Nima Rosas, que me apoyaron de manera incondicional en lo moral y económico para poder llegar a realizarme como profesional.

A mis tres hermanos, quienes son mi fortaleza y motivación para ser mejor persona día tras día.

AGRADECIMIENTO

Agradezco al ser superior todo poderoso, Dios, a quien le tengo y siempre eh mantenido latente la fé en él.

Agradezco de todo corazón a mis padres, Pedro y Lauriana, quienes confiaron en mí en todo momento, me formaron con valores y me dieron la seguridad plena, quienes me enseñaron a valorarme y valorar a los demás, no solo pensar en mi bienestar sino también en el bienestar de las personas que me rodean. A mi familia; mis tres hermanos Alan, Llansier y Galia; mis sobrinos Medalith, Daysha y Estiveen; al amor, Sebastián Barragán y el querer ayudar a las personas más necesitadas dentro de mis posibilidades, fueron, son y seguirán siendo mi fortaleza.

Y como no mencionar a mi asesor el Ingeniero Thomas Antonio Vásquez Montenegro, a quien le agradezco aceptar asesorarme, sin interés propio solo con la finalidad de compartir su sabiduría.

Agradezco también a mi maestra de secundaria, María Lucila Sánchez López, ella fue una de las participes de mi formación tanto personal, como la que oriento a mi vocación profesional.

Lo que me mantiene de pie es el saber que tengo metas y promesas que cumplir. Promesas que no pienso olvidar.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	PÁG.
CARATULA	1
PORTADA	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
ÍNDICE DE CONTENIDOS	5
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	9
ÍNDICE DE CUADROS	10
ÍNDICE DE IMÁGENES	12
ÍNDICE DE FIGURAS	14
RESUMEN	15
ABSTRACT ..	17
INTRODUCCIÓN	19
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA	21
1.1.1. Caracterización del problema	21
1.1.2. Definición del problema	23
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	24
1.2.1. Problema General	24
1.2.2. Problemas específicos	24
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	24
1.3.1. Objetivo General	25
1.3.2. Objetivos Específicos	25

1.4.	JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	25
1.4.1.	Justificación Teórica	25
1.4.2.	Justificación Metodológica	26
1.4.3.	Justificación Práctica	26
1.5.	IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	26
1.6.	LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	27
CAPITULO II: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN		28
2.1.	MARCO REFERENCIAL	28
2.1.1.	Antecedentes de la investigación.....	28
2.1.2.	Referencias Históricas	30
2.2.	MARCO LEGAL.....	32
2.3.	MARCO CONCEPTUAL.....	33
2.4.	MARCO TEÓRICO.....	38
CAPÍTULO III: PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO		41
3.1.	TIPO Y NIVEL DE LA INVESTIGACION	41
3.1.1.	Tipo de la Investigación	41
3.1.2.	Nivel de la Investigación	41
3.2.	MÉTODO.....	41
3.3.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.	41
3.4.	HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	41
3.4.1.	Hipótesis General	42
3.4.2.	Hipótesis Específicas.....	42
3.5.	VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	42
3.5.1.	Variable Independiente	42
3.5.2.	Variable Dependiente	43
3.6.	COBERTURA DEL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN	43
3.6.1.	Universo	43
3.6.2.	Población	43
3.6.3.	Muestra	43
3.6.4.	Muestreo	43

3.7.	TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE DATOS	43
3.7.1.	Técnicas de la Investigación	43
3.7.2.	Instrumentos de la Investigación	43
3.7.3.	Fuentes de Recolección de Datos	44
3.8.	PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN	44
3.8.1.	Estadísticos	44
3.8.2.	Representación	44

CAPITULO IV: ORGANIZACIÓN, PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS 45

4.1.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	45
4.1.1.	Ubicación de la Cuenca Piura	45
4.1.1.1.	Ubicación geográfica.....	45
4.1.1.2.	Ubicación política.....	46
4.1.2.	Delimitación de la Cuenca Piura	47
4.1.3.	Zonificación de la Cuenca Piura	48
4.1.4.	Delimitación por sub cuencas, en la Cuenca Piura	49
4.1.5.	Aspecto socio - económicos	51
4.1.5.1.	Población	51
4.1.5.2.	Población Económicamente Activa	51
4.1.5.3.	Actividades mineras	52
4.1.6.	Hidrología, en la Cuenca Piura	54
4.1.7.	Uso del agua, en la Cuenca Piura	57
4.1.7.1.	Uso poblacional	57
4.1.7.2.	Uso minero.....	58
4.1.7.3.	Uso piscícola.....	58
4.1.8.	Balance hídrico, en la Cuenca Piura.....	58
4.1.9.	Acuíferos en la Cuenca Piura	59
4.1.10.	Cobertura vegetal	60
4.1.11.	Sistemas de producción, en la Cuenca Piura	63
4.1.12.	Marco institucional en la Gestión de la Cuenca	65

4.2.	CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS	67
4.3.	DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA DEL RÍO PIURA EN LAS LOCALIDADES DE LA AFILADERA, OCOTO BAJO Y EL PAPAYO- DEPARTAMENTO DE PIURA.....	68
4.3.1.	Características del punto de monitoreo N° 01 en el Distrito de Canchaque- Localidad de La Afiladera	68
4.3.2.	Características del punto de monitoreo N° 02 en el Distrito de Tambo Grande- Localidad de Ocoto Bajo	93
4.3.3.	Características del punto de monitoreo N° 03 en el Distrito de Castilla- Localidad de El Papayo	106
4.3.4.	Identificación de las fuentes contaminantes	116
4.3.5.	Monitoreo de calidad de agua	122
4.3.6.	Análisis de resultados	131
	CONCLUSIONES	143
	RECOMENDACIONES	145
	BIBLIOGRAFÍA	147
	LINCOGRAFÍA	149
	ANEXOS	150
	ANEXO N° 01: INFORME DE ENSAYO N° 092945-2015	150
	ANEXO N° 02: PANEL FOTOGRÁFICO.....	151

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

AACHCHP	: Autoridad Autónoma de Cuenca Hidrográfica Chira - Piura
ATDR	: Administración Técnica de Distrito de Riego
GL	: Gobierno local
GR	: Gobierno regional
INRENA	: Instituto Nacional de Recursos Naturales
CLAS	: Comunidades Locales de Administración de Salud
PECP	: Proyecto Especial Chira-Piura
ANA	: Autoridad Nacional del Agua
ALA	: Autoridad Local del Agua
ECA	: Estándar de Calidad Ambiental
INEI	: Instituto Nacional de Estadística
E.M	: Estación de Monitoreo
PEA	: Población Económicamente Activa
Ha	: Hectáreas
S	: Sur
W	: Oeste
UTC	: Universal Time Coordinated / Tiempo Universal Coordinado
Msnm	: metros sobre el nivel del mar
Mbnm	: metros bajo el nivel del mar
MMC	: metros de metros cúbicos.

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01: Provincias y Distritos de la Cuenca Piura	47
Cuadro N° 02: Sub cuencas y Afluentes del Rio Piura	50
Cuadro N° 03: PEA Urbana y Rural	52
Cuadro N° 04: Concesiones mineras en la Cuenca Piura	53
Cuadro N° 05: Concesiones y áreas concesionadas por sustancias	53
Cuadro N° 06: Minerales metálicos y no metálicos en la Cuenca Piura	54
Cuadro N° 07: Estaciones Hidrológicas en La Cuenca Piura	56
Cuadro N° 08: Abastecimiento de agua potable	57
Cuadro N° 09: Junta y Comisiones de regantes en la Cuenca del río Piura.....	67
Cuadro N° 10: Centros poblados del distrito de Canchaque	71
Cuadro N° 11: Porcentaje de la población sin desagüe/letrina	73
Cuadro N° 12: Población y hogares con necesidades básicas	75
Cuadro N° 13: Población en la Zona I – Canchaque	82
Cuadro N° 14: Colegio en el centro poblado La Afiladera	83
Cuadro N° 15: Analfabetismo en la localidad de La Afiladera	83
Cuadro N° 16: Personal del establecimiento de salud- Zona I	84
Cuadro N° 17: Vulnerabilidades y riesgos de la Zona I	88
Cuadro N° 18: Potencialidades y amenazas de la Zona I	89
Cuadro N° 19: Problemas, causas y efectos de la Zona I	91
Cuadro N° 20: Proyectos de la Zona I	92

Cuadro N° 21: Agrupaciones Vecinales de la zona Margen Izquierda	95
Cuadro N° 22: Distribución de la población de la zona Margen Izquierda	96
Cuadro N° 23: Principales problemas de la zona Margen Izquierda	98
Cuadro N° 24: Relación de los centros poblados del margen izquierda	99
Cuadro N° 25: Vivienda y Servicios básicos	100
Cuadro N° 26: Fuente de agua en la zona Margen Izquierda	101
Cuadro N° 27: Rendimiento Promedio de cultivos	103
Cuadro N° 28: Población de los caseríos del Medio Piura	110
Cuadro N° 29: Puntos de monitoreo en la Cuenca Piura	124
Cuadro N° 30: Estándares de Calidad Ambiental para la Cuenca Piura	128
Cuadro N° 31: Parámetros evaluados y tipo de frascos a utilizar	131
Cuadro N° 32: Resultado del laboratorio para la E.M. N° 01	132
Cuadro N° 33: Resultado del laboratorio para la E.M. N° 02	133
Cuadro N° 34: Resultado del laboratorio para la E.M. N° 03	134
Cuadro N° 35: Cuadro Comparativo del ECA y Resultados del monitoreo	135

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N° 01: Ubicación de La Afiladera	80
Imagen N° 02: Puente La Afiladera.....	81
Imagen N° 03: Tramo del Puente la Afiladera.....	87
Imagen N° 04: Camino del Puente la Afiladera.....	88
Imagen N° 05: Distrito de Tambo Grande	94
Imagen N° 06: Poblado de Ocoto bajo.....	104
Imagen N° 07: Localidad de Ocoto Bajo	105
Imagen N° 08: Mapa del distrito de Castilla	107
Imagen N° 09: Uso de piletas de agua potable de El Papayo.....	111
Imagen N° 10: Línea de impulsión tramo Pozo Chapaira a Reservorio el Papayo	111
Imagen N° 11: Reservorio de Chapaira	112
Imagen N° 12: Letrinas en la localidad de El Papayo	113
Imagen N° 13: Ubicación de la Localidad de El Papayo	114
Imagen N° 14: Localidad de El Papayo	114
Imagen N° 15: Puntos de monitoreo en la Cuenca Piura	118
Imagen N° 16: Tramo en evaluación La Afiladera.....	119
Imagen N° 17: Quema del pasto en el puente La Afiladera	119
Imagen N° 18: Quema del pasto y residuos sólidos en el puente La Afiladera	120
Imagen N° 19: Residuos sólidos en la localidad de Ocoto Bajo	121

Imagen N° 20: Residuos sólidos en la localidad El Papayo	122
Imagen N° 21: Puntos de monitoreo en la Cuenca	123
Imagen N° 22: Recojo de agua para uso doméstico	124
Imagen N° 23: Punto de monitoreo N°01 localidad de La Afiladera.....	129
Imagen N° 24: Punto de monitoreo N°02 localidad de Ocoto Bajo	130
Imagen N° 25: Punto de monitoreo N° 03 localidad de El Papayo	130
Imagen N° 26: La Afiladera	151
Imagen N° 27: Transporte de agua en animales de carga.....	151
Imagen N° 28: Recaudación del agua en el río Piura	152
Imagen N° 29: Extracción del recurso hídrico	152
Imagen N° 30: Flora en la localidad de Ocoto Bajo	153
Imagen N° 31: Residuos sólidos en la localidad El Papayo.....	153
Imagen N° 32: Punto de Monitoreo N° 01 Localidad de La Afiladera.....	154
Imagen N° 33: Punto de Monitoreo N° 02 Localidad de Ocoto Bajo.....	154
Imagen N° 34: Punto de Monitoreo N° 03 Localidad de El Papayo	155
Imagen N° 35: Punto de monitoreo, Rio Canchaque, 300 m aguas arriba del puente La Afiladera	155
Imagen N° 36: Punto de monitoreo: Río Piura, frente a la localidad de Ocoto Bajo	156
Imagen N° 37: Punto de monitoreo: Río Piura, altura de la caseta de bombeo de riego de parcelas -sector el Papayo.....	156

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01: Estación Hidrométrica.....	35
Figura N° 02: Correntómetro.....	36
Figura N° 03: Muestreo de Agua... ..	36
Figura N° 04: Medidor Multiparametro	37
Figura N° 05: Vertimiento del cuerpo hídrico.....	37
Figura N° 06: Cadena de Custodia.....	39
Figura N° 07: Cuerpo de agua natural	40
Figura N° 08: Ubicación de la Cuenca del río Piura.....	46
Figura N° 09: Mapa hidrográfico de la Cuenca del río Piura	48
Figura N° 10: Distribución Poblacional de la Cuenca del río Piura	51
Figura N° 11: Principales cultivos.....	65
Figura N° 12: Provincia de Huancabamba	69
Figura N° 13: Cosecha de menestras	101
Figura N° 14: Cultivo de seco.....	102
Figura N° 15: Cultivos se venden en las calles de Tambo Grande	102
Figura N° 16: Aprovechamiento del cauce del río Piura para el cultivo	103
Figura N° 17: Aceites y grasas en los tres puntos de Monitoreo	137
Figura N° 18: Coliformes termotolerantes en los tres puntos de Monitoreo	138
Figura N° 19: PH en los tres puntos de Monitoreo	139

RESUMEN

Hoy en día la cuenca del río Piura se está viendo afectada por la contaminación ambiental lo cual es un latente peligro para la salud de los agricultores y consumidores de cultivos sembrados en ambas riberas del río, debido a la alta concentración de coliformes termo tolerantes en estos terrenos que son utilizados para sembrar vegetales de tallo corto (comestibles) .

Entonces deducimos que los principales problemas en la cuenca son los relacionados a la contaminación del agua, debido a la presencia de vertimientos de aguas residuales domésticas, municipales, industriales y mineras localizadas en el tramo comprendido entre la naciente de la cuenca y la desembocadura, afectando a las localidades de La Afiladera, Ocoto Bajo y Rio Seco.

En las épocas de caudal mínimo, las aguas residuales de los desagües, se concentran en lagunas de aguas servidas que emanan olores nauseabundos, convirtiéndose en un foco infeccioso de enfermedades peligrosas como el dengue o paludismo, y se convierte en el hábitat de insectos y roedores. A todo ello se le suma los residuos sólidos arrojados por la población, desmonte de construcciones y aguas industriales.

La presente investigación se desarrolló en V Capítulos, en el I Capítulo se describe el Planteamiento Metodológico, el II Capítulo consta del Marco Teórico, en el III Capítulo se desarrolla el Diagnóstico de la calidad de Agua Superficial de la Cuenca del río Piura, el IV Capítulo se basó en el Monitoreo de la Calidad de Agua Superficial de la Cuenca del Río Piura y por último el V Capítulo consta del Análisis y Presentación de Resultados.

ABSTRACT

Piura River basin is being affected by pollution and this result in severe danger to the health of farmers and consumers of the crops grown on both banks of the river, by the high concentration of thermotolerant coliforms in these lands They are used to grow vegetables of short stem.

The main problems in the basin are related to water pollution due to the presence of dumping of domestic sewage, municipal, industrial and mining located in the section between the rising of the basin and the mouth, affecting the towns of La Afiladera, Ocoto Bajo y El Papayo.

In times of low flow, sewage drains, concentrated pools of sewage emanating foul odors, becoming a source of infection of dangerous diseases like dengue or malaria, and becomes the habitat of insects and rodents. To this is added the solid waste dumped by the population, clearing of construction, industrial water.

Developed this research in chapters V, chapter I describes the methodological approach, chapter II consists of the theoretical framework, develops in chapter III in the diagnosis of the quality of surface water of the Piura River Basin, chapter

IV was based on the monitoring of the quality of water surface of the basin of the Piura River, and finally the chapter V contains analysis and presentation results.

INTRODUCCIÓN

Las cuencas hidrográficas han sido consideradas, como las unidades o espacios geo sociales y políticos más adecuados para la planificación y desarrollo, aunque como demuestra la historia y literatura, su mayor énfasis se ha orientado hacia temas de carácter hidrológico. De allí, la importancia para el ordenamiento y manejo con fines energéticos y de provisión de agua para consumo humano y para riego.

Pues como sabemos y es de conocimiento general la salud de la población del norte está en peligro a raíz de una oscura amenaza, debido a que muchos de los ríos que atraviesan sus ciudades presentan altos índices de contaminación; las actividades domésticas y productivas generan sustancias orgánicas y tóxicas afectando la salud de todo ser viviente y en su mayoría contaminan los recursos hídricos y el medio ambiente en general que, si no se adoptan medidas preventivas, podrían ser muy perjudiciales para distintos ecosistemas.

Llegando a la deducción de que son dos los principales factores que han llevado a esta situación: por un lado, el vertimiento de aguas residuales sin tratamiento, y por el otro, la presencia de metales y pasivos ambientales.

Sin embargo limpiar y reparar los daños causados por cualquier tipo de contaminación resulta demasiado costoso, pero si se previene mediante proyectos adecuados resulta factible el control de este flagelo que indudablemente es y será uno de los problemas del futuro, teniendo en cuenta que se generarán residuos y desechos tóxicos en ingentes cantidades; si no se toman las medidas correctivas del caso.

Siendo el agua el elemento más importante y finito para la vida, todos somos responsables del cuidado de la calidad de la cuenca del río Piura.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

1.1.1. Caracterización del problema

➤ Mundial

La creciente necesidad de lograr el equilibrio hidrológico que asegure el abasto suficiente de agua a la población se logrará armonizando la disponibilidad natural con las extracciones del recurso mediante el uso eficiente del agua.

México, un país rico en recursos naturales, obtiene el agua que consume la población de fuentes tales como ríos, arroyos y acuíferos del subsuelo. Sin embargo, la época de lluvias tiene una duración promedio de cuatro meses lo que propicia una escasa captación. Aunado a esto, del total de agua captada por lluvias, aproximadamente el 70% se evapora.

La desproporción que existe entre la cantidad de agua que se capta por escurrimiento y las extensiones territoriales que comprenden aunado a la corta temporada de lluvias hace que la disponibilidad del agua sea cada vez menor.

➤ **Nacional**

La Cuenca de Alto Mayo se ubica en la región San Martín, Perú. La principal actividad económica de esta cuenca es la agricultura, lamentablemente debido al crecimiento de la población esta actividad se realiza a través de prácticas inadecuadas, lo cual está afectando negativamente al medio ambiente causando la deforestación de los bosques, la erosión de los suelos y la pérdida de la biodiversidad.

Lo cual tiene como consecuencia la alteración de la calidad del recurso hídrico también la disminución de la presión de cantidad de agua directamente a la cuenca entonces al disminuir la cantidad de agua, la empresa encargada de este servicio (EPS Moyabamba) se ve en la obligación de restringir el acceso al agua de los usuarios, por ende al contener retenida la mayor cantidad de desperdicios, el costo de producir agua limpia potable aumenta considerablemente.

➤ **Local**

Los principales problemas en la cuenca son los relacionados a la contaminación del agua, debido a la presencia de vertimientos de aguas residuales domésticas, municipales, industriales y mineras localizadas en el tramo comprendido entre la naciente de la cuenca y la desembocadura, localizados básicamente en el distrito de Canchaque, ciudad de Morropón, Castilla y el poblado de la ciudad Piura.

El río Piura se está viendo afectado por la contaminación y esto tiene como consecuencia el grave peligro para la salud de los agricultores y consumidores de los cultivos realizados en ambas riberas del río, por la alta concentración de coliformes termo tolerantes en estos terrenos que son utilizados para sembrar vegetales de tallo corto.

En las épocas de caudal mínimo, las aguas residuales de los desagües, se concentran en lagunas de aguas servidas que emanan olores nauseabundos, convirtiéndose en un foco infeccioso de enfermedades peligrosas como el dengue o paludismo, y se convierte en el hábitat de insectos y roedores. A todo ello se le suma los residuos sólidos arrojados por la población, desmonte de construcción, aguas industriales.

Por todas estas consideraciones dadas y enfocando a la problemática del río Piura es por lo que se realizara el diagnóstico de la situación de la calidad del agua.

1.1.2. Definición del problema

En la actualidad se ha encontrado que la principal fuente de contaminación en la cuenca del río Piura es por aguas residuales y actividades mineras.

Según los últimos estudios realizados se han llegado a registrar 25 mil por mililitro, siendo un nivel muy alto de contaminación según el Decreto Supremo 002-2008. Lo cual es un grave peligro para la salud de los agricultores y consumidores de los cultivos y del agua potable, por la alta concentración de coliformes termo tolerantes en estos terrenos que son utilizados para sembrar vegetales de tallo corto, por ello, se realizaron monitoreos de la calidad de agua en las localidades de la Afiladera, Ocoto Bajo y El Papayo, para poder determinar medidas de prevención y

mitigación que me permitió dar recomendaciones para el cuidado y protección de la cuenca.

El presente documento contiene los resultados correspondientes al monitoreo realizado en las zonas antes mencionadas, con sus respectivos cuadros comparativos de los ECA según la categoría de uso del agua.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema General

PG- No se cuenta con el diagnóstico de la calidad de agua superficial en la cuenca del Río Piura en las localidades de La Afiladera, Ocoto Bajo y El Papayo - Departamento de Piura.

1.2.2. Problemas Específicos

PE₁. No se ha Identificado las fuentes de contaminación de la calidad de agua superficial en la cuenca del rio Piura en las localidades de La Afiladera, Ocoto Bajo y El Papayo – Departamento de Piura.

PE2. Actualmente no se han recopilado datos científicos de monitoreo de calidad de agua superficial en la cuenca del rio Piura en las localidades de La Afiladera, Ocoto Bajo y El Papayo – Departamento de Piura.

PE3. No sé ha analizado la información obtenida del monitoreo de la calidad de agua superficial en la cuenca del rio Piura en las localidades de La Afiladera, Ocoto Bajo y el Papayo– Departamento de Piura.

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.3.1. Objetivo General

OG- Diagnosticar la calidad de agua superficial de la cuenca del río Piura en las localidades de La Afiladera, Ocoto Bajo y El Papayo – Departamento de Piura.

1.3.2. Objetivos Específicos

OE₁. Identificar las fuentes de contaminación de la calidad de agua superficial en la cuenca del río Piura en las localidades de La Afiladera, Ocoto Bajo y El Papayo – Departamento de Piura.

OE₂. Recopilar información científica del monitoreo de la calidad de agua superficial en la cuenca del río Piura en las localidades de La Afiladera, Ocoto Bajo y El Papayo – Departamento de Piura.

OE₃. Analizar la información obtenida del monitoreo de la calidad de agua superficial de la cuenca del río Piura en las localidades de La Afiladera, Ocoto Bajo y El Papayo – Departamento de Piura.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Justificación teórica

El presente proyecto de investigación denominado “Diagnóstico de la calidad de agua superficial de la cuenca del río Piura en las localidades de La Afiladera, Ocoto Bajo y El Papayo – Departamento de Piura” ha sido elaborado ya que consideré necesario conocer el estado de la calidad de agua, la cual se está viendo afectada por el vertimiento de aguas residuales y metales pesados debido a las actividades poblacionales y productivas.

Este diagnóstico me permitió obtener información acreditada y científica para dar alternativas de solución objetivas, lo cual debe conllevar al desarrollo sostenible, formando de esta manera un equilibrio y bienestar de la naturaleza satisfaciendo las necesidades del ser humano, sin que el recurso hídrico o la población se vean afectados.

1.4.2. Justificación metodológica

Se utilizó el monitoreo de la calidad del agua, un tipo de seguimiento sistemático y periódico de la ejecución de una actividad o proyecto para la adecuada utilización de recursos y la consecución de los objetivos planteados durante el proceso de ejecución (efectividad), con el fin de detectar oportunamente, deficiencias, obstáculos y/o necesidades de ajuste.

El monitoreo emite un juicio de valor sobre todas las actividades programadas en el plan de investigación, especialmente, aquellas que se consideran esenciales, según la prioridad de cada instancia.

1.4.3. Justificación práctica

Durante el trabajo de campo se visitaron una localidad por día haciendo un total de tres días en las localidades de la afiladera, Ocoto Bajo y El Papayo en el departamento de Piura, donde se tomaron muestras diurnas, siendo entregadas al laboratorio antes del mediodía, claro está, respetando y cumpliendo las normas según el protocolo de monitoreo de agua.

1.5. IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

El diagnóstico y diseño en el presente trabajo tiene un aporte valioso desde el punto de vista de la ciencia ambiental. Considero que la presente

investigación consta de suma importancia ya que contiene el diagnóstico de la calidad de los cuerpos naturales de agua de la cuenca del río Piura, que tendrá alternativas de solución, contribuyendo de esta manera al desarrollo económico, ecológico y social, así también como un aporte para contribuir con el crecimiento local, regional como también nacional del Perú.

Asimismo considero que por la calidad de investigación, el presente trabajo puede ser tomado como línea base, o fuente de referencia para posteriores estudios de carácter científicos, explicativos, y documentales según se crea conveniente.

1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

- Escasos trabajos de investigación científica a nivel nacional

CAPITULO II

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO REFERENCIAL

2.1.1. Antecedentes de la investigación

❖ Internacionales

Evaluación de la calidad de agua y posibles fuentes de contaminación en un segmento del Río Piedra

Tesis elaborada por Félix A. Ocasio Santiago la cual recibe el nombre de: "Evaluación de la calidad de agua y posible fuentes de contaminación en un segmento del Río Piedra" y señala como conclusión que <<Esta demostrado científicamente por este estudio y otros que la contaminación por escorrentía y el desarrollo urbano e industrial causa problemas a la calidad de agua y al cauce de los ríos>>

❖ Nacionales

Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de Agua.

Taller realizado en Arequipa del 28 al 30 de marzo de 2011 sobre “Mejora de Gestión de la Calidad del Agua en las Cuencas Piloto” en la que establecen que << la DGCRH de la Autoridad Nacional del Agua, en el marco de sus funciones, es responsable de elaborar y proponer la implementación de normas y programas en materia de protección y recuperación de los recursos hídricos y otorgamiento de autorizaciones de vertimiento y reusó de aguas residuales tratadas. En este marco dicha dirección elabora el: “Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad del Agua.”

Plan Nacional de Vigilancia de la Calidad del Agua

El “Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad del Agua”, servirá como instrumento de gestión para desarrollar el Plan Nacional de Vigilancia de la Calidad del Agua y Fiscalizar la calidad del agua por las autorizaciones de vertimiento y/o reusó de aguas residuales tratadas otorgadas por la ANA>>

❖ Locales

Informe técnico del primer monitoreo participativo de calidad de agua superficial del año 2013 en la cuenca Piura. Realizado por la Autoridad nacional del Agua, considerando 20 puntos de monitoreo en toda la Cuenca Piura.

Informe de resultados obtenidos del Primer Monitoreo participativo de la calidad del agua en la Cuenca del Rio Piura, realizada por la Dirección de Gestión de los Recursos Hídricos en el Marco del Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos en coordinación con la AAA V-Jequetequepe – Zarumilla, ALAs Medio y Bajo Piura y Alto Piura- Huamcabamba,

ejecutada entre el 01 al 06 de febrero del 2013. A la fecha la Autoridad Administrativa Jequetequepe – Zarumilla, conjuntamente con el Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos, han efectuado desde el 2011 hasta el año 2013 el 5to monitoreo de la calidad de agua.

2.1.2. Referencias históricas

❖ Estudio hidrológico – meteorológico

En la vertiente del pacífico del Perú con fines de evaluación y pronóstico del fenómeno el niño para prevención y mitigación de desastres (1999). Para lo referente a caudales de crecida.

❖ Atlas hidrológico de las cuencas Chira y Piura

Ubicadas en el departamento de Piura ing. Julia Acuña Azarte, ing. Hector Vera Arévalo, ing. Jorge Yerren Suarez m.sc. Ing. Juan julio Ordoñez Gálvez Dirección General De Hidrología Y Recursos Hídricos del SENAMHI. El atlas hidrológico de las cuencas: Chira (zona peruana) y Piura; ha sido desarrollado teniendo como base las variables del ciclo hidrológico, con la finalidad de caracterizar su distribución espacial y temporal representativa del periodo 1969- 1999. Los datos analizados corresponden al banco de datos del SENAMHI. A esta información se le realizaron procesos de: consistencia, completado y extensión. Los métodos aplicados fueron: análisis de componentes principales con el fin de agrupar series homogéneas y la técnica de regionalización para extrapolar datos a lugares donde no se miden. Se analizó los gradientes de cada variable del ciclo hidrológico con el fin de conocer la variación de su intensidad en función de la altitud. Para el análisis de caudales se tomaron como referencia los medidos en la estación el ciruelo. Piura así como para la elaboración de las curvas de duración y las

curvas de frecuencias que representa la disponibilidad del caudal a 10%, 25%, 50%, 75% y 90% de probabilidad de ocurrencia.

❖ Problemas de gestión y la vulnerabilidad en la Cuenca Piura

Existen varias razones principales por las cuales conscientes de los problemas de gestión y la vulnerabilidad que aqueja a la cuenca del río Piura, en el año 2002 se juntó espontáneamente un pequeño grupo de profesionales –grupo promotor – para analizar las posibles formas de enfrentar la problemática que se ha descrito en el acápite anterior de manera resumida. Desde este interés compartido, respaldado por las instituciones en que dichos profesionales desempeñaban sus labores, este grupo se propuso impulsar un proceso de formulación participativa e interinstitucional de propuestas frente a los desafíos de desarrollo humano y de protección de la cuenca del río Piura. Esta propuesta fue acogida institucionalmente por la autoridad autónoma de cuenca hidrográfica Chira - Piura, ofreciendo albergar el trabajo del grupo promotor, asimismo contó con la asesoría técnica del programa desarrollo rural. El grupo promotor sostiene la idea que el desarrollo humano en la cuenca del río Piura pasa necesariamente por optimizar el uso de sus recursos hacia opciones.

Plan de gestión para la cuenca del río Piura productivo rentable y de alto valor agregado local. Ello, a través de actividades que no concentren, sino más bien permitan distribuir ingresos en sectores amplios de la población.

Considera que el mantenimiento y mejoramiento de la oferta ambiental en la cuenca es clave para desarrollar las potencialidades del territorio, en beneficio directo de sus habitantes.

2.2. MARCO LEGAL

El presente instrumento se sustenta en la normatividad vigente establecido para la gestión de los recursos hídricos como se mostrará a continuación:

- Ley N° 29338, “Ley de Recursos Hídricos” del 31 de marzo de 2009, faculta a la Autoridad máxima del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos velar por la protección del agua.
- Decreto Supremo N° 001-2010-AG, que aprueba el Reglamento de Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, que aprueba los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.
- Resolución Jefatural N° 202-201 O-ANA, que aprueba la clasificación de cuerpos de aguas superficiales y marino - costeros.
- Resolución Jefatural N° 182-2011-ANA, que aprueba el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial.
- Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM de fecha 31 de julio de 2008, aprueba los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.
- Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM del 19 de diciembre de 2009, aprueba Disposiciones para la Implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental.
- Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA del 22 de marzo de 2010, aprueba la Clasificación de cuerpos de agua superficiales y marinos.

- Decreto Supremo N° 010-2008-PRODUCE publicado el 30 de abril de 2008, aprueba los Límites Máximos Permisibles (LMP) para la industria de harina y acetite de pescado y normas complementarias.
- Decreto Supremo N° 037-2008-PCM, publicado el 14 de mayo de 2008, establecen Límites Máximos Permisibles de efluentes líquidos para el Subsector Hidrocarburos.
- Decreto Supremo N° 003-2010-MINAM publicado del 17 de marzo de 2010, aprueba LMP para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domesticas o Municipales.
- Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM publicado el 21 de agosto de 2010, aprueban Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de actividades Minero-Metalúrgicas.
- Decreto Supremo N° 003-2002-PRODUCE publicado 04 de octubre de 2002, aprueban Límites Máximos Permisibles y Valores referenciales para las actividades industriales de cemento, cerveza, curtiembre y papel.
- Decreto Supremo N° 001-2010-AG del 24 de marzo de 2010, aprueba el Reglamento de la Ley N°29338 “Ley de 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.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

- Medidor Multiparametro: Instrumento que puede medir varios parámetros contenidos en el agua, tales como pH, temperatura, conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos y oxígeno disuelto.

- Vigilancia: Consiste en el monitoreo del comportamiento de la calidad del agua o de procesos que se encuentran insertos dentro de un determinado sistema, con el objetivo de detectar a aquellos que no den cumplimiento de las normas vigentes, deseadas o esperadas.
- Aceites y grasas: Las grasas y aceites son compuestos orgánicos constituidos principalmente por ácidos grasos de origen animal y vegetal, así como los hidrocarburos del petróleo.
- Aguas residuales: Son aquellas cuyas características originales han sido modificadas por actividades antropogénicas.
- Conductividad eléctrica: Es la medida de la capacidad de una sustancia o material para dejar circular libremente la corriente eléctrica. En el caso del agua, permite determinar el contenido de sales cuya disolución genera iones positivos o negativos capaces de transportar la corriente eléctrica.
- Coliformes termotolerantes o Coliformes Fecales: Son bacterias que se encuentran en las heces de los humanos y animales de sangre caliente, pues forman parte de la flora bacteriana que ayuda en la digestión de los alimentos. Este parámetro es un indicador de que aguas servidas y desechos humanos o animales.
- Plomo: es un elemento químico de la tabla periódica, cuyo símbolo es Pb (del latín plumbum) y su número atómico es 82 según la tabla actual, ya que no formaba parte en la tabla de Dmitri Mendeléyev. Este químico no lo reconocía como un elemento metálico común por su gran elasticidad molecular.
- Estación Hidrométrica: En cuerpos de agua continental superficial, el punto de Monitoreo debe permitir el aforo y se recomienda ubicarlos cerca de una estación hidrométrica para que se pueda realizar la medición simultánea del caudal.

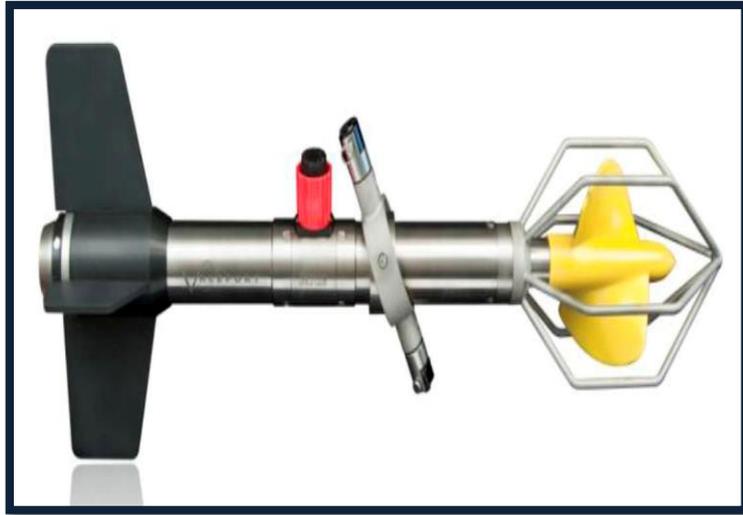
Figura N° 01: Estación Hidrométrica



Fuente: Protocolo de Monitoreo calidad agua –ANA

- Metales pesados: Aquellos que presentan un peso específico superior a 4 g/ cm³. Su densidad es por lo menos cinco veces mayor que la del agua. Lo más importantes son: Arsénico, Cadmio, Cobalto, Cromo, Cobre, Mercurio, Níquel, Plomo, Estaño y Zinc.
- Monitoreo de la Calidad de Agua: El monitoreo se debe realizar en base a la Red de Monitoreo establecida en el diagnóstico de la calidad del agua, considerado características hidrográficas e hidroceanográficas del recurso hídrico, las actividades antropogénicas, los usos del agua, la identificación de fuentes contaminantes.
- Calidad de agua: son las características químicas, físicas, biológicas y radiológicas del agua.[
- Medición de Caudal con el 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. Existen varios tipos de correntómetros, siendo los más empleados los de hélice. $Q = V \times A$

Figura N° 02: Correntómetro



Fuente: Protocolo de Monitoreo calidad agua –ANA

- Muestreo de agua: Se debe recoger una muestra representativa de agua, con un volumen apropiado, para analizar los parámetros establecidos en el monitoreo. El muestreo se realizará de manera directa en muestras puntuales, que represente la composición del cuerpo de agua original en un lugar, tiempo y circunstancia en la que fuere colectada la muestra

Figura N° 03: Muestras de agua



Fuente: Protocolo de Monitoreo calidad agua –ANA

- PH: es una unidad de medida que sirve para establecer el nivel de acidez o alcalinidad de una sustancia.

Figura N° 04: Medidor Multiparametro



Fuente: Protocolo de Monitoreo calidad agua –ANA

- Vertimiento: Es toda descarga deliberada de aguas residuales a un cuerpo natural de agua.

Figura N° 05: Vertimiento del cuerpo hídrico



Fuente: Protocolo de Monitoreo calidad agua –ANA

2.4. MARCO TEÓRICO

- Demanda Química de Oxígeno (DQO): es un parámetro que mide la cantidad de sustancias susceptibles de ser oxidadas por medios químicos que hay disueltas o en suspensión en una muestra líquida. Se utiliza para medir el grado de contaminación y se expresa en miligramos de oxígeno diatómico por litro (mgo₂/l).
- Demanda Bioquímica de Oxígeno: Es un parámetro que mide la cantidad de materia susceptible de ser consumida u oxidada por medios biológicos que contiene una muestra líquida, disuelta o en suspensión. Se utiliza para medir el grado de contaminación, normalmente se mide transcurrido cinco días de reacción (DBO₅) y se expresa en miligramos de oxígeno diatómico por litro (mgo₂/l).
- Estándar de Calidad Ambiental (ECA): Es la medida que establece el nivel de concentración del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el aire, agua, suelo en sus condiciones del cuerpo receptor, que no presenta riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente.
- Cuerpo de agua: Es un depósito natural en el que se acopia agua, como ríos, lagos, manantiales, riachuelos, quebradas y embalse.
- Cadena de custodia : Llenar la cadena de custodia con la información del Registro de Datos de Campo, indicando además los parámetros a evaluar, tipo de frascos, Tipo de muestra de agua o fuente (río, quebrada, lago, laguna, mar, aguas subterráneas, agua residual), volumen, número de muestras, reactivos de preservación, condiciones de conservación, responsable del muestreo y otra información relevante.

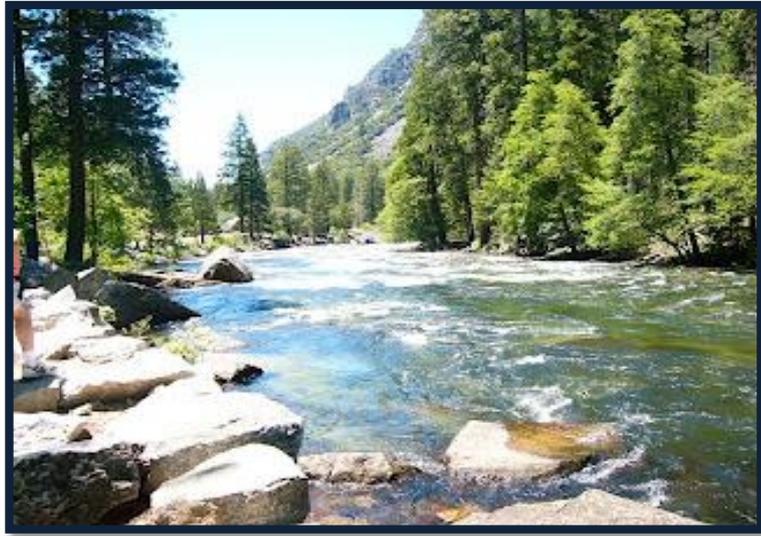
Figura N° 06: Cadena de Custodia

ACTA N°		FECHA:	HOJA ... DE...HOJAS
<p>La aplicación efectiva del Real Decreto 849/1986 de 11 de Abril, establece que los organismos de Cuenca podrán realizar cuantas inspecciones y análisis estimen convenientes para la comprobación de las características del vertido y el rendimiento de las instalaciones de depuración y evacuación.</p> <p>Visitadas las instalaciones y realizadas las actuaciones pertinentes, resulta:</p>			
1.- TOMADOR DE MUESTRAS			
Nombre:		DNI:	
Cargo:			
ORGANISMO AL QUE PERTENECE	<input type="checkbox"/> organismo de cuenca:	<input type="checkbox"/> Entidad colaboradora:	N° de Registro:.....
2.- EMPLAZAMIENTO			
Nombre:		CIF:	
Dirección:		Tfno.:	
Municipio:	C.P.:	Provincia:	
3.- PERSONA ASISTENTE A LA INSPECCIÓN			
Nombre:		DNI:	
<input type="checkbox"/> Titular	<input type="checkbox"/> Representante	Cargo que desempeña:	
4.- VERTIDO AL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO			
Procedencia:		<input type="checkbox"/> Aglomeración urbana <input type="checkbox"/> Vertido industrial	
¿Tiene sistema de tratamiento?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> Funciona <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No funciona	Tipo:	
¿Existe caudalímetro?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> Funciona <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No funciona	Tipo:	
Caudal diario (m ³ /d):	Caudal horario máximo (m ³ /h):	Caudal instantáneo máximo (L/s):	
Medio receptor	<input type="checkbox"/> Cauce <input type="checkbox"/> Terreno	Nombre:	
5.- CROQUIS			

Fuente: Protocolo de Monitoreo calidad agua –ANA.

- Patógenos: También llamado agente biológico patógeno, es todo agente que puede producir enfermedad o daño a la biología un huésped, sea este humano, animal o vegetal.

Figura N° 07: Cuerpo de Agua Natural



Fuente: Protocolo de Monitoreo calidad agua –ANA.

CAPÍTULO III

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

3.1. TIPO Y NIVEL DE LA INVESTIGACION

3.1.1. Tipo de la investigación

❖ Documental, descriptivo y cuasi experimental.

3.1.2. Nivel de la investigación

❖ Descriptiva y científica.

3.2. MÉTODO

➤ Observación directa.

3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

➤ Cuasi experimental y transeccional.

3.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

3.4.1. Hipótesis General

La elaboración del diagnóstico de la calidad de agua superficial en la cuenca del río Piura en las localidades de La Afiladera, Ocoto Bajo, y El Papayo– Departamento de Piura permitirá determinar la situación actual de la calidad de agua en el ámbito de influencia de la cuenca.

3.4.2. Hipótesis Específicas

HE₁: Al identificar las fuentes de contaminación del agua superficial en la cuenca del río Piura en las localidades de La Afiladera, Ocoto Bajo y El Papayo- Departamento de Piura se podrá determinar las actividades relacionadas a la problemática que viene ocurriendo en el área de influencia.

HE₂: Al recopilar información científica del monitoreo de la calidad de agua superficial en la cuenca del río Piura en las localidades de La Afiladera, Ocoto Bajo y El Papayo – Departamento de Piura se podrá determinar y verificar la presencia de contaminantes y así medir su concentración.

HE₃: Si se realiza el análisis de la información obtenida del monitoreo de la calidad de agua superficial en la cuenca del río Piura en las localidades de La Afiladera, Ocoto Bajo y El Papayo – Departamento de Piura se podrá contrastar con el ECA de agua superficial para efectos de verificar su cumplimiento.

3.5. VARIABLES DE LA INVESTIGACION

3.5.1. Variable Independiente

Diagnóstico de la calidad de agua superficial en la cuenca del río Piura en las localidades de La Afiladera, Ocoto Bajo y El Papayo- Departamento de Piura.

3.5.2. Variable Dependiente

Determinar la situación actual de la calidad de agua en el ámbito de influencia de la cuenca.

3.6. COBERTURA DEL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

3.6.1. Universo

❖ Departamento de Piura

3.6.2. Población

❖ Distrito de Canchaque, Tambo Grande y Castilla.

3.6.3. Muestra

❖ Localidad de La Afiladera, Ocoto Bajo y El Papayo

3.6.4. Muestreo

❖ Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos.

3.7. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.7.1. Técnicas de la investigación.

❖ Investigación documental.

❖ Observación de campo.

❖ Recopilación de información de internet.

❖ Monitoreo.

❖ Análisis.

3.7.2. Instrumentos de la Investigación.

- ❖ Resultados de los monitoreos de la calidad del agua- ANA
- ❖ Revisión de documentos
- ❖ Cámara fotográfica digital
- ❖ Recopilación de información de internet.
- ❖ ECA para el recurso hídrico
- ❖ LMP para el recurso hídrico
- ❖ Protocolo del monitoreo de la calidad de agua.

3.7.3. Fuente de recolección de datos

- ❖ Observación de campo
- ❖ Fuentes bibliográficas.
- ❖ Protocolo.

3.8. PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN

3.8.1. Estadísticos

- ❖ Dada la naturaleza, el presente trabajo de investigación no conlleva a prueba estadística alguna.

3.8.2. Representación

- ❖ Localidad de La Afiladera, Ocoto Bajo y El Papayo.

CAPITULO IV

ORGANIZACIÓN, PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1.1. Ubicación de la Cuenca Piura

4.1.1.1. Ubicación Geográfica

La Cuenca del Río Piura está ubicada en el extremo Norte del Perú, geográficamente está situada entre los paralelos 4°42' y 5°45' de latitud sur, y entre los meridianos 79°29' y 81°00' de longitud oeste. El espacio geográfico de la Cuenca del Río Piura corresponde a la zona 17 del Esferoide Internacional, con coordenadas UTM: 9'351,196.25 a 9'477,038.59 Norte y 493,547.49 a 676,699.89 Este.

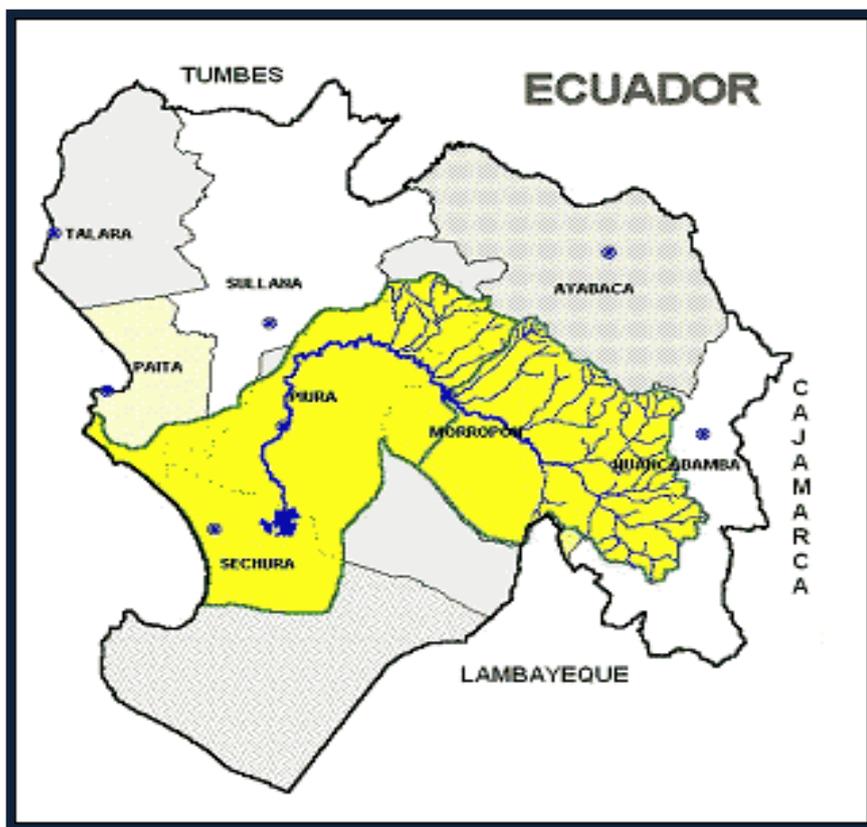
Límites:

❖ Este – Nor Este: Vertientes altas del río Huancabamba.

- ❖ Sur – Sur Oeste: Vertientes altas de los ríos Ñaupe, Santa Rosa, Quebrada Piedra Blanca.
- ❖ Oeste – Nor Oeste: Vertientes altas del río Chira.
- ❖ Sur Oeste: Océano Pacífico.
- ❖ Sur Este: Lagunas Ramón, y Ñapique y el Desierto de Sechura.

4.1.1.2. Ubicación política

Figura N° 08: Ubicación de la Cuenca del Río Piura



Fuente: Proyecto Cuencas Andinas

Según división política, la Cuenca del Río Piura comprende a 5 provincias de la Región Piura; con 30 distritos distribuidos de la siguiente manera.

Cuadro N° 01: Provincias y Distritos de la Cuenca Piura

PROVINCIA	DISTRITO
Huancabamba	Huarmaca, San Miguel del Faique, Canchaque y Lalaquiz.
Morropón	San Juan de Bigote, Salitral, Buenos Aires, Chalaco, Santo Domingo, Yamango, Santa Catalina de Mossa, Morropón, La Matanza y Chulucanas.
Ayabaca	El distrito de Frías
Piura	Tambo Grande, Piura, Castilla, Catacaos, Cura Mori, La Arena, 26 de Octubre, La Unión y El Tallán.
Sechura	Bernal, Vice, Rinconada Llicuar, Bellavista, Cristo Nos Valga y Sechura.

Fuente: Elaboración propia

4.1.2. Delimitación de la cuenca Piura

La Cuenca del Río Piura corresponde al sistema de cuencas de la vertiente del Pacífico, está delimitado por el este mediante el flanco montañoso de la Cordillera Occidental, que recorre de sur a norte dividiendo a las cuencas de los ríos Huancabamba, Quiróz y Chipillico; por el sur con la cuenca del río Cascajal; por el norte con las cuencas de los ríos Chipillico y Chira; por el oeste con el flanco montañoso de la costa que recorre en forma paralela al mar de sur a norte separando parte de la Cuenca Cascajal y las quebradas de cuencas endorreicas hasta la altura de Tambogrande, donde desaparece el flanco y el río se orienta hacia el sur-oeste hasta el Estuario de Virrilá, donde desemboca por al Océano Pacífico.

El área total de la cuenca según el Diagnóstico de la Oferta de Agua Cuencas Chira- Piura es de 12, 216 Km².

Figura N° 09: Mapa hidrográfico de la Cuenca del Río Piura



Fuente: Proyecto Cuencas Andinas

4.1.3. Zonificación de la cuenca Piura

De acuerdo al estudio geodinámico de la Cuenca del Río Piura, realizado por el INGEMMET en 1994, la Cuenca del Río Piura, tiene una especial configuración geomorfológica determinada por dos grandes áreas fisiográficas. La primera área fisiográfica de mayor extensión denominada Medio y Bajo Piura, que corresponde a una zona de pendiente muy suave, con pequeñas cauces erráticos de quebradas secas que sólo se activan en las épocas del Fenómeno del Niño y por un curso amplio del río principal que con el tiempo ha cambiado su lugar de desembocadura.

La segunda área fisiográfica de la cuenca denominada Alto Piura está constituido por el macizo de la Cordillera Occidental, con valles interandinos de topografía abrupta.

De acuerdo a la percepción de los actores de la cuenca vinculados a la gestión de los recursos hídricos, han convenido en zonificar a la cuenca de la siguiente manera:

- ❖ Zona Baja desde la desembocadura en el mar hasta una línea coincidente por tramos con la cota 50 msnm: Esta zona se caracteriza por: escasas precipitaciones (menores a 100 mm anuales), conformar un gran desierto con vegetación típica de bosque seco, con relieve plano y de clima cálido y seco.
- ❖ Zona Media corresponde al territorio comprendido entre las cotas 50 y 350 msnm, esta parte de la cuenca tiene relieve ondulado, clima seco, bosque seco y con precipitaciones que varían entre 100 y 500 mm anuales.
- ❖ Cuenca Alta está comprendida entre los 350 y 3,650msnm, de topografía abrupta con ríos de alta pendiente y valles en forma de “V”, en esta zona el clima varía de templado a sub-húmedo y las precipitaciones varían entre 500 y 1200 mm anuales, la vegetación varía desde bosque seco en las partes bajas hasta la vegetación arbustiva propia de los páramos.

4.1.4. Delimitación por sub cuencas en la cuenca Piura

Para efectos de la delimitación de Sub Cuencas en la parte Alta y margen derecha, se han considerado los divortium acuarium, los cuales están bien definidos en las nacientes de los tributarios de los ríos principales, y en las desembocaduras al río Piura.

Considerándose también, los límites de la infraestructura de riego y el manejo que hacen del recurso hídrico las Comisiones de

Regantes; resultando de esta delimitación se encontró las siguientes sub cuencas que son las que se presentan a continuación:

Cuadro N° 02: Sub cuencas y afluentes del río Piura

SUB CUENCA	UBICACIÓN (DISTRITO)	AFLUENTES
Chignia	Huarmaca	Quebradas Ladrillo y San Martín
Huarmaca	Huarmaca	Quebradas Cashapite y Overal
Pata - Pusmalca	San Miguel del Faique y Canchaque	Quebradas Palta y Pusmalca
Bigote	Canchaque, Lalaquiz, San Juan de Bigote y Salitral	Quebradas Pache y Payaca, Quebradas San Lorenzo, Singocate y quebrada secas Jaguay, Mangamanga y Tabernas
Corral Medio	Yamango, Chalaco, parte de Buenos Aires, parte de Santa Catalina de Mosa y parte de Morropón	Ríos Chalaco y Piscan que desembocan en el río Piura junto al Río La Gallega Quebrada El Carrizo
Las Gallegas	Santo Domingo, Santa Catalina de Mosa y Morropón	Quebrada Santo Domingo y el Río Ñoma se une con el Río Corral de Medio al desembocar en el Río Piura
Charanal – Las Damas	Frías, Santo Domingo y Chulucanas	Quebrada Hualtaco – Río San Jorge. Al desembocar al Río Piura se une con el Río Las Damas
Yapatera	Frías y Chulucanas	Río de Frías, Quebrada Guanábano
Sancor	Frías y Chulucanas	Quebradas Geraldo y Socha.
San Francisco-Cameros	Tambo grande	Quebradas San Francisco, Cameros y a las Quebradas Secas ubicadas en la margen derecha del Río Piura
Guarabo- Río Seco de Hualas	Distritos de Salitral y Buenos Aires	Quebradas Garabo y el Río Seco de Hualas. sólo se activan durante los fenómenos del Niño y afectan a los centros poblados, las áreas agrícolas de las Comisiones de Regantes: Serrán; Malacasi y Buenos Aires; y a las vías de comunicación del sector
La Matanza – Totoritas	La Matanza	Quebrada Tortolitas – La Matanza. Esta quebrada se activa en los Fenómenos del Niño afectando a las áreas agrícolas de las comisiones de regantes Pabur y Vicus
Tablazo Margen Izquierda	Chulucanas, Tambogrande y Castilla	Constituida por una diversidad de causes erráticos que no desembocan en un curso principal; sólo tienen escorrentía durante los fenómenos del Niño.
Bajo Piura	Piura, Castilla, Catacaos, La Arena, Cura Mori, El Tallan, La Unión, Vice, Bernal, Rinconada Llicuar, Cristo Nos Valga y Sechura	comprende a la Cuenca Baja del Río Piura que cuenta con Sistema de Riego Regulado y Quebradas Secas de ambos márgenes que son activadas en los fenómenos del Niño

Fuente: Proyecto Cuencas Andinas

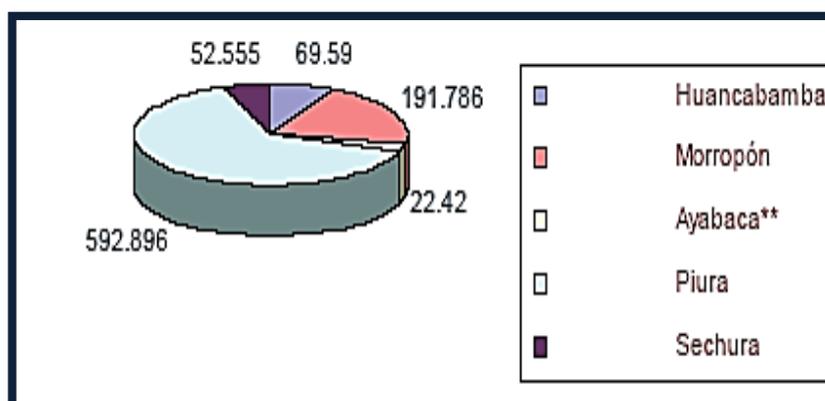
4.1.5. Aspectos Socio – Económicos

4.1.5.1. Población

La población de la Cuenca del río Piura, considerando los distritos que la conforman, registra 929,247 hab., que representa el 55.9% de la población regional, con una tasa de Crecimiento Poblacional Promedio para el año 2001-2002 de 0.82% para los distritos de la cuenca.

La tasa de crecimiento poblacional promedio por provincia es: Piura 1.41, Sechura 0.91, Ayabaca 0.4, Huancabamba 0.82 y Morropón 0.59.

Figura N° 10: Distribución Poblacional de la Cuenca del Río Piura



Fuente: INEI- Compendio Estadístico Departamental 1999-2000.

4.1.5.2. Población económicamente activa (PEA Urbana y Rural)

Según el censo de Población y Vivienda de 1993, la población económicamente activa de la región Piura es de 400,080, de esta cantidad 310,192 son hombres (77.5 %) y 89,988 (22,5%) son mujeres. Existen 284,079 habitantes en la zona urbana y 116,001 en la zona rural.

Cuadro N° 03: PEA Urbana y Rural

Provincia	Total	Sexo		Área			
		Hombre	Mujer	Urbana	%	Rural	%
Total	400 080	310 192	89 988	284079	100	116001	100
Piura	159 351	119 132	40 219	136699	48.1	22652	19.5
Ayabaca	35 602	29 684	5 819	3798	1.3	31804	27.4
Huancabamba	34 729	26 183	8 546	4252	1.5	30477	26.3
Morropón	46 494	38 290	8204	25463	9	21031	18.1
Paita	21 851	17 733	4 118	20316	7.2	1535	1.3
Sechura*	-	-	-	-	-	-	-
Sullana	66 592	51 966	58465	58465	20.6	8127	7
Talara	35 461	27 204	35 086	35 086	12.4	375	0.3

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 1993

La población económicamente activa mayor de 15 años por rama de la actividad económica es como sigue:

- ❖ Agricultura, ganadería, caza y selvicultura: 148,115 habitantes (37%).
- ❖ Comercio: 50,107 (12.55).
- ❖ Industria manufacturera: 31,588 (7.9%).
- ❖ Enseñanza: 17,411 (4.3%).

Existe un 11% de actividades de ocupación que no son declaradas y las actividades en las que hay menor ocupación son los rubros de electricidad, gas y agua e intermediación financiera.

4.1.5.3. Actividades Mineras

Según el Padrón Minero, elaborado por el Registro Público de Minería del Ministerio de Energía y Minas, en el ámbito de la cuenca Piura en el año 2000 se registra 240 concesiones mineras, que representan 423,890 ha. En cuanto a hectareaje, el Cuadro siguiente es suficientemente ilustrativo respecto a dichas

concesiones, donde destaca la provincia de Sechura con 264,892 ha. seguida de la provincia de Piura con 114,278 has.

Cuadro N° 04: Concesiones mineras en la cuenca Piura

CUENCA PIURA	Nº	AREA
	CONCESIONES	ha.
Piura	133	114278
Sechura	51	264892
Huancabamba	44	35820
Morropón	12	8900
TOTAL	240	423890

Fuente: Diagnóstico de Gestión de la Oferta de agua En las cuencas chira-Piura

Por el tipo de sustancias, las concesiones mineras otorgadas se clasifican en:

❖ Concesiones Mineras Metálicas:

En la cuenca Piura al año 2000; ascienden a 187 concesiones metálicas con un área total de 160,870 ha.

Cuadro N° 05: Concesiones y áreas concesionadas por sustancias

CUENCA	CONCESIONES		TOTAL	AREA (ha)		TOTAL
	MET.	NO MET.		MET.	NO MET.	
Piura	129	4	133	113900	378	114278
Sechura	9	42	51	6650	258242	264892
Huancabamba	37	7	44	31420	4400	35820
Morropón	12	0	12	8900	0	8900
TOTAL	187	53	240	160870	263020	423890

Fuente: Diagnóstico de Gestión de la Oferta de agua En las cuencas chira-Piura

❖ Concesiones Mineras No Metálicas:

En la cuenca Piura (vigentes hasta el 31.Dic.2001), son 53 que, en término de área comprenden 263,000 ha., destacando en este ámbito, por el mayor número de concesiones (42) la provincia de Sechura donde la Región Grau Bayovar S.A. es la empresa que ostenta el mayor número de concesiones otorgadas (208,844 ha.), seguida de la empresa Bayovar S.A. Empresa Minera, cuya área concesionada asciende a 30,592 ha.

Para tener una idea Potencial de Recursos Mineros en el ámbito de la cuenca Piura, el Cuadro siguiente muestra los minerales metálicos y no metálicos existentes en este ámbito con indicación de su ubicación y potencial del recurso respectivo.

Cuadro N° 06: Minerales metálicos y no metálicos en la Cuenca Piura

RECURSOS	LOCALIZACIÓN	PROVINCIA	POTENCIAL MILES DE Tm.
MINERO METÁLICOS			
Polimetálico	Tambogrande	Piura	42300
Cobre (Mina Turbalina)	Canchaque	Huancabamba	900
MINERO NO METÁLICOS			
Fosfatos	Bayovar	Sechura	418000
Salmeras	Bayovar	Sechura	545000
Yesos	Bayovar	Sechura	15000
Calcáreos	Bayovar	Sechura	42000
Diatonitos	Bayovar	Sechura	100000
Baritonita	Bayovar	Sechura	100

Fuente: Dirección Regional de Energía y Minas - Piura

4.1.6. Hidrología , en la cuenca Piura

La hidrología de la Cuenca del Río Piura se caracteriza principalmente por la variabilidad de las precipitaciones en la cuenca, y a la presencia de fenómenos del Niño, que al producirse grandes precipitaciones en toda la cuenca la hacen vulnerable.

Los aspectos hidrológicos relacionados con las precipitaciones, hidrometría, balance hídrico, usos y calidad del agua han sido estudiados por diferentes instituciones que han desarrollado proyectos para el aprovechamiento de las aguas de la cuenca; así como, para rehabilitar las obras hidráulicas y el encauzamiento del Río Piura y otros tributarios de la Cuenca Media y Alta.

En el estudio “Caracterización Climática Cuenca del Río Piura” publicado por PROCLIM-SENAMHI en Julio de 2,004 en su Anexo 02, nos muestra el promedio Multianual de las lluvias varía entre 75 a 1,200 mm, mientras que en el periodo lluvioso de los años Niño de intensidad muy fuerte 1982-1983 y 1997-1998 en el periodo septiembre 1982 – abril 1983, las lluvias acumularon de 400 a 4,100 mm, observándose los valores mayores alrededor de las localidades Chulucanas, Yapatera, Cruz Pampa; mientras que en el periodo septiembre 1997 – abril 1998, las lluvias totalizaron valores entre 1,000 a 3,700 mm, en los alrededores de las localidades de Santo domingo, Pueblo Nuevo.

Mientras que en promedio Multianual del mes más lluvioso, marzo está entre 20 – 350 mm, mientras que en un Niño de intensidad muy fuerte 1983 y 1998 cantidades entre 280 a 1,100 mm y 200 a 1,000 mm respectivamente, presentándose los mayores valores alrededor de las localidades de Chulucanas, Palo Parado, Sancor, Río Seco y Sol Sol. En un Niño de intensidad fuerte el mes de marzo 1973 el valor acumulado es de 2 a 400 mm y en un Niño débil marzo 2,003 las lluvias acumularon cantidades entre 0 a 150 mm. Según COLPEX PROJECT estima que el 80% de las descargas se presentan en el periodo Marzo – Abril, ofreciendo un régimen anual de 100 MMC en años extremadamente secos y más de 3,000 MMC en años muy húmedos, con una media aproximada de 1120 MMC/año.

Cuadro N° 07: Estaciones Hidrológicas en La Cuenca Piura

ESTACIÓN	UBICACIÓN GEOGRAFICA		COORDENADAS GEOGRAFICAS		ALTT. (msnm)	AREAINFLUENCIA (km ²)	PERIODO DE INFORMAC.
	Provincia	Distrito	LATITUD (s)	LONGIT. (w)			
Barrios	Morropón	Salitral	05° 17'00''	79° 41'44''	298	418	1971-92
Chillique	Morropón	Chulucanas	05° 01'55''	80° 04'20''	299	165	1971-92
Malacasi	Morropón	Salitral	05° 19'47''	79° 53'10''	128	1817	1972-92/96-2001
Paltashaco	Morropón	Santa Catalina	05° 06'44''	79° 53'30''	540	142	1972-92
Pte. Ñacara	Piura	Chulucanas	05° 06'34''	80° 10'14''	119	4511	1950-71/72-92
Pte. Saánchez C.	Piura	Piura	05° 11'55''	80° 37'20''	23	7742	1925-71/72-2001
San Pedro	Morropón	Chulucanas	05° 04'04''	80° 00'30''	254	156	1972-92/93-2001
Puente Sullana	Sullana	Sullana	04° 53'29''	80° 41'28''	32	14933	1973-71/72-2001
Teódulo Peña	Morropón	Santa Catalina	05° 11'06''	79° 53'26''	193	332	1972-92
Tambogrande	Piura	Tambogrande	04° 57'17''	80° 19'40''	66	5907	1954-71/72-83
San Francisco	Piura	Tambogrande	04° 56'45''	80° 15'20''	74	355	1972-82

Fuente: PECHP 2001

Estos caudales extraordinarios que rebasan la capacidad hidráulica del río Piura han ocasionado los mayores daños a la economía regional. Las descargas máximas registradas en la Estación Puente Sánchez Cerro/los Ejidos fueron de 3,200 m³/s en 1,983; 4424 m³/s en 1,998 y 3,642 m³/s en 2,002, registrados en Piura. En la Estación de Ñacara, las máximas avenidas registradas fueron de 1420 m³/s en 1983 y 2831,1 m³/s en 1998 ambas en el mes de marzo. El cuadro N° 10 nos muestra las descargas para el período 1926 – 2006.

Class-Salzgitter en el 2,001 4, determina los valores de caudales de diseño para los diferentes periodos de retorno para el río Piura, actualmente aceptados.

4.1.7. Uso del agua, en la cuenca Piura

4.1.7.1. Uso poblacional

En la actualidad, la mayoría de las poblaciones rurales hacen uso del agua superficial provenientes de manantiales y de puquios, y en el caso de los sistemas de agua potable de localidades urbanas captan de las quebradas. La cuenca corresponde al poblacional, que en total para el año 2001 la Empresa Prestadora de Servicios Grau (EPS Grau S.A.) ha calculado en 32,739 MMC, distribuido en 1,855 MMC/año para satisfacer a una población de 98010 habitantes de la Cuenca Alta y 30,883 MMC/año para satisfacer una población de 396 447 habitantes de la Cuenca Media y Baja del Río Piura.

En el cuadro se muestra las principales ciudades de la cuenca que son abastecidas con aguas del subsuelo mediante pozos tubulares, así mismo se muestra los volúmenes de agua en m³/año y el número de habitantes beneficiados.

Cuadro N° 08: Abastecimiento de agua potable

Localidad	Pozos Tubulares	Volumen en m ³ /mes	N° de Habitantes
Piura	24	29'073,981	334,139
Catacaos	2	1'809,347	62,308
Chulucanas	5	1'491,100	81,827
Morropón	2	364,467	16,183
Total	33	32'738,895	494,457

Fuente: EPS Grau S.A. 2001

4.1.7.2. Uso Minero

En la cuenca existe actividad minera de explotación. Se registra un consumo de 0,57 millones de metros de metros cúbicos (MMC) por año en el Centro Minero de Bayoyar.

4.1.7.3. Uso Piscícola

En la zona del valle Andino Huancabamba se tiene la existencia de una piscigranja ubicada en el Caserío Pulun, distrito de El Carmen de la Frontera, la misma que capta el agua del canal Cerro Negro y Amarillo.

4.1.8. Balance Hídrico, en la cuenca Piura

En 1983, el INAF estimó el balance hidrológico para el valle del Alto Piura considerando las aguas superficiales representadas por las descargas de los tributarios del río Piura, determinando un volumen disponible de agua de 154´694,460 m³ y una demanda de 270´763,000 m³, existiendo un déficit de 116´068,540 m³, de los cuales 99´795,532 m³ se podrían cubrir con aguas subterráneas, persistiendo un déficit de 16´273,018 m³.

En 1999, COLPEX PROJECT estima que el valle del Alto Piura, tiene una demanda de 321.7 MMC/año, la cual puede ser atendida en un año normal con una disponibilidad de 208.0 MMC/año de agua superficial y 113.0 MMC/año de aguas subterráneas.

El balance hídrico desarrollado por el diagnóstico de la Gestión de la Oferta de Aguas Cuencas Chira Piura, considera que las demandas de los valles del Chira y Bajo Piura (Áreas bajo la influencia de las aguas de trasvase), alcanzan a 1,408.3 MMC/año frente a una demanda total de 1,139.7 MMC/año, existiendo un superavit de 268.6 MMC/año.

4.1.9. Acuíferos en la cuenca Piura

❖ Cuenca Alta

Tramo del valle entre Tambogrande y Serrán, tiene una superficie de 542.7 Km², el reservorio acuífero está constituido por sedimentos fluvio-aluviales no consolidados que han sido depositados por el río Piura, como por sus afluentes: Huarmaca, Pusalca, Bigote, Charanal, Corral del Medio, Quebrada de Las Damas, Yapatera y río Sancor.

La potencia del reservorio acuífero varía entre 46 y 153 m, la napa freática varía de 0.5 a 46 m de profundidad, fluctuando desde 0.5 a 11.0 m en los años húmedos.

La explotación del agua subterránea actual es del orden de 60 MMC/ año, la reserva aprovechable del acuífero del Alto Piura estimado por el método geológico es de 187 MMC/año, si se descuenta el volumen actualmente explotable, quedaría un potencial de agua subterránea de 127 MMC/ año. Los pozos inventariados alcanzan a 1,515, de los cuales 641 son tubulares, 752 son a tajo abierto y 122 son pozos mixtos.

❖ Cuenca Baja

El acuífero del Bajo Piura se caracteriza por tener dos formaciones; un denominado acuífero libre, donde predominan los estratos arcillosos, arenas de grano fino y excepcionalmente estratos areno-gravosos; el otro es acuífero confinado limitado por la formación geológica Zapallal, que está constituido por arenas finas, el techo de este acuífero se encuentra a una profundidad cercana a los 100 m. La napa freática de la parte baja es superficial entre 0 y 2.0 m en una extensión de 355 Km².

La napa freática del acuífero confinado se localiza entre 70 y 150 m de profundidad.

4.1.10. Cobertura vegetal

La vegetación natural que se halla en la cuenca del río Piura está en directa relación con la distribución de las aguas y los diferentes ambientes climáticos de la misma. En el valle superior existen áreas cubiertas mayormente por gramíneas como Ichu, Satipa; y especies propias de ambiente pantanoso como el género *Sphagnun* y otros. Aún es posible encontrar pequeñas áreas de bosque de neblina⁴ donde se pueden encontrar las epifitas como la salvaje (*Tillandsia usneoides*), las achupallas (*Puya* sp) y algunas orquídeas. Este bosque constituye una mezcla de árboles, arbustos, flores y hierbas, entre las cuales predominan los árboles grandes como el nogal (*Junglas* sp), el palo blanco (*Croton callicarpaefolius*), el higuero (*Ficus* sp), el suro (*Chusquea* sp), el Pajul (*Erythrina* sp), el Lanche (*Myrcianthus rhopaloides*), y otros.

En la zona intermedia se encuentra el bosque caducifolio, poblado mayormente por especies como el ceibo (*Ceiba triquistrandra*), el guayacan (*Tabebuia guayacan*), el charán (*Caesalpinea pai pai*), el frijolillo (*Lonchocarpus cruentus*), el bálsamo (*Miroxylon* sp), el polo polo (*Cochlospermum vitifolium*) y el porotillo (*Phaseolus campestris*), entre otros.

En la zona plana existe una gran formación vegetal dominada por el algarrobal del género (*Prosopis* sp.), que recibe el nombre de “Desierto de Sechura”, esta área ha sido favorecida significativamente por la presencia del fenómeno “El Niño”, que ha permitido la regeneración de una alta diversidad vegetal.

En el área costera o valle inferior hay formaciones vegetales propias como hongos y líquenes en las llanuras arenosas, y totorales en las cercanías de las riberas de los ríos principales. En el monte ribereño hay vegetación herbácea, arbustiva y arbórea (caña brava, carrizo, etc).

❖ **El Bosque Seco**

El estudio sobre Bosques Secos y desertificación desarrollada por el Proyecto Algarrobo, considera que el área de bosques en el departamento de Piura es de 2'165,814 Has., distribuidas en bosques de llanura 1'119,814 Has., bosques de colina 942,406 Has. y bosques de montaña 143,853 Has. Por sus particulares condiciones de clima, la cuenca del río Piura cuenta con un área total de bosques de 1'222,840 Has. Equivalentes al 56.5% del área total de bosques del departamento de Piura. Al parecer los procesos de sequía y deforestación están propiciando las condiciones para el avance del desarrollo de especies del bosque seco en zonas consideradas altas, es decir, es posible encontrar estas especies en altitudes entre 950 – 1000 m.s.n.m, zonas consideradas como partes altas de la cuenca.

El Bosque es talado y quemado por las familias con el fin de instalar nuevas áreas de cultivo. Se estima que anualmente se depredan unas 1,825 hectáreas de bosque. En el año 1998, en Piura se perdieron unas 90,000 hectáreas, en términos de producción apícola, esta área equivaldría a 15,903 colmenas, lo cual equivale a una producción de 396 TM de miel.

Las especies valiosas de madera que tienen valor comercial han desaparecido, encontrándose solamente especies sin valor comercial como el Ceibo, Frijolillo, Pasallo, estas especies cumplen un rol muy importante para el sostenimiento del ganado caprino, ovino y vacuno; también como zona de protección de los suelos ante la erosión hídrica y eólica.

❖ **Fauna relacionada a la cobertura vegetal**

La fauna en la cuenca del Río Piura es muy diversificada, varía de acuerdo al piso ecológico y guarda relación con la existencia de vegetación y la disponibilidad de fuentes de agua. Los pobladores

de la cuenca, especialmente los agricultores tienen un amplio conocimiento al respecto sobre su comportamiento y hábitos de alimentación. Muchas veces el comportamiento de la fauna es relacionado con el clima, la sanidad de los animales, la producción y eventos tristes o alegres en las comunidades.

- En el área costera

A lo largo de las riberas de los ríos y áreas aledañas se hallan reptiles a ambos lados. Entre los reptiles se encuentra la iguana (*Callopistes flavopunctatus*), el pacaso, macanche (*Bothrop barnetti*) y Colambo (*Boa constrictor*).

En la zona distante de las riberas de los ríos y lagunas, existen otras especies como la Ardilla de nuca blanca (*Sciurus stramineus*) y el Zorro de Sechura (*Dusicyon sechurae*).

Entre las aves tenemos la Paloma o Cuculí (*Zenaida asiática*), Tórtola (*Eupelia cruziana*), Chilalo (*Furnarius leucopus*), Soña (*Mimous longicaudatus*), Peche (*Pezites militaris*), Gallinazo (*Coragyps atratus*), Negro (*Dives dives*), Loro Sordo (*Brotegeris pyrhopterus*) y Huerequeque (*Borhinus superciliaris*).

- Zona media de la cuenca

Desde el fondo de los valles hacia las laderas existen roedores, zorros, aves silvestres y ofidios. Existe mucha similitud entre la fauna de la zona media y la zona baja, sin embargo, podemos decir que por el tipo de vegetación en la zona media predominan los reptiles pequeños como los Pacasos que gustan trepar a los grandes árboles, las lagartijas que comen a los algarrobos pequeños y las aves como las Palomas, Negros, Chilalos Chirocas y loros que consumen a las frutas. Los productores de maíz por ejemplo,

deben poner trampas o pagar a un pajarero para ahuyentar a los loros en tiempo de cosecha.

- Valle superior o parte alta de la cuenca

En la zona alta existe diversidad de especies de fauna silvestre como los ofidios, venados, sajinos, perdices, conejos, añaz, osos hormigueros. En las quebradas se encuentran los cangrejos, negras, mojarra y choquecos.

En las montañas más altas e inaccesibles se encuentran los buitres, cóndores y gavilanes; hay abundancia de aves en tiempo de cosechas y diversidad de insectos y mariposas. En algunas zonas de Huarmaca, es posible encontrar la Pava Aliblanca.

La fauna del páramo es de origen amazónico, con elementos del hemisferio norte, son animales que han migrado a la zona; entre ellos, tenemos: El tapir del páramo o pinchaque o gran bestia (*Tapirus pinchaque*), un tapir adaptado al clima a frío y con una pelambre lanosa. Esta especie es muy rara y una de las más amenazadas; el Conejo Silvestre (*Sylvilagus brasiliensis*), el Venado Colorado del páramo (*Mazama rufina*), la Pava Aliblanca.

4.1.11. Sistemas de producción, en la cuenca Piura

La cuenca del río Piura, está conformada por 28,971 hectáreas de cultivos permanentes: cocotero, limón, mango, naranja, palto, cacao, café, lúcuma y otros, 9,100 hectáreas de cultivos semi permanentes: maracuyá, tuna, granadilla, papayo, espárrago, caña de azúcar, alfalfa y pasto elefante.

70,896 Has. de cultivos transitorios: arroz cáscara, maíz amarillo duro, maíz amiláceo, maíz choclo, trigo, algodón, arveja frijol, yuca, marigold.

❖ **Distribución de cultivos por pisos ecológicos**

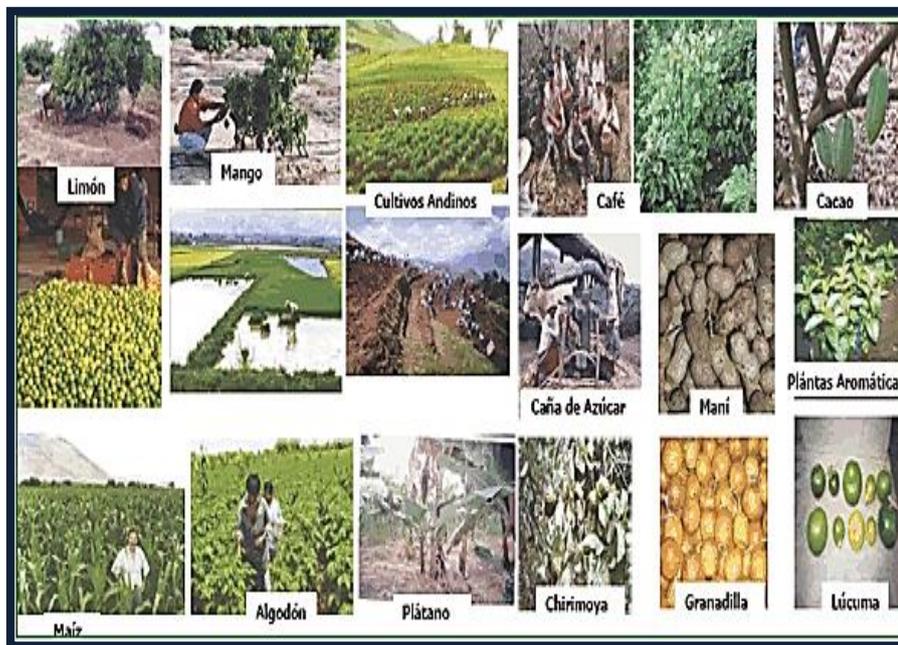
La distribución de cultivos en la cuenca del río Piura, está en relación con los pisos altitudinales, la disponibilidad de agua y las condiciones climáticas; de acuerdo a su periodo vegetativo están considerados como transitorios, permanentes y semi permanentes.

Las áreas correspondientes a cada categoría son las siguientes:

- Cultivos transitorios: son aproximadamente 70,896 Has.
- Cultivos permanentes: Se encuentran instaladas 28,971 Has.
- Cultivos semi Permanentes: con 9,100 Has.
- Cultivos de la zona baja: limón, mango, tamarindo, cocotero, espárrago, pasto elefante, alfalfa, arroz, maíz amarillo duro, maíz choclo, hortalizas, frijol castilla, entre otros.
- Cultivos de la zona media: papayo, tuna, tamarindo, cocotero, limonero, mango, palto, café, cacao, plátano, gramalote, arroz, maíz amiláceo, maíz amarillo duro, trigo, ají páprika, yuca, frijoles, camote, algodón.
- Cultivos de la zona alta: maracuyá, palto, lúcuma, café, granadilla, maíz amiláceo, arveja, pasto elefante, frijol, ajo, trigo, maíz amarillo duro, cacao, mamey, pasto elefante, caña de azúcar, naranja, mango ciruelo.

La producción obtenida desde 1999 a 2002 en promedio por años es de 606,174.12 TM, en una superficie en promedio de 70,851 Has., con un rendimiento promedio a 8.5 TM /Ha/año.

Figura N° 11: Principales cultivos



Fuente: Buscador Google

4.1.12. Marco institucional en la gestión de la cuenca

❖ Instituciones Públicas

Las actividades socioeconómicas que se desarrollan en el ámbito de la cuenca hidrográfica del río Piura, se rigen por normas nacionales, regionales y locales.

Para el cumplimiento de dichas normas están presentes instituciones públicas como la Autoridad Autónoma de Cuenca, al Ministerio de Agricultura, el Inrena, las Universidades, las ONGs, entre otras. La entidad más importante es la Autoridad Autónoma de Cuenca Hidrográfica Chira Piura.

❖ Instituciones Privadas

En la zona baja, media y alta de la cuenca del río Piura, trabajan Organizaciones No Gubernamentales de Desarrollo, cuyas líneas de trabajo se centran en la producción agropecuaria, manejo de bosques, servicios básicos a las familias, entre otros.

Estas instituciones cumplen un rol de promoción de la agricultura tradicional y ecológica, manejo de recursos naturales, fortalecimiento de capacidades individuales y de organizaciones de base, entre otras.

Este rol, que debería ser asumido por el estado, es liderado en muchos casos por ONGD, aun en lugares muy alejados y en condiciones muy adversas. Entre las más destacadas se encuentran Pidecafé, Cipca, Proyecto de Desarrollo Rural Regional del Gobierno Regional y la Cooperación Alemana al Desarrollo GTZ.

❖ **Organizaciones de base**

Ejercen un rol muy importante, pues al agruparse, tratan de hacer una gestión eficiente de los recursos naturales y promoción de las actividades agropecuarias, existen muchas y algunas de ellas tienen sólidas y son muy dinámicas, entre estas tenemos las Juntas de Usuarios, Comisiones de Regantes, Asociaciones de Productores de diferentes productos, entre otros.

Los usuarios de agua están organizados en juntas y comisiones de regantes, y su ámbito es la Cuenca Hidrográfica; su rol principal es la del manejo del agua para riego.

En el cuadro se muestra el ámbito y la sede de las juntas de usuarios con el número de comisiones que la integran.

Cuadro N° 09: Junta y Comisiones de regantes en la Cuenca del río Piura

Junta de usuarios	Comisión de Regantes	Ambito
Alto Piura	Comisión de Regantes Serrán Comisión de Regantes Bigote Comisión de Regantes Malacasí Comisión de Regantes Ingenio Buenos Aires Comisión de Regantes La Gallega Comisión de Regantes Pabur Comisión de Regantes Charanal Comisión de Regantes Yapatera Comisión de Regantes Sancor Comisión de Regantes Vicús	Cuenca Alta
San Lorenzo	Comisión de Regantes Tejedores. Comisión de Regantes Tj-05 Comisión de Regantes San Isidro I y II Comisión de Regantes TG – Malingas Comisión de Regantes Hualtaco III Comisión de Regantes M- Malingas Comisión de Regantes Hualtaco I, II y IV Comisión de Regantes Valle de los Incas Comisión de Regantes Valle Hermoso	Cuenca Media Margen Derecha
Medio y Bajo Piura	Comisión de Regantes Margen Izquierda Comisión de Regantes Margen Derecha Comisión de Regantes Castilla Comisión de Regantes Puyuntalá Comisión de Regantes La Bruja Comisión de Regantes Palo Parado Comisión de Regantes Cumbibira Comisión de Regantes Shaz Comisión de Regantes Casaraná Comisión de Regantes Sinchao parte alta Comisión de Regantes Chato Comisión de Regantes Seminario	Cuenca Media y Baja
Sechura	Comisión de Regantes Parte Alta Comisión de Regantes San Andrés Comisión de Regantes Margen Izquierda Comisión de Regantes Margen Derecha Comisión de Regantes Delegados de Canal	Bajo Piura

Fuente: Administraciones Técnicas de Distrito de Riego Medio y Bajo Piura, San Lorenzo y Alto Piura-Huancabamba.

4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Que el presente trabajo de investigación realizado, de acuerdo a lo observado y siguiendo la estipulación del plan de tesis del cual me he regido, para realizar el diagnóstico de la calidad de agua superficial en la cuenca del Río Piura en las Localidades de la Afiladera, Ocoto Bajo y El

Papayo, permitiendo demostrar que el planteamiento de las hipótesis establecidas cumplen de manera afirmativa, ya que se determinó la situación actual de la calidad de agua en el ámbito de influencia de la cuenca, habiendo realizado la identificación de las fuentes contaminantes, seguido del monitoreo, concluyendo con el análisis de resultados en los tres puntos ya mencionados, para realizar una contrastación con el Estándar de Calidad Ambiental para el Recurso Hídrico, como se estipula en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.

4.3. DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA DEL RÍO PIURA EN LAS LOCALIDADES DE LA AFILADERA, OCOTO BAJO Y EL PAPAYO- DEPARTAMENTO DE PIURA

4.3.1. Características del Punto de Monitoreo N° 01 en el Distrito de Canchaque - Localidad de La Afiladera

❖ Ubicación y división política del distrito de Canchaque

La Capital del distrito, está situada en el extremo norte occidental del territorio peruano, al oeste del flanco occidental de la cordillera de los Andes. Provincia de Huancabamba, Departamento de Piura, a una altitud de 1200 m.s.n.m., entre los 5° 22' 24" de latitud sur y 79° 36' 15' de longitud oeste.

El distrito de Canchaque tiene una extensión geográfica de 306.41 km², topografía accidentada con pisos altitudinales que se extienden desde los 300 m.s.n.m. (Hualtaca) hasta por encima de los 3,000 m.s.n.m. (cerro Minas 3,483 m.s.n.m.)

▪ Límites

- ✓ **Norte** : Distrito de la Lalaquiz
- ✓ **Este** : Huancabamba y Sondorillo
- ✓ **Sur** : San Miguel de El Faique
- ✓ **Oeste** : Distrito de Salitral y San Juan de Bigote

- **Superficie**

El distrito Cuenta con una superficie total de 306.41 km². y constituye el 7.20% del territorio de la Provincia de Huancabamba.

Figura N° 12: Provincia de Huancabamba



Fuente: Municipalidad Distrital de Canchaque

- **Población: Nacional – regional – local, distribución y estructura de la población por edad, rural/urbana**

La proyección del INEI en cuanto a la población nacional para el año 2011 es de 29, 797,964 habitantes, 14, 935,396 varones y 14, 862,298 mujeres.

La población regional es de 1, 784,551 habitantes en la región Piura, 896,001 varones y 888,550 mujeres. La población de Canchaque representa el 0.49% del total de la población regional, los varones representan el 0.50%, y las mujeres el 0.47 %.

En cuanto al crecimiento de la población distrital, tenemos que según los resultados del IX Censo Nacional de Población y IV de Vivienda del 11 de julio de 1993, el distrito de Canchaque tenía una población de 10,183 habitantes, 5,169 hombres y 5,014 eran mujeres.

Posteriormente, el XI Censo de Población y VI de Vivienda del año 2007, dio cuenta de una población total de 8957 habitantes, 4616 varones y 4341 mujeres.

Las cifras muestran que al parecer la población del distrito de Canchaque estaría disminuyendo llegando a tener en la actualidad el distrito una población de 8,756 habitantes, 4,566 varones y 4,190 mujeres, esto es el 6.86% de la población provincial, representando las mujeres el 6% del porcentaje provincial, y los varones el 6.65%.

El distrito de Canchaque está conformado por caseríos, centros poblados, anexos y se divide en cuatro zonas que se describen a continuación:

- ✓ La zona Canchaque, tiene 672 hogares y 11 centros poblados, 9 son considerados de pobreza extrema, 1 caserío es considerado pobre y 1 no pobre.
- ✓ La zona Maraypampa cuenta con 12 caseríos y 331 hogares, todas son considerados pobres extremos.
- ✓ Zona Los Ranchos, está constituida por 15 caseríos y 588 hogares, el centro de esta zona es el centro poblado Los Ranchos. Todos los caseríos a excepción de Los Ranchos son considerados por el Sistema Nacional de Focalización de Hogares como de pobreza extrema.

- ✓ Zona Coyona, está conformada por 5 centros poblados, todos considerados de pobreza extrema, esta zona alberga a 319 hogares.

Cuadro N° 10: Centros poblados del distrito de Canchaque

CENTRO POBLADO	AMBITO	NOMBRE DEL CENTRO POBLADO	REGION NATURAL	NUMERO DE HOGARES	CONDICION DE POBREZA
ZONA CANCHAQUE	Urbano	CANCHAQUE	Costa	230	No pobre
	Urbano	PALAMBLA	Costa	110	Pobre
	Rural	CHORRO BLANCO	Costa	26	P.E.
	Rural	AGUA BLANCA	Costa	15	P.E.
	Rural	PUSMALCA	Costa	37	P.E.
	Rural	LOS POTREROS	Costa	69	P.E.
	Rural	PAMPA DE LAS MINAS	Costa	40	P.E.
	Rural	YUMBE	Costa	40	P.E.
	Rural	SANTA ROSA	Costa	52	P.E.
	Rural	PACCHA	Costa	37	P.E.
Rural	SAN JUAN DE LA AFILADERA	Costa	16	P.E.	
TOTAL HOGARES				672	
MARAYPAMPA	Rural	VAQUERIA	Costa	42	P.E.
	Rural	HUEREQUEQUE	Costa	14	P.E.
	Rural	ANDANJO	Costa	23	P.E.
	Rural	AGUA AZUL	Costa	31	P.E.
	Rural	MARAYPAMPA	Costa	42	P.E.
	Rural	GUAYAQUIL	Costa	8	P.E.
	Rural	YAHUANDEZ	Costa	31	P.E.
	Rural	HUARAPOS	Costa	32	P.E.
	Rural	ALMIRANTE MIGUEL GRAU	Costa	19	P.E.
	Rural	PUEBLO LIBRE	Costa	22	P.E.
	Rural	HUABAL	Costa	41	P.E.
	Rural	HUALTACAL	Costa	26	P.E.
TOTAL HOGARES				331	
LOS RANCHOS	Urbano	LOS RANCHOS	Costa	125	Pobre
	Rural	SAPSE	Costa	39	P.E.
	Rural	HUAJAMBE ALTO	Costa	49	P.E.
	Rural	HUAJAMBE BAJO	Costa	46	P.E.
	Rural	SAN RAMON DE LAS VEGAS	Costa	32	P.E.
	Rural	SAN MARTIN DE PAJONAL	Costa	68	P.E.
	Rural	ABALQUE	Costa	19	P.E.
	Rural	PAPAYAL BAJO	Costa	20	P.E.
	Rural	PAPAYAL ALTO	Costa	22	P.E.
	Rural	CHACCHACAL	Costa	24	P.E.
	Rural	HUAMALA ALTO	Costa	16	P.E.
	Rural	HUAMALA BAJO	Costa	21	P.E.
	Rural	SOCCHA ALTA	Costa	39	P.E.
	Rural	SOCCHA BAJA	Costa	28	P.E.
Rural	VIRGEN DEL PARAJE	Costa	40	P.E.	
TOTAL HOGARES				588	
COYONA	Rural	SAN FRANCISCO	Costa	78	P.E.
	Rural	CILIA	Costa	49	P.E.
	Rural	CASHUPAMPA	Costa	44	P.E.
	Rural	SHUTURUMBE	Costa	25	P.E.
	Rural	COYONA	Costa	123	P.E.
TOTAL HOGARES				319	

Donde: P.E. es pobreza Extrema

Fuente: Municipalidad Distrital de Canchaque/ CIPCA

❖ Situación de los servicios básicos

▪ Agua

Canchaque al igual que sus caseríos disponen del servicio de agua entubada para consumo humano. El sistema de agua en el distrito es antiguo, tiene una duración superior a los 10 años, en la mayoría de caseríos los sistemas han sido instalados mediante los proyectos del FONCODES. La captación del servicio de agua en todos los casos es de quebradas o manantiales ubicados en las partes altas del distrito; el agua es captada y distribuida a las viviendas a través de tuberías y llevada a los domicilios sin ningún tratamiento. El sistema es vulnerable dadas las condiciones topográficas de la zona, es un problema constante la ruptura de cañerías y la interrupción del servicio de agua especialmente durante la época lluviosa, lo que hace presumir que afecta a la calidad del agua que consumen las familias y por lo tanto afecta las alud de las mismas.

Las Juntas Administradora de agua potable (JAAPs) o comité comunal de administración del agua, son las que administran el servicio, pero existe inoperancia de las juntas y la renuencia de muchos beneficiarios a pagar por el servicio, a pesar de ser el pago por concepto del consumo de agua un monto muy pequeño, este problema dificulta muchas veces el mantenimiento de la red de agua. Otro problema grave que afecta la calidad de este recurso especialmente en la capital distrital es el material sedimentado encontrado en las tuberías (especialmente tuberías antiguas), lo cual a decir de los moradores se sabe que son relaves de la mina turmalina, a pesar que ésta tiene cerrada ya varios años; este problema de salud pública no se tratado frontalmente por el gobierno local ni otra institución.

▪ **Alcantarillado**

En el distrito de Canchaque sólo el 20 % de centros poblados ubicados en Canchaque, Los Ranchos y Palambla cuentan con el servicio de desagüe, siendo el sistema de eliminación de desagües de estos sistemas perjudicial para la calidad del agua de las poblaciones que se ubican en las zonas bajas de la cuenca, ya que todas las aguas servidas, sin ningún tratamiento caen directamente a la cuenca. Los demás caseríos en su gran mayoría sólo disponen de letrinas de pozo ciego, muchas de las cuales han sido construidas mediante los programas sociales del FONCODES.

Cuadro N° 11: Porcentaje de la población sin desagüe/letrina

CENTROS POBLADOS DE LA ZONA I		CENTROS POBLADOS DE LA ZONA II		CENTROS POBLADOS DE LA ZONA III		CENTROS POBLADOS DE LA ZONA IV	
Canchaque	3%	Maraypampa	35%	Cilia	31%	Los Ranchos	32%
Palambla	7%	Huerequeque	19%	San Francisco	65%	Huajambe Alto	15%
Santa Rosa	16%	La Vaquería	53%	Coyona	5%	Huajambe Bajo	7%
La Paccha	13%	Andanjo	70%	Shuturumbe	35%	Sapse	6%
Los Potreros	1%	Yahuanduz	18%	Cashupampa	63%	San Martín de Pajonal	80%
Chorro Blanco	73%	Huarapos	100%			San Ramón de las vegas	13%
Pampa de las Minas	64%	Las Lomas de Agua Azul	18%			Abalque	84%
Agua Blanca (Tierra Blanca)	100%	Almirante Miguel Grau	100%			Chacchacal	77%
Pusmalca	15%	Pueblo Libre	89%			Papayal Alto	100%
San Juan de la Afiladera	90%	Huabal	54%			Papayal Bajo	21%
Nuevo Progreso Limón	4%	Hualtacal	1%			Soccha Alta	100%
Flor de Café	87%					Soccha Baja	84%
						Huámala Alto	95%
						Huámala Bajo	98%

*Fuente: Mapa de vulnerabilidad a la desnutrición crónica infantil en el Perú – junio 2007
Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas*

- **Limpieza pública**

El Distrito de Canchaque no cuenta con rellenos sanitarios, por lo que toda la basura producida en el pueblo es arrojada en los lechos de quebradas y en las áreas periféricas, formándose puntos críticos que son verdaderos focos infecciosos que ponen en riesgo la salud de la población y aumentan potencialmente la contaminación de la “Quebrada Limón”. La basura producida en los centros poblados aún no tiene características de ser causante de una alta contaminación, sin embargo en la capital del distrito y en los centros poblados como Los Ranchos y Palambra, se producen cantidades considerables de basura que podría ser reciclada y disminuir el impacto de la contaminación en el distrito. El botadero de basura es a campo abierto. En la actualidad el casco urbano cuenta con servicio de baja policía. En los centros poblados y caseríos de la zona rural, las familias vierten sus basuras cerca a sus viviendas o en los lechos de las quebradas, allí no existe el servicio de recojo de basura, y la limpieza no es una práctica usual en los caseríos.

- **Energía eléctrica**

El distrito de Canchaque y sus caseríos y centros poblados disponen de energía eléctrica proveniente del sistema interconectado del Mantaro, sin embargo, aún quedan algunas viviendas (2% aproximadamente), alejadas de los centros poblados principales a las cuales no se les ha instalado el servicio, ello generalmente responde al costo de instalación del servicio que muchas veces resulta muy elevado debido a la lejanía de las viviendas de la red principal.

▪ **Población con Necesidades básicas insatisfechas**

Cuadro N° 12: Población y hogares con necesidades básicas

VARIABLE / INDICADOR	Provincia HUANCABAMBA		Distrito CANCHAQUE	
	Número	%	Número	%
POBREZA NO MONETARIA				
Población en hogares por tipo de Necesidad Básica Insatisfecha (NBI)				
Población en viviendas con características físicas inadecuadas	11035	8.9	528	5.9
Población en viviendas con hacinamiento	39910	32.3	1001	11.2
Población en viviendas sin desagüe de ningún tipo	76895	62.1	2760	30.9
Población en hogares con niños que no asisten a la escuela	9795	12	239	4.4
Población en hogares con alta dependencia económica	33067	26.7	1701	19.1
Hogares por tipo de Necesidad Básica Insatisfecha (NBI)				
Hogares en viviendas con características físicas inadecuadas	2704	9.3	139	6.1
Hogares en viviendas con hacinamiento	6353	21.9	163	7.1
Hogares en viviendas sin desagüe de ningún tipo	17676	61.1	715	31.2
Hogares con niños que no asisten a la escuela	1590	10.8	45	4.4
Hogares con alta dependencia económica	5467	18.9	288	12.6
Donde: NBI= Necesidad Basica Insatisfecha				

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007/ Distrito de Canchaque

❖ **Educación**

El distrito de Canchaque cuenta con los tres niveles educativos y un centro de estudios técnicos que funciona en la capital del distrito. Las instituciones educativas están ubicadas en la mayoría de caseríos, y las instituciones educativas de educación secundaria funcionan sólo en los centros de zona. A continuación se presenta una descripción por cada nivel educativo existente en el distrito y un cuadro que permite visualizar a todas las instituciones educativas.

▪ **Educación inicial**

Funciona en los centros poblados: Canchaque, Palambla, Los Ranchos, Sapse, Yahuanduz, Coyona, Huajambe Alto, San Francisco, Los Potreros, Cilia, San Martín de Pajonal, La Esperanza y la Vaquería.

A excepción de Canchaque que cuenta con 6 docentes y Palambla donde trabajan 2 docentes, todos los centros de educación inicial tienen solamente 1 docente que atiende a la totalidad de alumnos.

▪ **Educación primaria**

Funcionan en el distrito de Canchaque 42 centros de educación primaria, donde estudian 1269 alumnos varones y mujeres atendidos por 93 docentes.

Los centros de educación primaria tienen un número variable de estudiantes, aquellos centros más numerosos son Canchaque, Palambla, Sapse, Coyona, Los Ranchos y San Martín de Pajonal, albergan una cantidad de estudiantes superior a 50, en cambio, existen también centros de educación primaria con cantidades muy reducidas de estudiantes como es el caso de, Pusmalca, Santa Rosa, Almirante Miguel Grau, Huámala, Abalque, Chorro Blanco y San Ramón de Las Vegas.

▪ **Educación secundaria**

En el distrito de Canchaque funcionan 6 instituciones educativas que brindan el servicio de educación secundaria:

- ✓ Alfonso Vásquez Arrieta, Ubicado en Sapse con 58 estudiantes y atendido por 6 docentes.

- ✓ Andrés Bello, ubicado en Los Ranchos, estudian allí 181 estudiantes que reciben clases a través de 9 docentes.
- ✓ Emilio Espinoza, ubicado en Canchaque, es el más numeroso, cuenta con 342 alumnos y es atendido por 20 docentes.
- ✓ Luis Alberto Sánchez, ubicado en Palambra, que alberga a 90 estudiantes y es atendido por 8 docentes.
- ✓ San José, ubicado en Maraypampa, con 118 estudiantes y atendido por 7 docentes.
- ✓ Zenón Bobadilla Guerrero, ubicado en Coyona con 132 estudiantes. En esta institución educativa enseñan 7 docentes.

▪ **Educación superior**

En Canchaque existe también el Instituto de Educación Superior Tecnológica de Canchaque, este es un centro de educación donde concurren principalmente los estudiantes que terminan educación secundaria en todo el distrito, actualmente cuenta con 118 alumnos que reciben enseñanza de 11 docentes.

▪ **Problemática de la educación en Canchaque**

La educación en el distrito es afectada por una serie de factores relacionados con la calidad del servicio educativo que reciben los estudiantes, uno de estos factores es el deficiente mobiliario, material educativo, material de laboratorio, cuentan con servicios higiénicos deficientes e infraestructura de estudio y recreación inadecuada.

❖ **Salud**

En el distrito de Canchaque existen dos Comunidades Locales de Administración de Salud – CLAS.

- **CLAS Los Ranchos**

Ubicado en Los Ranchos, al cual pertenecen los establecimientos de salud de Cilia, Los Ranchos y San Francisco. En total a este CLAS pertenecen 16 profesionales, 8 de los cuales son mujeres; dentro del ámbito de este CLAS sólo se desempeña 1 médico, y predomina al igual que en el CLAS Canchaque la atención brindada mayormente por técnicos en enfermería.

- **CLAS Canchaque**

Pertenecen a esta comunidad, los establecimientos de salud de Canchaque, Coyona y Maraypampa. En el ámbito del CLAS Canchaque atienden en total 29 profesionales de la salud, 19 mujeres y 10 varones, la atención médica en este CLAS es brindada mayormente por técnicos en enfermería. El servicio especializado lo brindan 2 médicos.

❖ **Recurso hídrico**

El territorio de Canchaque está inmerso en dos grandes cuencas que reciben las aguas de las quebradas existentes en el distrito, estas cuencas en las cuales está enmarcado el territorio distrital son la cuenca del Río Bigote y la cuenca del Río Canchaque.

- **Cuenca del Río Bigote**

El 55.7% del territorio del distrito de Canchaque pertenece a la cuenca del Río Bigote y comprende las vertientes ubicada en el sector los Ranchos, Coyona, Cilia y San Francisco.

Uno de los principales afluentes lo constituye la “quebrada Coyona” que recoge a su vez las aguas de Andanjo, la Vaquería, y Calderón, formando la imponente “quebrada de Singucate” que es la principal fuente de agua, para irrigar los cultivos de la zona a través de los canales de riego.

▪ **La Cuenca del Río Puzmalca o Río Canchaque**

Tiene su nacimiento en Suropite con el nombre de Agua Blanca y recibe las aguas de los chorros de Solompite, Rollo de Oro y Suropite. Aguas abajo forman una caída de más o menos 150 metros, conocida como “chorro blanco”.

Aguas más abajo, a la altura del caserío Santa Rosa recibe los afluentes de la “Quebrada Limón”, que nace en el cerro minas y recoge las vertientes de los cerros Mishahuaca y Huando y pasa por los alrededores del pueblo de Canchaque, el agua de la “Quebrada Limón”, es la principal fuente para irrigar las tierras de los pueblos de Canchaque y Palambla.

❖ **Recursos mineros**

Canchaque al igual que otros distritos de la sierra de Piura tendrían varios denuncios mineros de naturaleza metálica y no metálica, lo cual según se ha comentado algunas veces en el ámbito regional, estarían poniendo sobre la mesa de discusión la disyuntiva entre la priorización que se debe dar a favor de los cultivos que se encuentran instalados y que hoy en día son exportados como el café y el cacao, o la prioridad de dar paso al desarrollo de actividades mineras.

Esta situación no está claramente definida y genera siempre la discusión de las familias, especialmente de aquellas que viven en la zona.

En Canchaque la explotación minera se inició en los años de 1961, por parte de la compañía minera Turmalina desde esa fecha se han manifestado una serie de problemas que han sido investigados a profundidad y cuya resolución ha sido plasmada en diferentes informes técnicos como el informe No 002 –92 CG/GO-AA de la Contraloría General de la República, informe DIGESA DIVICO AGUAS No 008-91-12 del 25 de julio de 1991 de

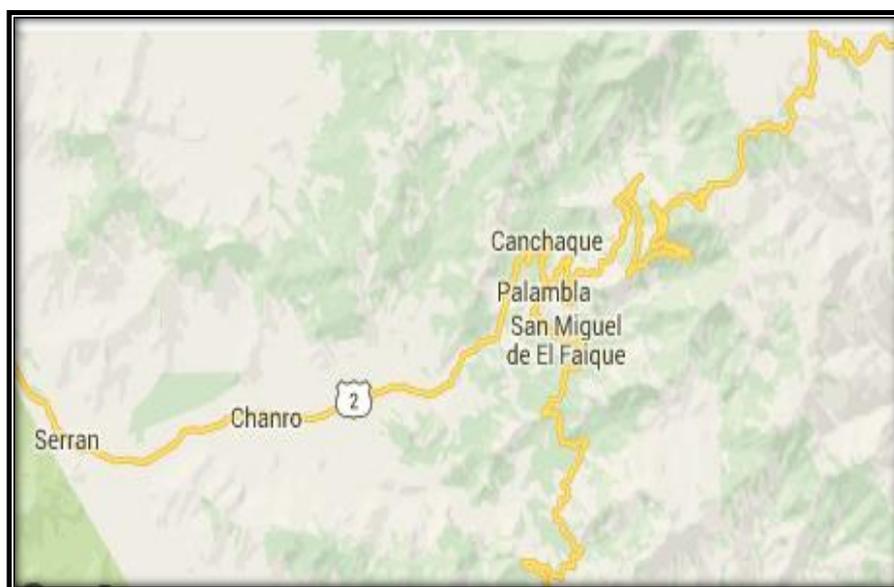
la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud e Informe Técnico No080-Región Grau- CICASEL-SG/ATL-UDLQ de junio 1991.

La explotación de la Mina Turmalina se dio por terminada en el año 1992.

San Juan de La Afiladera/ La Afiladera

La localidad de San Juan de la Afiladera o también llamado La Afiladera está ubicado en el distrito de Canchaque, provincia de Huancabamba – Región de Piura con Ubigeo: 200302, con una Latitud sur de 5° 24´ 4.5´´ S (-5.40123957000) y una Longitud Oeste de 79° 37´ 38.3´´ W (-79.62731472000) a una Altitud de 807 msnm.

Imagen N° 01: Ubicación de La Afiladera



Fuente: Mapa google

El Distrito de Canchaque está conformado por caseríos, centros poblados y anexos. Lo cual en su conjunto se dividen en cuatro zonas, donde el Centro poblado de La Afiladera se encuentra en la primera, denominada zona Canchaque, tiene 672 hogares y 11

centros poblados, 9 son considerados de pobreza extrema, 1 caserío es considerado pobre y 1 no pobre; la segunda zona Maraypampa cuenta con 12 caseríos y 331 hogares, todas son considerados pobres extremos; la tercera zona Los Ranchos, está constituida por 15 caseríos y 588 hogares, el centro de esta zona es el centro poblado Los Ranchos.

Imagen N° 02: Puente la Afiladera



Fuente: elaboración propia

A continuación se presenta los centros poblados y el total de la población.

Cuadro N° 13: Población en la Zona I – Canchaque

CENTRO POBLADO	TOTAL POBLACION
Canchaque	831
Palambra	408
Santa Rosa	163
La Paccha	234
Yumbe	
Los Potreros	293
Chorro Blanco	111
Pampa de las Minas	210
Agua Blanca	90
Pusmalca	131
San Juan de la Afiladera	98
Nuevo Progreso Limón	57
Flor de Café	90
TOTAL	2716

Fuente: Municipalidad distrital de Canchaque 2011/ CIPCA

❖ **Servicios sociales**

▪ **Educación**

El sector educación lo integran en esta zona los centros educativos que existen, los docentes, alumnos, y los padres de familia; en la zona Canchaque, existen 4 centros de educación inicial donde estudian 111 niños y niñas atendidos por 10 docentes. En primaria, 430 estudiantes reciben clases en 11 escuelas atendidas por 32 docentes, y educación secundaria que sólo existe en Canchaque y Palambra, que atienden a 432 alumnos, donde 28 docentes brindan sus servicios profesionales; estos dos últimos centros de educación secundaria son los que albergan en la zona a los estudiantes de los demás centros educativos que no cuentan con escuelas secundarias en sus localidades.

Cuadro N° 14: Colegio en el centro poblado La Afiladera

Nom. CCPP	Nom. IEE	Nivel	Dirección	Docentes	Alumnos	Latitud	Longitud
AFILADERA / SAN JUAN DE LA AFILADERA	20004	Primaria de Menores	SAN JUAN DE LA AFILADERA	1	17	-5.4004	-79.6337

Fuente: Mapa de vulnerabilidad a la desnutrición crónica infantil en el Perú – junio 2007 -

Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas

▪ **Analfabetismo**

La tasa de analfabetismo en mujeres es muy variable, y es mayor en aquellos centros poblados más alejados del centro de zona como son nuevo Progreso – Limón con 60%, el cual a su vez, tiene un porcentaje de 47% de población mayor de 15 años con primaria incompleta; otro caserío que presenta un elevado índice de analfabetismo en mujeres es el caserío Agua Blanca, este tiene 43 % de analfabetismo en mujeres y 40 % de su población mayor de 15 años tiene primaria incompleta.

Cuadro N° 15: Analfabetismo en la localidad de La Afiladera

CENTRO POBLADO	TASA DE ANALFABETISMO MUJERES	% DE POBLACION DE 15 Y MÁS CON PRIMARIA INCOMPLETA
San Juan de la Afiladera	39%	32%

Fuente: Mapa de vulnerabilidad a la desnutrición crónica infantil en el Perú – junio 2007

Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas

▪ **Salud**

El establecimiento de Salud de Canchaque tiene la categoría I-4, y pertenece al CLAS Canchaque, cuenta con los servicios de 8 profesionales varones y 16 mujeres, este centro de salud

brinda servicio integral a los pacientes y por su categoría, está en capacidad de albergar a enfermos bajo la modalidad de internamiento. 16 personas nombradas trabajan en el establecimiento de salud, los demás son personal temporal.

**Cuadro N° 16: Personal del establecimiento de salud-
Zona I**

N° Ord	CARGO	MODALIDAD	VARON	MUJER
1	MEDICO	Nombrado	X	
2	ASIST. EN SERV. DE SALUD	Nombrado	X	
3	ASIST. ADMINISTRATIVO II	Nombrado		X
4	ASIST. SERV. REC NATURI	Nombrado	X	
5	TEC. EN ESTADISTICA II	Nombrado	X	
6	TEC EN ENFERMERIA I	Nombrado		X
7	TEC. EN ENFERMERIA I	Nombrado		X
8	CHOFER III	Nombrado	X	
9	TEC.EN LABORATORIO I	Nombrado		X
10	TEC. EN ENFERMERIA I	Nombrado		X
11	AUX. SANITARIO I	Nombrado		X
12	TRABAJADOR DE SERV.I	Nombrado		X
13	ENFERMERA	Nombrado		X
14	TEC. EN ENFERMERIA I	Nombrado		X
15	OBSTETRIZ	Nombrado		X
16	TEC.SANIT	Nombrado		X
17	OBSTETRIZ	Temporal		X
18	MEDICO	CAS-PPR	X	
19	ENFERMERA	CAS-PPR		X
20	TEC.ENFERMERIA	CAS-PPR	X	
21	TEC.LAB	CLS	X	
22	CONTADORA	SIS		X
23	TEC. EN ENFERMERIA I	SIS		X
24	TEC. EN ENFERMERIA I	SIS		X

Fuente: Micro red Chulucanas 2011

▪ **Agua potable**

La zona Canchaque, cuenta con agua entubada para consumo humano, estos servicios han sido instalados mediante proyectos del FONCODES, y la captación del agua generalmente procede de quebradas o manantiales, captándose el agua a través de tuberías y llevada a los domicilios sin ningún tratamiento. Durante los periodos lluviosos, las redes de agua generalmente se rompen o deterioran y algunas veces llegan a colapsar. Las Juntas Administradoras de Agua Potable (JAAPs) o comités comunales, son las que administran el servicio, sin embargo existe inoperancia muchas veces de las Juntas y resistencia de muchos usuarios a pagar por el servicio que reciben, lo cual no permite realizar las reparaciones necesarias al sistema. En la zona Urbana, Canchaque cuenta con una red de reciente captación de agua, la cual es de aproximadamente 8 Km. Desde la quebrada “Rollo de Oro”, el estado de conservación del sistema de red es regular, en algunos sectores se encuentra a punto de colapsar.

▪ **Alcantarillado**

En esta zona, sólo los centros poblados Canchaque y Palambla cuentan con servicio de alcantarillado, los demás caseríos y centros poblados tienen letrinas de pozo seco a las que casi nunca hacen mantenimiento, generalmente son espacios oscuros y estrechos ubicados en la parte posterior de la vivienda. Los desagües de Canchaque y Palambla van a dar a las quebradas cercanas, las mismas que discurren hasta la cuenca de la “Quebrada Limón” que aguas abajo se une con la “Quebrada Pusmalca”, contaminándose el agua de estas dos cuencas hidrográficas.

- **Energía Eléctrica**

Todos los caseríos de esta zona a excepción de Flor de Café, Palo Blanco y Nuevo Progreso – Limón tienen energía eléctrica durante las 24 horas del día.

- **Saneamiento Ambiental**

Canchaque y Palambla dentro de esta zona si tienen problemas con el saneamiento ambiental, ya que sus aguas servidas así como los desagües los vierten a la cuenca de la “Quebrada Limón”.

Estos centros poblados tienen también los problemas relacionados con la producción y vertimiento de residuos sólidos, no cuentan con lugares apropiados para la disposición final de basuras, por lo que las familias las vierten donde ellos mejor lo consideran conveniente.

- **Integración vial**

La principal carretera de acceso a esta zona es la carretera Piura – Buenos Aires – Canchaque, esta carretera se encuentra asfaltada, el viaje de Canchaque a Piura dura en promedio 3 horas.

Desde Canchaque que es la capital del distrito hasta cada uno de los centros poblados de esta zona llegan carreteras que son trochas carrozables muy vulnerables frente a las lluvias fuertes, pues se cortan en sus diferentes tramos o son interrumpidas por el pase de quebradas.

Imagen N° 03: Tramo del Puente la Afiladera



Fuente: Propia del estudio

▪ **Vulnerabilidades y Riesgos**

Las principales vulnerabilidades en la zona Canchaque están relacionadas con la agricultura, allí se identifican principalmente la escasez y el mal manejo del agua de riego por parte de los usuarios del riego, mal estado de la infraestructura productiva, el deficiente funcionamiento de las organizaciones y los mecanismos en la comercialización, especialmente en el caso de los productores que no se encuentran organizados y venden su producción a los intermediarios en la zona.

Los pobladores identifican también como una vulnerabilidad muy importante la contaminación del agua debido al vertimiento de las aguas residuales domesticas o aguas servidas.

Imagen N° 04: Camino del Puente la Afiladera



Fuente: elaboración propia

Cuadro N° 17: Vulnerabilidades y riesgos de la Zona I

VULNERABILIDADES	RIESGOS
Recursos Naturales y Medio Ambiente	
<ul style="list-style-type: none"> . Fragilidad del Ecosistema, por el inadecuado del río Canchaque. . Uso inadecuado de los recursos naturales, “tala” indiscriminada para la ampliación del área de cultivo de temporal y obtención de madera. . Agua de riego y consumo humano, contaminada, por la concentración de relaves en las pronunciadas pendientes del “Cerro Minas”.(aun cuando se haya clausurado es notoria la concentración). 	<ul style="list-style-type: none"> . Sequias . Contaminación de las fuentes de agua . Pérdida del valor y atractivo turístico de la zona . Enfermedades por contaminación con metales

Fuente: Municipalidad distrital de Canchaque 2011/ CIPCA.

▪ **Actividades económicas**

La principal actividad económica en la zona Canchaque es la agricultura, seguida de la ganadería que se practica en pequeña escala. En el ámbito de la zona Canchaque existen dos APPAGROPS, La Esperanza, tiene 32.75 hectáreas instaladas de café, y 5.25 hectáreas del cultivo en crecimiento, tiene 18 productores, 7 orgánicos y 11 convencionales. 13 socios son varones y 5 son mujeres. La APPAGROP San Isidro, tiene un área cultivada de 32.25 hectáreas de café, y 5.25 hectáreas en crecimiento, tiene 21 socios, 14 orgánicos y 7 convencionales.

▪ **Principales potencialidades de la zona**

Se considera que las principales potencialidades de la zona Canchaque, son las condiciones climáticas que posee favorables para la producción agrícola, y la disponibilidad de bosques y pastos naturales. La producción de café se considera otra potencialidad, junto con las organizaciones.

Cuadro N° 18: Potencialidades y amenazas de la Zona I

POTENCIALIDADES	AMENAZAS
Recursos naturales	
<ul style="list-style-type: none"> . Condiciones climáticas para todo tipo de producción . Existencia de bosques y pastos naturales 	<ul style="list-style-type: none"> . Contaminación en el río Puzmalca por el vertimiento de relaves de la mina turmalina (aun despues de cerrar) . Fenómeno El Niño, que se presenta con lluvias muy intensas, produciendo “deslizamientos”, deterioro de carreteras.

Fuente: Municipalidad distrital de Canchaque 2011/ CIPCA

▪ Principales problemas en la zona

Los principales problemas identificados en la zona Canchaque son la desnutrición infantil y el deterioro del medio ambiente, las causas principales del problema de la desnutrición son la deficiente calidad de los alimentos que se consumen en la zona, lo que supone la utilización de alimentos más con el fin de calmar el hambre, y no para alimentar a la población, especialmente los niños.

En este problema también se resalta como causas principales los bajos recursos económicos de la población, que obviamente tiene relación con el problema principal, pero también con la actitud de los padres de familia quienes al parecer no toman en cuenta la calidad de la alimentación que deben tener sus hijos, especialmente los menores de edad.

En cuanto al problema del deterioro ambiental, la existencia de la mina turmalina es una fuente importante de contaminación de las fuentes de agua, según las familias, a pesar de haberse cerrado la mina, los problemas de contaminación continúan, existiendo en la actualidad mineros informales que causan mucho más daño a las fuentes de agua, sin embargo, como causas importantes de este problema, se tienen los permisos que se otorgan para la operación de ciertos grupos de mineros en la zona, lo cual aparentemente estaría ocurriendo a espaldas de la población y sin la aprobación del gobierno local como principal afectado por la problemática que genera la minería en el distrito.

Cuadro N° 19: Problemas, causas y efectos de la Zona I

PROBLEMA	CAUSA	EFEECTO
MEDIO AMBIENTE		
Deterioro del medio ambiente	Contaminación de las fuentes de agua con aguas residuales	Enfermedades infectocontagiosas en la población
	Contaminación ambiental por presencia de las mineras, estragos de la mina turmalina	Contaminación del agua, suelo y ambiente
	Rozo de parcelas para ampliación de frontera agrícola- bajos rendimientos productivos	Suelos descubiertos
	Venta de madera en la parte baja	Destrucción desmedida de los bosques secos
	Aprobaciones ilegales y sin consulta de actividades mineras	. Contaminación del medio ambiente . Conflictos sociales
	Tala de la zona para el desarrollo de las obras del proyecto Alto Piura, no hay beneficios para los productores de la zona	Afectación a las áreas de bosque en la zona

Fuente: Municipalidad distrital de Canchaque 2011/ CIPCA

▪ **Identificación de prioridades zonales**

En base a los problemas identificados en la zona, los pobladores del distrito identificaron aquellas soluciones que a su criterio son las más urgentes para impulsar el desarrollo del distrito, a su vez, estas están enmarcadas en los resultados nacionales que demanda el presupuesto participativo. El siguiente es un cuadro con las propuestas prioritarias de la zona Canchaque.

Cuadro N° 20: Proyectos de la Zona I

ZONA	PROGRAMA	Resultado	Proyecto Planteado	Calendario				
				2012	2013	2014	2015	2016
CANCHAQUE	Programa para la formación del capital social	Reducción de la desnutrición crónica infantil	Proyecto para la diversificación productiva	X	X			
			Proyecto para el enriquecimiento de los alimentos escolares y del programa del vaso de leche	X	X	X		
			Proyecto de mejoramiento de las capacidades locales para la alimentación familiar	X	X	X		
	Protección y conservación de los recursos naturales	Gestión ambiental prioritaria	Proyecto para la reforestación de áreas ubicadas en la cabecera de cuencas y microcuenca		X	X	X	X
			Proyecto para la capacitación a la población y sensibilización ambiental	X	X	X		
			Proyecto para la instalación de lagunas de oxidación en la zona urbana		X	X		
			Proyecto para la sensibilización en la gestión ambiental saludable	X	X			
	Fomento de la educación y cultura	Logros de aprendizaje al finalizar el III Ciclo de Educación Básica Regular.	Proyecto para fortalecer las relaciones en la comunidad educativa	X	X	X		
	Producción agropecuaria	Productividad rural y sanidad agraria	Proyecto para el manejo tecnificado de los principales cultivos orientados al mercado		X	X		
			Proyecto para el fortalecimiento de las organizaciones productivas	X	X	X		

Fuente: aportes de los participantes en el taller zonal 30.10.2011

4.3.2. Características del Punto de Monitoreo N° 02 en el Distrito de Tambo Grande - Localidad de Ocoto Bajo

❖ Ubicación y división política del distrito de Tambo Grande

El Distrito de Tambo Grande es uno de los diez distritos que conforman la Provincia de Piura, en el Departamento de Piura, bajo la administración del Gobierno regional de Piura.

El distrito de Tambogrande está ubicado en el Nor este de la provincia de Piura, a 60 kilómetros de la frontera con el Ecuador, aproximadamente a 60 km de la ciudad de Piura y a 100 km del puerto marítimo de Paita

Tambogrande está situada en los perímetros del productivo Valle de San Lorenzo, unos de los más importantes de todo el norte peruano.

▪ **Limites**

- ✓ **Norte** : Distrito de Sullana y Las Lomas
- ✓ **Este** : Frías y Sapillica
- ✓ **Sur** : Chulucanas
- ✓ **Sureste**: Provincia de Morropon - Chulucanas
- ✓ **Oeste** : Distrito de Piura y Castilla.

▪ **Superficie**

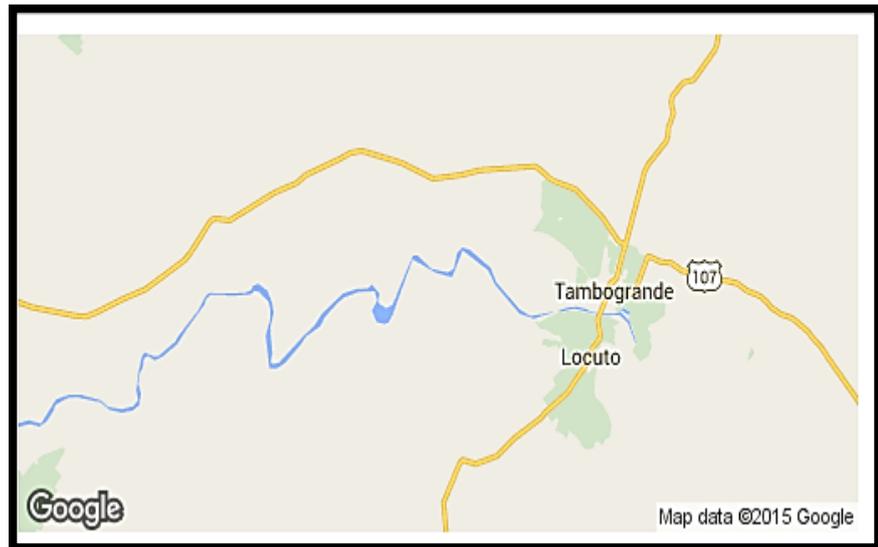
El distrito Cuenta con una superficie total de 1, 442,81 Km² y Forma parte del desierto árido tropical de la franja costera septentrional y se encuentra entre los 50 y 1,500 metros sobre el nivel del mar. La capital distrital está a 68 m.s.n.m entre la latitud sur 4°.57' 5" y longitud oeste de 80°.21'0.

▪ **Geografía**

Presenta zonas andinas en la parte alta de Tejedores, límite con la sierra de la Provincia Ayabaquina, representadas

principalmente por los cerros Tunal, Loma Higuérón y Carrizalillo. El territorio también lo conforman colinas, lomas, valles, planicies y dunas en la margen izquierda.

Imagen N° 05: Distrito de Tambo Grande



Fuente: Mapa google

▪ Hidrografía

Las principales fuentes de agua son el río Piura y el reservorio de San Lorenzo con una capacidad de 225 millones de metros cúbicos. El caudal del río Piura cuando pasa por Tambo Grande es de 11 metros cúbicos por segundo en años normales.

▪ Ecología

Tambo Grande es el distrito ecológico de la región Piura. Su posición ambientalista y su opción por un modelo de desarrollo humano sostenible fue expresada en la Consulta Vecinal realizada por la Municipalidad Distrital el 02 de junio del 2002. El 98.6 % ciento de los votantes dijeron “No” a explotación minera. En esta consulta voluntaria participaron más de 70% de la población electoral del distrito. Previamente, el 27 y 28 de

febrero del 2001 en un paro histórico el pueblo expulsó a la empresa minera Manhattan Sechura y en el paro del 30 y 31 de marzo del 2003 la población le dio el golpe de gracia al evitar las asambleas del Estudio de Impacto Ambiental en Tambogrande y Piura. Al final el Gobierno rechazó el proyecto, el cual no contaba con la licencia social. En el Mapa de Ecorregiones del Perú (IGN, 1994) se identifican las ecoregiones : Desierto costero y el Bosque seco Ecuatorial.

Cuadro Nº 21: Agrupaciones Vecinales de la Zona Margen Izquierda

COMUNIDAD CAMPESINA	CASERÍO	CENTRO POBLADO
C.C. APÓSTOL SAN JUAN BAUTISTA DE LOCUTO		Locuto
		Ocoto Alto
		Angostura
		El Papayo
	La Greda Antigua	La Greda Nueva
	El Carmen	Nuevo Ocoto Bajo
	San Martín de Angostura	
C.C. IGNACIO TAVARA		La Rita
		Callejones
	Casará	
	Dios Nos Mire Bajo	
	Los Chuicas	
	San Martín Malinguitas	
C.C. CASTILLA	Progreso Bajo	
	Punta Arena	
	Progreso Alto	
	Santa Ana	
	Puno	
	Ocoto Bajo	

Fuente: Coordinación de la Zona Margen Izquierda. – Año 2012.

❖ Población y superficie

La Zona de Margen Izquierda, actualmente cuenta aproximadamente con 19,206 habitantes, distribuidos en 07 Centros Poblados y 14 caseríos, repartidos en 3,114 familias, cada familia tiene un tamaño promedio de 5-6 personas. El grupo mayoritario de personas tiene entre 15 y 64 años de edad. Más del 27% de las personas están en edad fértil, aproximadamente el 25% de pobladores están en edad “productiva” (de 20 a 50 años de edad).

**Cuadro N° 22: Distribución de la población de la zona
Margen Izquierda**

COMUNIDAD CAMPESINA	CASERÍO	HOMBRE	MUJER	Tot.	FAMILIA	VIVIENDA
C.C. APÓSTOL SAN JUAN BAUTISTA DE LOCUTO	Locuto	752	694	1446	263	197
	El Carmen	348	321	669	122	91
	San Martín de Angostura	116	107	223	41	30
	Angostura			1500		360
	Ocoto Alto	550	507	1057	192	144
	La Greda Nueva	570	532	1102	430	322
	El Papayo	695	642	1337	243	182
	La Greda Antigua	560	576	1136		
	Nuevo Ocoto Bajo	171	145	316	55	
C.C. IGNACIO TAVARA	La Rita	1358	1254	2612	475	356
	Los Chuicas	168	155	323	59	44
	Casaraná	100	92	192	35	26
	Dios Nos Mire Bajo	62	57	119	22	16
	Callejones	570	526	1096	199	149
	San Martín de Malinguitas	62	57	119	22	16
C.C. Castilla	Progreso	466	430	896	163	122
	Punta Arena	421	388	809	147	110
	Progreso Alto	301	278	580	105	79
	Santa Ana	1127	1040	2167	394	295
	Puno	75	70	850	27	20
	Ocoto Bajo	342	316	657	120	90
TOTAL	21 Caseríos	8814	8187	19206	3114	2649

Fuente: Coordinación de la Zona Margen Izquierda – Año 2012.

❖ **Flora y vegetación**

El Plan Básico de Acondicionamiento Territorial del distrito de Tambogrande registra 78 especies de plantas nativas. Entre las principales figuran : algarrobo, faique, overo, palo verde, zapote, pájaro bobo, cun-cun, suelda con suelda o piña, tamariz, higuerrilla, verdolaga, totora, cactus cola de león, cactus rastrero, hierba mora, vidrio, jabonillo, borrachera, rabo de zorro, chamico, pega, yuyo. Estas especies fueron identificadas en 3 rutas de estudio: Locuto – Ocoto Bajo, La Rita – La Greda; y Malingas. El Bosque Seco está considerado como ecosistema frágil, a punto de desestructurarse debido, a la inestabilidad climática. Incluso el INRENA, en 1986, calificó los bosques algarrobales como Área Crítica Ambiental del Perú

❖ **Fauna**

El Bosque Seco es el hábitat natural de varias especies de animales en riesgo de extinción. Entre estos animales figuran: ardilla nuca blanca, zorro de sechura, iguana, colambo, paloma o cuculí, gallinazo, huerequeque, chilalo, entre otros. Algunas especies han sufrido una disminución alarmante: loro cabeza rojo, chiroca pampera, oso hormiguero, pacazo.

❖ **Delimitación territorial del punto de monitoreo**

La zona Margen Izquierda limita: Por el Norte, con la Zona La Peñita, Zona Valle de los Incas, Zona Pedregal – Distrito de Tambogrande; por el Sur, con el Distrito de Castilla - Provincia de Piura; por el Este con la Zona Malingas – Distrito de Tambogrande y el Distrito de Chulucanas – Provincia de Morropón; por el Oeste, con el Distrito de Castilla – Provincia de Piura.

Cuadro N° 23: Principales problemas de la zona Margen Izquierda

PROBLEMA	SECTOR	ACTORES LOCALES
Carencia de sistema de agua potable. Se abastece con cisterna y el agua no es potable.	Saneamiento	. Coordinación de la Zona Margen Izquierda. . Municipalidad Distrital de Tambogrande. . Municipalidad provincial de Piura. . CODELOS . CODEZO . Representantes Sectoriales . Gremios . Empresas . Gobierno Regional de Piura . Ministerios . Comisión de regantes . PNP. . ONG's . Rondas . Asociaciones
Deficiente infraestructura vial. Trochas carrozables en mal estado.	Transportes	
Deficiente desarrollo de capacidades educativas. Infraestructura educativa deteriorada. Carencia de nivel técnico superior.	Educación	
Insuficiente infraestructura de salud y servicios profesionales, según categoría establecida de salud	Salud	
Alto índice de desnutrición infantil.	Salud	
Deforestación.	Agricultura	
Inseguridad ciudadana. Presencia de abigeos.	Interior	
Insuficiente sistema de electrificación.	Electricidad	
Carencia de cultivos con sistema bajo riego.	Agricultura	

Fuente: Talleres Descentralizados del PDC, por zona. Año 2012.

❖ **Clima**

El clima es seco y cálido, con temperatura anual promedio de 24° C. Las precipitaciones pluviales promedio son de 200 mm.

❖ Servicios básicos, salud y educación

▪ Población

Según el Censo Nacional del año 2007, XI de Población y VI de Vivienda, El distrito de Tambogrande tiene 96,451 habitantes, de los cuales el 63,6 % (61,306) viven en la zona rural y el 36.4 % (35,145) vive en la zona urbana. Existen 162 caseríos, 07 centros poblados y 10 zonas de desarrollo según el Plan Estratégico de Desarrollo del Distrito.

Cuadro N° 24: Relación de los centros poblados del margen izquierda

SECTOR N° 9 MARGEN IZQUIERDA	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
01 PROGRESO BAJO	797	391	406
02 PROGRESO ALTO	497	262	235
03 LOCUTO	1,583	819	764
04 OCOTO ALTO	948	510	438
05 OCOTO BAJO	184	92	92
06 SAN MARTIN DE ANGOSTURA	318	164	154
07 ANGOSTURA	1,191	607	584
08 LA GREDA NUEVA	1,023	525	498
09 LA GREDA	927	500	427
10 EL PAPAYO	953	499	454
11 ELCARMEN	668	342	326
12 PUNO	867	411	456
13 DIOS NOS MIRE BAJO	213	118	95
14 DIOS NOS MIRE ALTO			
15 LA RITA	2,868	1,469	1,399
16 CALLEJONES	627	343	284
17 LOS CHUICAS	334	189	145
18 NUEVO OCOTO BAJO	184	92	92
19 PUNTA ARENAS	937	488	449
20 SANTA ANA	1,617	828	789
21 CASARANA	211	101	110
22 SAN MARTIN DE MALINGUITAS	269	144	125
TOTAL CENSADOS	17,353		
SECTOR N° 10 TAMBOGRANDE	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
TAMBOGRANDE CASCO URBANO	20,194	10,059	10,135
POBLACIÓN TOTAL	96,451	49,804	46,647

Fuente: Coordinación de la zona Margen Izquierda – Año 2012

Cuadro N° 25: Vivienda y Servicios Básicos

CAMPESINA CAMPESINA	CASERIO	Hab.	VIVIENDAS	SISTEMA DE AGUA ENTUBADA	LETRINA
C.C. Apóstol San Juan Bautista y de Locuto	Locuto	1.446	197	No	X
	El carmen	669	91	No	No
	San martín angostura	223	30	No	X
	Angostura	1.354	185	No	X
	Ocoto alto	1.057	144	No	X
	La greda antigua	1835	255	No	No
	Greda nueva	250	45	No	No
	Nuevo ocoto bajo	250	45	No	No
	El papayo	1.337	182	No	No
C.C. Ignacio Távara	La rita	2.612	356	No	X
	Los chuicas	323	44	No	No
	Casará	192	26	No	No
	Dios nos mire bajo	119	16	No	No
	Collejones	1096	149	No	X
	San martín de malinguitas	119	16	No	80
C.C. Castilla	Progreso bajo	896	122	No	No
	Punta arena	809	110	No	No
	Progreso alto	580	79	No	No
	Santa ana	2.167	295	No	No
	Puno	146	20	No	No
	Ocoto bajo	657	90	No	42
TOTAL	21 CASERIOS	18623	2490	No	

Fuente: Coordinación de la zona Margen Izquierda – Año 2012

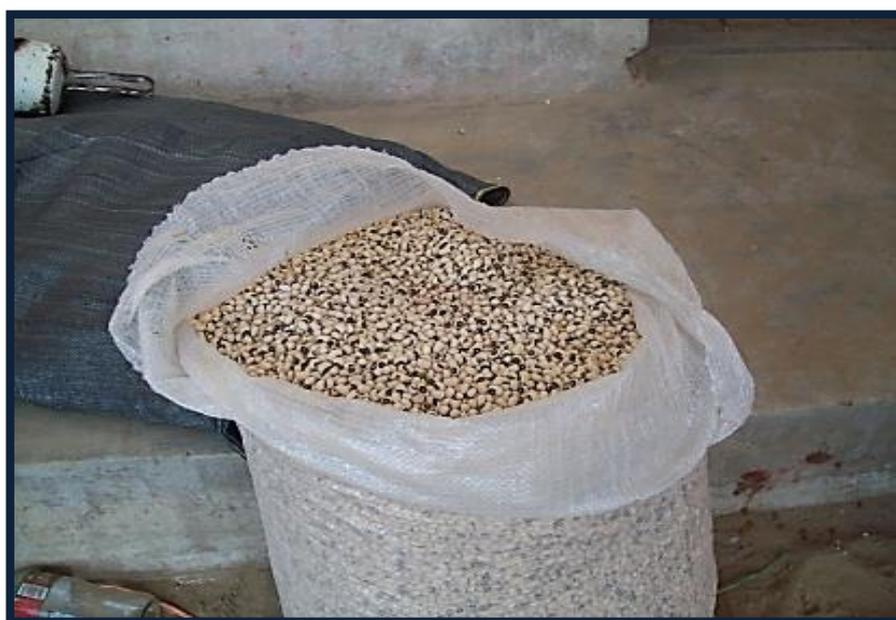
❖ Producción agropecuaria

CUADRO N° 26: Fuente de agua en la zona Margen Izquierda

CENTRO POBLADO O CASERÍO	PUNTO DE AGUA
Casarana	Noria en funcionamiento
Rita	Noria en funcionamiento
Greda Nueva	Noria en funcionamiento
Locuto	Agua potable por temporada proveniente del Distrito Tambogrande
Angostura	Agua potable por temporada proveniente del Distrito Tambogrande
San Martín de Angostura	Agua potable x temporada proveniente del Distrito Tambogrande
Ocoto Alto	Noria en funcionamiento

Fuente: Coordinación de la zona Margen Izquierda – Año 2012.

Figura N° 13: Cosecha de menestras



Fuente: Coordinación de la zona Margen Izquierda – Año 2012.

Figura N° 14: Cultivo de secano



Fuente: Coordinación de la zona Margen Izquierda – Año 2012.

Figura N° 15: Cultivos se venden en las calles principales de Tambo Grande



Fuente: Coordinación de la zona Margen Izquierda – Año 2012.

Figura N° 16: Aprovechamiento del cauce del río Piura para el cultivo



Fuente: Coordinación de la zona Margen Izquierda – Año 2012.

Cuadro N° 27: Rendimiento Promedio de cultivos

CULTIVO	RENDIMIENTO	FECHA DE SIEMBRA	FECHA DE COSECHA
Maíz Amarillo Duro	1000-1500 Kg. /Hás. 800- 1000 Kg. /Hás.	Enero(secano) Abril (orilla del río)	Junio - Octubre
Frijol Chileno	800Kg. /Hás.	Enero(secano) Marzo(orilla de río)	Junio Julio - Agosto.
Zarandaja	800Kg. /Hás.	Enero(secano) Marzo(orilla de río)	Junio Julio-Agosto.
Yuca	4000Kg/Hás.	Enero	Julio
camote	3,000Kg/Hás.	Mayo	Setiembre
Algodón	5 cargas/Has.	Febrero	Setiembre
Cebolla	500 Kg. /Has.	Abril(orilla de río)	Agosto

Fuente: Coordinación de la zona Margen Izquierda – Año 2012

Ocoto bajo

El pueblo de Ocoto bajo se localiza en el distrito de Tambo Grande, perteneciente a la provincia de Piura en la Región del mismo nombre, con latitud Sur de 4° 55'36.1" y con una longitud Oeste de 80° 24' 45.4" a 103 metros sobre el nivel del mar.

Imagen N° 06: Poblado de Ocoto bajo



Fuente: Elaboración propia del estudio.

Es de clasificación Rural, en la categoría de Caserío, con 114 viviendas aproximadamente. Respecto a centros educativos, el caserío de Ocoto Bajo aún no cuenta con un colegio, pero si existe un programa para la implementación de este.

Imagen N° 07: Localidad de Ocoto Bajo



Fuente: Google Earth

Con respecto al recurso hídrico del caserío de Ocoto Bajo esta proviene de manera superficial, mediante el río Piura, mientras que las aguas subterráneas se encuentran a 15 metros de profundidad pero estas son salinas.

Los tipos de ganado que se pueden encontrar en el Caserío de Ocoto Bajo son vacunos, ovinos, caprinos, porcinos y equinos.

Dentro de la flora del caserío podemos encontrar el algarrobo, zapote, faique, overal, charamusco, palo verde, cun cun y yuca de monte. Por otro lado tenemos la fauna, en la que se puede apreciar el chállalo, choqueco, soñas, urracas, zorros, ardillas, loros, cascabel, macanche, coral, iguana, lagartija, capón, alacrán, arañas, entre otros.

Como problemas en la Localidad de Ocoto Bajo esta la tala indiscriminada del bosque, no existe ningún tipo de tratamiento para los residuos sólidos, el cuanto al tema de alcantarillado, la

población no cuenta con este, solo existe letrinas pero que no están en óptimas condiciones.

Esta localidad posee un tipo de suelo arenoso, la venta de sus productos de agricultura o ganadería principalmente se dan directamente o mediante intermediarios al mercado de Tambo Grande o Piura.

Los pobladores del caserío Ocoto Bajo tienen como actividad predominante la agricultura o laboran en plantas de procesamiento de mango o limón en Tambo Grande y Cieneguillo principalmente. En cuanto a la salud no cuentan con un centro asistencial propio, siendo los lugares más cercanos para atenderse en Tambo Grande y en Ocoto Alto. En relación a las viviendas la mayoría de estas son de quincha, sin piso y de calamina, careciendo de servicios básicos.

4.3.3. Características del Punto de Monitoreo N° 03 en el Distrito de Castilla - Localidad El Papayo

❖ Ubicación geográfica del distrito de Castilla

El distrito de Castilla, geográficamente se encuentra ubicado al Este del distrito de Piura, Capital de la Región del mismo nombre, situado entre los 5° 11' 5" de latitud y los 80° 57' 27" de longitud del meridiano de Greenwich y a 32 m.s.n.m., ocupando una zona costera de terrenos arenosos. Castilla se encuentra ubicada a lo largo de la margen oriental del río Piura y a lo largo de la Carretera Antigua Panamericana (Carretera Bioceánica Paita – Belén).

▪ Límites

- ✓ **Norte** : Distrito de Tambo Grande
- ✓ **Sur** : Distrito de Catacaos

- ✓ **Este** : Distrito de Chulucanas
- ✓ **Oeste** : Distrito de Piura

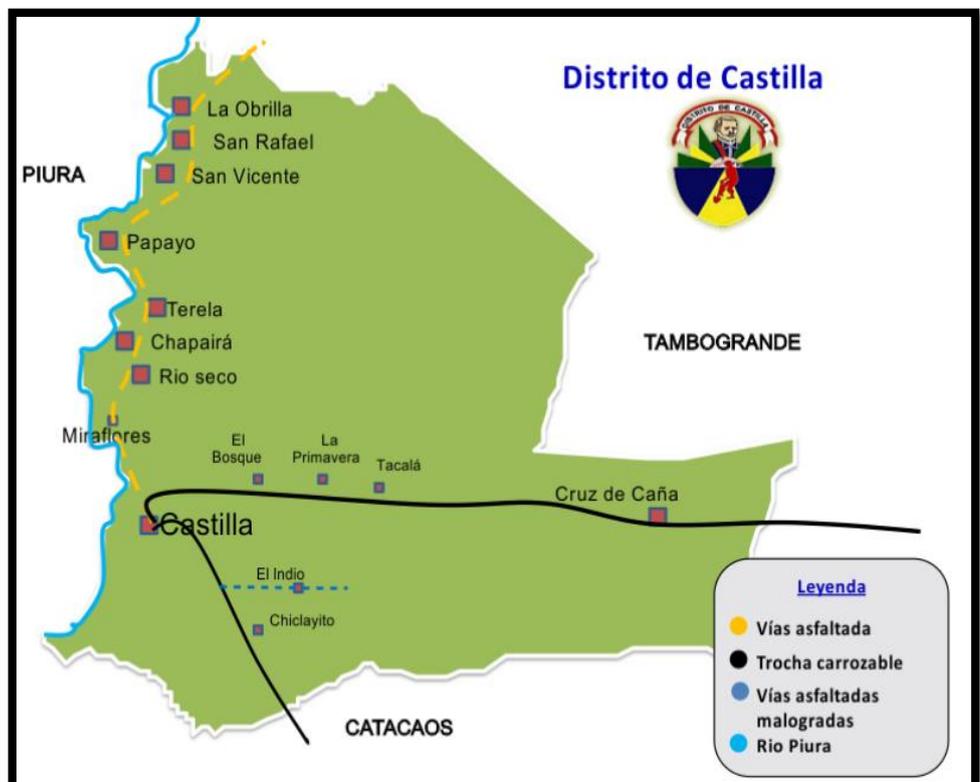
▪ **Superficie**

El distrito de Castilla, de acuerdo a la información del INEI, tiene una superficie territorial de 662.23 km², que representa el 10.66% de la superficie total de la provincia de Piura y una densidad poblacional de 186.7 Habitantes/km². La Capital es la ciudad de Castilla, ubicada a 30 m.s.n.m.

▪ **Relieve**

Las formas dominantes del territorio están conformadas por llanuras y valles.

Imagen N° 08: Mapa del distrito de castilla



Fuente: Municipalidad de Castilla, Pagina web oficial

▪ **Clima**

Por su ubicación geográfica, el clima del distrito de Castilla es cálido y seco; registra ligeras variantes influenciado por las estaciones que se presentan en el año: En los meses de verano (Enero – Marzo) la temperatura fluctúa entre 30°C y 34°C a la sombra, produciéndose lluvias de elevada intensidad. Durante el invierno (Abril – Diciembre) la temperatura oscila entre 26°C y 18°C.

▪ **Hidrografía**

Piura y Castilla están separadas por el cauce del río Piura, el mismo que nace en la cordillera occidental de los Andes, cuya cuenca de origen la tiene la cordillera del distrito de Huarmaca en la provincia de Huancabamba.

Las aguas del río Piura llegan a la presa de derivación "Los Ejidos" que se ubica sobre el río Piura. Esta presa fue construida con el objetivo de elevar el nivel del agua que permita regar por gravedad el valle del Bajo Piura; utilizando canales revestidos de cemento.

"Biaggio Arbulú" es el nombre del principal canal que nace en la represa " Los Ejidos" y que pasa por los Asentamientos Humanos María Goretti, La Primavera; Víctor Raúl, Campo Polo, Urbanización San Bernardo, El Indio y Chiclayito, hasta llegar a los territorios de la Provincia de Sechura. Este canal forma parte del Proyecto Chira-Piura.

▪ **Geografía**

El distrito de Castilla, es uno de los 09 distritos que constituyen la provincia de Piura-Castilla presenta una configuración

geográfica articulada a la capital provincial y la región Piura, ésta situación se refleja en que aproximadamente el 90% del territorio se encuentra localizado en la cuenca del río Piura.

El distrito de Castilla, políticamente está integrado por la capital del distrito y 09 Caseríos localizados en el Valle del Medio Piura, como son Miraflores, Río Seco, Chapairá, Terela, El Papayo, San Vicente, La Obrilla, San Rafael y Cruz de Caña.

❖ **Población del distrito de Castilla**

Según los resultados de los Censos Nacionales XI de Población y VI de Vivienda 2007, la población del distrito de Castilla es de 123 692 habitantes, que comparado con el Censo de 1993, acusa un incremento de 35.27%, es decir 32,250 habitantes más, que es producto de la tasa de crecimiento y de las fuertes corrientes migratorias de la población de la sierra del departamento de Piura y de otras ciudades del País.

De la población total de 123 mil 692 habitantes del distrito, 59 mil 834 son hombres (48,4%) y 63 mil 858 corresponden a mujeres (51,6%). A nivel de área de residencia, la población urbana es de 122 mil 620 habitantes, mientras que en el área rural sólo viven Mil 72 personas.

La población global del distrito de Castilla conformada por 123,692 habitantes, residen en 26,867 viviendas ocupadas y distribuidas en el Área de Expansión Urbana de Castilla y los Caseríos del Medio Piura.

Cuadro N° 28: Población de los caseríos del Medio Piura

CASERIOS	N° Lotes Año 2012	Población 2012
Rio Seco	159	808
Chapaira	502	2550
Terela	303	1539
El Papayo	258	1311
San Vicente	33	168
San Rafael	119	605
La Obrilla	398	2022
Los Pulaches	33	168
TOTAL	1,805	9,170

Fuente: CPV – INEI /Trabajo de Campo/Elaboración el Distrito de Castilla

❖ Sistema de agua potable

Las localidades del sector Medio Piura del distrito de Castilla conformado por los caseríos de Chapaira, Rio Seco, Terela, El Papayo, San Vicente, La Obrilla, San Rafael y Los Pulaches; por lo general los que cuentan con servicio de agua potable tienen una infraestructura inadecuada para garantizar la operatividad eficiente del sistema de agua potable, más aun al tenerse un servicio a través de pilones.

Las localidades de La obrilla, San Rafael y Los Pulaches no cuentan con servicio de agua potable al haberse salinizado la fuente de agua (Pozo Tubular San Rafael), por consiguiente se encuentra inoperativo y colapsado su sistema de agua potable existente mediante Pilones.

Imagen N° 09: Uso de piletas para el abastecimiento de agua potable en la Localidad de El Papayo



Fuente: “Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento en el Sector Medio Piura, Distrito de Castilla – Piura-Piura”.

Imagen N° 10: Línea de impulsión tramo Pozo Chapaira a Reservoirio el Papayo



Fuente: “Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento en el Sector Medio Piura, Distrito de Castilla – Piura-Piura”.

Unidad de almacenamiento, Reservoirio Elevado de 50m³ de Chapaira, desde donde se abastece a las localidades de El Papayo y San Vicente mediante pilones y/o piletas, al no cubrir la demanda de agua el pozo existente (Pozo Tubular Chapaira).

Imagen N° 11: Reservoirio de Chapaira



Fuente: “Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento en el Sector Medio Piura, Distrito de Castilla – Piura-Piura”.

❖ Redes de distribución y conexiones domiciliaria

La zona en estudio, los que cuentan con servicio de agua potable, las redes de distribución fueron ejecutadas básicamente para alimentar a las piletas públicas y/o pilones distribuidos en las localidades de Chapaira, Rio Seco, Terela, El Papayo y San Rafael.

Actualmente las piletas por lo general no están siendo usadas al tenerse conexiones domiciliarias sin un criterio técnico lo que ha originado deficiencias operacionales en el sistema de agua potable (baja continuidad, calidad y presión de servicio).

❖ Sistema de saneamiento

Las Localidades del Medio Piura (Rio Seco, Chapaira, Terela, El Papayo, San Vicente, San Rafael, La Obrilla y Los Pulaches) no cuenta con un sistema de alcantarillado convencional, siendo la disposición de excretas en letrinas de hoyo seco ventilado que fueron ejecutadas hace muchos años atrás presentándose deficiencias en la operación y mantenimiento al presentarse olores nauseabundos y deterioros en la infraestructura. Sólo algunas viviendas donde se cuenta con servicio de agua potable como es el caso en las localidades de Chapaira, Rio Seco, Terela y el Papayo cuentan con letrinas con arrastre hidráulico, ejecutadas en forma empírica y con disposición final de las aguas residuales hacia un silo.

Imagen N° 12: Letrinas en la Localidad de El Papayo



Fuente:Elaboración propia del estudio

📍 Localidad de El Papayo

La localidad de El Papayo se encuentra ubicado en el

Departamento de Piura, Provincia de Piura, Distrito de Castilla, con una latitud de -5.04447 y una longitud de -80.61038.

Imagen N° 13: Ubicación de la Localidad de El Papayo



Fuente: Google earth

Imagen N° 14: Localidad de El Papayo



Fuente: Propia del estudio

❖ Proyecto en la localidad El Papayo:

▪ Datos generales:

- ✓ Entidad: Municipalidad distrital de Castilla
- ✓ Nombre de la obra: 041626 – Proy.: Mejoramiento de la infraestructura y equipamiento de la estación de bombeo de riego en el caserío El Papayo, Distrito de Castilla-Piura – Piura meta: Construcción de caseta de bombeo y sistema de utilización en media tensión 22.9 KV para la estación de bombeo de riego ubicado en el caserío El Papayo Distrito de Castilla- Piura.
- ✓ Modalidad de ejecución: Por contrata
- ✓ Contratista: Consorcio el Papayo
- ✓ Supervisor: Francisco Raúl, Dolores Tolentino
- ✓ Residente: Luis Enrique, Ibañez Chumacero
- ✓ Estado de la obra: Sin ejecución
- ✓ Monto de inversión: 251,393.59
- ✓ Avance físico: 0%

▪ Datos técnicos de la Obra:

- ✓ Código SNIP: 297312
- ✓ Nombre del proyecto: Mejoramiento de la infraestructura y equipamiento de la estación de bombeo de riego en el caserío El Papayo, Distrito de Castilla- Piura.
- ✓ Fecha de aprobación: 26/06/2014
- ✓ Monto de Aprobación: 536,351.00

- ✓ Fecha de verificación: 11/08/2015
- ✓ Monto de verificación: 270,794.00
- ✓ Código SIAF: 2197296

4.3.4. Identificación de las fuentes contaminantes

Para la identificación de las fuentes contaminantes previamente se determinaron los 3 puntos de monitoreo en función al criterio de aguas arriba y aguas abajo y conocimientos previos, como la problemática relacionada con las actividades económicas, la identificación de fuentes contaminantes, actividades productivas tales como la agrícola e industrial.

Otro criterio fue la equidistancia que señala la normativa en el protocolo de monitoreo, Información que fue utilizada para el establecimiento de las estaciones de monitoreo, entre los cuales tenemos los distritos de Tambo Grande, Castilla y Canchaque ya que considero zonas contaminadas por aguas servidas domésticas y el uso de productos agroquímicos en la que son consideradas actividades que tienen mayor incidencia en la contaminación de los cuerpos de agua superficiales, en la cuenca Piura.

A continuación se muestra las fuentes contaminantes del recurso Hídrico:

❖ Fuentes Contaminantes

Generada por las siguientes actividades:

- Minería: (Relaves de la Mina Turmalina – Canchaque), esta explotación minera, actualmente inoperativa fue fuente contaminante de los suelos y aguas superficiales.

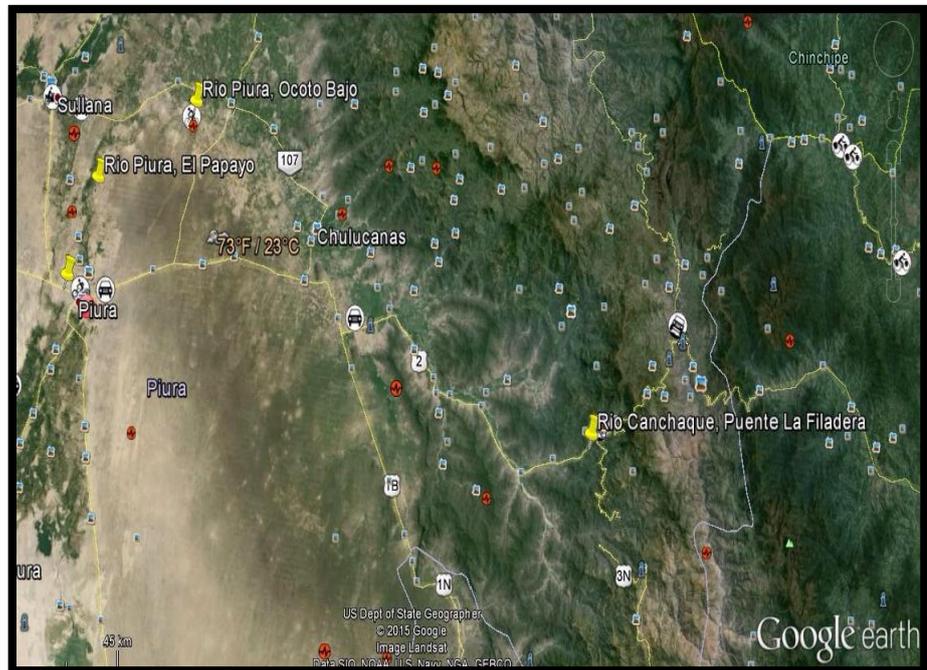
- Agricultura: El uso de fertilizantes con contenidos de (NPK) y plaguicidas contaminan aguas superficiales.
- Agroindustria: Centros de beneficio de animales, centros de acopio agroindustriales (procesadoras de mango) etc.
- Comercial y Doméstica: Desechos sólidos y líquidos de la actividad comercial y doméstica.

Efluentes Líquidos

- Agroindustriales: Camales avícolas y ganaderos: Piura, Castilla, Catacaos, La Unión, Chulucanas, Huancabamba, Efluentes industriales. que van al Dren Sechura.
- Agroquímicos: Fertilizantes industriales, plaguicidas en cultivos de papa, arroz, algodón y café, entre otros.
- Valles afectados: Valles Andinos de Morropón y Huancabamba, Valle del Alto Piura, Valle del Medio y Bajo Piura.

Con el propósito de identificar las diversas fuentes de contaminación en la cuenca del río Piura, se realizó la investigación documental y la comprobación in situ del área objeto de estudio; en los tres puntos de monitoreo de la cuenca del río Piura, en las localidades de La Afiladera, Ocoto Bajo y el Papayo se ha podido identificar puntos de contaminación, los cuales tienen repercusiones muy serias hacia la calidad del recurso hídrico y todo el ecosistema que existe a su alrededor, por ende a la salud y el bienestar del ser humano, afectado su calidad de vida.

Imagen N° 15: Puntos de monitoreo en la Cuenca Piura



Fuente: Google earth

A) En el Punto de Monitoreo N° 01 ubicado en la localidad de la Afiladera

Se pudo verificar que se da el vertimiento de aguas residuales y residuos sólidos principalmente domésticos, La falta de un sistema de alcantarillado es también un problema no solo para esta localidad sino también para toda la cuenca de la parte baja la cual se ve afectada de manera directa e indirecta; la quema del pasto y de residuos que se puede observar en el puente la Filadera es también un grave problema para la calidad del recurso hídrico.

Imagen N° 16: Tramo en Evaluación- La Afiladera



Fuente: Propia del estudio.

Imagen N° 17: Quema del pasto en el puente La Afiladera



Fuente: Propia del estudio.

Imagen N° 18: Quema del pasto y residuos sólidos en el puente La Afiladera



Fuente: Propia del estudio.

B) En el Punto de Monitoreo N° 02 Ubicado en la localidad de Ocoto Bajo

Presenta características similares al Punto N° 01, su condición de ser una zona rural alejada de la ciudad no permite recibir el adecuado interés con respecto a temas que implican el desarrollo sostenible y calidad de vida de la población por ejemplo el sistema de alcantarillado, disposición de residuos sólidos, las cuáles deben ser atendidas por las autoridades correspondientes

**Imagen N° 19: Residuos sólidos en la localidad de Ocoto
Bajo**



Fuente: Propia del estudio

**C) En el Punto de Monitoreo N° 03 ubicado en la localidad de
el Papayo**

En el último punto de monitoreo, ubicado en la Localidad de EL Papayo, se identificó principalmente los desecho de residuos sólidos, es decir la inadecuada disposición final de estos. Motivo por la falta de conciencia entre los pobladores.

Imagen N° 20: Residuos sólidos en la localidad El Papayo



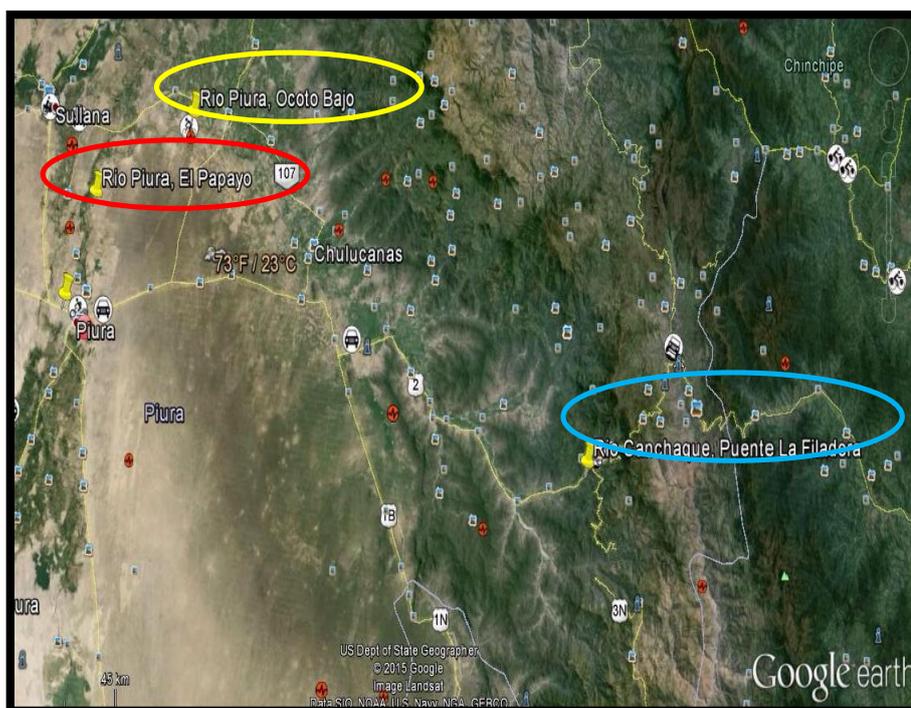
Fuente: Elaboración propia

4.3.5. Monitoreo de la calidad de agua

En el protocolo de monitoreo para la calidad del Recurso Hídrico; según su metodología de Monitoreo nos señala que “Antes de iniciar las actividades de monitoreo es necesario conocer al cuerpo de agua donde se desarrollará el monitoreo y conocer aspectos importantes que definan la calidad del recurso hídrico. Esto ayudara a definir los parámetros a controlar, el número de puntos de monitoreo, la frecuencia de monitoreo y elaborar un plan de trabajo efectivo para el desarrollo del monitoreo, considerando el uso principal que tengan los recursos hídricos en estudio de acuerdo a la resolución Jefatural N° 202-2010-ANA que aprueba la clasificación de los cuerpos de agua superficial y marinos costeros y el Decreto Supremo N° 002-2008- MINAM que aprueba los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua”.

Por lo cual para la realización del monitoreo de la calidad de agua, como primer paso se identificaron los puntos de monitoreo de la cuenca del Río Piura, estos se presentan a continuación:

Imagen N° 21: Puntos de monitoreo en la Cuenca Piura



Fuente: Google earth

Según el Protocolo de Monitoreo para la Calidad de agua superficial, nos indica que en la selección de puntos de monitoreo en ríos y quebradas “Debe ubicarse un punto de monitoreo en la naciente del recurso hídrico que generalmente se inicia en la cabecera de cuenca, que servirá como punto de referencia (blanco)”.

Teniendo en cuenta lo anteriormente dicho, se procedió a establecer la red de monitoreo, es decir la localización de los tres puntos de monitoreo en la Cuenca del río Piura, como se muestra a continuación:

Cuadro N° 29: Puntos de monitoreo en la Cuenca Piura

N°	Código	Descripción	Localidad/ Caserío	Distrito	Provincia	Departamento	Coordenadas UTM-		Altura (msnm)	Caudal (m3/s)
							Norte	Este		
1	EM-01 La Afiladera	Río Canchaque, 300 m aguas arriba del puente La Filade	La Afiladera	Canchaque	Huancabamba	Piura	9403269	652500	786	0.55
2	EM-02 Ocoto Bajo	Río Piura, frente a la localidad de Ocoto Bajo	Ocoto Bajo	Tambo grande	Piura	Piura	9456357	564081	59	1.88
3	EM-03 El Papayo	Río Piura, Caseta de bombeo de riego de parcelas	El Papayo	Castilla	Piura	Piura	9442671	542672	36	3.535

Fuente: Propia del estudio

Imagen N° 22: Recojo de agua para uso doméstico



Fuente: Propia del estudio.

❖ **Clasificación de la categoría**

Para la clasificación de la categoría se estableció como guía según la Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA, donde especifica que la cuenca del río Piura se encuentra dentro de dos categorías, la primera desde la naciente de la cuenca hasta la captación de agua del Penal Río Seco la cual se clasifica como Categoría 1 “Poblacional y Recreacional” – Sub **Categoría A2**, aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.

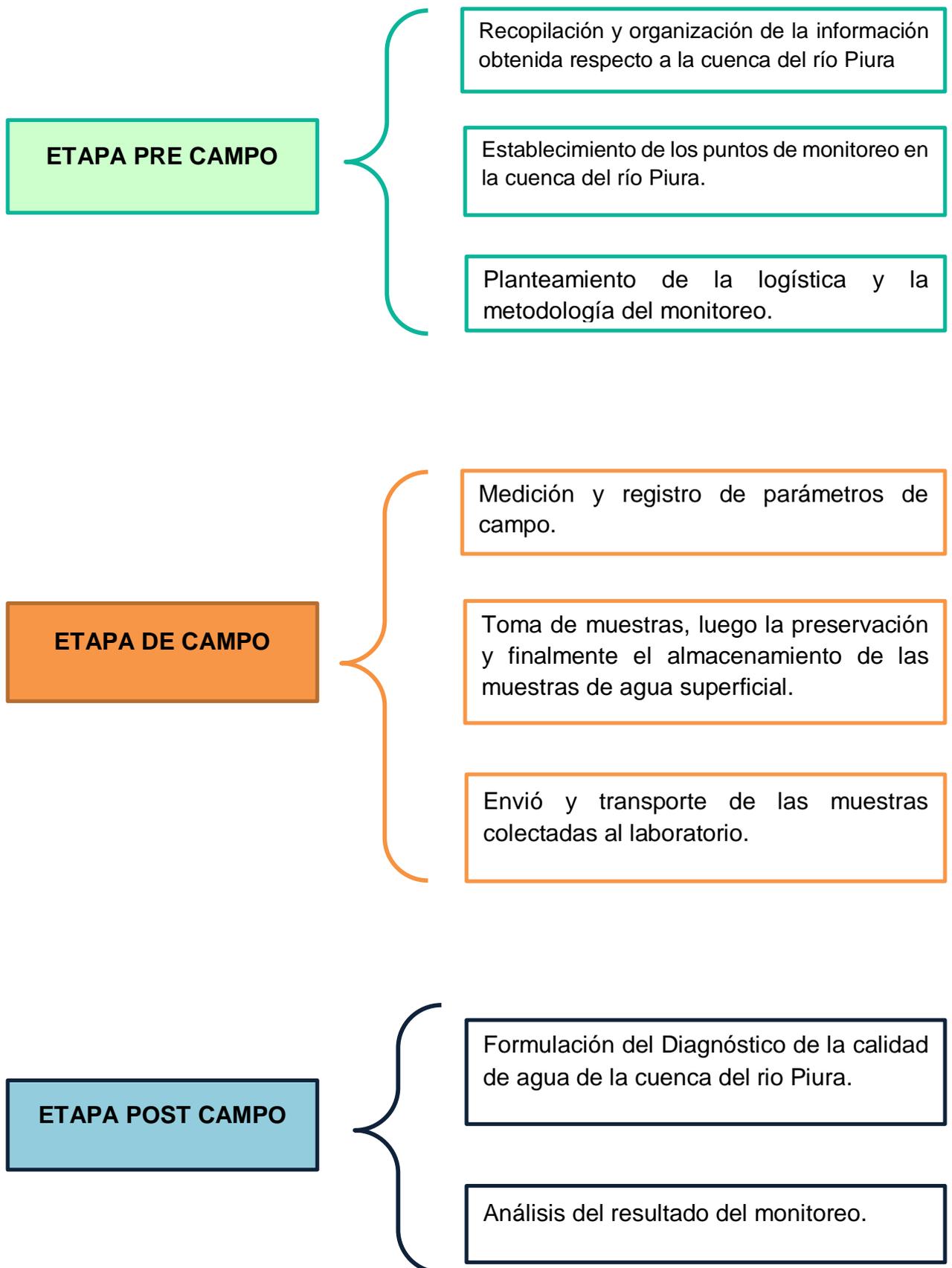
Asimismo, aun cuando los ríos Chignia, Huarmaca, Canchaque, Pusalca, Bigote y Corrales, las quebradas Sitán, Mina o Puente Fierro no estén clasificados expresamente en dicha Resolución Jefatural, por ser parte de la red hídrica del río Piura, asumirán **Categoría 1-A2**.

Aguas debajo de la captación de agua del Penal Río Seco hasta la desembocadura en el Océano Pacífico a través del estuario de Virrilá, se clasifica como Categoría 3: “Riego de vegetales y bebidas de animales”- Parámetro para riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto.

❖ **Etapas del Monitoreo**

La etapa de recolección de muestras es de trascendental importancia. Los resultados de los mejores procedimientos analíticos serán inútiles si no se recolecta y manipula adecuadamente las muestras.

El presente monitoreo de la calidad de agua en la cuenca Piura, se realizó bajo la normativa legal vigente, la investigación en detalle de los aspectos físicos, económicos y sociales en los tres puntos del ámbito geográfico del área de la cuenca. El monitoreo de la calidad de agua se desarrolló considerando tres etapas.



❖ **Preparación de Materiales y Equipos:**

En lo que respecta al equipamiento y los materiales usados en el análisis de calidad de agua del río son:

Libreta de campo, Etiquetas para la identificación de frascos, Cadena de custodia, Papel secante (Tissue), Cinta adhesiva, Plumón indeleble, buffers de pH y conductividad, bolsas ziploc para guardar envases de preservantes, Material de vidrio, Botellas de Plástico, GPS, Multiparámetro, Cámara Fotográfica, Linterna de mano, Correntómetro, Cronómetro.

❖ **Criterios de evaluación**

A fin de lograr el aprovechamiento sostenible del agua en el departamento de Piura, es fundamental fortalecer las actividades sistemáticas de medición y evaluación de los recursos hídricos, en base a una red de estaciones hidrológicas y meteorológicas con fines hidrológicos, de donde se obtengan datos e información confiables sobre la cantidad y calidad de nuestros recursos hídricos. La evaluación de la calidad de agua superficial de la cuenca del río Piura se dividió en dos categorías: La primera incluye los ríos Canchaque, Bigote y Corrales, la quebrada de Sitan, puente Fierro y San Francisco; donde se utilizaron los Estándares de Calidad Ambiental para Agua desde la naciente hasta la captación de agua del penal río Seco, de la Categoría 1-A2: "Poblacional y Recreacional"- Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional. Y la segunda aguas abajo del Penal río Seco hasta la desembocadura del Océano Pacífico, los ECA nominada como Categoría 3: "Riego de vegetales y bebidas de animales"- Para riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto; categorías establecidas en el D.S. N° 002-2008-MINAM, cuyos valores fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos que se muestran a continuación.

**Cuadro N° 30: Estándares de Calidad Ambiental para la
Cuenca Piura**

Parámetro	Unidad	Categoría 3	Categoría 1-A2
		Valor	Valor
PH	Unidad de PH	6,5-8,5	5,5-9
Oxígeno disuelto (O ₂)	mg/L	>=4	>=5
Conductividad	µS/cm	<2000	1600
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	1000	2000
Aceites y grasas	mg/L	1	1
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L O ₂	15	5
Demanda Química de Oxígeno	mg/L O ₂	40	20
Nitratos (N-NO ₃)	mg/L	10	10
Sulfuros	mg/L	0,05	....
Fosfatos (PO ₄)	mg/L	1	
Cianuro WAD	mg/L	0,1	0,08
Cianuro Libre		....	0,022
Calcio Total (Ca tot)	mg/L	200	....
Magnesio total (Mg tot)	mg/L	150	....
Sodio total (Mg tot)	mg/L	200	....
Sulfatos (SO ₄)	mg/L	300	....
Zinc total (Zn tot)	mg/L	2	5
Aluminio total (Al tot)	mg/L	5	0,2
Arsenico total (As tot)	mg/L	0,05	0,01
Bario tot (Ba tot)	mg/L	0,7	0,7
Boro total (B tot)	mg/L	0,5-6	0,5
Cadmio total (Cd tot)	mg/L	0,005	0,003
Cobalto total (Co tot)	mg/L	0,05	....
Cobre total (Cu tot)	mg/L	0,2	2
Cromo Hexavalente (Cr Vr)	mg/L	0,1	0,05
Hierro total (Fe tot)	mg/L	1	1
Lítio total (Li tot)	mg/L	2,5	....
Magnesio total (Mg tot)	mg/L	150	....
Manganeso total (Mg tot)	mg/L	0,2	0,4
Mercurio total (Hg tot)	mg/L	0,001	0,002
Niquel total (Ni tot)	mg/L	0,2	0,025
Plata total (Ag tot)	mg/L	0,05	0,05
Plomo total (Pb tot)	mg/L	0,05	0,05
Selenio tot (Se tot)	mg/L	0,05	0,05
Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales- Para riego de Vegetales de tallo alto y tallo bajo.			
Categoría 1-A2: "Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional"			

Fuente: Decreto supremo N° 002-2008-MINAM

❖ Toma de muestras de agua

El procedimiento de la toma de muestras en la cuenca del Río Piura, se realizó considerando lo establecido en el “Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial”, el cual me permitió el desarrollo idóneo del monitoreo de la calidad en los cuerpos de agua superficial, desde la preparación de materiales y equipos, hasta precauciones durante el monitoreo, reconocimiento del entorno, medición de los parámetros en campo y registro de información, toma de muestras, preservación, etiquetado, rotulado, conservación y transporte. Las muestras destinadas al análisis en el laboratorio de los parámetros, se transportaron en un tiempo inferior a este con la finalidad de evitar alteraciones de las concentraciones de estos parámetros inestables.

Imagen N° 23: Punto de Monitoreo N° 01 Localidad de La Afiladera



Fuente: Propia del estudio

**Imagen N° 24: Punto de Monitoreo N° 02 Localidad de Ocoto
Bajo**



Fuente: Elaboración propia del estudio.

**Imagen N° 25: Punto de Monitoreo N° 03 Localidad de El
Papayo**



Fuente: Elaboración propia del estudio.

Se registraron en campo los valores de los parámetros: pH, oxígeno disuelto, temperatura y conductividad eléctrica. Se tomaron muestras de agua superficial para la evaluación de los parámetros químicos y microbiológicos por el laboratorio SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES SAC, como Laboratorio de Ensayo Acreditado con registro N° LE - 047. Los parámetros evaluados y tipo de frasco a utilizar se indican en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 31: Parámetros evaluados y tipo de frascos a utilizar

Parámetros	Tipo de frasco
Demanda Bioquímica de Oxígeno	Plástico (1 L)
Demanda Química de Oxígeno	Plástico (125 mL)
Fosforo total	Plástico (500 mL)
Aceites & Grasas	Vidrio ámbar 1 L
Cianuro WAD	Plástico 1 L
Coliformes fecales	Vidrio (250 mL)
Nitratos	Plástico (500 mL)
Nitrógeno amoniacal	Plástico (500 mL)
Nitrógeno total (N total)	Plástico (1 L)
Fosfatos	Plástico (500 mL)
S.S.T	Plástico (1L)
Corrida de metales (Al, As, Ba, B, Be, Bi, Ca, Cd, Cr Cu, Co, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Sb, Se, Sn, Sr, Zn, Hg)	Plástico (500 mL)

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

4.3.6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los análisis de las muestras de aguas superficiales fueron analizados por el Laboratorio SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C., sede Lima, acreditado por INDECOPI-SNA, de acuerdo a la Norma Técnico Peruana (NTP) -WLE-047. Se cuenta con reportes de ensayo con valor oficial: N° IE 092945.

Cuadro N° 32: Resultado del laboratorio para la E.M. N° 01

EM- 01 LA AFILADERA					
Producto declarado			Agua superficial		
Matriz analizada			Agua natural		
Fecha de Muestreo			01/07/2015		
Hora de inicio de muestreo (h)			14:10		
Condiciones de la muestra			Preservada y refrigerada		
Código del cliente			1378RCanc2		
Código del laboratorio			1507049		
Ensayo	Unidades	Resultados	Ensayo	Unidades	Resultados
Aceites y grasas (HEM)	mg/L	22.8	Cromo (Cr)	mg/L	<0.0005
Cianuro WAD	mg/L	<0.006	Cobre (Cu)	mg/L	0.0098
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO5)	mg/L	<2.00	Hierro (Fe)	mg/L	0.190
Demanda Química de oxígeno (DQO)	mg/L	<10.0	Potasio (K)	mg/L	1.00
Fósforo Total o fósforo (P)	P mg/L	0.048	Litio (Li)	mg/L	<0.003
Fosfatos (PO4-3)	PO4 -3 mg/L	0.120	Magnesio (Mg)	mg/L	3.85
Nitratos	mg/L N	0.237	Manganeso (Mn)	mg/L	0.0166
Nitrógeno Amoniacal/NH3	mg/L N	<0.020	Molibdeno (Mo)	mg/L	<0.002
Nitrógeno total (NTK)	mg/L N	<1.00	Sodio (Na)	mg/L	4.50
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L	6.960	Níquel (Ni)	mg/L	<0.0005
Numeración de Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	23x10(2)	Plomo (Pb)	mg/L	<0.0004
Plata (Ag)	mg/L	<0.0005	Antimonio (Sb)	mg/L	<0.001
Aluminio (Al)	mg/L	0.13	Selenio (Se)	mg/L	<0.003
Arsénico (As)	mg/L	0.006	Silice (SiO2)	mg/L	43.86
Boro (B)	mg/L	0.013	Estaño (Sn)	mg/L	0.012
Bario (Ba)	mg/L	0.006	Estroncio (Sr)	mg/L	0.039
Berilio (Be)	mg/L	<0.0002	Titano (Ti)	mg/L	0.0054
Calcio (Ca)	mg/L	10.97	Talio (Tl)	mg/L	<0.003
Cadmio (Cd)	mg/L	<0.0004	Vanadio (V)	mg/L	0.0018
Cerio (Ce)	mg/L	<0.002	Zinc (Zn)	mg/L	0.016
Cobalto (Co)	mg/L	<0.0003	Mercurio (Hg)	mg/L	<0.0001

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

Cuadro N° 33: Resultado del laboratorio para la E.M. N° 02

EM-02 OCOTO BAJO					
Producto declarado			Agua superficial		
Matriz analizada			Agua natural		
Fecha de Muestreo			03/07/2015		
Hora de inicio de muestreo (h)			13:45		
Condiciones de la muestra			Preservada y refrigerada		
Código del cliente			1378RPIur4		
Código del laboratorio			1507210		
Ensayo	Unidades	Resultados	Ensayo	Unidades	Resultados
Aceites y grasas (HEM)	mg/L	<0.5	Cromo (Cr)	mg/L	<0.0005
Cianuro WAD	mg/L	<0.006	Cobre (Cu)	mg/L	<0.0004
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO5)	mg/L	<2.00	Hierro (Fe)	mg/L	0.089
Demanda Química de oxígeno (DQO)	mg/L	<10.0	Potasio (K)	mg/L	2.27
Fósforo Total o fósforo (P)	P mg/L	0.107	Litio (Li)	mg/L	<0.003
Fosfatos (PO4-3)	PO4 -3 mg/L	0.302	Magnesio (Mg)	mg/L	55.03
Nitratos	mg/L N	0.160	Manganeso (Mn)	mg/L	0.3310
Nitrógeno Amoniacal/NH3	mg/L N	0.048	Molibdeno (Mo)	mg/L	0.004
Nitrógeno total (NTK)	mg/L N	<1.00	Sodio (Na)	mg/L	245.88
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L	4.92	Níquel (Ni)	mg/L	<0.0005
Numeración de Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	4.5	Plomo (Pb)	mg/L	<0.0004
Plata (Ag)	mg/L	<0.0005	Antimonio (Sb)	mg/L	<0.001
Aluminio (Al)	mg/L	0.06	Selenio (Se)	mg/L	<0.003
Arsénico (As)	mg/L	0.002	Silíce (SiO2)	mg/L	35.89
Boro (B)	mg/L	0.182	Estaño (Sn)	mg/L	0.011
Bario (Ba)	mg/L	0.065	Estroncio (Sr)	mg/L	0.911
Berilio (Be)	mg/L	<0.0002	Titanio (Ti)	mg/L	0.0045
Calcio (Ca)	mg/L	144.02	Talio (Tl)	mg/L	<0.003
Cadmio (Cd)	mg/L	<0.0004	Vanadio (V)	mg/L	0.0056
Cerio (Cr)	mg/L	0.004	Zinc (Zn)	mg/L	0.008
Cobalto (Co)	mg/L	<0.0003	Mercurio (Hg)	mg/L	<0.0001

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

Cuadro N° 34: Resultado del laboratorio para la E.M. N° 03

EM-03 EL PAPAYO					
Producto declarado			Agua superficial		
Matriz analizada			Agua natural		
Fecha de Muestreo			04/07/2015		
Hora de inicio de muestreo (h)			10:00		
Condiciones de la muestra			Preservada y refrigerada		
Código del cliente			1378RPIur5		
Código del laboratorio			1507371		
Ensayo	Unidades	Resultados	Ensayo	Unidades	Resultados
Aceites y grasas (HEM)	mg/L	<0.5	Cromo (Cr)	mg/L	<0.0005
Cianuro WAD	mg/L	<0.006	Cobre (Cu)	mg/L	0.0019
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO5)	mg/L	<2.00	Hierro (Fe)	mg/L	0.152
Demanda Química de oxígeno (DQO)	mg/L	<10.0	Potasio (K)	mg/L	3.07
Fósforo Total o fósforo (P)	P mg/L	0.095	Litio (Li)	mg/L	<0.003
Fosfatos (PO4-3)	PO4 -3 mg/L	0.271	Magnesio (Mg)	mg/L	66.25
Nitratos	mg/L N	0.191	Manganeso (Mn)	mg/L	0.1853
Nitrógeno Amoniacal/NH3	mg/L N	0.021	Molibdeno (Mo)	mg/L	0.01
Nitrógeno total (NTK)	mg/L N	<1.00	Sodio (Na)	mg/L	383.6
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L	4.90	Níquel (Ni)	mg/L	<0.0005
Numeración de Coliformes Termotolerante	NMP/100 mL	17	Plomo (Pb)	mg/L	0.0027
Plata (Ag)	mg/L	<0.0005	Antimonio (Sb)	mg/L	<0.001
Aluminio (Al)	mg/L	<0.01	Selenio (Se)	mg/L	<0.003
Arsénico (As)	mg/L	0.005	Silice (SiO2)	mg/L	34.32
Boro (B)	mg/L	0.229	Estaño (Sn)	mg/L	0.001
Bario (Ba)	mg/L	0.079	Estroncio (Sr)	mg/L	1.365
Berilio (Be)	mg/L	<0.0002	Titanio (Ti)	mg/L	0.0064
Calcio (Ca)	mg/L	181.84	Talio (Tl)	mg/L	<0.003
Cadmio (Cd)	mg/L	<0.0004	Vanadio (V)	mg/L	0.0058
Cerio (Ce)	mg/L	0.003	Zinc (Zn)	mg/L	<0.002
Cobalto (Co)	mg/L	<0.0003	Mercurio (Hg)	mg/L	<0.0001

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

A Continuación se muestra un cuadro comparativo entre los valores establecidos en los ECA, para la categoría 1-A2: “Poblacional y Recreacional”- Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional; y los resultados de los puntos de Monitoreo, siendo la Estación de monitoreo N° 01 la localidad de La Afiladera, N° 02 La localidad de Ocoto Bajo y N° 03 tenemos la localidad de El Papayo.

Cuadro N° 35: Cuadro Comparativo del ECA Y Resultados del Monitoreo

Parámetro	Unidad	Categoría 1-A2	Puntos de monitoreo		
		Valor	EM- 01 La Afiladera	EM- 02 Ocoto Bajo	EM- 03 El Papayo
Parámetros físicos y microbiológicos					
Temperatura (T)	°C	....	21	29.1	26.3
PH	Unidad de PH	5,5-9	7.9	9.09	9.08
Oxígeno disuelto (O2)	mg/L	>=5	7	7.41	7.7
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	....	6.96	4.92	4.9
Conductividad	µS/cm	1600	137	255	336
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	2000	23x10(2)	4.5	17
Parámetros químicos					
Aceites y grasas	mg/L	1	22.8	<0.5	<0.5
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L O2	5	<2.00	<2.00	<2.00
Demanda Química de Oxígeno	mg/L O2	20	<10.0	<10.0	<10.0
Nitratos (N-NO3)	mg/L	10	0.237	0.160	0.191
Fosfatos (PO4)	mg/L	....	0.120	0.302	0.271
Cianuro WAD	mg/L	0,08	<0.006	<0.006	<0.006
Parámetros de metales					
Calcio Total (Ca tot)	mg/L	....	10.97	144.02	181.84
Sodio (Na)	mg/L	....	4.50	245.88	383.6
Zinc total (Zn tot)	mg/L	5	0.016	0.008	<0.002
Aluminio total (Al tot)	mg/L	0,2	0.13	0.06	<0.01
Arsenico total (As tot)	mg/L	0,01	0.006	0.002	0.005
Bario tot (Ba tot)	mg/L	0,7	0.006	0.065	0.079
Boro total (B tot)	mg/L	0,5	0.013	0.182	0.229
Cadmio total (Cd tot)	mg/L	0,003	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Cobalto total (Co tot)	mg/L	....	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Cobre total (Cu tot)	mg/L	2	0.0098	<0.0004	0.0019
Cromo (Cr)	mg/L	0,05	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Hierro total (Fe tot)	mg/L	1	0.190	0.089	0.152
Litio total (Li tot)	mg/L	....	<0.003	<0.003	<0.003
Magnesio total (Mg tot)	mg/L	....	3.85	55.03	66.25
Manganeso total (Mg tot)	mg/L	0,4	0.0166	0.3310	0.1853
Mercurio total (Hg tot)	mg/L	0,002	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Niquel total (Ni tot)	mg/L	0,025	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Plata total (Ag tot)	mg/L	0,05	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Plomo total (Pb tot)	mg/L	0,05	<0.0004	<0.0004	0.0027
Selenio tot (Se tot)	mg/L	0,05	<0.003	<0.003	<0.003

Fuente: Elaboración propia

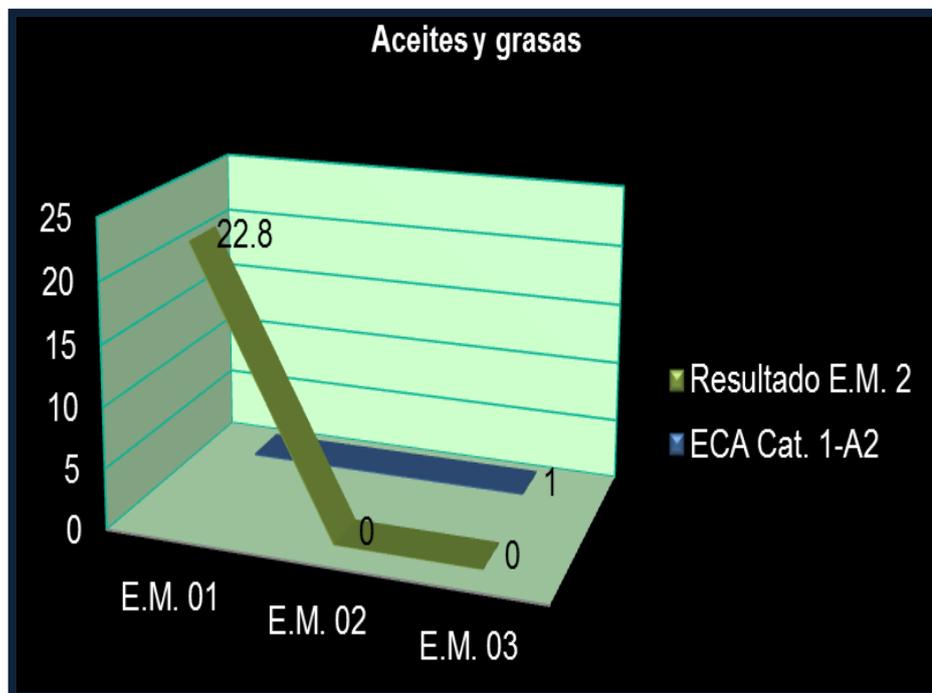
PARÁMETROS DENTRO DEL ECA:

- ❖ En el Punto de monitoreo N° 01 (Localidad de la Afiladera), las concentraciones de los parámetros: Cianuro WAD, Demanda Bioquímica de oxígeno, Demanda Química de oxígeno, Fósforo Total, Nitratos, Nitrógeno Amoniacal, Plata, Aluminio, Arsénico, Boro, Bario, Berilio, Cadmio, Cromo, Cobre, Hierro, Manganeso, Níquel, Plomo, Antimonio, Selenio, Vanadio, Zinc, Mercurio, son menores a los ECA para agua de la Categoría 1-A2: “Poblacional y Recreacional”- Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.
- ❖ En el Punto de monitoreo N° 02, Localidad de Ocoto Bajo y el punto de monitoreo N° 03 en la localidad de El Papayo, las concentraciones de los parámetros: Aceites y grasas, Cianuro WAD, Demanda Bioquímica de oxígeno, Demanda Química de oxígeno, Fósforo Total, Nitratos, Nitrógeno Amoniacal, Plata, Aluminio, Arsénico, Boro, Bario, Berilio, Cadmio, Cromo, Cobre, Hierro, Manganeso, Níquel, Plomo, Antimonio, Selenio, Vanadio, Zinc, Mercurio, son menores a los ECA para agua de la Categoría 1-A2: “Poblacional y Recreacional”- Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.

PARÁMETROS QUE SUPERAN EL ECA:

- ❖ En los puntos de monitoreo ubicados en la Localidad de la Afiladera, Ocoto Bajo y el Papayo, se observan parámetros Físicos y químicos que exceden a los ECA para agua de Categoría 1-A2: “Poblacional y Recreacional” – Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.

Figura N° 17: Aceites y grasas en los tres puntos de Monitoreo

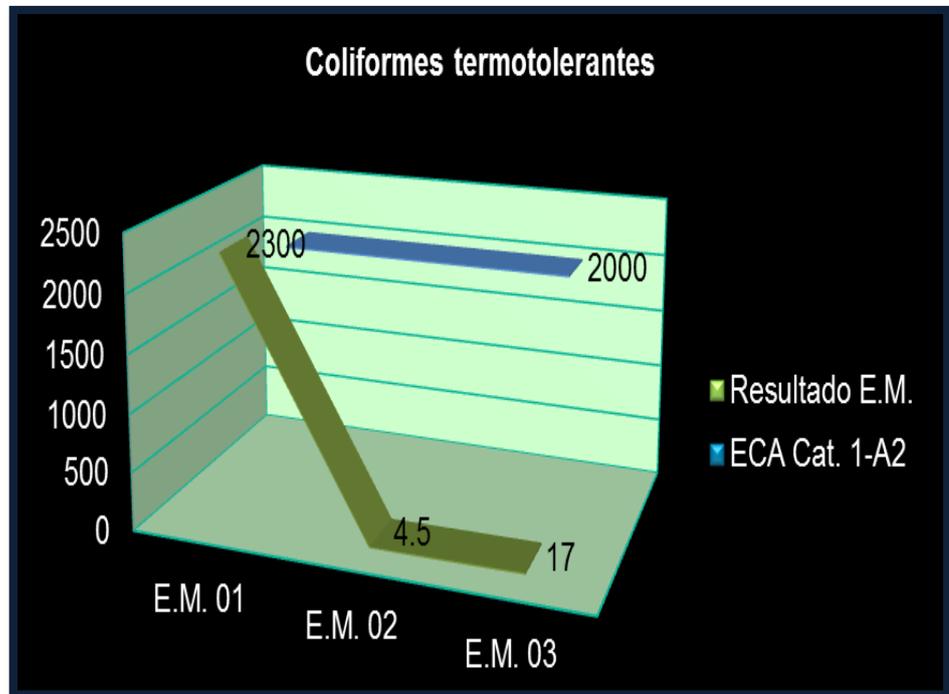


Fuente: Elaboración propia

EM- N° 01 La Afiladera:

Se detectó una concentración de 22,8 mg/L para el parámetro de Aceites y grasas, que excede en 21,8 veces al ECA- Agua (1 mg/L) para la Categoría 1-A2: “Poblacional y Recreacional” – Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.

Figura N° 18: Coliformes termotolerantes en los tres puntos de Monitoreo

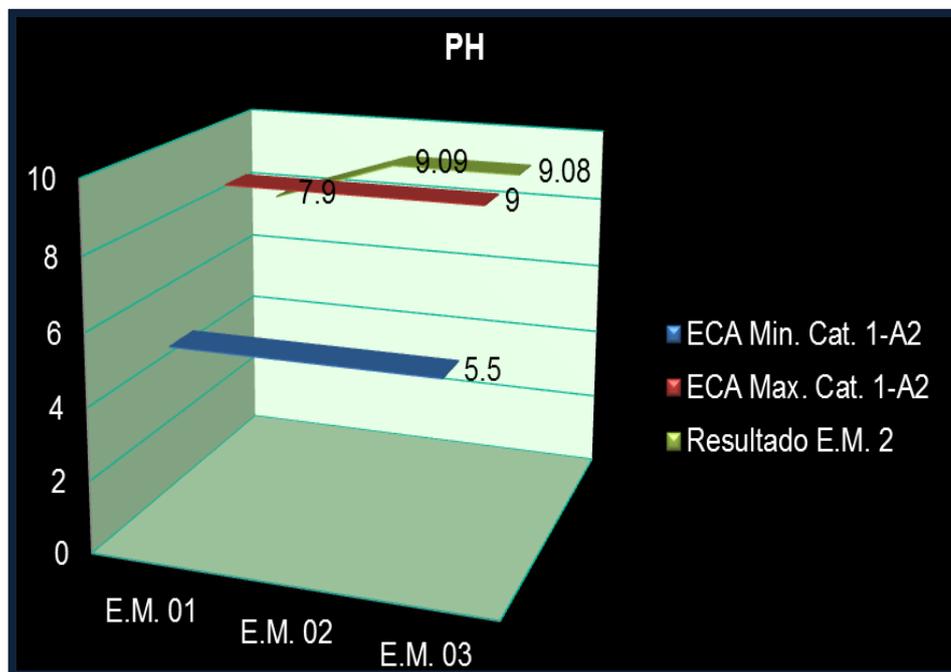


Fuente: Elaboración propia.

+ EM- N° 01 La Afiladera:

Se encontró una concentración de 2300 NMP/100mL para el parámetro de Coliformes, que excede en 0,15 veces al ECA- Agua (2000 NMP/100mL) para la Categoría 1-A2: “Poblacional y Recreacional” – Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.

Figura N° 19: PH en los tres puntos de Monitoreo



Fuente: Elaboración propia.

✚ EM-N° 02 Ocoto Bajo:

En el caso del segundo punto de monitoreo en la localidad de Ocoto bajo se encontró una concentración de 9.09 PH, que excede en 0,01 veces al ECA- Agua (5,5-9 PH) para la Categoría 1-A2: “Poblacional y Recreacional” – Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.

✚ EM-N° 03 El Papayo:

Se encontró una concentración de 9,08 PH, que excede en 0,008 veces al ECA- Agua (5,5-9 PH) para la Categoría 1-A2: “Poblacional y Recreacional” – Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.

ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO:

Gracias al Diagnóstico se dice que en la localidad de la Afiladera sobrepasa el parámetro de aceites y grasas, así como también el de coliformes, mientras que en el caso de Ocoto bajo y el Papayo sobrepasan los parámetros de PH, que siendo comparados con los Estándares de Calidad Ambiental para la categoría 1-A2 nos demuestra que existe la alteración de la calidad de agua en los puntos monitoreados.

Los criterios tomados en cuenta para el monitoreo y la evaluación de la calidad del agua, han sido los valores de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos de la categoría 1 -A2: “Poblacional y Recreacional” – Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional. Teniendo como primer punto la localidad de la Afiladera- Distrito de Canchaque, como segundo punto la localidad de Ocoto Bajo- Distrito de Tambo grande y el tercer punto en la localidad del Papayo- Distrito de Castilla, realizándose el monitoreo en época de estiaje, cumpliendo el protocolo de monitoreo y la Categoría 1-A2.

En el Punto de Monitoreo **N° 01**, Ubicado a 300 metros aguas arriba del puente la Filadera, del río Canchaque muestra una calidad de agua con **parámetros críticos** del monitoreo realizado en el año 2015. Tanto en el parámetro químico, aceites y grasas con una concentración de **22.8 mg/L**, como en el parámetro microbiológico, coliformes termotolerantes con una concentración de **2300 NMP/100mL** que **sobrepasan los valores del ECA** para la Categoría 1-A2: “Poblacional y Recreacional” – Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.

Indicando que los Aceites y grasas flotan y forman películas en el cuerpo de agua siendo estos compuestos difíciles de metabolizar por bacterias, mostrándose las principales causas y efectos a continuación:

Causas:

- actividades antropogénicas, vertimiento de aguas residuales domésticas.

Efectos:

- Dañan el ecosistema acuático
- Deterioro de la calidad del recurso hídrico
- Impacto visual

En cuanto a los coliformes termotolerantes sus causas y efectos se describen líneas abajo:

Causas:

- Superan el ECA- Agua por actividades agrícolas, como pecuarias (Crianza de los animales del centro poblado)
- Aguas residuales domésticas.

Efectos:

- Alteración de la calidad de agua.
- la presencia de este compuesto contribuye a la contaminación del río Piura.
- Ausencia o muerte de especies acuáticas.

En el Punto de Monitoreo **N° 02** Ubicado en el río Piura frente a la localidad de Ocoto Bajo- Distrito de Tambo grande se muestra una calidad de agua que sobrepasa el ECA para la Categoría 1-A2: "Poblacional y Recreacional" Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional, cuya concentración del parámetro físico del **PH** sobrepasa con un **9,09**. De manera similar ocurre en el punto de monitoreo **N° 03** El Papayo, en la cual el **PH es de 9,08**.

Siendo el potencial de hidrogeno una unidad de medida que sirve para establecer el nivel de acidez o alcalinidad, en este caso en el recurso hídrico, de la cuenca del río Piura. El pH de las aguas naturales se debe a la composición de los terrenos, así pues, el pH alcalino indica que éstos son calizos,

Causas:

- Alcalino debido a que este influenciada por el PH del suelo.
- liberación del calcio de la roca
- Disolución de rocas carbonatadas
- Bicarbonatos (CO₂ Atmosférico, en contacto con los compuestos del suelo y en presencia del agua, forman los bicarbonatos)
- Silicatos (Meteorización de los feldespatos)
- Sales minerales (Sulfatos y Cloruros)

Efectos:

Las estaciones de monitoreo en el punto N° 2, Ocoto Bajo, y en el punto N° 3, El Papayo presentan valores de 9.09 y 9.08 siendo este un valor poco aceptable, índice de ligera contaminación.

Su Importancia es que el pH puede limitar la posibilidad de vida acuática y muchos usos del agua.

En cuanto al parámetro oxígeno disuelto presento en todos los puntos de monitoreo concentraciones mayores al ECA para agua de Categoría 1-A2: “Poblacional y Recreacional”

CONCLUSIONES

El Diagnostico permitió conocer la situación actual, entender las relaciones entre los distintos actores sociales que se desenvuelven en un determinado medio y prever posibles acciones de intervención o bien cambios suscitados en algún espacio del área bajo estudio haciendo necesaria una adecuada gestión del recurso hídrico.

Con la identificación de fuentes contaminantes queda demostrado que unas de las principales razones de contaminación y por ende afectación de los puntos de monitoreo en la localidad de La Afiladera, Ocoto Bajo y El Papayo, son el vertimiento de residuos sólidos y aguas residuales domesticas; además de no contar con un sistema de alcantarillado, motivo por el cuál pobladores de La Afiladera- Canchaque conectan tuberías desde su silo hasta la fuente hídrica (Cuenca).

El monitoreo se realizó siguiendo tres etapas, la primera fue la etapa de pre campo, la segunda la etapa de campo y por último la etapa post campo, cabe resaltar que se realizó en épocas de estiaje.

Lo cual permitió constatar la presencia de contaminantes, de manera que se identificó en la Afiladera, Ocoto Bajo y El Papayo una concentración elevada.

El Río se ve afectado principalmente por fuentes de contaminación externas que limitan aún más el uso del recurso hídrico, dañando y destruyendo nuestros ecosistemas de agua dulce.

Durante el análisis, se realizó la contrastación del resultado del laboratorio con el ECA- Agua para la Categoría 1-A2: "Poblacional y Recreacional" – Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional. Deduciendo que en la Afiladera se detectó una concentración de 22,8 mg/L para el parámetro de Aceites y grasas, que excede en 21,8 veces; 2300 NMP/100mL para el parámetro de Coliformes, que excede en 0,15 el ECA- Agua. En el caso de Ocoto bajo se encontró una concentración de 9.09 PH, que excede en 0,01 veces al ECA- Agua (5,5-9 PH) y en la localidad de El Papayo de 9,08 PH, que excede en 0,008 veces al ECA. Siendo las principales causas las antropogénicas en cuanto a coliformes fecales y aceites y grasas. En tanto el PH Alcalino es debido a causas naturales, influenciada por materiales del suelo.

Todo ello teniendo efectos posteriores el deterioro de la calidad del recurso hídrico, impacto visual y alteración del ecosistema acuático.

RECOMENDACIONES

- ❖ Respecto al diagnóstico de calidad de agua se recomienda formar “Programas de Participación Ciudadana”, integrado por las organizaciones sociales, el sector privado y el sector público, donde se incluya la capacitación en cuanto a vertimientos de aguas residuales domésticas o industriales, talleres de educación ambiental, además de la formación de monitores ambientales, y elaboración de manuales de Gestión Ambiental.
 - Sería objetivo la difusión a la población de los resultados obtenidos de esta investigación.
 - Considero de suma importancia que las autoridades locales y regionales incentiven y auspicien investigaciones mediante concursos entre estudiantes de las diferentes universidades a nivel regional con respecto a la calidad del agua en la Cuenca Piura que tenga como objetivo principal la protección y recuperación de la calidad de los recursos hídricos de la cuenca.

- ❖ Identificados los puntos de contaminación en las tres estaciones de monitoreo se recomienda:
 - Proyectos de reforestación de áreas ubicadas en la cabecera de cuencas.
 - Proyectos de capacitación y sensibilización ambiental a la población.
 - Proyecto para la implementación e instalación de lagunas de oxidación en la zona urbana.
 - Programas de Educación Ambiental mensuales
 - Proyecto para fortalecer las relaciones en la comunidad educativa
 - Proyecto para la construcción del sistema de desagüe

- ❖ Se recomienda realizar dos monitores por año de calidad de agua en la cuenca del río Piura; uno en época de avenida y otro en época de estiaje. Es factible que se continúen con los Monitoreos de Calidad del Agua en la Cuenca de Piura, para que se consolide una serie histórica que será utilizada como línea base para tener un seguimiento de información.

- ❖ Respecto al análisis es preciso enfocarse en los parámetros que sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental para la categoría 1-A2 siendo estos un gran riesgo para la salud del ser humano, como también para nuestro medio ambiente ya que tendrá influencia de manera indirecta en el sector económico.
 - Se debería considerar la creación de una Comisión Multisectorial para la recuperación o protección de calidad de los recursos hídricos.
 - Formular, desarrollar y ejecutar un Plan Maestro para la recuperación o protección de la calidad del agua de la Cuenca Piura.

BIBLIOGRAFÍA

- ▣ Plan de Desarrollo concertado Zona Margen Izquierda 2012-2021. (Responsable del equipo facilitador: Econ. Jaime Gonzaga Correa).
- ▣ Diagnóstico del distrito de Canchaque, Asesor del proyecto AGD- CIPCA Econ. Christian Flores Carmen en conjunto con la Municipalidad Distrital de Canchaque.
- ▣ Informe sobre desarrollo Humano, Parte II: Una Visión desde las cuencas.
- ▣ Política de Estado sobre los Recursos Hídricos. Acuerdo nacional.
- ▣ INEI Perú Compendio Estadístico.
- ▣ Innova Norte, Revista Científica.
- ▣ DIRECCIÓN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PECHP- Área de Hidrometeorología
- ▣ ESTRELA T. (1992) Metodología y Recomendaciones para la Evaluación de Recursos Hídricos. Madrid.
- ▣ PECHP (2001) Diagnostico de la gestión de la oferta de agua en las cuenca Chira –Piura.
- ▣ SENAMHI (2001) Diagnostico de la red de estaciones hidrológicas de nueve proyectos hidráulicos de la costa.
- ▣ VEGAS F. (2005) Monitoreo de la calidad de agua de los ríos de la costa norte: ríos Tumbes, Piura, Chira, Chancay Lambayeque, La Leche, Zaña – época de estiaje.

- ▣ VERA H. y LAVADO W. (2005) Informe de comisión de Servicio a las cuencas de los ríos del departamento de Piura y Tumbes, realizada del 20 al 27 de Julio.

- ▣ VERA H. y YERREN J. (2006) Informe de comisión de Servicio a las cuencas de los ríos Piura, Chira y Tumbes, jurisdicción de la Dirección Regional de Piura realizada del 24 al 28 de Abril. - VERA H. y ORDÓÑEZ J. (2006) Balance hídrico superficial de la cuenca del río Chira y Piura.

LINCOGRAFÍA

- AUTORIDAD AUTONOMA DE CUENCA HIDROGRAFICA CHIRA PIURA.
<http://www.autoridadchirapiura.gob.pe/informaciontecnica/mhttps://www.google.cl/maps/@-5.04199,-80.6070079,3a,75y,97h,90t/data=!3m7!1e1!3m5!1smzxQVxwJ3l4ZrzvUqpsiSw!2e0!2e0!6s%2F%2Fgeo2.ggpht.com%2Fcb%3Fpa>
- ADDINSOFT (2006) ¿Cómo realizar un Análisis de Componentes Principales con XLSTAT? <http://www.xlstat.com/es/support/tutorials/pca.htm>
- www.lugaresgeograficos.com.ar/verUbicacion.php?id=3697252
- FAO (1988) Crop evapotranspiration Guidelines for computing crop water requirements FAO Irrigation and drainage paper 56.
<http://www.fao.org/docrep/X0490E/x0490e06.htm#chapter%20%20%20fao%20penman%20monteith%20equation>
- GUERRERO S. (2006) El acceso al agua con seguridad jurídica, la titulación de tierras agrícolas y la formalización de los derechos de agua
http://72.14.253.104/search?q=cache:nyAMFmYfhAgJ:www.icarrd.org/en/icard_doc_down/case_Peru.doc+vertiente+pacifico+peru&hl=es&gl=pe&ct=cl nk&cd=39

ANEXO N° 01: INFORME DE ENSAYO N° 092945-2015 CON VALOR OFICIAL



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.
SAG

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INDECOPI - SNA
CON REGISTRO N° LE-047



INFORME DE ENSAYO N° 092945-2015 CON VALOR OFICIAL

RAZÓN SOCIAL : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
DOMICILIO LEGAL : CALLE LOS PETIRROJOS (EX DIECISIETE) N° 355, URB. EL PALOMAR SAN ISIDRO - LIMA - PERÚ
SOLICITADO POR : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
REFERENCIA : CUENCA PIURA
PROCEDENCIA : CUENCA PIURA
FECHA DE RECEPCIÓN : 2015-07-02/03/04/05
FECHA DE INICIO DE ENSAYOS : 2015-07-02/03/04/05
MUESTREO POR : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

Ensayo	Método	L.C.	Unidades
Acetles y grasas (HEM)	EPA-821-R-10-001 Method 1664 Rev. B. 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. 2010	0.5 ^(b)	mg/L
Cianuro WAD	SM 4500-CN ⁻ I.E. Cyanide. Weak Acid Dissociable Cyanide/Colorimetric Method.	0.006	mg/L
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	SM 5210 B. Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test.	2.00	mg/L
Demanda Química de oxígeno (DQO)	SM 5220 D. Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Colorimetric Method.	10.0	mg/L
Fósforo Total o fósforo (P)	SM 4500-P E. Phosphorus. Ascorbic Acid Method.	0.010	P mg/L
Fosfatos (PO ₄ ⁻³)	SM 4500-P E. Phosphorus. Ascorbic Acid Method.	0.030	PO ₄ ⁻³ mg/L
Nitratos	SM 4500-NO ₃ ⁻ B. Nitrogen (Nitrate). Ultraviolet Spectrophotometric Screening Method.	0.030	NO ₃ ⁻ - N mg/L
Nitratos	SM 4500-NO ₃ ⁻ E. Nitrogen (Nitrate). Cadmium Reduction Method.	0.030	NO ₃ ⁻ - N mg/L
Nitrógeno Amoniacal / NH ₃	SM 4500-NH ₃ - D. Nitrogen. Ammonia-Selective Electrode Method.	0.020 ^(b)	NH ₄ ⁺ -N mg/L
Nitrógeno total (NTK)	SM 4500-N _{org} -B. Nitrogen (Organic). Macro-Kjeldahl Method.	1.00	NH ₄ ⁺ -N mg/L
Sólidos suspendidos totales (TSS)	SM 2540 D. Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C.	3.00	mg/L
Metales totales (Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilio, Cadmio, Calcio, Cerio, Cromo, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Litio, Magnesio, Manganeso, Molibdeno, Niquel, Fósforo, Potasio, Selenio, Silice(SiO ₂), plata, Sodio, Estroncio, Talio, Estaño, titanio, Vanadio, Zinc).	EPA Method 200.7, Rev.4.4. EMHC Version. Determination of Metals and trace Elements in Water and Wates by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry. 1994	---	mg/L
*Mercurio (Hg)	SAG-120201- Método validado. Arrastre de vapor frío -ICP	0.0001	Hg mg/L
Numeración de Coliformes Fecales	SM 9221 E. Multiple-Tube Fermentation. Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.	1.8 ^(a)	NMP/100ml

(a) Límite de detección del método para estas metodologías por ser semicuantitativas.

(b) Expresado como límite de detección del método.

L.C.: Límite de cuantificación.

Biga. Marina Vargas Comejo
Jefe de Laboratorio de
Microbiología y Parasitología
C.B.P N° 10135
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

Quim. Beth Y. Fajardo León
Director Técnico
C.Q.P. N° 648
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

Cod: FI 02 / Versión: 04 / F.E: 04/2012

* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW)-APHA-AWWA-WEF, 22nd Edition 2012. - EPA: U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and Materials - NTP: Norma Técnica Peruana
OBSERVACIONES: Está prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S. A. C. Solo es válido para las muestras notadas en el presente informe.
Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio

NOTA: Los resultados de los ensayos 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. Página 1 de 7

Av. Naciones Unidas N° 1565 Chacra Rios Norte - Lima 01 - Perú Central Telefónica: 511-425-7227 / 425 6885 RPC: 994976442 Nextel: 98-109*1133
Website: www.sagperu.com E-mail: sagperu@sagperu.com, laboratorio@sagperu.com

ANEXO N° 02: PANEL FOTOGRÁFICO

Imagen N° 26: La Afiladera



Fuente: Propia del estudio

Imagen N° 27: Transporte de agua en animales de carga



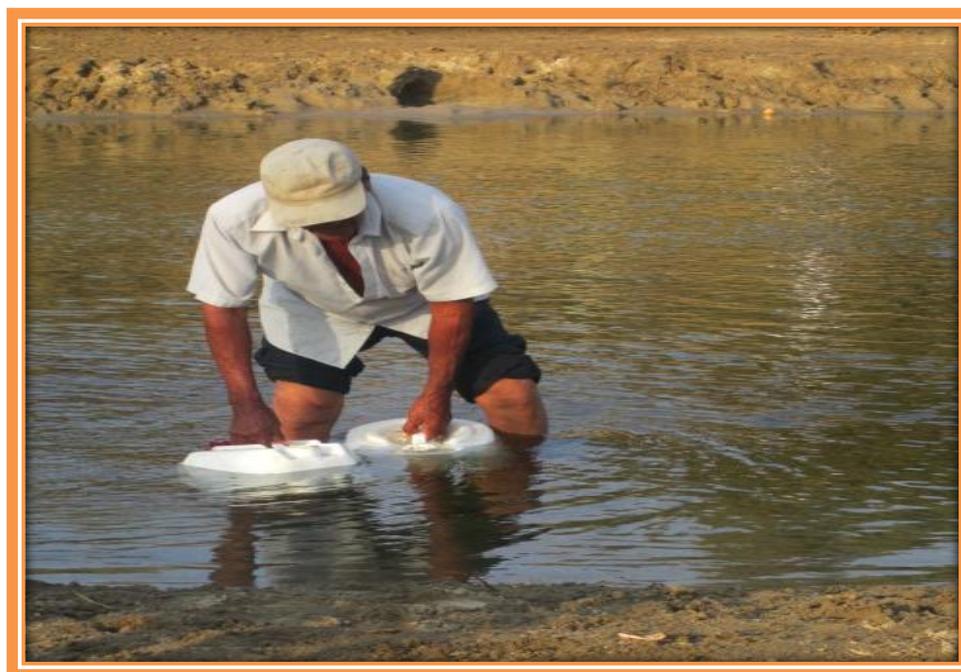
Fuente: Propia del estudio

Imagen N° 28: Recaudación del agua en el río Piura



Fuente: Propia del estudio

Imagen N° 29: Extracción del recurso hídrico



Fuente: Propia del estudi

Imagen N° 30: Flora en la localidad de Ocoto Bajo



Fuente: elaboración propia

Imagen N° 31: Residuos sólidos en la localidad El Papayo



Fuente: elaboración propia

Imagen N° 32: Punto de Monitoreo N° 01 Localidad de La Afiladera



Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 33: Punto de Monitoreo N° 02 Localidad de Ocoto Bajo



Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 34: Punto de Monitoreo N° 03 Localidad de El Papayo



Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 35: Punto de monitoreo, Rio Canchaque, 300 m aguas arriba del puente La Afiladera



Fuente: Autoridad Nacional del Agua

Imagen N° 36: Punto de monitoreo: Río Piura, frente a la localidad de Ocoto Bajo.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua

Imagen N° 37: Punto de monitoreo: Río Piura, altura de la caseta de bombeo de riego de parcelas -sector el Papayo.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua