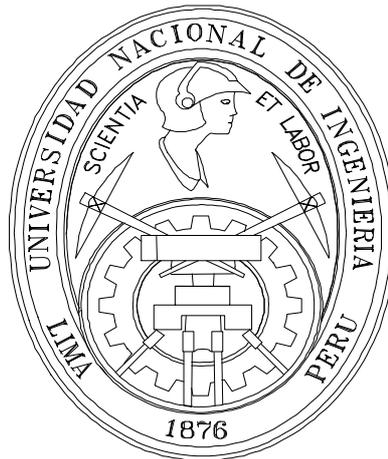


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL

SECCION POSGRADO Y SEGUNDA ESPECIALIZACION



**“SITUACIÓN AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO EN
LA CUENCA BAJA DEL RIO CHILLON Y SU
FACTIBILIDAD DE RECUPERACIÓN PARA EL
DESARROLLO SOSTENIBLE”**

TESIS

PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE

MAESTRA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN:

**TRATAMIENTO DE AGUA Y REUSO DE
DESECHOS**

PRESENTADO POR:

MARIA PAULINA ALIAGA MARTINEZ

LIMA, PERU

2010

Dedicatoria

Para quienes son los amores más hermosos y grandes de mi vida y razón de ser: Rosenda, Aniceto, para mi Angélica María y hermanos Carmen y Carlos.

Ing. María P. Aliaga Martínez

Agradecimiento

A la digna Casa de Estudios
Universidad Nacional de Ingeniería –
Facultad de Ingeniería Ambiental.

A mi digno maestro Dr. José Aquize
Carpio por sus sabios consejos y
asesoría.

A mi alma mater Universidad
Nacional del Callao por la razón de
seguir promoviendo la ciencia y
formando profesionales e
intelectuales para el desarrollo del
país.

A mis padres por haberme formado
bajo sus sabios consejos y valores
de la verdad, nobleza, espiritualidad
y de solidaridad con nuestros seres
queridos.

Ing. Maria P. Aliaga Martínez

RESUMEN

El presente trabajo de investigación permitió el estudio de las variables ambientales, económicas, sociales, culturales de la cuenca baja del río Chillón y como estas han influenciado sobre la calidad de vida del poblador ribereño. Se analizó que uno de los mayores problemas sociales es la pobreza y donde se demuestra que la contaminación ambiental se agudiza más por la poca gestión e intervención del estado, débil participación de los gobiernos locales por no insertar estas zonas en sus planes de desarrollo local. La franja ribereña de la cuenca baja del río Chillón comprende 7 distritos los cuales son Carabayllo, Comas, Puente Piedra, Los Olivos, San Martín de Porres, Callao y Ventanilla. En su trayecto se han establecido estaciones de monitoreo en las zonas más críticas desde el distrito de Carabayllo hasta la desembocadura al mar para evaluar la calidad del recurso hídrico y las actividades económicas que se benefician de este recurso. Los resultados de los análisis físico químico y microbiológico de las aguas superficiales del río Chillón en el año 2004 presentaban factores de riesgo alto por coliformes fecales o termotolerantes con niveles de concentración de $4E+07$ NMP/100 ml (E06), $3E+06$ NMP/100 ml (E07), $3E+05$ NMP/100ml (E08), $3E+04$ (E09), $4E+05$ NMP/100 ml (E10), así como en las estaciones E11, E12, E13, E14. La demanda bioquímica de oxígeno presentaba niveles altos de concentración con 356 ppm (E08), 170 ppm (E07), 190 ppm (E06), 48 ppm (E9), 45 ppm (E02). Los niveles de concentración del hierro con 0.64 ppm (E01), 1.03 ppm (E02), 0.53 ppm (E03), 0.5ppm (E04), 8.85 ppm (E05), así como E06, E07, E08, E09. El cobre también presentaba niveles altos de concentración con 1.84 ppm (E03), 0.71 ppm (E4), 0.72 ppm (E05), 0.69 ppm (E08), 1.81 ppm (E09), así como el arsénico 1.59 ppm (E01), 1.48 ppm (E02), 1.53 ppm (E03), 2.85 ppm (E04), 1.8 ppm (E05), 1.17 ppm (E06), 121 (E07), 1.37 ppm (E08), comparados con la Ley General de Aguas (Clase III).

En el año 2005 se evaluaron las estaciones N° 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, llegando a los siguientes resultados concluyentes que los parámetros de contaminación más críticos y que se encuentran en niveles de riesgo alto fueron coliformes fecales o termotolerantes y coliformes totales, demanda bioquímica de oxígeno, plomo y hierro comparado con la Ley General de Aguas (Clase II), por lo que se debería continuar con la vigilancia de estos agentes de contaminación. En el año 2006, se realizó una evaluación a la cuenca baja del río Chillón, estableciendo una vigilancia a los parámetros por Pb, Cu, Fe, Cd, Cr,

Zn, DBO, Coliformes Fecales o Termotolerantes, donde se evaluaron las siguientes estaciones E01, E03, E05, E07, E08, E09, los parámetros con niveles de riesgo más altos fueron coliformes fecales o termotolerantes (los cuales se evidenciaban en las estaciones E07, E08), la demanda bioquímica de oxígeno (E07, E08), cobre (E09), plomo (presentaba nivel de riesgo alto en las estaciones E01, E03, E05, E07, E08, E09), el fierro presentaba riesgo alto en (E07, E08, E09), comparado con la Ley General de Aguas (Clase II). El pH fue el único parámetro químico estable que se ajustó a los requisitos de calidad del agua durante los últimos 3 monitoreos. Al analizar que el agua superficial evidenciaba una concentración de metales en algunos casos por debajo del valor máximo permisible y en otros, altos y moderados, se investigó la acumulación de metales en lodos y se analizó cromo, plomo, fierro, cobre encontrándose altos niveles de concentración de metales en la zona de los distritos de Puente Piedra y Comas. Los problemas de contaminación de las aguas superficiales se asocian a las descargas de aguas residuales industriales y domésticas, residuos sólidos, actividad porcina, fundiciones informales. A lo largo de la cuenca baja se pudo apreciar que existe poca iniciativa y participación por mejorar la calidad ambiental, así como la necesidad de saneamiento básico, incumplimiento de las normas ambientales que conducen a tener el escenario ribereño deteriorado como se muestra actualmente. El crecimiento poblacional de los 7 distritos genera la necesidad de que se construyan rellenos sanitarios y de seguridad y no que se use la franja ribereña como botadero de residuos y esta opción muestra una salida nada sociable, ni ambiental ni económicamente sostenible. Se demanda una fuerte necesidad de fortalecer los programas de gestión ambiental que involucran al recurso hídrico, calidad del agua, residuos sólidos, cultura ambiental y sanitaria para la población, planes de desarrollo urbano, ordenamiento territorial, saneamiento básico y la formalización de las actividades económicas usando los instrumentos de gestión ambiental e implementación de los siguientes proyectos ambientales: Fortalecimiento de capacidades de gestión del recurso hídrico para gobiernos locales. Formación de promotores ambientales para dirigir talleres de educación ambiental y sanitaria en el manejo del agua y residuos sólidos. Mejoramiento de la gestión residuos sólidos en los distritos de la zona de la franja ribereña. Mejoramiento de la calidad del agua de regadío y proyectos de saneamiento básico. Protección y conservación de zonas ecológicas en los bosques del río Chillón.

**SITUACIÓN AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO EN LA CUENCA BAJA
DEL RIO CHILLON Y SU FACTIBILIDAD DE RECUPERACIÓN PARA EL
DESARROLLO SOSTENIBLE**

INDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
INDICE GENERAL	vi
INDICE CUADROS	vii
INDICE DE FIGURAS	ix
INDICE DE ANEXOS	ix
1.- CAPITULO I	
GENERALIDADES	01
1.1 Introducción	01
1.2 Antecedentes y Justificación	02
1.3 Planteamiento del Problema Científico	03
1.4 Revisión de literatura	04
1.5 Marco Legal	09
1.6 Hipótesis	11
1.7 Variables	12
1.8 Objetivo Principal	12
1.9 Materiales y Métodos	13
2.- CAPITULO II	
Análisis de la situación social, económica, ambiental y cultural	14
2.1 Modalidades de gestión actual	14
2.2 Análisis Situación Social	15
2.3 Análisis Situación Económica	22
2.4 Análisis Situación Ambiental	27
2.5 Análisis Situación Cultural	32
2.6 Análisis de la Gestión Ambiental de los Gobiernos Locales, Participación Institucional y Participación Ciudadana	40
2.7 Análisis de la zona ribereña influenciada por la Contaminación Ambiental	42

3.- CAPITULO III	
Evaluación de los resultados en función de los objetivos planteados	52
3.1 Evaluación de la calidad del recurso hídrico	52
3.2 Análisis de datos	55
3.3 Discusión de los resultados	56
4.- CAPITULO IV	
Diseño de Propuestas de Solución para la Factibilidad de Recuperación de la cuenca baja del río Chillón	75
4.1 Medidas Preventivas para el mejoramiento del recurso hídrico	75
4.2 Planes Estratégicos para la recuperación del recurso hídrico de la cuenca baja del río Chillón	77
5.- CAPITULO V	
Conclusiones y Recomendaciones	93
5.1 Conclusiones	93
5.2 Recomendaciones	97
6.- FUENTE BIBLIOGRAFICA	98
7.-ANEXOS	103

INDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1: Población en 7 distritos	16
Cuadro 2.2: Servicios Básicos Agua y Desagüe en la Población Asentada en la zona de la ribera en la cuenca baja río Chillón	18
Cuadro 2.3: Actividades mas frecuentes que influyen en la contaminación por distritos en la cuenca baja del río Chillón	22
Cuadro 2.4: Actividades Productivas y servicios mas importantes de la zona ribereña de los distritos de Callao, Ventanilla y SMP	24
Cuadro 2.5: Actividades Productivas y servicios mas importantes de la zona ribereña del distrito de Puente Piedra	25
Cuadro 2.6: Actividades Productivas y servicios mas importantes de la zona ribereña del distrito de Comas	25
Cuadro 2.7: Actividades Productivas y servicios mas importantes de la zona ribereña del distrito de Carabaylo	26
Cuadro 2.8: : Restos Arqueológicos en la zona ribereña	33

Cuadro 2.9: Identificación de Problemas Ambientales comunes en los Distritos de la zona ribereña de la cuenca baja del río Chillón	51
Cuadro 3.1: Estaciones de Monitoreo Año 2004, 2005, 2006	53
Cuadro 3.2: Resultados de Análisis Físico – Químico y Microbiológico del río Chillón, Estaciones E01,E02, E03, E04,E05, Año 2004, 2005,2006	57
Cuadro 3.3: Resultados de Análisis Físico – Químico y Microbiológico del río Chillón, Estaciones E06,E07, E08, E09,E10, Año 2004, 2005, 2006	57
Cuadro 3.4: Resultados de Análisis Físico – Químico y Microbiológico del río Chillón, Estaciones E11,E12, E13, E14, Año 2004, 2005, 2006	58
Cuadro 3.5: : Resultados Análisis de Lodos Cuenca Baja del río Chillón Año 2006	67
Cuadro 3.6: Actividades mas frecuentes en los distritos y que impactan sobre la calidad ambiental	71
Cuadro 3.7: Servicios de agua y desagüe evaluados en 26 poblados de 7 distritos de la zona ribereña Cuenca Baja del río Chillón.	72
Cuadro 3.8: Tamaño de la Población en la zona ribereña	72
Cuadro 3.9: Enfermedades que afectan a la población de la zona ribereña	73
Cuadro 3.10: Criterios de riesgo a la salud	74
Cuadro 4.1: Fortalecimiento de capacidades para la Gestión del Recurso Hídrico en Gobiernos Locales	78
Cuadro 4.2: Formación de promotores ambientales para dirigir talleres de educación ambiental y sanitaria en manejo de agua y residuos sólidos	80
Cuadro 4.3: Mejoramiento de la Gestión Residuos Sólidos en los distritos de la zona de franja ribereña	82
Cuadro 4.4: Mejoramiento de la calidad del agua de regadío en zonas agrícolas	85
Cuadro 4.5: Proyecto de Protección y Conservación de Zonas Ecológicas Bosques de río Chillón	87

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Formas de abastecimiento de agua en Puente Piedra	19
Figura 2.2: Ubicación de las Pampas de los Perros	34
Figura 2.3: Plano de ubicación de cerro Culebras	35
Figura 2.4: Foto Aérea Cerro Culebras	36
Figura 2.5: Ubicación de la zona de San Diego – SMP en época de desastre.	47
Figura 3.1: Concentración de Oxígeno Disuelto. DBO vs Estaciones Año 2004	58
Figura 3.2: Concentración Coliformes Fecales vs Estaciones Año 2004	59
Figura 3.3: Concentración de Cobre vs Estaciones Año 2004	60
Figura 3.4: Concentración de Hierro vs Estaciones Año 2004	60
Figura 3.5: Concentración de Arsénico vs Estaciones Año 2004	61
Figura 3.6: Concentración de C.F. y C.T. vs Estaciones Año 2005	62
Figura 3.7: Concentración de C.F. y C.T. vs Estaciones Año 2005	62
Figura 3.8: Concentración de O.D. y DBO vs Estaciones Año 2005	63
Figura 3.9: Concentración de Plomo vs Estaciones Año 2005	63
Figura 3.10: Concentración de Hierro vs Estaciones Año 2005	64
Figura 3.11: Concentración Plomo vs Estaciones Año 2006	65
Figura 3.12: Concentración Hierro vs Estaciones Año 2006	65
Figura 3.13: Concentración de Cromo vs Estaciones Año 2006	68
Figura 3.14: Concentración de Plomo vs Estaciones Año 2006	69
Figura 3.15: Concentración de Arsénico vs Estaciones Año 2006	69
Figura 3.16: Concentración de Cadmio vs Estaciones Año 2006	70
Figura 3.17: Concentración de Hierro vs Estaciones Año 2006	70

INDICE DE ANEXOS

Anexo 01: Fotografías	104
Anexo 02: Modelo de Encuesta aplicada	120
Anexo 03: Mapas	122

INDICE DE FOTOGRAFIAS

Foto 1.1: Vista panorámica de la descarga del río Chillón al mar.	104
Foto 2.1: Plantas de fundición clandestinas en Puente Piedra	105
Foto 2.2: Actividad ganadera en la zona del distrito de Comas	105
Foto 2.3: Recicladores de residuos sólidos y depósito de residuos peligrosos distrito de Comas	105
Foto 2.4: Recicladores de algodón Puente Piedra frente a Los Olivos	106
Foto 2.5: Actividad agrícola en la zona de Chuquitanta San Martín Porres	106
Foto 2.6: Crianza de ganado vacuno y caprino – San Martín Porres	106
Foto 2.7: Crianza de ganado porcino – Ventanilla	107
Foto 2.8: Restos arqueológicos ubicado en la margen izquierda – San Martín Porres, costado de la trocha carrozable al fondo (izquierda) Sitio Arqueológico “La Capilla”.	107
Foto 2.9: Sitio Arqueológico cerca a la Asociación de Vivienda Nueva Jerusalén	107
Foto 2.10: Sitio Arqueológico el Paraíso en Chuquitanta San Martín Porres	108
Foto 2.11: Sitio Arqueológico en el cerrito Pan de Azúcar – San Martín Porres	108
Foto 2.12: Restos arqueológicos en zona urbana Chuquitanta San Martín Porres	108
Foto 2.13: Vista de la zona arqueológica de respiro donde se distinguen las trochas desde la parte baja así como el trayecto ascendente a los cerros-margen derecha Ventanilla.	109
Foto 2.14: Las márgenes del río Chillón se han convertido en un botadero lugar ideal para la proliferación de roedores, insectos.	109
Foto 2.15: Pérdida progresiva y deterioro del hábitat y biodiversidad de la cuenca	109
Foto 2.16: Pérdida del suelo agrícola	110
Foto 2.17: Sobrecarga y acumulación de residuos sólidos en las laderas del río Chillón.	110
Foto 2.18: Focos y enfermedades provocadas por los productos alimenticios regados con aguas de baja calidad.	110
Foto 2.19: Problemas de saneamiento físico legal y sanitario, canal que pasa cerca de viviendas, transporta aguas residuales domésticas	111
Foto 2.20: Impactos sobre el subsistema económico.	111

Foto 2.21: En el verano, las aguas de escorrentía del río Chillón se incrementan	111
Foto 2.22: Sedimentos en época de avenidas	112
Foto 2.23: En el otoño, el cauce de las aguas disminuye	112
Foto 2.24: En el invierno se acrecienta la sedimentación y acumulación de residuos sólidos	112
Foto 2.25: Contaminación por zona limítrofe, la zona de criadero de cerdos en Ventanilla contamina a zona agrícola de San Martín Porres.	112
Foto 2.26: Desembocadura del río Chillón al mar (por el distrito del Callao)	113
Foto 3.1: Estación N° 1: Zona Carabaylo, asentamiento humano Las Palmeras, presencia de botaderos de residuos sólidos, las aguas discurren con mayor claridad	113
Foto 3.2: Estación N° 2: Frente al botadero de curtiembre	113
Foto 3.3: Estación N° 3: Aguas abajo del botadero de curtiembre	114
Foto 3.4: Estación N° 4 y 5: Frente a la planta de fundición. Aguas abajo de la planta de fundición.	114
Foto 3.5: Estación N° 6: Canal de regadío La Cachaza, este canal tiene un tramo de aproximadamente 7 Km. Sobre el descargan las aguas residuales domésticas y las de industrias clandestinas no identificadas.	114
Foto 3.6: Estación N° 7: Aguas abajo del Puente Panamericana Norte Los Olivos y Puente Piedra	115
Foto 3.7: Estación N° 8: Canal de regadío Chuquitanta San Martín Porres	115
Foto 3.8: Estación N° 9: Zona de biodiversidad biológica. Ventanilla	115
Foto 3.9: Estación N° 13: AAHH Márquez (puente Víctor Raúl) Callao	116
Foto 3.10: Estación N° 14: Desembocadura al mar	116
Foto 3.11: Se aprecia los materiales usados en la toma de muestras de aguas	117
Foto 3.12: Se observa las técnicas adoptadas para la toma de muestras de cada uno de los parámetros	117
Foto 3.13: Estación N°8: Prueba de sólidos sedimentables a las aguas de regadío Chuquitanta	118
Foto 3.14: Estación N°3: Muestra de lodos para análisis de metales	118
Foto 3.15: Prueba de sólidos totales Sedimentables, aguas de regadío Chuquitanta	119
Foto 3.16: Toma de muestra de lodos para el análisis de metales	119

CAPITULO I

1. GENERALIDADES

1.1- INTRODUCCION

La situación ambiental del recurso hídrico en la cuenca baja del río Chillón constituye todo un reto para generar conocimiento y a la vez una oportunidad para encontrar soluciones reales a los problemas que se presentan para el manejo de las cuencas. Es una oportunidad para la evaluación integral y el desarrollo de acciones que promuevan la conservación, preservación, recuperación y protección ambiental de los recursos hídricos.

Se ha considerado el recurso hídrico por ser uno de los recursos naturales mas importantes, y junto con el aire, la tierra y la energía constituyen los cuatro recursos básicos en que se apoya el desarrollo, de tal manera que se relaciona la situación social, ambiental, económica, cultural, política, tecnológica de la zona con la calidad de vida del poblador ribereño en su distrito.

Esta investigación es el resultado de los múltiples trabajos de campo realizados por la autora y durante cuatro años, lo cual permitió el estudio de las principales variables ambientales, económicas, sociales, culturales que actúan sobre la cuenca baja del río Chillón y como estas han influenciado sobre la calidad de vida del poblador ribereño. Así mismo se ha identificado que uno de los mayores problemas sociales es la pobreza y se demuestra que la contaminación se agudiza mas por la poca gestión e intervención del Estado, deficiencia funcional y poca inversión de los gobiernos locales que excluyen a estas zonas y no las insertan en sus planes de desarrollo local.

A lo largo de la cuenca baja se pudo apreciar que existe poca iniciativa por mejorar la calidad ambiental y la necesidad principal de saneamiento básico de agua y desagüe, escaso acceso a servicios de limpieza y recojo de residuos sólidos, la tendencia creciente a la informalidad, desconocimiento e incumplimiento de las normas ambientales, conducen a tener el escenario ribereño deteriorado tal como se muestra actualmente.

El recurso hídrico es el principal afectado por estar expuesto a los múltiples tipos y formas de contaminación. El crecimiento poblacional de los 7 distritos ha

generado que se produzca mas residuos sólidos; la escasez y necesidad de espacios para construir rellenos sanitarios y de seguridad han apuntado a usar la franja ribereña como botadero de residuos de todo tipo y esta opción muestra una salida nada sociable, ni ambiental ni económicamente sostenible. Por ello se demanda una fuerte necesidad de fortalecer los programas de gestión ambiental en estos distritos que involucran urgentemente la gestión del recurso hídrico, gestión de los residuos sólidos, necesidad de una cultura ambiental y sanitaria para la población, nuevos planes de desarrollo urbano para el saneamiento básico y la formalización de las actividades económicas en estas zonas usando los instrumentos de gestión ambiental y aplicación de las normas ambientales que están dadas.

1.2.- ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

En el Perú existe a nivel nacional 3 vertientes y 106 cuencas que sirven de desarrollo para las comunidades rurales y urbanas, y entre ellas tenemos a la cuenca baja del río Chillón la cual es afectada por el desmedido crecimiento urbano, marginal, industrial, disminuyendo cada vez las zonas de terreno agrícola y generando un incontrolable manejo de residuos sólidos, contaminación del agua, contaminación del aire, contaminación de suelos y eliminación de la flora y fauna acuática. Figura N° 01: Plano de Ubicación.

Los asentamientos humanos instalados en estas zonas carecen de agua potable y sistemas de redes de desagüe y alcantarillado, existen botaderos de residuos sólidos y quema de residuos, la calidad del aire es cada vez mas asfixiante por los humos y por la contaminación microbiológica que al descomponerse los residuos crea focos infecciosos que afectan la salud del poblador ribereño, las necesidades de apoyo técnico y gestión a nivel local, para recuperar la calidad de agua, aire, suelo, flora y fauna y paisaje de la zona ribereña del río Chillón, es primordial, por lo que esta cuenca es considerada como una de las cuencas mas importantes de Lima entre la de los ríos Rímac y Lurín, la cual es el último pulmón verde de Lima Norte y centro de producción de alimentos como hortalizas en mas de 20 variedades, que abastece a la población de Lima y cada vez se deteriora por las actividades antropogénicas, crecimiento urbano marginal, desorden territorial.

La cuenca baja del río Chillón a través de los años se ha ido deteriorando, el poblador ribereño cada vez avanza a la transformación de lo agro a lo urbano y urbano - marginal y la ausencia de planificación urbana hace que se degeneren los ecosistemas de su entorno.

La actividad formal e informal y la minería artesanal del oro en la zona de Santa Rosa de Quives, la instalación desordenada de la población en la zona ribereña, con la presencia de plantas clandestinas de fundición, plantas papeleras, textil, botaderos de residuos peligrosos de curtiembres, chancherías clandestinas, descargas de material de desmonte de construcción, botadero de residuos sólidos peligrosos, hace que se incremente los niveles de contaminación en el recurso hídrico, se tenga áreas vulnerables, se incremente las enfermedades respiratorias y gastrointestinales de la zona y cada vez disminuyan los indicadores de desarrollo humano, lo que conduce a la necesidad de trabajar sobre la preservación y conservación de la cuenca y en la calidad de los componentes que la integran.

1.3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA CIENTÍFICO:

En los últimos quince años se ha observado un crecimiento poblacional e industrial exponencial en la zona de Lima Metropolitana, por lo que se tiene como consecuencia la alta demanda del agua, lo que conduce a la necesidad de mejorar las condiciones y formas de captación del agua y la oferta de la misma, así como su calidad. Se ha determinado que a lo largo de las cuencas bajas de los ríos se aprecia un deterioro ambiental, físico y biológico, así como la población expuesta al riesgo ambiental por contaminantes.

El río Chillón es una de las tres cuencas mas importantes en Lima, donde el uso que se le da al agua es para consumo humano, agricultura e industria, a la vez sirve como cuerpo receptor y medio de transporte de desechos domésticos, industriales y humanos, en su trayectoria se han asentado botaderos de curtiembres, plantas de fundición informales, las plantas papeleras y textiles descargan sus efluentes líquidos, así mismo la agricultura hace uso de productos agroquímicos (plaguicidas y fertilizantes) y las chancherías alimentan a los cerdos con residuos domésticos provenientes de los diferentes distritos y son traídas por los camiones municipales y particulares.

Esto ha generado un escenario de descontrol y de gran riesgo así como de freno al desarrollo que tendrá en muchos casos un alto costo de recuperación a través de los años. Otro aspecto que reviste suma gravedad es la degradación de la

vegetación en la cuenca de captación y el cambio de uso de suelo que esta dando la Municipalidad de Lima Metropolitana a los suelos agrícolas de esta zona sin considerar el porcentaje de zona agrícola que se debe conservar para un equilibrio ecosistémico considerando que las riberas son las zonas ecológicas del casco urbano.

Pregunta de Investigación:

¿Es factible la recuperación ambiental del recurso hídrico de la cuenca baja del río Chillón?

1.4 REVISION DE LITERATURA

En la investigación de la Descontaminación y Recuperación de la Cuenca del Río Bogotá, Colombia se establecen los problemas que suceden como conflictos de uso del suelo, desarrollo de actividades agrícolas, ganaderas, mineras y proceso de transformación industrial, destrucción de la cobertura vegetal y procesos erosivos, procesos de urbanización, vertimientos y residuos domésticos e industriales, mayores costos en la generación hidroeléctrica en el Muña (corrosión de los túneles y equipos, perjuicios a la comunidad, entre otros). Altos costos asociados a la prestación del acueducto. Conflictos de uso: acueducto, energía, riego, otros (aumento uso aguas subterráneas). Impactos de la contaminación y estudios de impactos en salud por la presencia de organoclorados en hortalizas, metales en las aguas de riego para lo cual se plantea el proyecto del Plan de Ordenamiento de Bogotá. Entre los puntos concertados se encuentra el nuevo esquema de saneamiento del río Bogotá.

En el Plan de Gestión Ambiental (PGA) y Manejo de la Cuenca Hídrica Matanza-Riachuelo – Argentina se plantea un conjunto sistemático, ordenado, armónico, consensuado y priorizado de acciones para la recuperación de las aguas de la cuenca, su saneamiento ambiental y la prevención y el control de las inundaciones que periódicamente la afectan. Asimismo, el PGA, incorpora el diseño del marco jurídico-institucional y los mecanismos de gestión necesarios para su implementación, monitoreo, seguimiento y control.

Las Políticas ambientales para el desarrollo sostenible de la cuenca del lago de Pátzcuaro en México, enfoca los estudios referentes a los problemas que surjan en materia ambiental, vinculados con la salud y bienestar de los habitantes de la entidad; proponiendo objetivos, prioridades y políticas para la solución de

éstos. Así como se promueve la investigación y difusión de los avances científicos y tecnológicos que existan sobre protección del ambiente y los ecosistemas.

La Recuperación de ríos y cauces - Programas coordinados en la Comunidad Autónoma de Andalucía, España plantea garantizar el uso sostenible del agua respetando su carácter renovable, recuperar la calidad de la misma y de los ecosistemas asociados y conseguir la sostenibilidad socioeconómica de su explotación que se han convertido en las líneas de actuación básicas para superar las tradicionales políticas de la administración hidráulica basadas en la oferta de caudales y asociadas a la ejecución de obras e infraestructuras de regulación y transporte de agua. En la tradicional visión imperante, los ríos y cauces que surcan el territorio eran considerados como un elemento de producción de un bien de primera necesidad para el desenvolvimiento de la vida humana y para el desarrollo de las actividades productivas. Este enfoque o tratamiento, a lo largo de la historia, y cada vez más claramente, se ha venido demostrando insuficiente, dado que, a la vez, los cauces eran considerados como el receptáculo y vía de desagüe natural de los vertidos líquidos e, incluso, sólidos, que las actividades antes citadas originaban y como lugares de emplazamiento de viviendas, industria e infraestructuras de comunicación y transporte. Este enfoque era potenciado por la tradicional política de la administración hidráulica, basada en conceptos de oferta de caudales, asociados a la ejecución de obras e infraestructuras de regulación y transporte de agua. La consolidación en el seno de las Instituciones y en la sociedad, en general, de la conciencia de la necesidad de la toma de posición y de decisiones en pro de un desarrollo sostenible en cuanto al recurso agua y a los ecosistemas a él asociados hacen que esta tendencia haya sufrido una inflexión, orientada a unas líneas de actuación en que priman, básicamente, los siguientes aspectos: garantía de un uso sostenible del agua con respeto al carácter renovable del recurso a través del ciclo hidrológico, protección y recuperación de la calidad del recurso y del dominio público hidráulico y ecosistemas asociados, con orientación hacia el uso humano y hacia el aspecto ecológico, consecución de la sostenibilidad socio-económica en la explotación del recursos agua y del dominio público hidráulico y zonas inundables.

En los estudios realizados por la UNMSM Facultad de Ciencias Biológicas se evaluó la calidad del agua del río Chillón utilizando macroinvertebrados acuáticos, en la zona ribereña de Puente Piedra donde se

determinó la presencia de bioindicadores de contaminación y calidad, tipo de comunidad que pertenecen e índices de diversidad. Los resultados permitieron determinar que las zonas próximas a la población son más contaminadas debido a la influencia antropogénica.

En Chuquitanta distrito de San Martín de Porres existe la presencia de ruinas arqueológicas que datan de la época incaica como la Huaca Paraíso, Media Luna y Pampa de los Perros registradas por el Instituto Nacional de Cultura y ubicadas en la parte alta de este exfundo agrícola, que se perderán si sigue la expansión indiscriminada de la zona.

Lo que se necesita es declarar en emergencia esta zona mediante una ordenanza municipal y empezar el reordenamiento de lo ocupado y la forestación del área. Con el fin de recuperar el uso ecológico porque como tierra agrícola se encuentra demasiada contaminada.

En la Evaluación del riesgo ambiental del tipo físico natural y su relación con el planeamiento urbano, caso: distrito de Comas. Valdivia Fernández, H.; Núñez. UNMSM (Enero-Junio, 2004): Se identifican numerosas poblaciones vulnerables a diversos peligros ambientales de tipo natural ocurridos y con probabilidad de ocurrencia en la zona de estudio.

En los estudios del Grupo Técnico del río Chillón se han priorizado las acciones y definido las zonas donde se debe intervenir para prevenir daños en la salud pública y desastres naturales. Se determinó cuatro líneas de investigación y desarrollo para Minería, Plan Ordenamiento Territorial, Residuos Sólidos, Educación Ambiental, así mismo se determinó zonas críticas de intervención y operativos en Chuquitanta distrito de San Martín de Porres y en la Provincia Constitucional del Callao, Puente Mercadillo del distrito Los Olivos.

El Ministerio de Agricultura realizó un Diagnóstico de Calidad del Agua de la Vertiente del Pacífico en el año 1996, donde se hizo referencia que las aguas del río Chillón son adecuadas para todos los usos, excepto el piscícola, aunque con algunas limitaciones por estar contaminadas, principalmente por materiales suspendidos, sobre todo en la parte baja del valle, requiriendo para el uso poblacional el tratamiento de las aguas para la eliminación de carga orgánica y sustancias tóxicas. Por el contenido de sales el agua muestra algunas

limitaciones para suelos poco permeables y cultivos poco tolerantes. El cuidado y mejoramiento de la calidad de las aguas del río Chillón requiere de una racionalización de la eliminación de los desagües y desechos de sólidos para evitar las concentraciones altas de elementos extraños tanto en solución como en suspensión a la vez que las autoridades competentes fiscalicen el cumplimiento de las normas legales que rigen el uso de insumos potencialmente tóxicos tales como fertilizantes y pesticidas en la agricultura, tenso activos, reguladores de pH, y otros. Teniendo en cuenta el número de habitantes, las ciudades de Canta, Obrajillo y Yungas serían las que están aportando la mayor carga orgánica al río. No existen centros mineros de importancia en la zona de estudio, sin embargo se ha detectado algunas concentraciones altas en cadmio y plomo porque existe la posibilidad de que la actividad minera no inventariada esté contaminando las aguas del río Chillón aunque en reducida magnitud. Según este estudio se recomendó desarrollar un método simple y de aplicación continua para evaluar y controlar las disposiciones establecidas por la Ley General de Aguas, donde se debe evitar el uso de tierras agrícolas para nuevos centros poblados en las cercanías del río así como establecer sistemas para la disposición de los residuos domésticos en zonas seguras.

En Sesión del Consejo Directivo del Consejo Nacional del Ambiente CONAM (29.01.2004) Lima. Se crea el Grupo Técnico Estratégico del Río Chillón, para el estudio de la problemática económica, social y ambiental de la cuenca. Dicho grupo técnico se constituirá en un espacio de integración, participación, sensibilización, concentración y cooperación entre los diferentes actores involucrados de la cuenca, para promover su desarrollo sostenible contribuyendo de ésta manera a mejorar la calidad de vida de los pobladores ubicados en la cuenca.

En el estudio Chuquitanta, zona de riesgo físico, ambiental y tecnocrático Cerrón Estares, C. (2001). Lima. Esta es una experiencia de prevención y toma de conciencia entre la población asentada en el cauce del río Chillón, a fin de promover la organización de los población frente a situaciones de riesgo.

En el Estudio de Ordenamiento Ambiental y Seguridad Física de Chuquitanta realizado por el Instituto Metropolitano de Planificación S.A. se analizó que existe riesgo sísmico y riesgo constante de inundaciones por la salida del río Chillón debido a una falla geológica de 90 grados en el mismo eje

del río, formada hace miles de años que desvió su cauce. Este fenómeno hace que el río Chillón se desvíe ante la ocurrencia del Fenómeno del Niño, ocasionando tragedias como la de San Diego en el año 2003, donde se debe prohibir la construcción de viviendas.

Ferrades, P. (1994) Callao: *Cuando el Río habla es porque inundaciones anuncia*. Lima. Trata sobre la problemática de la cuenca del río Rímac, la falta de obras de mantenimiento y tratamiento de los cauces debido a restricciones presupuestarias y la postergación de obras para la defensa ribereña. La existencia de maltrato de la cuenca al carecerse de mecanismos de concertación, vigilancia y de autoridad para el adecuado manejo. La carencia de estrategias de mediano y largo plazo sustentada en una decisión política que trascienda los preparativos para las emergencias y que sea viable técnica, económica y socialmente.

En el programa de educación ambiental para la conservación del río Chillón en la región Callao se planteó una propuesta de proyecto que abarca todos los Asentamientos Humanos que se ubican a lo largo del río Chillón ambos márgenes correspondientes a la jurisdicción de la región Callao; iniciando los trabajos de limpieza en los límites con los distritos de San Martín de Porres y Puente Piedra, pasando por el Parque Porcino, asentamiento humano Víctor Raúl Haya de la Torre, Asentamiento Humano Márquez hasta el cono de deyección con el mar.

El Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental realizó un estudio sobre la Vigilancia y Control del río Chillón en el 2004, en la cuenca baja donde no existe riesgo de contaminación por cadmio, cobre, cromo, zinc, en la mayoría de las estaciones; en cuanto al plomo el riesgo es alto en las zonas Puente Chillón Panamericana Norte, asentamiento humano Mariano Ignacio Prado y desembocadura a la playa.

En el asentamiento humano Márquez se observa riesgo alto por coliformes totales y coliformes termotolerantes debido al vertimiento de aguas residuales domésticas no tratadas y los residuos sólidos arrojados por la población aledaña al río Chillón.

1.5.- MARCO LEGAL

- Constitución Política del Perú – promulgada 29/12/1993
- Ley N° 2861, Ley Nacional del Ambiente 13/10/2005
- D. L. N° 635 “ Código Penal” aprobado 8/04/1991
- D. Legislativo N° 757, Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada.
- Ley General de Residuos Sólidos, Ley N° 27314, del 21-07-2000. Esta Ley establece los derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.

Ley Recursos Hídricos Ley N° 29338, 30/03/2009

El Acuerdo Nacional

El Acuerdo Nacional aprobado en julio del 2002, constituye el resultado de un proceso de diálogo nacional para lograr un acuerdo que “...sirva de base para el proceso de consolidación de la democracia, la afirmación de la identidad nacional y el diseño de una visión compartida del país a futuro...”

Ministerio de Agricultura

- Ley General Aguas D.L. N° 17752 y sus modificatorias al Reglamento de los Títulos I, II y III según D.S. N° 007-83-SA. Clasificación de los cursos de agua y zonas costeras.
- D.L. Ley N° 26839 Ley sobre Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica. 08/07/1997.
- Ley N° 26744, Ley de Promoción del Manejo Integrado para el Control de Plagas 18/Enero/1997.
- D.S. N° 49-94-AG. Crean la Autoridad Autónoma de Cuenca Hidrográfica Chillón-Rímac-Lurín.
- Resolución Directoral N° 1152/2005/DIGESA/SA, 03/08/2005. Se aprueba Clasificación de Ríos y Tributarios.
- Aprueban el Reglamento de Organización y Funciones del Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos PRONAMACHCS.
- Autorización Explotación de Agua Subterránea (Pozos).

- Resolución Jefatural N° 0291-2009-ANA Dictan disposiciones referidas al otorgamiento de autorizaciones de vertimientos y de reusos de aguas residuales tratadas.

Ministerio de la Producción

- D.S. N° 019-97, Reglamento de Protección Ambiental para el Desarrollo de Actividades de la Industria Manufacturera.
- Aprueban Límites Máximos Permisibles y Valores Referenciales para actividades Industriales de Cemento, Cerveza, Curtiembre y Papel D.S. N° 003-2002-PRODUCE.
- R.M. 055-2005- PRODUCE, Disponen presentación de informes ambientales a cargo de titulares de actividades industriales manufactureras textil, fundición y cerámica y otras en cuyos procesos utilicen plomo o compuestos de plomo teniendo plazo de presentación hasta el 01 de Junio del 2005.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

- Superintendencia de Administración de Servicios de Saneamiento – SUNASS
- D.L. N° 26338 Ley General de Servicio de Saneamiento. 15/07/1994.
- Resolución de Superintendencia N° 1121-99-SUNASS. Aprueban Directiva sobre Control de Calidad del Agua Potable.
- Descarga Desagües Industriales al Sistema de Red de Alcantarillado.

Ministerio de Salud

- D.L. N° 26842. Ley General de Salud, 15/07/1997
- Ley General de Residuos Sólidos Ley N° 27314. 10/07/2000 y su reglamento.
- Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos
Este D.S. N° 057-2004-PCM “Reglamento de la Ley de General de Residuos Sólidos” del 24-07-2004, reglamenta la Ley de Residuos Sólidos a fin de asegurar que la gestión y el manejo de estos sean apropiados para prevenir riesgos sanitarios, además de proteger y de promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar del ser humano.
- Aprueban Norma Sanitaria para Trabajos de Desinfección, Desratización, Desinfección, Limpieza y Desinfección de Reservorios de Agua, Limpieza de ambientes y de Tanques Sépticos. R. M. N° 448-2001-SA/DM. 26/07/2001.
- Aprueban el Reglamento Sanitario de Piscinas D.S.N° 007-2003-SA. 03/04/2003.

Ministerio del Ambiente

- D.L N° 28611 Ley General del Ambiente, es la norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.

- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua. Decreto Supremo No. 002-2008-MINAM de fecha 31/07/2008.

Los Estándares aprobados son aplicables a los cuerpos de agua del territorio nacional en su estado natural y son obligatorios en el diseño de normas legales, donde se establece según categoría I (Población y Recreación), categoría II (Actividades Marino Costeras), categoría III (Riego de Vegetales y Bebida de Animales), categoría IV (Conservación del Ambiente Acuático).

Ministerio de Defensa

Dirección General de Capitanías y Guardacostas

- Ley 26620 Ley de Vigilancia y Control de las Actividades Marítima Fluviales y Lacustres.

Ministerio de Pesquería

- D.L. N° 25977 Ley General de Pesca. 21/12/21992

- D.L. N° 28621 Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los RR.NN. 25/06/1997.

Instituto Defensa Civil - INDECI

- D.S. N° 12-94-AG. Declaran áreas intangibles los cauces, riberas y fajas marginales de los ríos, arroyos, lagos, lagunas y vasos de almacenamiento.

Gobiernos Local

- Ley Orgánica de Municipalidades Ley N° 27972, 27/05/2003 y su Reglamento.

1.6.- HIPOTESIS

Existe la factibilidad de recuperación del recurso hídrico de la cuenca baja del río Chillón para el mejoramiento de la situación ambiental del ecosistema y de la

salud del poblador ribereño por medio de la planificación y ejecución de proyectos de desarrollo ambiental.

1.7.- VARIABLES

La hipótesis se probará a través del estudio de las siguientes variables:

VARIABLE DEPENDIENTE (Y):

- Calidad del agua

VARIABLES INDEPENDIENTES (X):

- Contaminantes del agua
- Actividades formales e informales
- Condiciones sanitarias
- Población
- Enfermedades que afectan a la población
- Estrato social
- Características ambientales (estaciones)
- Nivel de educación ambiental

1.8.- OBJETIVO PRINCIPAL

Elaborar la factibilidad de recuperación del recurso hídrico para el desarrollo sostenible.

1.8.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a) Determinar las actividades que se desarrollan e influyen sobre el ecosistema.
- b) Identificar las zonas más críticas y sensibles a la contaminación.
- c) Identificar los parámetros de contaminación que influyen sobre la calidad del recurso hídrico.
- d) Evaluar y analizar el riesgo ambiental en las zonas de impacto ambiental más críticas en los distritos Callao, Ventanilla, San Martín de Porras, Puente Piedra, Los Olivos, Comas, Carabayllo.
- e) Proponer plan de medidas preventivas y correctivas para el mejoramiento y conservación del recurso hídrico Cuenca Baja del río Chillón con fines de desarrollo.
- f) Elaborar los perfiles de proyectos para la recuperación del recurso hídrico de la cuenca baja del río Chillón.

1.9 MATERIALES Y METODOS

1.9.1 MATERIALES

El área problemática se localiza en la provincia de Lima y Callao, que corresponde a la zona de la franja ribereña de la Cuenca Baja del río Chillón.

Este estudio comprende los distritos de Ventanilla, Callao, San Martín de Porres, Puente Piedra, Comas, Los Olivos, Carabaylo, considerando margen derecha y margen izquierda, de tal manera que se relaciona la calidad de vida del poblador y las condiciones ambientales en que vive.

La investigación abarca una población ribereña de 500, 000 pobladores que están localizados en la zona del lindero del río como asentamientos humanos, urbanizaciones y el tramo de estudio es de 0 hasta 300 m.s.n.m.

- **Información Cartográfica:** Cartas Nacionales a Escala 1:100000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

- **Equipos de campo:** Cámara fotográfica, altímetro, libreta de apuntes, wincha de 100 m.

Estudio del Recurso Hídrico: Equipos de campo para mediciones in situ como oxímetro, pHmetro, conductímetro, turbidímetro, cono imhoff. Se tomaron muestras de aguas en 14 puntos de control para análisis fisicoquímico y microbiológico del agua.

1.9.2 METODO

Tipo de Investigación

El presente trabajo es una investigación observacional, descriptiva, porque se estudia la calidad del agua del río Chillón, y los factores ambientales, sociales, culturales, económicos, tecnológicos que influyen sobre la cuenca baja.

Instrumentos

- Aplicación de encuestas en grupos estratificados a lo largo de la cuenca baja del río Chillón.

- **Unidad de análisis:** 14 muestras de aguas representativas a lo largo de la cuenca baja del río Chillón.

- Mapa N° 01: Ubicación Cuenca Baja del río Chillón, Foto N° 1.1

CAPITULO II

2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN SOCIAL, ECONOMICA, AMBIENTAL Y CULTURAL

2.1 Modalidad de la Gestión Actual

La zona de estudio ha abarcado la franja ribereña, cuya margen derecha comprende a los distritos de Carabaylo, Puente Piedra y Ventanilla y la margen izquierda a los distritos de Carabaylo, Comas, Los Olivos, San Martín de Porres y Callao.

Se observa que la modalidad de gestión de la cuenca es a nivel parcial en el ámbito de los distritos de Callao, Ventanilla, San Martín de Porres, Puente Piedra, Los Olivos, Comas y Carabaylo.

Las instituciones del estado como Ministerio de Agricultura (ATDR Administración Técnica de Riego), Junta de Regantes, Ministerio de Salud, DISA V Lima Ciudad, Ministerio Energía y Minas, Universidad Nacional del Callao, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Gobierno Regional del Callao, Gobierno Lima Metropolitana, Gobierno Provincial de Lima, Gobiernos Locales, participan en reuniones técnicas de coordinación y apoyo conjuntamente con la ONG Alternativa como parte del proyecto de fortalecimiento a la Gestión Participativa de la Cuenca Río Chillón.

Así mismo existen videos periodísticos del Canal 02, en el programa de Frecuencia Latina de fecha Octubre 2005, donde se investiga y revelan la situación ambiental de la cuenca baja del río Chillón en la zona de San Martín de Porres, Comas y Puente Piedra, habiéndose publicado su problemática a través de los medios de comunicación y a nivel nacional.

Las investigaciones realizadas en el trabajo de campo se desarrollaron haciendo un recorrido por tramos, abarcando la zona de la ribera de 7 distritos y se observó in situ como era la gestión de las instituciones de lo cual resultó que se hace muy poco o casi nada por integrar esta zona a los planes de desarrollo distrital. Se identificaron las actividades informales, ocupación indebida del suelo, tipo de cultivos, flora y fauna acuática y terrestre, paisaje cultural y abandono de los restos arqueológicos, desorden territorial, asentamientos humanos sin servicios básicos de agua y desagüe, una agricultura desatendida por los

servicios de limpieza y abandonada con residuos sólidos, distritos con ausencia de demarcaciones interdistritales e inseguridad ribereña.

2.2 Análisis de la Situación Social

La investigación se llevó a cabo en la parte de la zona ribereña que comprende la margen izquierda y derecha del río donde se ubican los distritos del Callao, San Martín de Porres, Puente Piedra, Los Olivos, Comas y Carabaylo.

En este ítem se analiza la situación social de la población, servicios básicos, salud, estrato social, educación.

Los pobladores asentados a lo largo de la ribera del río chillón, en su mayoría provienen de las zonas alta y media de la cuenca y de otras regiones del interior del país; quienes han tomado posesión de éstos terrenos a través de la modalidad de invasiones no autorizadas por las autoridades locales conformándose así los llamados asentamientos humanos, o comprando a terceros, que desde su formación constituyen un problema social por no contar con un plan de ordenamiento territorial, y donde se puede observar precariedad en las condiciones de vida, infraestructura y servicios básicos inexistentes, lo que conlleva a que los niveles de vida sean cada vez más paupérrimas.

No existe por parte de los pobladores, identificación y toma de conciencia sobre la problemática del entorno donde residen.

El poco interés y pasividad mostrada por los pobladores ante el deterioro ambiental y de los recursos naturales de la cuenca, la disminución de sus áreas agrícolas, la situación infrahumana en que viven y el empobrecimiento de su población; los pone en situación de vulnerabilidad ante desastres naturales, la contaminación de sus cultivos agrícolas y la proliferación de enfermedades que van en desmedro de la salud de la población. Y en algunos casos son concientes de su situación pero no tienen el apoyo de la autoridad local.

2.2.1 Población

A nivel distrital, el crecimiento poblacional ha sido variado, obedeciendo más a la migración de la población de las provincias del país hacia la ciudad de Lima que por el simple crecimiento normal. **Cuadro N° 2.1**

Cuadro N° 2.1: Población en 7 distritos

Distrito	Año 1981	Año 2005
Del Callao	175 000	380 000
Ventanilla	25 000	80 000
San Martín de Porres	404 856	459 131
Los Olivos	-	458 178
Puente Piedra	33 922	287 489
Comas	283 079	457 605
Carabaylo	52 800	151 830

Fuente: INEI 2005

Este crecimiento ha llevado a la formación de nuevos distritos y a la subdivisión de algunos ya existentes, dando origen a otros. Así el distrito de San Martín de Porres aparece por primera vez en el censo de 1961, para subdividirse posteriormente, dando origen en 1993 al distrito de Los Olivos y en forma similar en el año 1972 aparece dividido Carabaylo y recién fundado Ventanilla.

Esta migración, inducida por la búsqueda de nuevas fuentes de trabajo, se incrementa luego por la necesidad de huir del terrorismo, durante la década de los 80 y comienzos de los 90; en “datos Censales de Población” se registra el crecimiento histórico de población y las tasas de crecimiento geométrico intercensal. La población urbana es la más predominante, alcanzando el 99% del total, este alto porcentaje se observa sobre todo en los distritos de la parte baja del valle (Comas, San Martín, Puente Piedra, Los Olivos, Carabaylo, Ventanilla), estas zonas se encuentran sometidas durante las tres décadas a un acelerado proceso de ocupación y urbanización.

También es notable observar que en las márgenes de la ribera del río Chillón en la urbanización San Diego y en los asentamientos humanos Los Portales de Chillón y Nueva Esperanza se encuentran cerca de 10 000 pobladores.

En el distrito del Callao es de importancia el movimiento migratorio como factor explicativo del crecimiento urbano poblacional, hacia Ventanilla, ocurrido después del censo 1981, donde se observó que su población se llegó a quintuplicar.

En el distrito de Ventanilla se observa que existe una inmigración y crecimiento vertiginoso, principalmente de nuevos asentamientos humanos.

En el distrito de Puente Piedra se ha dado un acelerado crecimiento de asentamientos humanos, de 63 AAHH en 1993 a 113 AAHH en el 2003.

El distrito de Los Olivos esta constituido actualmente por 44 asentamientos humanos, 32 asociaciones de vivienda, 47 asociaciones de propietarios (urbanizaciones) y 17 cooperativas de vivienda.

El distrito de Carabaylo cuenta con una población de 2067 familias.

2.2.2 Servicios Básicos

Se ha observado que estas poblaciones padecen de los servicios básicos de agua y desagüe, tal como se muestra en el **Cuadro N° 2.2**, los asentamientos humanos que estan en la zona de la franja ribereña de Ventanilla mas necesitados son: Parque Porcino, Mariano Ignacio Prado, Virgen de las Mercedes, Virgen del Carmen, Víctor Raúl, los cuales se abastecen de tanques cisterna y agua subterránea.

En el distrito del Callao se observa que en la zona de la ribera están asentadas las asociaciones de vivienda Márquez, la cual en su mayor porcentaje la mayoría de la población se abastece de agua de pozo que aún no tienen completamente conectado su servicio. Las condiciones sanitarias en estas zonas se caracterizan por necesidad de conectarse al sistema de red de alcantarillado, existe presencia de letrinas en la zona ribereña, permanentes botaderos de residuos sólidos, el acceso al agua para consumo humano es a través de pozos de agua subterránea con una infraestructura comunitaria llamada pilones para que cada cuadra o manzana se abastezca a través de este sistema.

**Cuadro N° 2.2: Servicios Básicos de Agua y Desagüe en la Población
Asentada en la zona de la ribera de la Cuenca Baja Río Chillón**

Distrito	Asociación Vivienda	Agua	Desagüe
Del Callao	Marquéz	Parcialmente tiene Redes agua	Parcialmente tiene redes de desagüe
Ventanilla	Parque Porcino, Mariano Ignacio Prado, Virgen de las Mercedes Virgen del Carmen, Víctor Raúl	Sin redes de agua	Sin redes de desagüe
San Martín de Porres	San Diego	Con redes de agua	Con redes de desagüe
	San Diego, Chuquitanta, Sector II (El Paraíso), Sector I, Villa Isolina Nueva Jerusalem Chuquitanta	Sin redes de agua	Sin redes desagüe
Los Olivos	Urbanizaciones	Con redes de agua	Con redes de desagüe
	AAHH Municipal Pro Lima, Pro Lima I, Pro Lima II, Pro Lima III San Diego	Sin redes de agua	Sin redes desagüe
Puente Piedra	Nueva Esperanza , V Etapa Chillón, Cooperativa Ensenada, Asoc. Vivienda Los Sauces, Nueva Esperanza	Sin redes de agua	Sin redes de desagüe
	III Etapa, Chillón, IV Etapa Chillón	Con redes de agua	Con redes de desagüe
Comas	Los Gallinazos	Sin redes de agua	Sin redes de desagüe
Carabayllo	Asociación San Martín, Asociación Pecuaria Valle Chillón, El Paraíso	Sin redes de agua	Sin redes de desagüe

Fuente: Elaboración propia 2006

En el distrito de Puente Piedra se observa que la población asentada en la zona de la ribera en algunos tramos presenta conexión domiciliaria y otras no.

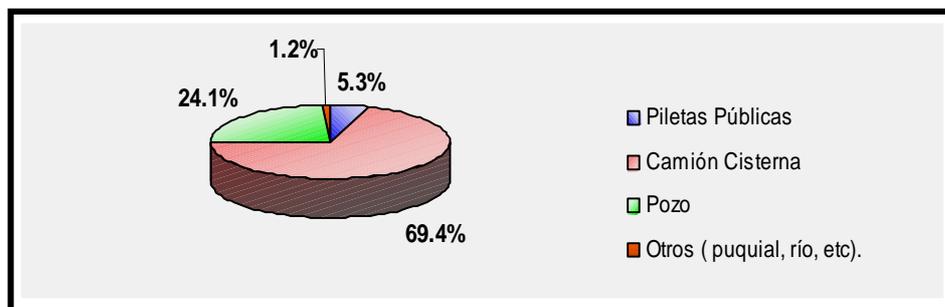
La mayoría de la población se abastece de agua subterránea que se extrae a través de pozos.

La presencia de aguas subterráneas es en forma permanente y la necesidad de agua potable motivó la excavación de pozos artesanales para el aprovechamiento del agua, los cuales están ubicados al exterior o interior de las viviendas, su profundidad es variable y depende de la topografía del terreno, factores económicos determinan que la excavación y extracción para el abastecimiento del agua se realice en forma particular o colectiva.

Se puede mencionar que SEDAPAL esta implementando un Sistema de Emergencia de Agua Potable, que consiste en construir reservorios y redes matrices de agua potable (anillos de emergencia), que abastecerán de agua potable a un sector de la población mediante piletas públicas dobles.

Una de las causas por la cual la población no cuenta con servicios básicos es la necesidad de saneamiento físico legal de las asociaciones. **Figura 2.1.**

FIGURA Nº 2.1: FORMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN PUENTE PIEDRA



Fuente: Estudio de Línea de Base del Componente Saneamiento Básico y Medio Ambiente; PROPOLI 2004

En el distrito de San Martín de Porres se observa que la población de la asociación de vivienda Chuquitanta donde alberga a más de 500 familias no tiene agua potable, la población se abastece de agua en camiones cisternas sin control de calidad. La mayoría tiene en sus casas instaladas de 1 a 2 silos sépticos o letrinas y en algunos casos están fuera de su domicilio y los canales de regadío que pasan por la puerta de sus casas son cuerpos receptores de aguas residuales domésticas y emiten olores desagradables.

En la zona de la franja ribereña del distrito de Comas se observa que las poblaciones asentadas tienen agua porque explotan el agua subterránea.

En el distrito de Carabaylo se instaló el sistema de abastecimiento de agua potable, captando agua de un manantial de Punchauca en Carabaylo. La población asentada en la ribera explota agua del pozo.

2.2.3 Enfermedades por el Agua

Las principales causas de enfermedades infecciosas y parasitarias señalan casos de morbilidad total y por enfermedad, registradas en los años 1989 y 1991, las enfermedades ahí incluidas representan más del 90% de la morbilidad total, con respecto a la morbilidad de origen hídrico esta representó por el año de 1989 el 28% del total para el año 1991 el 43.8%.

La segunda causa de mortalidad en el año 1991, para todas las edades fueron las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAs), en el 7.93% y para la población infantil que fue la mas golpeada se registró el 24.93% se observa también que a pesar del crecimiento de la mortalidad general en esos años se presentó un incremento en el caso de las EDAs para todas los rangos de edades, situación que se debió al brote de cólera del año 1991.

Según la DISA Callao – MINSA, en el año 2005 reportó las principales enfermedades que afectan a la población son: enfermedades gastrointestinales, enfermedades respiratorias, enfermedades de la piel y enfermedades oftalmológicas. Además de malnutrición, picaduras de insectos.

Según la Unidad de Estadística del Hospital de Puente Piedra, de la DISA III Lima Norte – MINSA, en el año 2005 reportó que en la zona de San Martín de Porres la población se caracteriza por tener enfermedades infecciosas respiratorias agudas, enfermedades infecciosas intestinales, enfermedades bucales glándula salival maxilar, entre otras.

En el distrito de Puente Piedra, la población está expuesta a olores molestos porque el canal la Cachaza pasa muy cerca de las viviendas cargando consigo residuos sólidos y en su trayecto se descargan las aguas residuales domésticas. Así mismo se observa presencia de contaminación de aire por quema de residuos, focos infecciosos por botaderos de residuos sólidos y niveles altos de insectos y roedores lo cual presenta condiciones de insalubridad.

También la población esta afectada por enfermedades en la piel porque en el suelo se evidencia residuos sólidos y excretas que al descomponerse y secarse entran en contacto con los animales y los niños.

Las enfermedades que afectan a la población del distrito de Los Olivos son infecciones respiratorias agudas, enfermedad bucal, glándula salival, maxilar, enfermedades infecciosas intestinales, enfermedades del pulmón obstrucción crónica, infecciones a la piel y tejido celular, subcutáneo.

En el distrito de Comas también se observa mayor exposición a la contaminación ambiental por la presencia de botaderos de residuos sólidos los que causan enfermedades de tipo respiratorias y dérmicas en la población.

2.2.4 Pobreza

En la zona del Callao se encuentran asentamientos humanos, que se caracterizan por ser una población de extrema pobreza asentándose en zonas agrestes y peligrosas. En el mapa de pobreza se observa que el Callao tiene 21.5% y 54 asentamientos humanos (2000).

En la zona de Ventanilla, se observa que la población que inmigra hacia este distrito, proviene de sectores de muy bajos ingresos, que son desplazados de otras áreas.

En el Mapa de la Pobreza del Perú elaborado por FONCODES, se especifica que existe mayor población en el distrito de Ventanilla y el nivel de pobreza alcanza el 32.5%.

En la zona de Puente Piedra las características demográficas de los 7,800 beneficiarios, son en promedio los siguientes: el 11% de 1 a 17 años, 18% de 18 a 25 años, el 28 % de 26 a 30 años, el 29% de 31 a 40 años y el 14% de 41 a 50 años; lo que representa una población joven. El 48% esta constituido por varones y el 52% por mujeres, existiendo un número significativo de madres solteras (cerca del 25%). En cuanto a la distribución de edades se tiene que la población en edad escolar representa el 30.7% de 0 a 11 años, los jóvenes de 12 a 20 años representan el 32.16%, la población adulta joven un 13.28% y la población con más de 31 años el 22.39 %. El Mapa de Pobreza elaborado por el FONCODES establece que en Puente Piedra al 2003 el 32.21% total de la población se encuentra en una situación de pobreza que no le permite satisfacer por lo menos una NBI. El distrito de Puente Piedra cuenta actualmente con 113 asentamientos humanos, existe en ese sentido, una rica experiencia de trabajo organizado para la gestión comunitaria de la ciudad, desde la conformación de los comités vecinales de obra (agua y desagüe, energía eléctrica, pistas, etc.) hasta la conformación de la organización del vaso de leche. Actualmente la marcha de la ciudad exige nuevas formas organizativas que respondan a los problemas actuales relacionadas a la búsqueda de mejor calidad de vida: seguridad ciudadana y ambiente saludable.

El distrito de Comas tiene una población de 457,605 habitantes, con una densidad poblacional de 159 Hab/ Ha.

En Ladera Baja: población de estrato económico medio y medio bajo, en Ladera Media: población de estrato económico medio bajo y bajo, en Ladera Alta: población de estrato económico bajo.

En el distrito de Carabayllo, el 69,4% se dedica a la agricultura. De ellas, el 27 % son propietarias de la tierra mientras que el 63,8 % restante trabaja como jornaleros o se dedican a otras actividades (cuidado de ganado, conductores, guardianes, albañiles, etc.), el 4,2 % son obreros y comerciantes, el 2 % son empleados. El 93,6 % de la población tiene unos ingresos mensuales comprendidos entre los 200 y 400 soles y tan sólo el 3 % gana una cantidad mayor.

2.3. Análisis de la Situación Económica

A través de la aplicación de una encuesta de condiciones ambientales se realizó el inventario de las actividades económicas más frecuentes que influían en la contaminación de la zona de franja ribereña de la cuenca baja del río Chillón en los distritos de Carabayllo, Comas, San Martín de Porres, Puente Piedra, Los Olivos, Ventanilla, Callao. Cuadro N°: 2.3. Mapa N° 02: Mapa de Contaminación Cuenca Baja río Chillón.

Cuadro N° 2.3: Actividades más frecuentes que influyen en la contaminación por distritos Cuenca Baja Río Chillón

Distrito	Botaderos	Chancherías	Fundición	Agricultura	Ganadería	Descargas Efluentes
Carabayllo	X	X		X	X	
Comas	X	X	X	X	X	X
Puente Piedra	X		X	X	X	X
Los Olivos	X					X
San Martín de Porres	X	X		X	X	
Ventanilla	X	X				X
Callao	X	X				X

Fuente: Elaboración propia, 2006.

En la zona del Callao y Ventanilla la población de la zona ribereña se dedica al reciclaje de residuos sólidos y servicios como talleres de carpintería, mecánica transporte.

En el distrito de San Martín de Porres las actividades productivas y servicios que mas se desarrollan están enfocadas al desarrollo de la agricultura, reciclaje de residuos sólidos, servicios varios (carpintería, albañilería, cerrajería, mecánica, planchado y pintura), crianza de ganado porcino, caprino.

En el distrito de Puente Piedra se puede observar que la población de la zona ribereña se dedica al comercio y en otros sectores al reciclaje y fundición, así como se realiza una agricultura y ganadería muy precaria.

El distrito de Los Olivos esta más urbanizado y la población se dedica a salir a trabajar a la ciudad. Y los que habitan en la zona ribereña se dedican al comercio y servicio.

En el distrito de Comas la población de la zona ribereña trabaja en el reciclaje, agricultura, crianza de ganado porcino y servicios. En el distrito de Carabayllo la población se dedica también a la agricultura y explotación de canteras para materiales de construcción y crianza de animales menores.

En el distrito de Carabayllo la población de la zona ribereña trabaja en el cultivo de plantas de tallo corto, crianza de ganado porcino, reciclaje de residuos sólidos y servicios varios (carpintería, albañilería, cerrajería, mecánica, planchado y pintura). Cuadros 2.4, 2.5, 2.6, 2.7 y Fotos 2.1. 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.

Cuadro N° 2.4: Actividades Productivas y servicios más importantes de la zona ribereña de los distritos de Callao, Ventanilla, San Martín de Porres

Distrito	Reciclaje	Agricultura	Ganadería	Servicios	Otros
Callao	Reciclaje residuos sólidos formando almacenes en sus viviendas	No se dedica	Crianza de ganado porcino.	Talleres mecánicos, planchado y pintura	Pesca artesanal
Ventanilla	Reciclaje residuos sólidos formando almacenes en sus viviendas.	Muy escasamente se siembra.	Crianza de ganado porcino.	Talleres mecánicos, planchado y pintura	Pesca artesanal, Central Térmica Ventanilla.
San Martín de Porres	Reciclaje residuos sólidos formando almacenes en sus viviendas.	Cultivo de 20 variedades de hortalizas para abastecimiento doméstico y comercial.	Crianza de ganado: porcino, caprino, avicultura camales clandestinos	Talleres mecánicos, planchado y pintura, ferreterías, bodegas	Venta de terrenos. Transporte mototaxistas, transporte de agua para consumo humano,

Fuente: Elaboración propia 2006

Cuadro N° 2.5: Actividades Productivas y servicios de la zona ribereña de los distritos de Puente Piedra y Los Olivos

Distrito	Reciclaje	Agricultura	Ganadería	Industria	Servicios
Puente Piedra	Reciclaje residuos sólidos formando almacenes en sus viviendas.	Los pobladores se dedican a la agricultura en la parte que limita con el distrito de Carabaylo y Comas. Tipos de cultivos: maíz, camote, yuca, alfalfa, verduras de tallo corto: perejil, col, hierba buena. Fruta: palta, durazno, plátano, higo, granada, fresa. En algunos casos es agricultura de subsistencia.	Existen establos de vacas en medio de cultivos.	El distrito cuenta con dos industrias papeleras, y textil las cuales descargan sus efluentes a una tubería y sistema colector. Las plantas de fundición usan aceite quemado, baterías, material metálico para fundir, dejan sus residuos de escorias en el río y funden en sus instalaciones.	En la época de verano los establecimientos recreativos como el Andén, Las Tres Ruedas, y otras reciben a la población que busca esparcimiento y recreación (piscinas). Es por ello que existe una fuerte explotación del agua subterránea en esta zona.
Los Olivos	-	-	-	-	Mercados tipo paraditas que arrojan sus desperdicios al río.

Fuente: Elaboración propia 2006

Cuadro N° 2.6: Actividades productivas y servicios de la zona ribereña del distrito de Comas

Distrito	Reciclaje	Agricultura	Ganadería	Industria	Servicios
Comas	Botaderos de residuos de curtiembres se acumulan en zonas peligrosas. Botaderos de desmonte que cada vez cierran el cauce del río.	En las riberas del río Chillón, siembran cultivos propios de la agricultura urbana como son: el maíz, camote, alfalfa, verduras de tallo corto.	Existen chancherías y pequeños establos de ganado vacuno	Se observa la presencia de planta de fundición.	Zonas de recreación.

Fuente: Elaboración propia 2006

Cuadro N° 2.7: Actividades productivas y servicios mas importantes de la zona ribereña del distrito de Carabayllo

Distrito	Reciclaje	Agricultura	Ganadería	Minería	Servicios
Carabayllo	La mayoría de la población recicla residuos con valor agregado.	En las riberas del río Chillón, siembran cultivos propios de la agricultura rural como son: el maíz, camote, alfalfa, verduras de tallo corto.	Existe crianza de ganado, vacuno porcino y caprino.	Explotación de canteras y materiales para construcción Minería Artesanal por el oro la cual se laborea en Yangas e influye en la zona del distrito de Carabayllo.	Turismo Local Existe la presencia de restos arqueológicos en todo el distrito y una belleza paisajística, áreas para realizar campamentos, zonas de recreación con piscinas naturales, donde las aguas son canalizadas a estas piscinas utilizando compuertas y mangueras en todo su recorrido y al final son nuevamente canalizadas al cauce del río. Planta de Tratamiento de Agua Punchauca. Existe una planta de tratamiento de agua para consumo humano la cual abastece a la población de Carabayllo y Comas.

Fuente: Elaboración propia 2006

2.4 Análisis de la Situación Ambiental

a) Clima

El distrito del Callao y Ventanilla están mas cerca al mar y presentan temperaturas con promedio anual de 20 ° C.

En el distrito de San Martín de Porres el clima es templado y húmedo.

El distrito de Puente Piedra presenta un clima semicálido y tiene una altura promedio entre 140 y 271 msnm. La temperatura de Puente Piedra varía entre 14 a 27°C siendo un lugar agradable para la estadía. Los vientos dominantes provienen del sur-oeste.

El distrito de Los Olivos tiene una zona húmeda, en menor grado que otros distritos cercanos al mar.

El distrito de Comas presenta un temperatura promedio anual de 21 ° C tiene una altitud de 150 m.s.n.m., una humedad relativa promedio anual 80.5%, precipitación atmosférica promedio anual 20 mm, los vientos tiene una velocidad promedio 14.6Km/h dirección predominante sur a norte, luminosidad promedio 7h/día y nubosidad de 75% del cielo.

El distrito de Carabayllo presenta una clima cuyo elemento metereológico más ligado en sus variaciones se debe al factor altitud, se aprecia que dicho elemento experimenta variaciones que van desde el tipo semicálido al cálido.

b) Relieve

El relieve se caracteriza por presentar una zona de fondo de valle, lecho de río pedregoso de la cuenca, sin pendiente, por lo que se producen inundaciones en épocas de creciente. Existe cobertura vegetal (80%) con predominio de gramíneas y arbustos por la humedad. El lecho del río está flanqueado por cañaverales (carrizo y caña brava), lo cual evita la pérdida del suelo.

El distrito de Ventanilla presenta un relieve general de la cuenca es el que caracteriza prácticamente a la mayoría de las cuencas de la vertiente occidental, es decir, el de una hoya hidrográfica alargada de fondo

profundo y quebrado de pendiente fuerte, con una fisiografía escarpada en partes abruptas, cortadas por quebradas de fuerte pendiente y estrechas gargantas.

Los suelos de Puente Piedra se han formado por sedimentos aluviónicos, asentados sobre basamentos rocosos divididos en 2 grupos, de material liviano poco permeable compuesto por limos, arcillas arena fina y gruesa y piedra menuda correspondientes a las zonas de San Lorenzo, Pancha Paula, Copacabana, El Gramadal, Las Vegas hasta Tambo Inga y de material mediano permeable compuesto por arcillas, arena fina y gruesa correspondiente a las zonas de La Esperanza, Fortín, Choque, Gallinazo, Shangrila y Chillón.

Es plano, escasamente accidentado, en su mayoría esta constituido por tierra óptima para la construcción.

c) Topografía

El área evaluada esta caracterizado por tener una topografía que va de plana a moderada, controlado por el macizo rocoso que se observa hacia el norte el cerro la Cucaracha, y al sur el cerro Oquendo. Las alturas predominantes van desde los 6 a 51 msnm. En la zona plana, y lo cerros colindantes van desde los 25 a 113 msnm.

d) Geomorfología

La característica geomorfológica del área es el predominio de la unidad de planicie costanera con predominio de pendiente plana, donde se emplazan los depósitos aluviales cuyo transporte principalmente es del río Chillón, y la otra unidad geomorfológica predominante son los montes isla que son elevaciones moderadas tanto al norte y al sur del área evaluada.

e) Geología

La cuenca del río Chillón, geológicamente, muestra diversidad de formaciones sedimentarias en la zona del distrito del Callao y Ventanilla como lutitas, calizas, areniscas, etc., metamórficas, volcánicas (mayormente andesitas) e intrusivas (granodioritas) de diferentes edades,

así como evidencias de fuerte tectonismo (filamentos, plegamientos), que favorecen una buena mineralización.

Esta zona presenta rocas sedimentarias, medios aluviales, gravas y aumento de elevación por efecto de filamento y escorrentías, el suelo se caracteriza por contener arcillas y gravas.

f) Flora

La zona ribereña se caracteriza por tener especies representativas como carrizales (*Arundo donax*), higuera, cañabrava o sacuara (*Quinerium sagittatum*), árboles de aliso (*Equisetum sp.*), junco o totora (*Tipha angustifolia*), chilco (*Bacharis lanciolata*), pájaro bobo (*Tesalia integrifolia*), amaranto (*Amarantáceas*), chenopodia (*Salicornia fruticosa*), faique, huaranguillo o espino (*Acacia macracantha*), árbol de palo (*Cajanus cajan*), camote (*Ipomoea batata*).

Básicamente, el distrito de Ventanilla posee un recurso forestal importante, se trata de plantaciones de carrizo y totora. Se trata de una producción que actualmente es explotada por pequeños agricultores.

Las mismas especies se observan en el distrito de Puente Piedra, Comas y Carabaylo.

La Central Térmica de Ventanilla ha forestado con molle costero, el cual soporta la brisa marina, así mismo se ha introducido eucaliptos para controlar la salinidad y las brisas.

En el distrito de San Martín de Porres los recursos naturales son en su mayoría de árboles y arbustos. Existe carrizos en la ribera, el molle costero esta plantado tipo terraza, y también se observa cerco vivo de eucalipto.

La flora nativa de Puente Piedra es la totora, boliche, palta, paca, algodón, maní y ají, sin embargo también se encuentran árboles de tipa y la herbácea oreja de elefante en los bordes de las acequias que cruzan el distrito.

En la zona del distrito de Carabayllo las plantas se desarrollan a partir de la presencia de los botaderos y efluentes domésticos que se eliminan en el cauce del río por medio de los canales de regadío, además todas estas plantas presentan un color plomizo debido a la presencia de las escavadoras y trituradoras que se encuentran en la ribera del río Chillón; las plantas descritas fueron encontradas en la villa Policial el Pinar en el cruce de las Av. Trapiche y Los Rosales como carrizos e higuera.

g) Fauna

Esta influenciada por las corrientes del Niño y de Humboldt, se localizan en el ecosistema del mar territorial, el cual proporciona diversas especies como anchoveta, bonito, allanque, caballa, pintadilla, tramboyo y chita.

Entre las aves se tiene identificado la gaviota en la zona del distrito del Callao y Ventanilla.

En la zona de Ventanilla se identificó palomas, garzas, gaviotas que buscan su alimento y agua y se concentran más por la presencia de botaderos.

En la zona de San Martín de Porres se identificó vacamuchacho (*Crotophaga ani*), martín pescador (*Alcedo atthis*), garza blanca (*Ardea alba*) y guarda caballo (*Crotophaga sulcirostris*). También se desarrolla la crianza de ovejas y chivos en las zonas agrícolas, crianza de cerdos y animales domésticos como perros, gatos, pollos, patos, gallinas, gallos.

Se ha observado que los perros en su mayoría padecen de sarna y están desnutridos.

En el distrito de Puente Piedra se identificó los gallinazos por la presencia de residuos sólidos, palomas y gaviotas.

En el río existen también peces pequeños, variedad de batracios donde su hábitat está cerca de los desagües, así mismo existe alta densidad de anélidos.

Muy esporádicamente se identificó la presencia del camarón de río.

h) Recurso hídrico

El río Chillón cuenta con un régimen de escurrimiento muy irregular y de carácter torrencioso, habiendo épocas de sequía. En los últimos cinco años a disminuido gradualmente su cauce convirtiéndose en un río con mayor diversidad vegetal en su lecho.

Las aguas superficiales provenientes de la cuenca del río Chillón y las subterráneas que afloran como filtraciones a través de manantiales, puquíos y drenes, ubicados en los alrededores conforman los recursos hídricos más importantes de la zona, empleados principalmente para la agricultura, aunque la mayoría se ha ido perdiendo por acción del proceso de urbanización de esa área.

El afloramiento que nace en San Diego es utilizado para el lavado de ropa y recreación. Estas aguas no son aprovechadas para uso de consumo humano, bebida de animales y agricultura ya que estas aguas siguen su curso al río Chillón.

El recurso hídrico es parcialmente aprovechado en actividades agrícolas. La demanda de agua para uso agrícola es atendida principalmente por las aguas superficiales del río Chillón, complementadas con aguas del subsuelo.

El problema del agua está en el uso y administración deficiente que no permite un manejo sostenido y uso equitativo del recurso.

Existe en Chuquitanta en el distrito de San Martín de Porras una planta piloto de tratamiento de aguas residuales por lodos activados que sirve para descontaminar el agua proveniente de las aguas residuales de Puente Piedra, la cual no es aprovechada para el riego de los cultivos, observando que las aguas son vertidas directamente al río Chillón, desperdiciándose así este recurso.

La agricultura contribuye al deterioro de la calidad de las aguas superficiales debido al manejo mecanizado del suelo y al uso de irrigación, se utilizan intensivamente insumos químicos como plaguicidas, herbicidas y fertilizantes inorgánicos.

La extracción del agua en el distrito de Los Olivos se da según la disponibilidad de agua, la mayoría de la población que habita en las riberas, cuenta con el servicio de agua potable, por lo cual el agua del río es utilizada para labores menores como el lavado de ropa.

La presencia de aguas subterráneas en forma permanente y la falta de agua por red pública, motivó la excavación de pozos artesanales para el aprovechamiento del agua, los cuales están ubicados al exterior o interior de las viviendas, su profundidad es variable y depende de la topografía del terreno. Factores económicos determinan que la excavación y extracción para el abastecimiento del agua se realice en forma particular o colectiva.

También se debe señalar que existen pozos ubicados cerca de los canales de regadío, dado que esta agua a simple vista, se puede determinar que puede estar contaminada, existe la posibilidad de presencia de coliformes debido a que recibe efluentes de aguas residuales domésticos. Por ello los pobladores mencionan que esta agua lo utilizan para lavado de ropa y para el caso de agua para su aseo y alimentación es acarreada de otros pozos.

Puente Piedra forma parte de la cuenca baja del Río Chillón, se ubica en la margen derecha y presenta características de valle agrícola y la napa freática se encuentra a 2mts, en promedio en las zonas mas próximas a la faja marginal del río Chillón.

2.5 Análisis de la Situación Cultural

2.5.1 Arqueología de la Cuenca Baja del río Chillón

Los estudios del Valle del Chillón comprenden historias e informes de sitios y análisis bajo una perspectiva regional. En ambos casos el énfasis es principalmente diacrónico basado en indicadores estilísticos alfareros y arquitectónicos, existiendo un esquema de periodificación desde la etapa lítica hasta la ocupación Inca.

La presencia de Sitios Arqueológicos en la cuenca baja del río Chillón es un indicador de la presencia de una fuente continua de agua en la antigüedad, con la que se abastecían las poblaciones de los diferentes asentamientos prehispánicos. Los restos arqueológicos hallados actualmente son muestras del potencial cultural de la zona y por ello es necesaria la preservación y conservación de la cuenca baja, media y alta. Cuadro 2.8, Fotos: 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13.

Cuadro N° 2.8: Restos Arqueológicos en la zona ribereña

Distrito	Restos Arqueológicos	Situación
Callao	Muro	En deterioro
Ventanilla	Muro Cerro Respiro La Capilla	En deterioro
San Martín de Porres	Perfil Camino Prehispánico Paraíso Muro	No esta protegida, si señalizada
Puente Piedra	–	-
Los Olivos	–	-
Comas	Alejadas de la ribera	Conservadas
Carabaylo	Alejado de la ribera	No conservadas

Fuente: Elaboración propia

Según las interpretaciones de la Arqueóloga Lucy Palacios Ramos de la UNMSM (2005). En lo que respecta al periodo Arcaico, el bajo Chillón fue poblado con una significativa ocupación de Ancón. Este es un caso del Arcaico costeño en el que los grupos se vuelven sedentarios y construyen sus primeros poblados cerca del litoral. Al parecer la agricultura se añadió a una tecnología de pesca simple y a un sistema de vida aldeana que surgió localmente como resultado de la adaptación al litoral desde que llegaron los primeros pobladores a esta parte de la costa central.

La zona arqueológica Pampa de los Perros ubicada en el distrito de Ventanilla, en la margen derecha del río Chillón, plantea un complejo

ceremonial precerámico conformado por una pirámide con un pozo circular hundido, que inicialmente fue registrado como uno de los montículos que conforman el Conjunto de El Paraíso (montículo VII de Engel).

Este complejo fue construido siguiendo un eje Este-Oeste, con el pozo circular hundido ubicado en el lado Oeste, mirando el océano. Se observan tres sectores: la pirámide central, conformada por dos plataformas construidas con piedras campestres y cascajo, frente a la primera de ellas y a pocos metros se halla el pozo referido; un conjunto de estructuras en lecho de una quebrada seca que se origina en los cerros del norte del valle y un grupo de estructuras de planta ortogonal en el lado Sur de la pirámide construidas con piedras irregulares y guijarros de río, que rompe la simetría del conjunto arquitectónico. Figura 2.2.

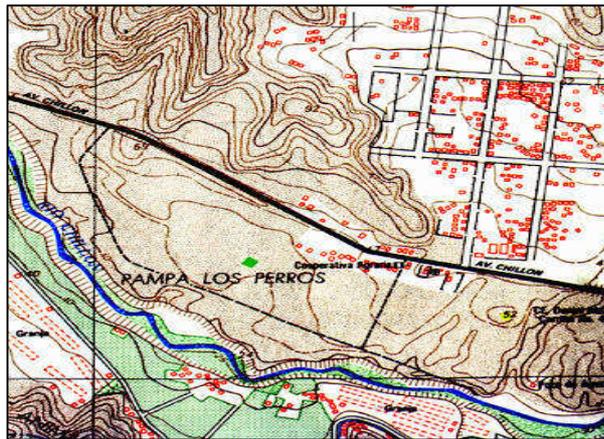


Figura 2.2: Ubicación de las Pampas de los Perros

Fuente: Carta Nacional del Instituto Geográfico Nacional

Se ha registrado una gran cantidad de asentamientos durante el Intermedio Temprano o época Lima (aproximadamente de 100 a.c. 600 d.C.). Previo a esta etapa la similitud de los edificios y la alfarería encontrada entre Ventanilla y Quives sugiere que la población compartía patrones culturales similares, siendo los centros ceremoniales núcleos que congregaron a la población.

A esta etapa corresponde el sitio arqueológico Cerro Culebras, ubicado en las faldas del cerro del mismo nombre, en el distrito de Ventanilla, en la margen derecha del río Chillón. Está catalogado como un centro

ceremonial, cuyo edificio principal está conformado por un conjunto de recintos mayores, menores y un edificio piramidal, constituido por varios cuerpos que se escalonan hasta rematar en una plataforma superior, a la que se accede por medio de una escalinata central.

Las estructuras fueron construidas con adobitos en un primer momento (ya que por encima de éstas se construyó otra, con la técnica del tapial), encerrados dentro de una plaza trapezoidal compuesta por gruesas paredes de tapial.

En la plataforma superior, existía un mural de más de 60 m. de largo que representaba un conjunto de peces o serpientes entrelazadas, geometrizados, en el cual se observaban los colores ocre, sepia, naranja, rojo y blanco que ha sido asignado al estilo Lima. Figura 2.3. y 2.4.

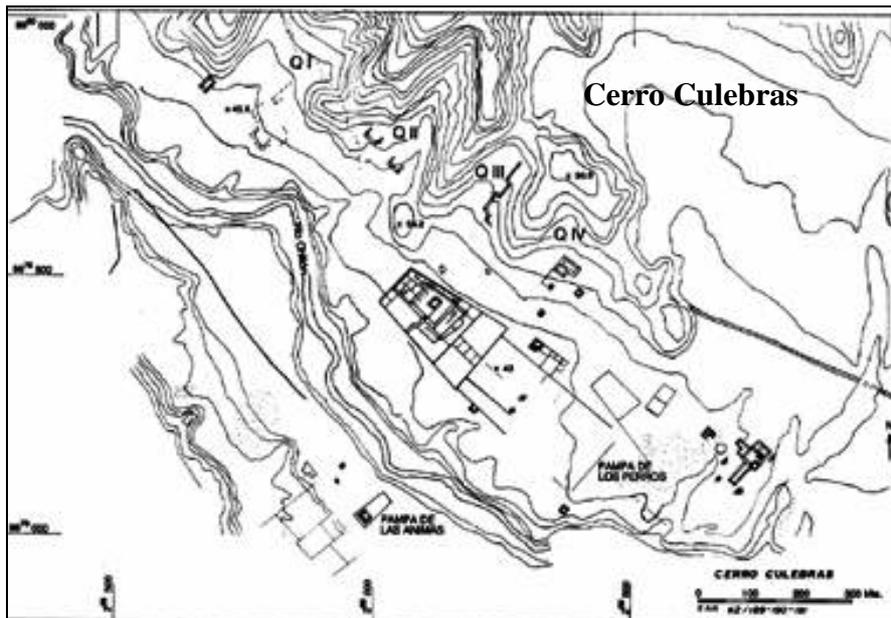


Figura 2.3: Plano de ubicación de cerro Culebras

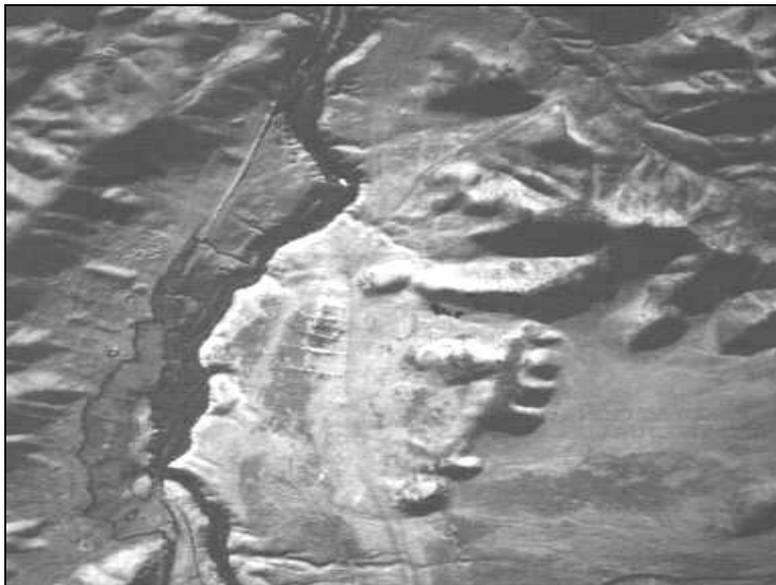


Figura 2.4: Foto Aérea Cerro Culebras

El patrón de poblamiento revela que desde la etapa Lítica hasta la época del Horizonte Medio la zona de mayor concentración ocupacional fue el piso del valle y la base de los cerros, quizá para estar cerca de los campos de cultivo. Son numerosos los asentamientos en el fondo del valle y junto al río. Previo a los señoríos del Intermedio Tardío se observa una tendencia a habitar la parte baja y media del valle.

Desde las investigaciones etnográficas, lingüísticas y arqueológicas del Rvdo. Pedro Eduardo Villar Córdova en la década de 1930, se avanzó en la comprensión de este valle, particularmente en lo referente a las etapas tardías, gracias al aporte enriquecedor de la etnohistoria. En los 60's J. Murra situaba este valle en el Tercer Caso de la Verticalidad o uso simultáneo de pisos ecológicos. Adicionalmente existía la tendencia a considerar este valle como una zona productora por excelencia de la ceremonial hoja de coca, sobre todo en el territorio del antiguo señorío de Quivi (hoy Santa Rosa de Quives).

A los estudios citados se agregaron otros en la década de 1970 y 1980. Son destacables los emprendidos por T. Dillehay y M. Rostworowski, el primero en el valle medio y alto, pero sobre todo en Guancayo Alto (hoy

Yangas) mediante la combinación de análisis etnohistóricos, excavaciones arqueológicas y exploraciones.

Sus resultados son meritorios en la medida que aisló rasgos que sugieren una permanente complementariedad serrana y costeña, teniendo como zona nuclear la chaupiyunga del Chillón. En efecto, esta sección del valle contiene una importante ocupación asignada a los Períodos Intermedio Tardío (1100-1400 d.C. aproximadamente) y Horizonte Tardío o Inca (1480-1532 d.C. aproximadamente). Por su parte, Rostworowski empleando los documentos y las Visitas, amén de las clásicas crónicas, reconstruyó patrones económicos y políticos, proponiendo la ocurrencia de pueblos especializados en determinadas actividades, oponiéndose a los postulados de la Verticalidad.

Las investigaciones de 1988 dan resultados que concuerdan mayormente con el ideal del uso simultáneo de los pisos ecológicos, sobre todo por el señorío de Canta, grupo que controló a través de más de 16 pueblos las partes media y alta del valle del Chillón. También se aduce que los incas desarrollaron una suerte de conversión en tres guarangas la cual tuvo como meta controlar mejor la producción, en particular el algodón, coca y maíz en el valle medio y bajo, así como tubérculos en la parte alta. Las cantidades que se impusieron como parte de la tributación para el Estado Inca sobrepasan las que se fijaron para la coca. En tal sentido, esta planta fue parte de una serie de productos que fueron exigidos anualmente dentro de la producción del valle.

En el distrito del Callao en dirección este por la trocha carrozable se puede apreciar la presencia de un Sitio Arqueológico denominado "La Capilla".

Continuando con el recorrido hacia el este siguiendo la trocha carrozable se observa la presencia de terrenos agrícolas en la zona, asimismo las viviendas con un crecimiento desordenado.

En esta zona se encuentra la Asociación de Vivienda Nueva Jerusalem la misma que se encuentra cercada. Dentro del área se ha podido observar la ubicación de un Sitio Arqueológico que no tiene registro en el Instituto Nacional de Cultura.

Pasando las zonas agrícolas en la margen izquierda y siguiendo la trocha carrozable nos encontramos con evidencias arqueológicas correspondientes a un Camino Prehispánico, como en la mayoría de los casos el impacto está dado por la trocha carrozable en algunos sectores. Este Camino Prehispánico tampoco se encuentra registrado oficialmente en los archivos del Instituto Nacional de Cultura.

Al frente en la margen derecha del río Chillón se observa la presencia de gran cantidad de viviendas aglutinadas, con crecimiento desordenado pertenecientes a los Asentamientos Humanos, uno de ellos el Asentamiento 18 de Octubre se encuentra cerca del vertedero “La Cucaracha”, y la Central Termo Eléctrica de Ventanilla, a continuación el Parque Porcino “Pampa de los Perros”.

En la margen derecha en la zona de Ventanilla frente a la Ex hacienda Chuquitanta se encuentra la zona arqueológica denominada Cerro Respiró que se encuentra muy cerca del río Chillón en uno de los ramales que en hasta la actualidad ha sido usado como relleno sanitario (basura y desmonte moderno).

En la jurisdicción del distrito de Comas se han podido identificar aproximadamente 17 zonas arqueológicas sobresaliendo por su importancia y tamaño, además de su estado de conservación la Fortaleza de Collique sede del curacazgo y centro ceremonial principal de los Colli, la fortaleza está ubicada en la Av. Tupac Amaru y comprende el cerro del mismo nombre y los terrenos del hospital Sergio Bernales en Collique (Zonal 5) Véase Mapa de Ubicación De Zonas Arqueológicas del Distrito de Comas.

En el distrito de Carabayllo en épocas preincaicas, dentro del área rural de Carabayllo se desarrolló la cultura Colli, quienes dejaron vestigios de su presencia en el valle, legándonos importantes restos arqueológicos. Estos restos ocupaban 129 Has. y estuvieron ligados al hábitat del poblador de esa época, encontrando 31 centros poblados, 12 cementerios, 1 conjunto de viviendas, 2 centros ceremoniales, 5 recintos aislados, 14 muros, plataformas, montículos y otros.

Los 76 restos arqueológicos registrados, provienen desde la época Formativa (1,000 años A.C.), hasta el Intermedio Tardío (1,400 D.C.). Estaban agrupados por zonas, localizadas predominantemente en las áreas eriazas. Las construcciones eran de piedra y barro encontrándose el 50% de ellos en peligro inminente de ser destruidas por el hombre y la intemperie.

Ninguno de estos restos ha sido restaurado. Los más importantes son: los centros ceremoniales en "U" de Chocas y Haco y (ConCon) y Santuario de Torre Blanca, entre otros.

Otro importante legado cultural es la Iglesia y pueblo de San Pedro de Carabayllo y las casas de las Ex-haciendas como, la de Punchauca (reconocida legalmente como monumento nacional), Caballero, Chocas Medio, El Fortín, etc., de la época colonial y republicano, todas muy deterioradas y abandonadas.

En general la mayoría de los restos arqueológicos por su proximidad al río Chillón tienen el riesgo de ser destruidos por el mal manejo que se hace de la zona.

2.6 Análisis de la Gestión Ambiental de los Gobiernos Locales, Participación Institucional y Participación Ciudadana

La modalidad de gestión ambiental de los Gobiernos Locales en la zona ribereña de la cuenca baja del río Chillón es a nivel parcial en el ámbito de los distritos de Callao, Ventanilla, San Martín de Porres, Puente Piedra, Los Olivos, Comas y Carabaylo.

Desde el punto de vista legal, podemos afirmar que en el marco legal de gestión de recursos hídricos existen toda una gama de normativas, y reglamentos que contemplan la gestión integral de la problemática de riesgos ambientales en las cuencas de los ríos, entre ellas, la Ley General del Ambiente Ley 28611, que contempla los instrumentos de gestión ambiental, el rol del Estado, la participación ciudadana, el deber de informar, los roles de carácter trans-sectorial por los cuales todas las entidades que ejercen funciones en materia ambiental, deberían estar en permanente coordinación y retroalimentación a efecto que cada una de ellas ejerza sus funciones de acuerdo a ley, que contempla normas sobre gestión ambiental, salud ambiental y saneamiento básico, las mismas que deben ser priorizadas por las autoridades nacionales, sectoriales, regionales, y locales. Asimismo, prevé el aprovechamiento sostenible del recurso agua continental, a través de una gestión integrada. Consagra el derecho de la población de acceso al agua para consumo humano, ello en armonía con las declaraciones y convenciones internacionales. También contempla el tema del vertimiento de aguas residuales, donde el Estado emite una autorización para dicho vertimiento siempre y cuando el mismo no causa deterioro en la calidad de las aguas como cuerpo receptor.

Existen normas específicas como la Ley de Residuos Sólidos, reglamentos para el transporte de los mismos, para los rellenos sanitarios y botaderos.

Sin embargo, podemos apreciar que los roles transectoriales no han sido definidos con claridad, existen demasiadas entidades que resultan responsables de un mismo tema, lo cual origina que unas a otras se atribuyan roles que al final ninguna los cumple. Asimismo con el llamado “conflicto de competencias” se aprecia que resulta necesario definir con claridad la asignación de responsabilidades, y ordenar la institucionalidad.

Por ejemplo en el tema de residuos sólidos se otorga competencia al MINAM, Ministerio de Salud, Ministerio de Agricultura, Gobiernos Regionales, Gobiernos Locales y población.

Resulta necesario definir claramente los roles, articularlos en un Plan Estratégico, y dotarlo tanto de la decisión política que viabilice su ejecución y asignación de presupuestos, y sobre todo de accionar los mecanismos de vigilancia y fiscalización que constituyan una garantía de resultados positivos en una gestión integral del recurso hídrico.

A nivel de estructura orgánica de la Municipalidad se tiene en algunos casos Gerencia de Medio Ambiente y en otros solo Gerencia de Limpieza Pública y Servicios y dentro está la Unidad de Medio Ambiente, como se observa algunas municipalidades no tienen presupuesto para equipar estas Unidades de Medio Ambiente con recursos humanos, infraestructura e implementar un buen sistema de información y gestión ambiental local. En la mayoría de los casos no se cuenta con un especialista en gestión ambiental y manejo de recursos naturales.

Participación Institucional

El Gobierno Provincial de Lima, Gobiernos Locales, Gobierno Regional del Callao, Gobierno Lima Metropolitana, Las instituciones del estado como INRENA, MINSA – DISA V Lima Ciudad, Ministerio Energía y Minas, participaban en reuniones técnicas de coordinación y apoyo conjuntamente con la ONG Alternativa que es la institución que convoca por iniciativa propia y como parte de su proyecto de fortalecimiento a la Gestión Participativa Cuenca Río Chillón con las instituciones que tienen responsabilidad funcional, las cuales han sido únicamente reuniones técnicas informativas mas no de acciones y actividades en las cuales se desarrollen o ejecuten los proyectos para mejorar la condiciones ambientales de la zona ribereña.

Las Instituciones Académicas como Universidad Nacional del Callao, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Universidad Nacional Federico Villarreal y otras participan activamente en campañas de

educación ambiental y usan a la cuenca como laboratorio de campo y como modelo de enseñanza educativa en las universidades a nivel de pregrado y postgrado para el análisis de los riesgos ambientales, sociales, económicos y culturales de la cuenca.

Las municipalidades dentro de sus planes operativos anuales no insertan acciones y actividades para mejorar las condiciones ambientales de la cuenca baja del río Chillón o son muy pocas las que lo hacen.

Participación Ciudadana

La participación de las organizaciones sociales se realiza a través de las Municipalidades e Instituciones Educativas organizando eventos por el día del agua, día de la tierra y donde tienen participación la población a través de campañas de limpieza, charlas y conferencias, eventos con los colegios, actividades que promueven el uso eficiente y reciclaje de los residuos mayormente se ha trabajado en la participación ciudadana en las poblaciones de Ventanilla, Los Olivos, Puente Piedra y San Martín de Porres.

2.7 Análisis de la zona ribereña influenciada por la Contaminación

Como resultado de las visitas continuas a la zona se ha encontrado:

- Insuficiente gestión técnica legal y administrativa por parte del gobierno local para la gestión ambiental, necesidad de creación de ordenanzas para el control de problemas ambientales que atraviesa su jurisdicción, necesidad de crear dentro de su estructura organizativa las Direcciones de Control Ambiental o Gerencias Ambientales.
- Los residuos sólidos, se descargan en la cuenca baja del río Chillón y en los canales de regadío y deterioran y contaminan los suelos de cultivo, así mismo se observa la constante quema de residuos

sólidos que generan humos y focos infecciosos por presencia de hongos, bacterias y vectores y manejo inadecuado de los envases de plaguicidas entre otras.

- Las actividades desarrolladas en la ribera del río: industria papelera, textil, química, chancherías clandestinas, plantas de fundición clandestinas, botaderos de curtiembres, lavado de ropa en el río, segregación de residuos sólidos, talleres mecánicos, etc, usan el agua del río como insumo de sus operaciones y descargan contaminando con metales tóxicos como plomo, zinc, aluminio, cadmio, cromo, sedimentos de celulosa y aguas residuales domésticas afectando la flora y fauna acuática, suelos agrícolas y productos alimenticios que se producen como hortalizas.
- Expansión demográfica sin planificación y sin saneamiento - ocupación de las áreas de seguridad por asentamientos humanos o plantas clandestinas ocasionando riesgo y vulnerabilidad ante las posibilidades de desastres naturales.
- Ausencia de señalización de las jurisdicciones donde el poblador ribereño más de las veces desconoce a que distrito pertenece y existe ausencia de identidad local.
- Existe una reducción de las áreas agrícolas siendo reemplazadas por la venta desmedida de terrenos y por el cambio del uso de suelos agrícolas a urbanos dado por la Municipalidad Metropolitana de Lima, con pérdida de la cobertura vegetal en el valle por la contaminación del agua del río.
- Explotación de los pozos de agua subterránea para consumo humano, evitando insertarse al programa de abastecimiento de agua y red de alcantarillado.

- Contaminación de las aguas subterráneas por la infiltración de aguas superficiales contaminadas y descarga de efluentes domésticos e industriales, descarga de colectores al mar en forma directa sin control, presencia de letrinas en la ribera, escasez de agua para consumo humano debido a la expansión poblacional, necesidad de vigilancia y control de la calidad del agua para consumo humano: pilones, tanques cisternas y pozos de agua subterránea que individualmente explota la población.
- Necesidad de saneamiento físico legal de los terrenos para la gestión del saneamiento sanitario y limpieza pública.
- La necesidad de empleo hace que se transforme los modos de producción y trabajo. El trabajo informal va surgiendo como una alternativa de supervivencia lo que trae consigo que el poblador ribereño cree nuevas formas de trabajo como el reciclaje de residuos sólidos y se convierta en un experto, lavador de ripios de fundición y aproveche los metales para darle un nuevo valor al residuo, que la práctica de segregación inadecuada mediante el acumulación de residuos para recuperar papel, latas, plásticos creando focos infecciosos dependiendo del material que manipula y riesgo ambiental para los pobladores que están aledaños y riesgo ocupacional.
- Desconocimiento e incumplimiento de las normas ambientales por parte de los pobladores y las empresas existentes en la zona.
- Necesidad de la participación ciudadana distrital en los temas concernientes a la identificación de la problemática de la zona ribereña y a sus soluciones e inclusión en el presupuesto participativo local.

- Incidencia de enfermedades respiratorias, gastrointestinales, dérmicas en las diferentes estaciones del año que afectan la salud del poblador.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES DE LA CUENCA BAJA DEL RÍO CHILLÓN

1) Contaminación y deterioro progresivo de las aguas del río Chillón

La contaminación de las aguas superficiales se da especialmente, de tipo microbiológico, resultado del vertido de:

- Residuos sólidos de tipo orgánico arrojados al agua o márgenes y laderas de la cuenca, por los pobladores, criaderos informales de chanchos. Contaminación de vías públicas, falda de los cerros, ribera del río Chillón y del mar por acumulación de basura y desmonte e insuficiente servicio de recolección, transporte y disposición final.
- Inadecuado manejo del relleno sanitario La Cucaracha.
- Alimentación de cerdos con basura (Pampa de Los Perros).
- Bajo nivel de educación sanitaria (hábitos e higiene) y poca cultura de pago por los servicios públicos.
- Descarga de aguas servidas crudas y residuales procedentes de los numerosos asentamientos humanos y/o asociaciones de vivienda ubicados en las márgenes del río, los que no cuentan con obras de saneamiento básico, restos de pesticidas provenientes de zonas de cultivos. Foto 2.14.

Las dificultades económicas de la Municipalidad no permiten una buena y permanente prestación el servicio de recojo de residuos sólidos.

2) Pérdida progresiva y deterioro del hábitat y biodiversidad de la cuenca

A nivel local además del deterioro y pérdida progresiva del hábitat y biodiversidad de la cuenca, la acumulación de desmonte, quema de residuos sólidos, facilita la presencia de numerosos vectores portadores de diversas enfermedades. Foto 2.15.

3) Deterioro y pérdida de suelos de uso agrícola

El crecimiento desordenado y desmesurado de centros poblaciones, industrias, conducen al deterioro y pérdida de suelos de uso agrícola, etc.

Foto 2.16.

4) Inestabilidad progresiva de taludes naturales, por sobrecarga y acumulación de residuos sólidos, deterioro de vegetación natural propia de márgenes de río, lo que genera zonas vulnerables a fenómenos naturales como crecientes e inundaciones, producto de las descargas periódicas del río que afectan viviendas y extensas áreas de cultivo del cono deyectivo del río Chillón, y produciendo la destrucción de los canales de riego. Foto 2.17.

5) Focos de enfermedades provocadas por productos alimenticios especialmente plantas de tallo corto regados con aguas contaminadas.

Foto 2.18.

6) Problemas de marginación, desarraigo y pobreza generalizada de los pobladores de la zona

Los problemas sociales por la marginación, desarraigo y pobreza generalizada favorecen la delincuencia, etc. Foto 2.19.

7) Impactos sobre el subsistema socio-económico

La ciudad también puede considerarse como una unidad productiva donde el estado del ambiente causa impactos sobre su productividad, su eficiencia, su estado de salud y sobre la calidad de vida de la población. Un ambiente degradado requiere procesos de descontaminación, recuperación y reconstrucción de los componentes naturales y construidos, que significan un costo para la economía urbana. También implican pérdidas de días laborales y productividad, gastos en atención médica y curación de la salud, además de compensaciones por daños diversos. Foto 2.20.

8) Producción de malos olores, en épocas de estiaje se percibe malos olores producto de las descargas de aguas residuales domésticas, lo cual genera desprendimiento de sulfuro de hidrógeno, carga microbiológica más concentrada.

9) Desbordes e inundaciones

La cuenca del río Chillón se encuentra en permanente riesgo de inundación a consecuencia de la baja capacidad de conducción que presenta el cauce del río y la presencia de residuos sólidos en las riberas que la acondicionan para su desborde; en la cual ante la ocurrencia de este evento aparte de ocasionar daños materiales y económicos, causaría un epidemia en la zona afectada por la alta contaminación de las aguas del río. Figura 2.5.

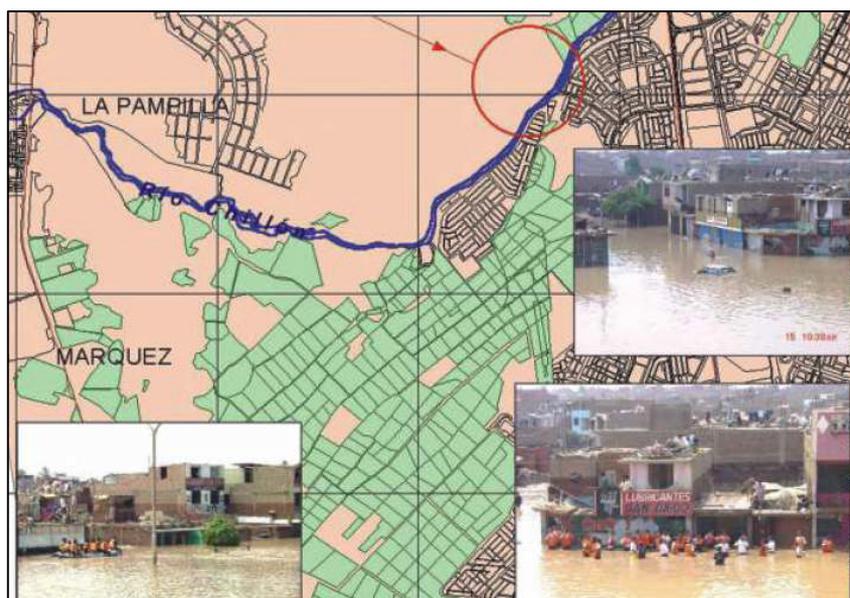


Figura 2.5: Ubicación de la zona de San Diego – SMP en épocas de desastre.

10) Necesidades de servicios básicos

Los habitantes de los asentamientos humanos no cuentan con los servicios básicos de agua y desagüe, el agua lo obtienen de cisternas que venden por bidones a un nuevo sol y de los pozos de agua subterráneas que se ubican en las afueras de sus viviendas en donde necesitan su total desinfección para su consumo.

Los habitantes aledaños a la ribera del río Chillón afirman que sus familias sufren de enfermedades respiratorias, en la piel y diarreas entre otras enfermedades. El problema radica en la deficiencia de gestión ambiental de recojo y manejo de residuos sólidos de las municipalidades que intervienen en la cuenca baja, la falta de educación y sensibilización ambiental por parte de los mismos pobladores del lugar.

11) Cambios de la contaminación por influencia de las estaciones

Los cambios que se producen generalmente se encuentran marcados por las estaciones del año es decir tienen las siguientes características:

Verano

En el verano, las aguas de escorrentía del río Chillón se incrementan por ende los bordes del cauce se limpian durante los meses de enero a abril de cada año, dependiendo de la magnitud de las lluvias en las zonas altas del Perú. Foto 2.21 y 2.22.

Otoño

En el otoño, el cauce de las aguas disminuye considerablemente, lo que origina que nuevamente se acumulen residuos sólidos a lo largo del cauce del río Chillón. Foto 2.23.

Invierno

En el invierno se acrecienta la sedimentación y acumulación de residuos sólidos, produciendo una mayor contaminación y riesgos a la salud. Foto 2.24.

Primavera

Al igual que la estación del invierno, continúa con la misma tendencia y se acrecienta aun más los problemas ambientales.

12) Contaminación por zonas limítrofes

Es importante indicar que la contaminación ambiental no solo está centrada en la cuenca baja del río Chillón, sino también en las zonas que colindan a lo largo de todo el cauce. Existe contaminación entre distritos en las márgenes, en los ejes divisorios del río por la ocupación con actividades informales como chancherías en las cuales se aprovechan del eje divisorio para no ser erradicados.

Para citar una de ellas es la contaminación del aire, es decir los malos olores que se tiene en la zona producto de la quema permanente de los residuos sólidos y de los materiales orgánicos que entran en proceso de descomposición.

Cabe señalar que la contaminación ambiental no solo abarca a la población cercana a la cuenca sino también a toda la población que se encuentra próxima a ellas. Foto 2.25.

13) Contaminación del aire:

Los humos que se generan por la quema de residuos sólidos domésticos e industriales y los olores molestos en los criaderos de cerdos (Pampa de Los Perros), relleno sanitario La Cucaracha, botaderos y en las vías públicas son un impacto negativo en el ambiente.

14) Áreas Ecológicas:

No se ha potenciado el área ecológica como área de producción, esparcimiento y recreación. Hay un déficit de áreas verdes a nivel distrital, se calcula que existen actualmente 1.6 m² de áreas verdes/ persona. Lo que indica un déficit de 101 Ha a nivel distrital, considerando que los parámetros a nivel internacional establecen un área de 8 m²/persona. Existe una débil conciencia en la población de la importancia y cuidado de las áreas verdes y falta de mantenimiento de las pocas áreas verdes existentes. El uso de áreas destinadas para parques y jardines se usan como botaderos de basura o desmonte y la apropiación privada de algunas áreas verdes de uso público, así como la escasez de agua para regar las áreas verdes, hacen que las áreas ecológicas se pierdan y no se conserven.

15) Contaminación al mar

La contaminación de aguas marinas por residuos que arrastra el río Chillón, lavado de tanques de embarcaciones petroleras, residuos de la refinería La Pampilla y desperdicios del terminal pesquero y plantas procesadoras, el colector de Comas desemboca en el mar de Ventanilla con una carga bacteriológica de coliformes fecales. Son actividades que

impactan directamente sobre la calidad de los recursos hidrobiológicos y al hombre. Foto 2.26.

En el Cuadro 2.9 se puede apreciar los problemas ambientales que tienen cada uno de los 7 distritos y son comunes en muchos casos.

Cuadro N° 2.9: Identificación de Problemas Ambientales en los distritos de la zona ribereña de la cuenca baja del río Chillón

Problemas Ambientales	Callao	Ventanilla	SMP	Puente Piedra	Los Olivos	Comas	Carabayllo
RESIDUOS SÓLIDOS: Botadero de residuos Quema de los residuos	X	X	X	X	X	X	X
AGUA Y DESAGUE: Presencia de letrinas Uso de agua de río para el lavado de ropas Uso de agua de río para baño de pobladores Sobre explotación de aguas subterráneas Escasez de agua para consumo humano		X	X	X	X	X	X
RECURSOS NATURALES: Pérdida de flora y fauna acuática continental Eutrofización de la fauna, reducción de la cobertura vegetal	X	X		X	X	X	X
ACTIVIDADES INDUSTRIALES FORMALES E INFORMALES: Residuos agrícolas Uso inadecuado del suelo Manejo inadecuado de los residuos de plaguicidas Aplicación de plaguicidas Reciclaje informal Explotación de tierra , arena y grava	X	X	X	X	X	X	X
ASPECTO SOCIALES: Seguridad ciudadana Pobreza, Alto crecimiento poblacional Necesidad de organización y acuerdo entre los pobladores Limite de seguridad en la ribera señalización con los limites distritales Interrelación distrital de la cuenca Recuperación de los monumentos históricos	X	X	X	X	X	X	X
SALUD : Enfermedades dérmicas y respiratoria Enfermedades estomacales infecciosas	X	X	X	X	X	X	X
GESTION: Necesidad de planificación y ordenamiento territorial, gestión municipal, Incumplimiento de normas Baja inversión en los distritos Incapacidad técnica para recolección de los residuos sólidos Plan de formación y educación ambiental Necesidad de proyectos, programas y planes, apoyo de los asentamientos rurales dedicados a la agricultura	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia: Presente estudio 2006

CAPITULO III

EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS EN FUNCIÓN DE LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

3.1 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO

El río Chillón se localiza en el departamento de Lima, recorriendo parte de las provincias de Canta y Lima.

La zona de la franja ribereña de la cuenca baja del río Chillón comprende los distritos de Carabaylo, Comas, Puente Piedra, Los Olivos, San Martín de Porres, Callao y Ventanilla.

En su trayecto se han establecido estaciones de monitoreo en las zonas más críticas desde el distrito de Carabaylo hasta la desembocadura al mar.

3.1.1 SELECCIÓN DE ESTACIONES

Después de identificar y ubicar las fuentes de contaminación, se seleccionaron estaciones para la toma de muestras ubicadas aguas arriba y abajo del botadero de residuos de curtiembre, aguas abajo de la planta de fundición informal, agua superficial ubicada en el Puente Chillón con la carretera Panamericana Norte, canal de regadío de Chuquitanta y zona biodiversidad cerca al asentamiento humano El Paraíso a fin de determinar la carga de los contaminantes que van a descargar al mar.

Para caracterizar las aguas del cuerpo receptor la toma de muestras se realizó de la siguiente manera:

- ◆ Se ubicó una estación de muestreo aguas arriba a una distancia mínima de 200 m de las fuentes de contaminación industrial o doméstica, es decir en un lugar que no este bajo la influencia de éstos considerándola como muestra en blanco.
- ◆ Se ubicaron las estaciones tanto en la zona de mezcla en el río, ya sea de los efluentes industriales, como de los efluentes domésticos a 200m de los puntos de descarga.

En el Cuadro N° 3.1 se muestran las estaciones de monitoreo seleccionadas en base a la identificación de zonas críticas.

Cuadro N° 3.1: Estaciones de Monitoreo – Año 2004, 2005, 2006

Estación	Descripción	Foto N°	Año de Monitoreo		
			2004	2005	2006
E-01	Agua Arriba del botadero de residuos de curtiembre (Carabaylo)	3.1	X		X
E-02	Frente a los residuos de curtiembre (Comas y Puente Piedra)	3.2	X		
E-03	Aguas Abajo del botadero residuos de curtiembre (Comas y Puente Piedra)	3.3	X		X
E-04	Frente a los residuos de la planta de fundición (Comas y Puente Piedra)	3.4	X		
E-05	Aguas abajo de la planta de fundición (Comas y Puente Piedra)	3.4	X		X
E-06	Canal de regadío La Cachaza (Puente Piedra)	3.5	X		
E-07	Puente Chillón – Panamericana Norte (Los Olivos y Puente Piedra)	3.6	X	X	X
E-08	Canal de regadío Chuquitanta (San Martín de Porres)	3.7	X		X
E-09	Límite con San Diego, margen derecha	3.8	X		X
E-10	Zona diversidad biológica (Ventanilla – SMP)	3.9		X	
E-11	Puente entre Av Néstor Gambeta y Chillón	3.10		X	
E-12	Aguas Abajo del Puente Chillón-Av. Néstor Gambeta.	3.10		X	
E-13	AA HH Márquez y Víctor Raúl Haya de la Torre	3.11		X	
E-14	Desembocadura al mar	3.12		X	

Fuente: Elaboración Propia 2006

Se observó que las actividades que se desarrollan en la cuenca baja del río Chillón afectan sobre los factores ambientales. Las aguas del río Chillón son usadas para riego de vegetales crudos y bebidas de animales. Existen pozos de aguas subterráneas que son usadas para consumo humano y sin ninguna desinfección, considerando que estas aguas son recargadas por las aguas superficiales del río en épocas de avenidas y el resto del año. En las vistas fotográficas se aprecia el panorama que presenta la zona. Fotos 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14.

3.1.2 Selección de parámetros y muestreo de aguas

La selección de los parámetros se realizó de acuerdo al Protocolo de Calidad del Agua de DIGESA – MINSA, siguiendo los criterios considerados en la normativa peruana.

Para la caracterización de las aguas superficiales se determinó los siguientes parámetros: pH, temperatura, oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno, coliformes fecales o termotolerantes, coliformes totales, cobre, hierro, arsénico, plomo, cadmio, cromo, zinc y caudal.

Las muestras de agua fueron recolectadas en las estaciones indicadas y se consideró las recomendaciones del Protocolo de Muestreo de Calidad de Agua de la DIGESA-MINSA y los considerados por el Laboratorio Acreditado por INDECOPI. Se realizó la toma de muestras de aguas utilizando los envases de plástico y vidrio específico para los parámetros que se consideró analizar tal como se puede apreciar, así como se agregó los preservantes indicados a las muestras de aguas, siguiendo la cadena de custodia de la muestra.

3.1.3 Muestreo de lodos en el lecho del río

Se consideró la toma de muestras de lodos en 3 estaciones donde se observaba mayor contaminación E03, E05, E07, para realizar el análisis por metales.

3.1.4 Ubicación de zonas críticas donde se realizaron la toma de muestras de aguas y lodos

En el Mapa N° 03 se muestra la ubicación de las zonas más críticas y estaciones de monitoreo para aguas y lodos ubicadas en diferentes distritos a lo largo de la cuenca baja del río Chillón.

3.1.5 Medición del Caudal del río Chillón

La medición del caudal del río reportó una descargan en el mar de 11 m³/seg y la más crítica 30 m³/seg en épocas de avenidas, a una progresiva de 0 km, 0 Altitud msnm. Fuente SENAMHI.

3.2 ANÁLISIS DE DATOS

La información primaria para el estudio de la situación ambiental del recurso hídrico en la cuenca baja del río Chillón tomada a través de la Encuesta de Condiciones Ambientales Anexo N° 02, nos revela que mediante la aplicación del método de evaluación sanitaria al cuerpo receptor, se evaluó la calidad del agua en 14 estaciones mas críticas en la cuenca baja del río Chillón.

Se estudió la calidad del agua comparando con los Valores Máximos Permisibles establecidos por la Ley General de Aguas Clase II y Clase III. El análisis se aplicó en 3 momentos en el año 2004, 2005 y 2006, para analizar los cambios producidos en la contaminación del agua en diferentes estaciones.

También se estudiaron las variables que estaban asociadas con la contaminación del recurso hídrico, donde se aplicaron encuestas a 26 poblaciones (asociaciones de vivienda y asentamientos humanos) para determinar los contaminantes del agua, actividades formales e informales, condiciones sanitarias, tamaño de población, enfermedades que afectan a la población por la contaminación ambiental, estrato social, características ambientales, nivel de educación ambiental, las evidencias fotográficas se muestra en el Anexo N° 01.

Se aplicó la estadística descriptiva de las variables con medidas de tendencia central.

Se priorizaron los problemas de la zona ribereña y se propuso un plan estratégico para el desarrollo de proyectos concensuado y participativo para la recuperación de la cuenca baja del río Chillón que se presenta en el capítulo IV.

3.3 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Es importante indicar que hasta antes del 2005 las aguas del río Chillón se definían como Clase III, a partir de agosto del 2005 fue considerada como Clase II según el Ministerio de Salud – DIGESA.

En cuanto a los resultados de análisis de aguas en el año 2004, 2005, 2006 se determina que en diferentes épocas del año, se realizó una evaluación a la cuenca baja del río Chillón donde se fijaron 14 estaciones, llegando a los siguientes resultados como se muestra en los Cuadros N° 3.2, 3.3, 3.4. De estos resultados se pueden deducir que se tiene que realizar la vigilancia por cobre, plomo, arsénico, fierro, coliformes fecales o termotolerantes, demanda bioquímica oxígeno, oxígeno disuelto, coliformes totales. La presencia de metales en el agua están asociados a las plantas de fundición informales donde se arroja los residuos de escoria al río Chillón, botadero de curtiembres, así como los botaderos de residuos sólidos que se encuentran dispersados por la zona de franja ribereña.

Cuadro3.2: Resultados de Análisis Físico Químico y Microbiológico del río Chillón E01, E02, E03, E04, E05, Año 2004, 2005, 2006

Parámetros	E01			E02			E03			E04			E05			VMP - LGA	
	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006	II	III
T °C	26.8			26.8			27			22			26.3				
pH	8.24		7.5	8.16			8.2		7	7.6			8.2		7.8	6.-9	6-9
O.D. ppm	6.6			3.7			5.7			6.5			6.4			>3	>3
DBO ppm	14			45			18		<2	14			13			5	15
C.F. NMP/100 ml	2E+03			3E+03			4E+03		2300	3E+03			3E+03			4000	1000
C.T. NMP/100 ml																	5000
Cu (t) ppm	0.1		<0.04	0.2			1.84		<0.04	0.71			0.72		<0.04	1	0.5
Fe (t) ppm	0.64		<0.09	1.03			0.53		<0.09	0.5			8.85		<0.09	0.3	0.3
As (t) ppm	1.59			1.48			1.53			2.85			1.8				0.2
Pb (t) ppm			<0.12						<0.12						<0.12	0.05	0.1
Cd (t) ppm																	0.05
Cr (t) ppm			<0.01						<0.01						<0.01	0.05	1
Zn (t) ppm			<0.03						<0.03						0.07	5	25

Fuente: Elaboración Propia: presente estudio

Cuadro3.3: Resultados de Análisis Físico Químico y Microbiológico del río Chillón E06, E07, E08, E09, E10, Año 2004, 2005, 2006

Parámetros	E06			E07			E08			E09			E10			VMP-LGA	
	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006	II	III
T °C	26			22.9			22.8			22							
pH	6.9			7.5		7.3	6.57		7.9	7.5		7.6				6.-9	6-9
O.D. ppm	6			3.5	4.0	5.0	4	5	6	5	5.5		5	5.5		>3	>3
DBO ppm	190			170	150	35.2	356	280	68.3	48	35		40	38		5	15
C.F. NMP/100 ml	4E+07			3E+06	9E+07	16+04	3E+05		16+04	3E+04			4E+05			4000	1000
C.T. NMP/100 ml					2E+08											20000	5000
Cu (t) ppm	0.4			0.51	0.295	0.19	0.69		0.19	1.81		1				1	0.5
Fe (t) ppm	4.88			9.77	2.43	1.22	10.9		8.68	23.8		1.12				0.3	0.3
As (t) ppm	1.17			1.27			1.37			0.1						0.1	0.2
Pb (t) ppm					1.22	<0.12			<0.12			<0.12				0.05	0.1
Cd (t) ppm					0.01											0.01	0.05
Cr (t) ppm					0.2	<0.01			<0.01			<0.01				0.05	0.1
Zn (t) ppm					0.159	0.1			0.96			0.18				5	25

Fuente: Elaboración Propia: presente estudio

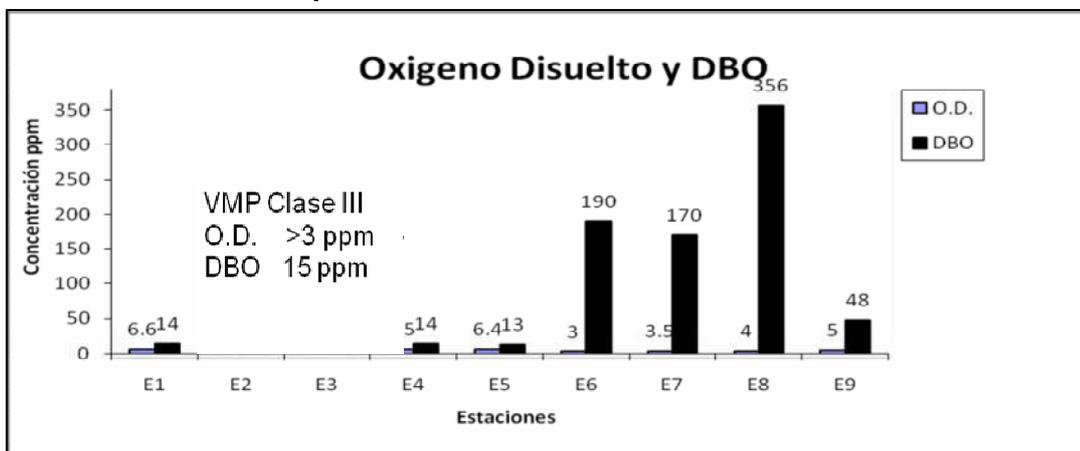
Cuadro3.4: Resultados de Análisis Físico Químico y Microbiológico del río Chillón E11, E12, E13, E14, Año 2004, 2005, 2006

Parámetros	E11			E12			E13			E14			VMPs-LGA	
	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006	II	III
T °C													-	
pH					7.63			7.7			7.51		6 - 9	6-9
O.D. ppm		5.8			6.88			7.53			8.08		> 3	>3
DBO ppm		13.5			18.0			15.7			10.2		5	15
C.F. NMP/100 ml	5E+05	5E+04		5E+05	1E+06		5E+05	30000		5E+04	5000		4000	1000
C.T. NMP/100 ml		3E+05			2E+06			9E+05			22000		20000	5000
Cu (t) ppm		0.01			0.02			0.009			0.045		1	0.5
Fe (t) ppm		0.572			1.085			0.425			0.702		0.3	0.3
As (t) ppm													0.1	0.2
Pb (t) ppm		0.048			0.061			0.049			0.496		0.05	0.1
Cd (t) ppm		0.01			0.01			0.01			0.033		0.01	0.05
Cr (t) ppm		0.05			0.05			0.05			0.05		0.05	0.1
Zn (t) ppm		0.036			0.074			0.044			0.406		5	25

Fuente: Elaboración Propia: presente estudio.

En el año 2004 en época de primavera se realizó una evaluación a la cuenca baja del río Chillón donde se evaluaron las estaciones E01, E02, E03, E04, E05, E06, E07, E08, E09, E10, E11, E12, E13, E14, llegando a los siguientes resultados: los parámetros de contaminación mas críticos fueron la demanda bioquímica de oxígeno, oxígeno disuelto, coliformes fecales o termotolerantes, cobre, arsénico, hierro. Figura 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.

Figura N° 3.1: Concentración de Oxígeno Disuelto, Demanda Bioquímica vs Estaciones, Año 2004

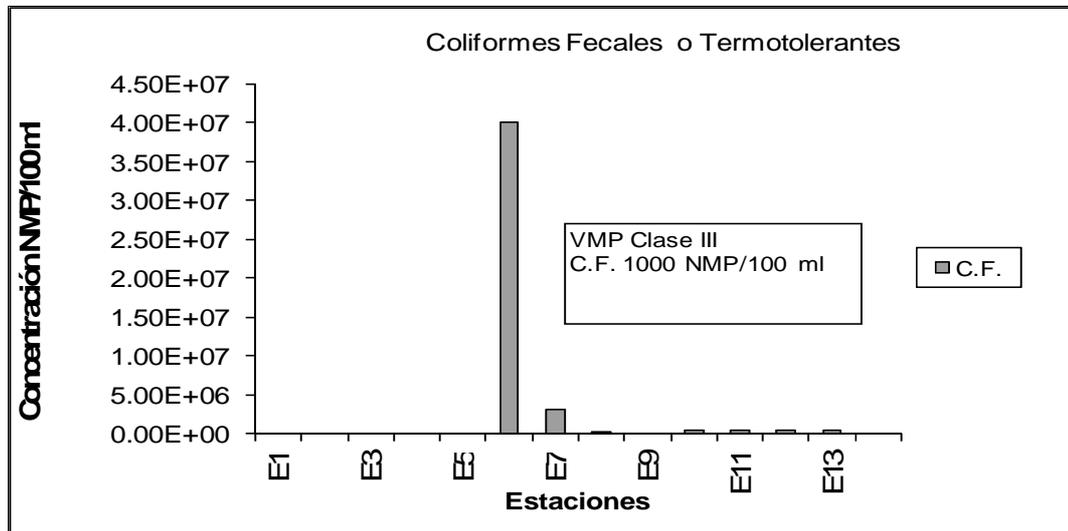


Fuente: Elaboración propia.

En la Fig. 3.1 se aprecia que existe una demanda bioquímica de oxígeno alta por la presencia de materia orgánica en el agua, esto se asocia con la descarga de residuos sólidos en la zona y descarga de aguas residuales domésticas.

Los niveles bajos de concentración de oxígeno disuelto es un indicador de contaminación por el agotamiento de este parámetro en el agua debido a la presencia de carga orgánica. Fig. 3.1.

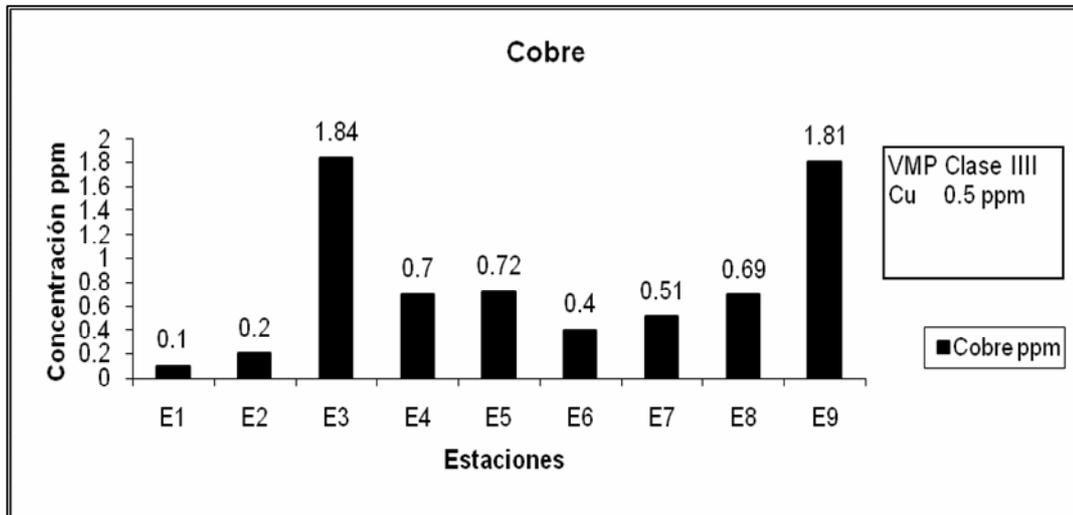
Figura N° 3.2: Concentración Coliformes Fecales vs Estaciones, Año 2004



Fuente: Elaboración propia

En la Fig. 3.2 se aprecia que existe nivel alto de Coliformes Fecales o Termotolerantes por la presencia de aguas residuales domésticas.

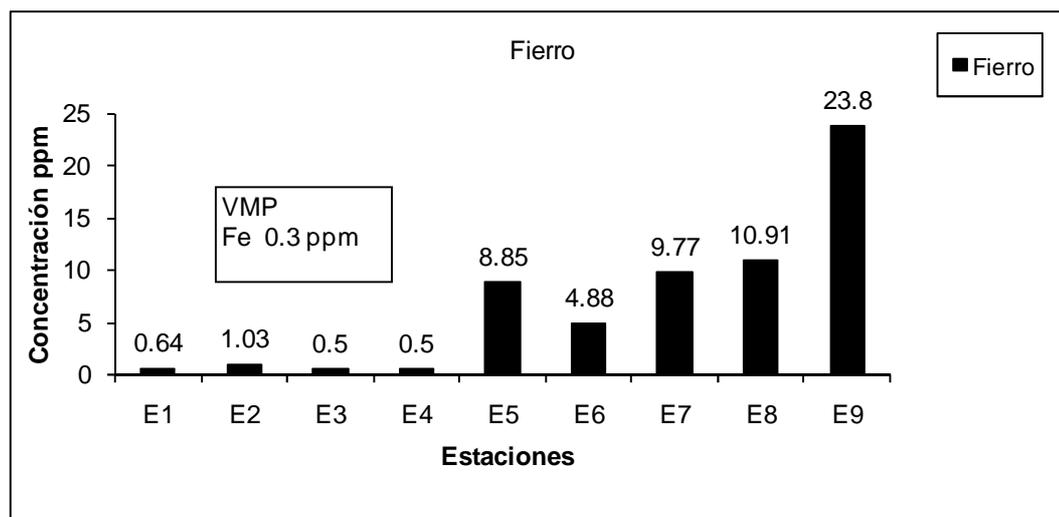
Figura N° 3.3: Concentración de Cobre vs Estaciones, Año 2004



Fuente: Elaboración propia

En la Fig. 3.3. Los niveles de concentración de cobre están por encima de los VMPs debido a la presencia de botaderos de residuos de plantas de fundición informales.

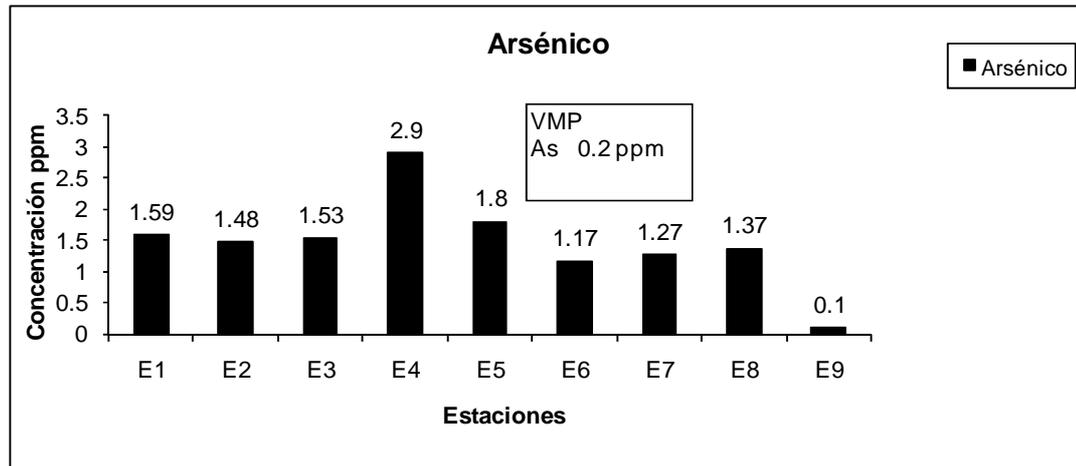
Figura N° 3.4: Concentración de Fierro vs Estaciones, Año 2004



Fuente: Elaboración propia

En la Fig. 3.4 se aprecia que a existe niveles altos de concentración de fierro en algunas estaciones por la presencia de botaderos de residuos de plantas de fundición informales.

Figura N° 3.5: Concentración Arsénico vs Estaciones Año 2004

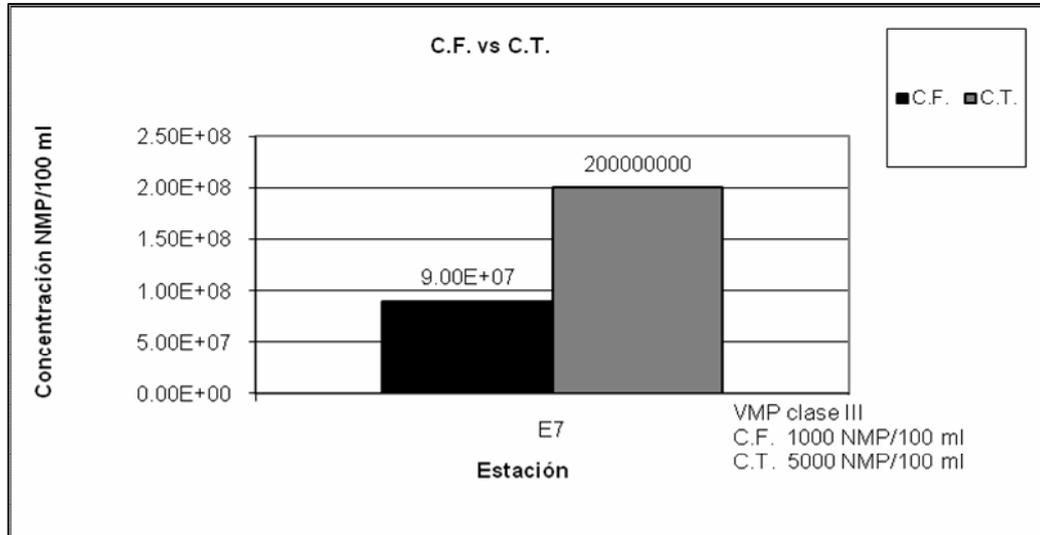


Fuente: Elaboración propia

En la Fig. 3.5 se aprecia que existen niveles altos de concentración de arsénico en algunas estaciones por la presencia de botaderos de residuos de plantas de fundición informales.

En el año 2005, la Dirección General de Salud Ambiental, también realizó una evaluación en la cuenca del río Chillón como parte de la Vigilancia a los Recursos Hídricos donde se evaluaron las estaciones N° 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, llegando a los siguientes resultados concluyentes: los parámetros de contaminación más críticos fueron coliformes fecales o termotolerantes y coliformes totales, demanda bioquímica de oxígeno, plomo y fierro por lo que se debería continuar con la vigilancia de estos agentes de contaminación. Figura 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10.

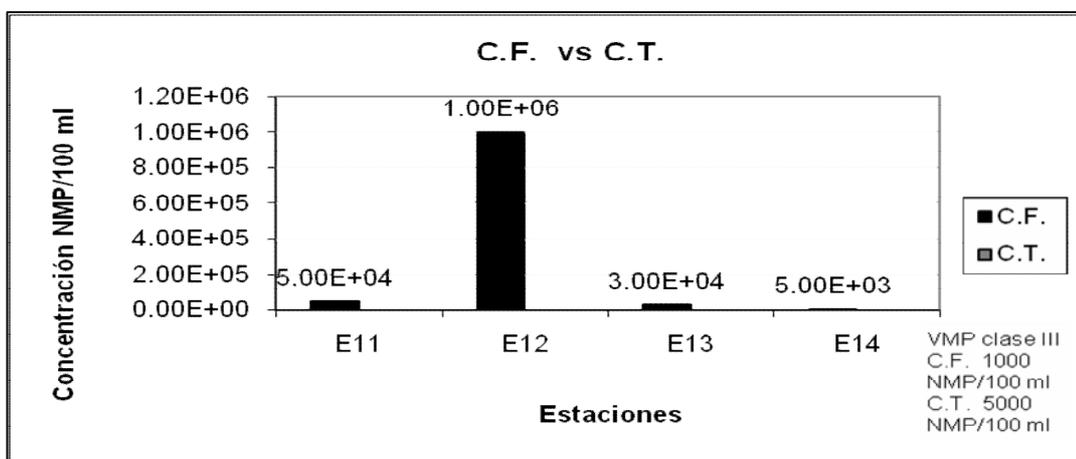
Figura N° 3.6: Concentración Coliformes Fecales o Termotolerantes y Coliformes Totales vs Estación, Año 2005



Fuente: Elaboración propia

En la Fig. 3.6 se aprecia que existe nivel alto de concentración de coliformes fecales o termotolerantes y coliformes totales en la estación N° 07 por la presencia de descarga de aguas residuales y botadero de residuos sólidos domésticos.

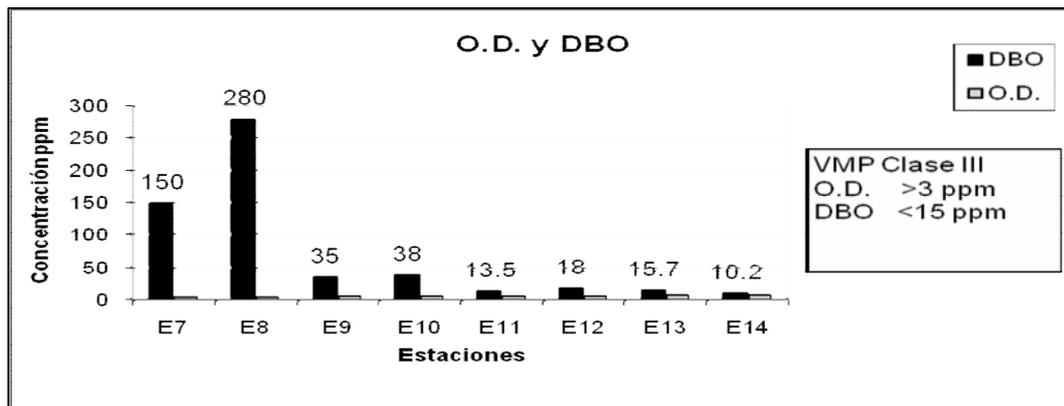
Figura N° 3.7: Concentración Coliformes Fecales y Coliformes Totales vs Estaciones, Año 2005



Fuente: Elaboración propia

En la Fig. 3.7 se aprecia que a existe nivel alto de concentración de coliformes fecales o termotolerantes y coliformes totales en la estación N°12 por la presencia de descarga de aguas residuales y botadero de residuos sólidos domésticos.

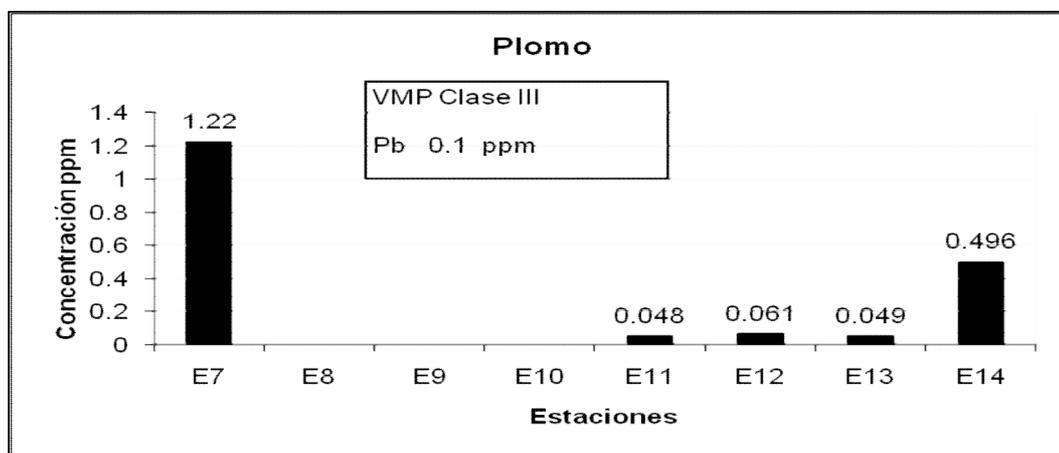
Figura N° 3.8: Concentración Oxígeno Disuelto y Demanda Bioquímica Oxígeno vs Estaciones, Año 2005



Fuente: Elaboración propia

Los niveles de concentración de oxígeno disuelto se encuentran dentro del VMPs clase III en todas las estaciones y los niveles de concentración de D.B.O. superan en algunos casos los VMPs clase III por la presencia de residuos sólidos domésticos en la zona. **Figura 3.8**

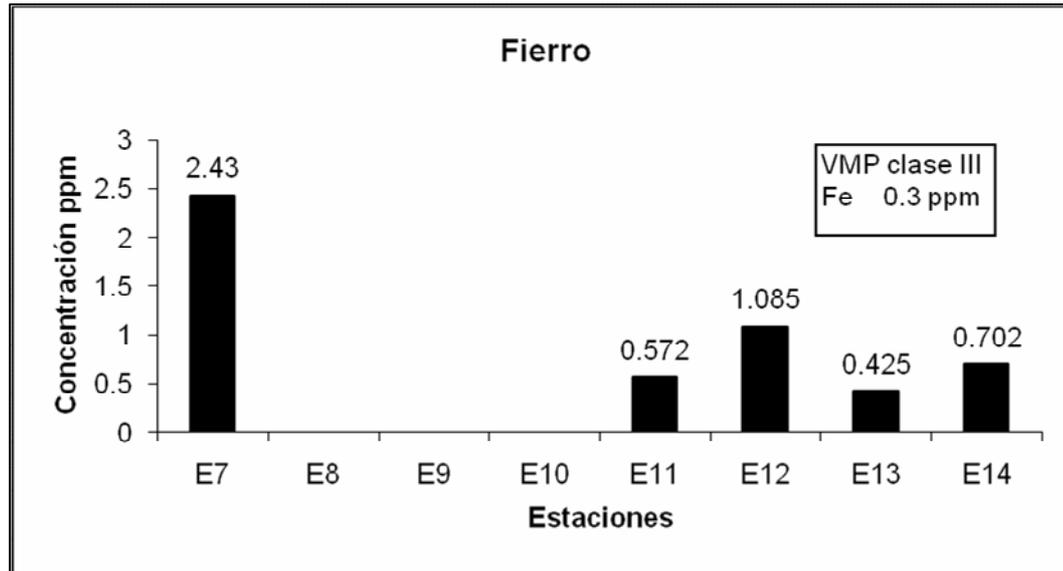
Figura N° 3.9: Concentración Plomo vs Estaciones Año 2005



Fuente: Elaboración propia

De la Figura 3.09, Plomo vs. Estaciones los resultados E07 y E14 están por encima de lo permitido de acuerdo a la normatividad nacional.

Figura N° 3.10: Concentración Fierro vs Estaciones Año 2005

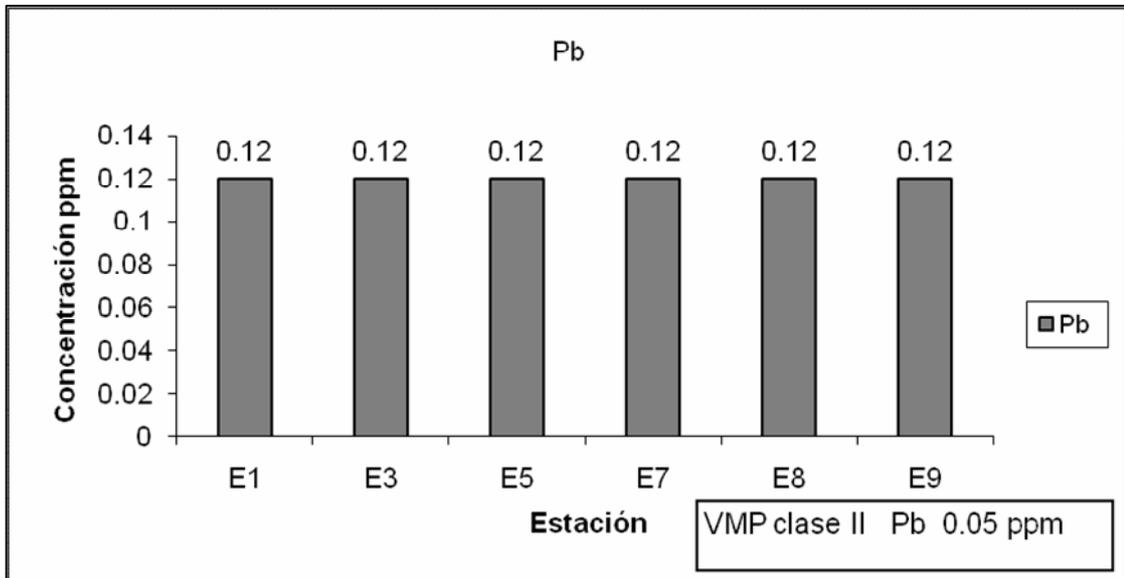


Fuente: Elaboración propia

De la Figura 3.10, Fierro vs. Estaciones, los resultados en las estaciones E07, E11, E12, E13 y E14 se encuentran por encima del valor máximo permisible de acuerdo a la normatividad internacional.

En el año 2006, se realizó una evaluación a la cuenca baja del río Chillón, estableciendo una vigilancia a los parámetros por Pb, Cu, Fe, Cd, Cr, Zn, DBO, Coliformes Fecales o Termotolerantes, donde se evaluaron las siguientes estaciones E01, E03, E05, E07, E08, E09, llegando a los resultados que se muestran en los Cuadros N° 3.2,3.3,3.4. Para ello se comparó con la clase II de la Ley General Aguas, porque a partir de agosto del 2005 está considerada como Clase II según el Ministerio de Salud – DIGESA, encontrándose por encima del VMP, para plomo y fierro. Figura 3.11, 3.12.

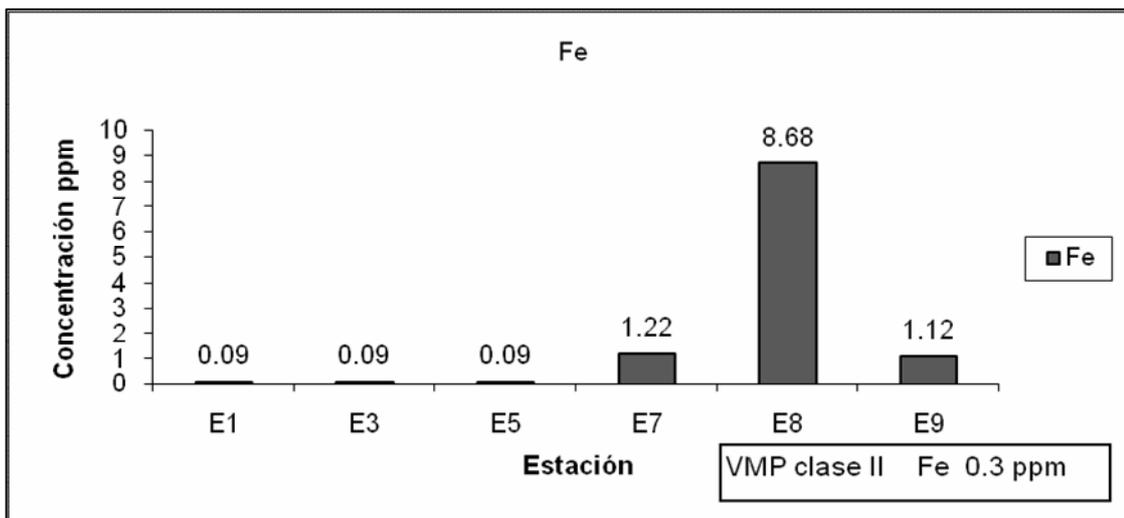
Figuras N° 3.11: Concentración Plomo vs Estaciones, Año 2006



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 3.11, se puede apreciar la tendencia de la concentración del Plomo que se mantiene por encima del VMP según la Clase II.

Figuras N° 3.12: Concentración Fierro vs Estaciones, Año 2006



Fuente: Elaboración propia

En la Figura **3.12**, se puede apreciar la tendencia de la concentración del Hierro que se mantiene por encima del VMP según la Clase II en las estaciones E07, E08, E09.

En el Año 2006, según lo observado en el trabajo de campo y por los análisis de los resultados obtenidos en el laboratorio podemos observar que los valores de concentración de metales están por debajo del VMPs a excepción del plomo y hierro, sin embargo la contaminación era evidente en la zona, debido a este hecho planteamos que se debería incluir dentro de la tabla de parámetros el análisis de metales en lodos en el lecho del río. Se infiere que esta zona está fuertemente impactada pero la contaminación es focal y no se disemina, el agua del río fluye continuamente y aguas abajo de la estación N° 03 y recibe el impacto de los botaderos de residuos peligrosos de curtiembres y plantas de fundición por ello se seleccionó también la estación N° 05.

La descarga del canal de regadío La Cachaza vierte una alta carga microbiológica al río Chillón. Existe la descarga de una planta papelera en Puente Piedra, para lo cual se ha monitoreado en la Estación N°07.

Los afloramientos de aguas subterráneas que existen en todo el trayecto del río también están expuestos a la contaminación.

Análisis microbiológico de las aguas superficiales del río Chillón

Estos análisis se centraron en la evaluación de los coliformes fecales o termotolerantes. Las estaciones E07 y E08 presentaron valores mayores de 4000 NMP/100 ml para coliformes fecales o termotolerantes que superaron los valores establecidos en la Ley General de Aguas para los recursos de aguas clase II.

Los coliformes fecales o termotolerantes son un subgrupo de los coliformes totales, capaz de fermentar la lactosa a 44,5° C. Los coliformes fecales o termotolerantes se denominan así por su capacidad de soportar temperaturas más elevadas. Esta es la característica que diferencia de los coliformes totales.

Las coliformes son una familia de bacterias que se encuentran comúnmente en las plantas, el suelo y los animales, incluyendo a los humanos. La presencia de bacterias coliformes en el suministro de agua es un indicio de que el suministro de agua puede estar contaminado con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición. Generalmente, las bacterias coliformes se encuentran en mayor abundancia en la capa superficial del agua o en los sedimentos del fondo.

Los grupos de microorganismos más habituales en heces humanas son *Bacteroides fragilis*, coliformes totales y fecales, *Escherichia coli* y estreptococos fecales. Aproximadamente el 95% del grupo de los coliformes presentes en heces están formados por *Escherichia coli* y ciertas especies de *Klebsiella*. Muchos de estos microorganismos no son exclusivos del intestino humano, sino que forman parte también de la flora intestinal de diversos animales de sangre caliente.

Análisis de los lodos del lecho del río

En las estaciones N° 03, 05, 07, se tomaron muestras de lodos al analizarse que el agua superficial evidenciaba una concentración de metales en algunos casos por debajo del VMP y otros altos y moderados, se procedió a investigar la acumulación de metales en lodos. Para ello se analizó cromo, plomo, fierro, cobre encontrándose los siguientes resultados. Cuadro N° 3.5, Figuras: 3.13, 3.14, 3.15, 3.16, 3.17.

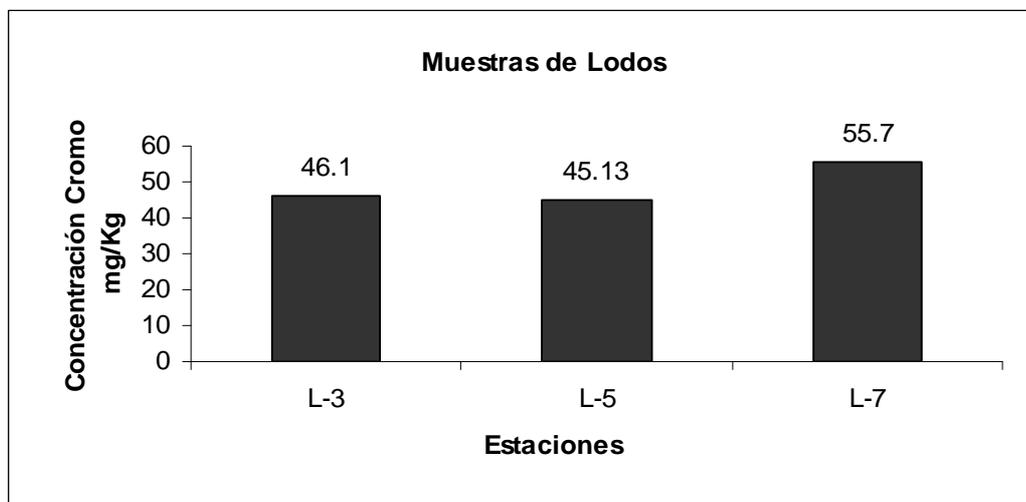
Cuadro 3.5: Resultados de Análisis de Lodos Cuenca Baja del río Chillón Año 2006

Parámetro	Unidad	L3	L5	L7
Cromo	mg/kg	46.1	45.13	55.7
Plomo	mg/kg	1 043.69	25 882.23	1 788.31
Arsénico	mg/Kg		255.78	204.48
Cadmio	mg/Kg		20.52	20.76
Fierro	mg/Kg		27 546.2	
Fecha de muestreo: 04/08/2006, Análisis de muestras en Laboratorio Inspectorate.				

Fuente: Elaboración propia

Se observa que existe alta concentración de metales tóxicos como cromo, plomo, arsénico, cadmio, fierro acumulados en el lecho del río, debido a la sedimentación de partículas que son arrastradas por la turbulencia y por los mecanismos de remoción y sedimentación.

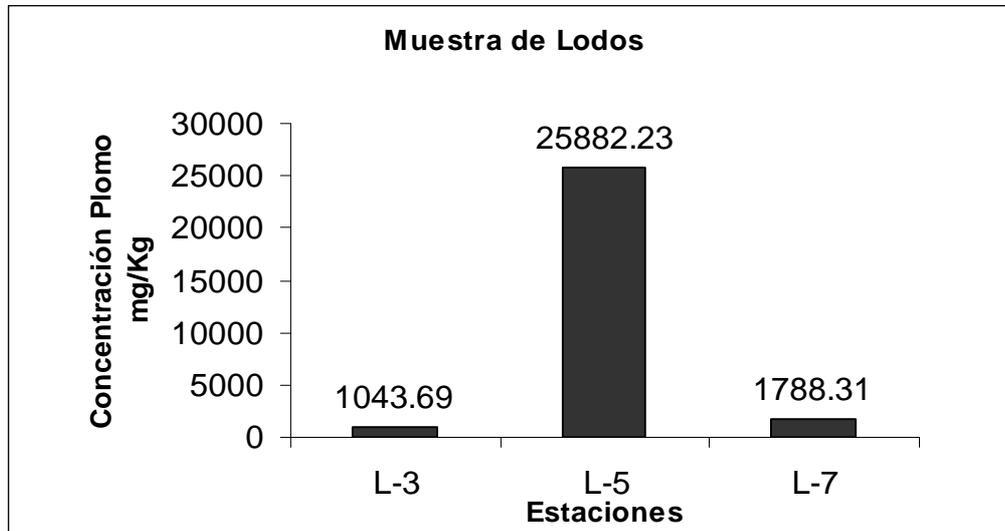
Figura 3.13: Concentración de Cromo vs Estaciones, Año 2006



Fuente: Elaboración propia

En la Fig. 3.13, se observa que existe alta concentración de cromo acumulados en el lecho del río, debido a la presencia de botaderos de residuos de curtiembre, donde estas partículas son arrastradas por la turbulencia y por los mecanismos de remoción y sedimentación se concentran en el fondo del lecho del río.

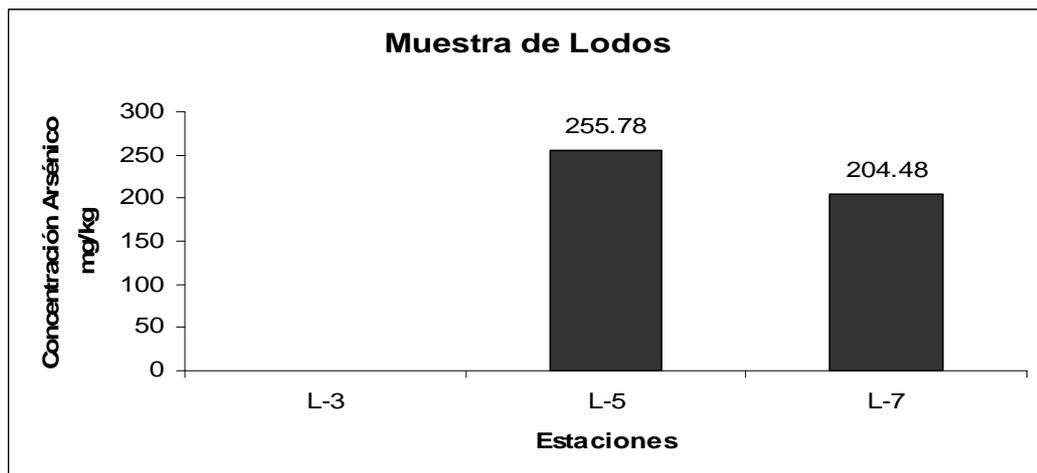
Figura 3.14: Concentración de Plomo vs Estaciones, Año 2006



Fuente: Elaboración propia

En Fig. 3.14, se observa que existe alta concentración de metales tóxicos como plomo acumulados en el lecho del río, se debe a la presencia de plantas de fundición informales que botan sus residuos de escorias en la ribera del río.

**Figura 3.15: Concentración de Arsénico vs Estaciones
Año 2006**

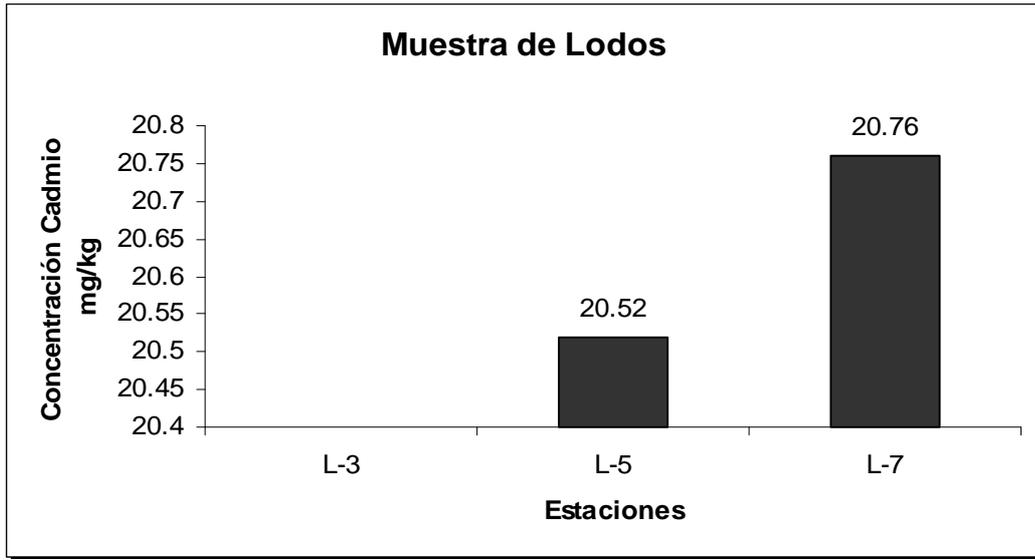


Fuente: Elaboración propia

En la Fig. 3.15, se observa que existe alta concentración de arsénico acumulados en el lecho del río, debido a la sedimentación de partículas

que son arrastradas por la turbulencia y por los mecanismos de remoción y sedimentación.

Figura 3.16: Concentración de Cadmio vs Estaciones
Año 2006



Fuente: Elaboración propia

En la Fig. 3.16, se observa que existe alta concentración de cadmio acumulados en el lecho del río, debido a la sedimentación de partículas que son arrastradas por la turbulencia y por los mecanismos de remoción y sedimentación.

Figura 3.17: Concentración de Fierro vs Estaciones
Año 2006



Fuente: Elaboración propia

En la Fig. 3.17, se observa que existe alta concentración de hierro acumulados en el lecho del río, debido a la presencia de residuos de escorias de la planta de fundición clandestinas.

De los resultados que se tuvo al aplicar la encuestas, se determinó las actividades que se encuentran mas frecuentes e impactan sobre la calidad ambiental de la cuenca baja del río Chillón se identificaron que los botaderos de residuos sólidos representan un 26%, chancherías 19%, descargas de aguas residuales 18.51%, agricultura 14.8%, ganadería 14.8%, planta de fundición 7.4%. Los resultados se muestran en la Cuadro N° 3.6.

Cuadro 3.6: Actividades más frecuentes en los distritos y que impactan sobre la calidad ambiental

Distrito	Actividades que impactan la calidad ambiental	%
Todos los distritos	Botaderos	25.92
Comas, SMP, Ventanilla, Callao	Chancherías	18.51
Puente Piedra, Comas	Fundición	7.40
Carabayllo, Comas, Puente Piedra, SMP	Agricultura	4.81
Carabayllo, Comas, PP, SMP.	Ganadería	14.81
Comas, Puente Piedra, Callao	Descargas Efluentes	18.51

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las condiciones sanitarias que presentan los poblados, se analizaron 26 zonas de AAHH y zonas urbanas de los cuales 17 no presentaban servicios de agua y desagüe representando un 65.38% del total y 9 poblados contaban con agua y desagüe que representaban el 34.6%. Cuadro 3.7.

Cuadro 3.7: Servicios de agua y desagüe evaluados en 26 poblados de 7 distritos de la zona ribereña Cuenca Baja del río Chillón

Condición Sanitaria	Distritos						
	Carabayllo	Comas	Puente Piedra	Los Olivos	SMP	Ventanilla	Callao
Sin Agua y Desagüe	(2) 7.69%	(1) 3.84%	(4) 15.38%	(0) 0%	(4) 15.38%	(5) 19.23%	(1) 3.84%
Con Agua y Desagüe			(2) 7.69%	(6) 23.07%	(1) 3.84%		

Fuente: Elaboración propia. () N° poblados, % porcentaje

En la cuenca baja del río Chillón se puede observar el número de familias que están siendo afectadas por la contaminación ambiental. Cuadro 3.8.

Cuadro 3.8: Tamaño de la Población en la zona Ribereña

Población	Distritos						
	Carabayllo	Comas	Puente Piedra	Los Olivos	SMP	Ventanilla	Callao
N° poblados	(2)	(1)	(6)	(6)	(5)	(5)	(1)
N° familias	63	9	500	500	900	1000	250

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de la encuesta aplicada a los pobladores se aprecia que existe una frecuencia más fuerte por enfermedades respiratorias, diarreicas, alergias a la piel y enfermedades al estómago. Cuadro 3.9.

Cuadro 3.9: Enfermedades que afectan a la población de la zona ribereña 26 poblados encuestados

Enfermedades	Distritos						
	Carabaylo	Comas	Puente Piedra	Los Olivos	SMP	Ventanilla	Callao
	ENCUESTADOS						
	25		5	15	46	18	8
	N° DE ENFERMOS						
Gripe	12		1	8	19	8	2
Diarrea	10		1	5	15	7	2
Páncreas						1	
Alergia al polvo	2		3		4	1	
Osteoporosis							1
Estómago	1				2	1	2
Diabetes					2		
Desnutrición					2		
Rubéola				1			
Asma				1			
No enferma					2		1

Fuente: Elaboración propia, aplicado en 26 poblados encuestados

3.4. Evaluación del Riesgo en Aguas Superficiales de la cuenca baja del río Chillón

Se ha establecido criterios de riesgo en base a los VMPs tal como se muestra en el Cuadro 3.10.

Cuadro 3.10: Criterios de Riesgo a la Salud

BAJO	Cuando el valor obtenido se encuentre por debajo del 15% del valor límite según la Ley General de Aguas
MODERADO	Cuando el valor obtenido se encuentre entre el rango de +15%VMP y -15%VMP según Ley General de Aguas
ALTO	Cuando el valor obtenido se encuentra por encima del 15% el valor límite según la Ley General de Aguas

Fuente: Boletines Monitoreo DIGESA

En base a los resultados de análisis de agua del Año 2006:

Coliformes fecales: En las estaciones E07 y E08 el riesgo es alto, en cuanto a este parámetro.

DBO₅: En la estación 07 y 08, se visualiza un alto riesgo.

Cobre: En todas las estaciones presentan bajo riesgo e excepto E09 riesgo moderado.

Zinc: Sus concentraciones cumplen con los valores límite de la LGA - Clase II, presentan bajo riesgo.

Plomo: En todas las estaciones se observa riesgo alto de contaminación.

Hierro: Las estaciones E01, E03, E05, presentan riesgo bajo, mientras que las estaciones E07, E08, E09, presentan un alto riesgo y que sobrepasan los VMP de la LGA Ecuatoriana, sobre todo la estación E08.

Cromo: Todas las estaciones presentan un bajo riesgo.

CAPITULO IV

DISEÑO DE PROPUESTAS DE SOLUCION PARA LA FACTIBILIDAD DE RECUPERACIÓN DE LA CUENCA BAJA DEL RIO CHILLON

4.1 Medidas preventivas para el mejoramiento del recurso hídrico

Del análisis realizado se propone que las propuestas de solución prioritarias para mejorar la calidad ambiental de la zona de la franja ribereña están basados en tomar una serie de medidas preventivas para el mejoramiento y conservación del recurso hídrico con fines de desarrollo a nivel integral. Las cuales podrían plantearse como:

- Articulación de los actores locales y crear estrategias de desarrollo que supere los enfoques sectoriales y establezca una visión integral de la ciudad y el territorio con una perspectiva de sostenibilidad.
- La gestión ambiental y ordenamiento territorial en los gobiernos locales de estos distritos debe abarcar la implementación de planes, programas y proyectos que integren de manera creativa los objetivos del desarrollo sostenible de cuencas: crecimiento económico, equidad social y sustentabilidad ambiental.
- Los lineamientos de política para el desarrollo de cuencas mediante una gestión urbano ambiental debe contemplar la superación de los principales problemas de pobreza, exclusión social y marginalidad.
- Desarrollo de foros con la participación de las instituciones a nivel regional y local involucradas de los diferentes sectores, participación ciudadana, sector privado y estado.

A nivel de Planeamiento Urbano Rural Ambiental

- Evitar la urbanización de las áreas agrícolas que aún quedan en la cercanía del río, ya que esta población tiene como disposición de sus residuos al mismo río.
- Lograr recuperar zonas de biodiversidad en la cuenca baja.
- Conservar zonas agrícolas que son el pulmón de la ciudad.
- Saneamiento físico, legal y sanitario de zonas marginales
- Plan de ordenamiento territorial en la zona ribereña.

A nivel de Estudios de Efectos Ambientales

Vigilancia epidemiológica de enfermedades causadas por la contaminación del agua, contaminación del aire, residuos sólidos y alimentos.

Impacto ambiental a la flora y fauna acuática y terrestre.

A nivel Educación Ambiental para el Agua

Tender a fortalecer la presencia comunal en todas y cada una de las actividades programadas, para que en coordinación con el Estado, Gobierno Regional, Gobierno Local, ONGs, Junta de Usuarios de Riego y empresarios privados, Instituciones Educativas, participación ciudadana se logre mayor sensibilidad por el cuidado del agua en la zona ribereña.

A nivel Institucional:

Los gobiernos locales, regionales y Juntas de Regantes soliciten la participación de los profesionales para la transferencia tecnológica de las instituciones del estado - universidad - sociedad.

Mayor participación de los Ingenieros Ambientales y de Recursos Naturales que conjuntamente con otras disciplinas elaboren los planes de gestión ambiental, salud ambiental y la asistencia técnica para la implementación de sistemas de control y tratamiento de aguas, residuos sólidos, recuperación de suelos, conservación de los recursos naturales, entre otros.

Desarrollo de trabajos de investigación tipo interventivas para solucionar problemas ambientales.

A nivel de Gobiernos Locales y Nivel Central

Es necesario que se coordine y gestione proyectos para sistemas de redes de agua y desagüe a los pueblos jóvenes quienes están asentadas en la ribera del río, para disminuir la alta carga microbiológica y no afecte a las aguas de regadío en la zona de Chuquitanta en San Martín de Porres, Carabayllo, Callao, Ventanilla, Comas y Puente Piedra.

Para un adecuado manejo del recurso agua y control de efluentes es necesario implementar un eficiente programa de monitoreo que garantice tener una información constante sobre la calidad del agua y sus variaciones en el área donde se realice las actividades industriales y como descargan en la cuenca del río Chillón.

Es necesario la vigilancia y control de la calidad del agua para consumo humano, aguas superficiales, agua subterránea y agua de regadío donde es apremiante por la gran población expuesta a las condiciones de insalubridad que presentan actualmente lo que conlleva a la necesidad de capacitar a la población, se demanda mayor presencia del estado a través del sector salud y gobiernos locales, así como reasignar recursos para la inversión, operación y mantenimiento en el aspecto de la infraestructura de agua y manejo de residuos sólidos urbanos.

4.2 Planes Estratégicos para la recuperación del recurso hídrico de la cuenca baja del río Chillón

A continuación se describen los diferentes Planes Estratégicos, indicando fin, propósito y acciones a realizar para cada uno de ellos, según la itemización que se indica a continuación en los Cuadros N° 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5.

4.2.1 Fortalecimiento de capacidades de gestión del recurso hídrico para gobiernos locales.

4.2.2 Formación de promotores ambientales para dirigir talleres de educación ambiental y sanitaria en manejo agua y residuos sólidos.

4.2.3 Mejoramiento de la gestión residuos sólidos en los distritos de la zona de la franja ribereña.

4.2.4 Mejoramiento de la calidad del agua de regadío

4.2.5 Proyecto de protección y conservación de zonas ecológicas bosques de río Chillón.

4.2.6 Sensibilización a la población de la zona ribereña cuenca baja río Chillón

Cuadro N° 4.1: Fortalecimiento de Capacidades para la Gestión del recurso hídrico en Gobiernos Locales

	OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
F I N	Incrementar la capacidad de gestión de recurso hídrico en gobiernos locales y provinciales de la cuenca baja del río Chillón.	Incremento al 100% la participación de los funcionarios y profesionales para la gestión del recurso hídrico. 100% de los funcionarios sensibilizados después de 1 año de desarrollar el Programa Capacitación para la Gestión Recurso Hídrico.	Informes, Fichas de evaluación. Talleres Encuestas a los participantes.	Los funcionarios, profesionales se encuentren interesados en colaborar con el programa propuesto. La ayuda externa a través de ONGs y Municipalidades apoyando a los programas de capacitación para la gestión del recurso hídrico.
P R O P O S I T O S	Garantizar el cumplimiento de las funciones y aplicabilidad de las normas para la gestión del recurso hídrico en la cuenca baja del río Chillón.	Recurso hídrico protegidos, cuenca baja del río Chillón en los siete distritos.	Estadísticas generales de los análisis de calidad del recurso hídrico.	El programa beneficiará a la gestión ambiental de los gobiernos locales.
C O M P O N E N T E S	Conocer las normas que protegen el recurso hídrico y la responsabilidad que deben tener los gobiernos locales. Aplicar los métodos de inspecciones para la vigilancia y control del recurso hídrico. Aplicar soluciones prácticas para mejorar la calidad del recurso hídrico.	20% de incremento del presupuesto a las municipalidades % de cumplimiento de la norma N° de empresas identificadas y que cometen delito contra el recurso hídrico.	Estadística de la calidad del recurso hídrico. Encuestas que recogen información acerca de la contaminación al recurso hídrico. N° de inspecciones a la cuenca baja del río Chillón.	Las coordinaciones entre las múltiples acciones que constituyen con el programa de capacitación no generen dificultades en su ejecución. Los participantes trabajan de acuerdo a lineamientos establecidos. Empresas e instituciones y población cumplen las normas y leyes ambientales.

OBJETIVOS		INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
	OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
A C C I O N E S	<p>Difundir los materiales relativos a las normas y gestión ambiental del recurso hídrico dirigidas a los funcionarios y profesionales responsables.</p> <p>Hacer que se apliquen las normas establecidas en Ley Recursos Hídricos, Estándares Calidad Ambiental y otras normas sectoriales y ordenanzas municipales que tengan relación directa.</p> <p>Diseñar un programa de vigilancia y control del recurso hídrico en la zona con la participación de los actores involucrados.</p> <p>Diseñar y desarrollar campañas de sensibilización para la preservación y conservación del recursos hídrico.</p> <p>Transferir tecnologías para la solución práctica y mejoramiento de la calidad del recurso hídrico.</p>	<p>Todo participante debe tener un file de normas relacionadas a la gestión del recuso hídrico.</p> <p>Costo por semestre S/. 1000.00</p> <p>Atención de denuncias, inspecciones inopinadas a las zonas de riesgo.</p> <p>Costo estimado por semestre S/. 1000.00</p> <p>Difundir a través de carteles informativos y revistas mensuales durante un año. Costo S/. 3000.00</p> <p>Difusión radial, TV local y campañas educativa a través de instituciones educativas durante un semestre.</p> <p>Costo por mes S/. 3500.00</p> <p>Experto en tratamiento de aguas</p> <p>Costo por semestre S/ 6000.00</p>	<p>Ficha Evaluación Material Pedagógicos y/o facturas</p> <p>Informes de inspecciones a la cuenca y empresas</p> <p>Aplicación de soluciones prácticas a 3 zonas críticas.</p>	<p>Los créditos financiados por organismos internacionales son destinados proporcionalmente al proyecto.</p> <p>Generación de alianzas con otros grupos organizados de la comunidad ONGs, gremios, universidades, instituciones educativas.</p> <p>Recopilar e intercambiar información, materiales y experiencias de programas similares, desarrollados en otras localidades o países.</p>

Cuadro N° 4.2: Formación de promotores ambientales para dirigir talleres de educación ambiental y sanitaria en manejo agua y residuos sólidos.

	OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
F I N	Promover la educación y sensibilización de la conservación de los recursos naturales a través de programas ambientales.	Incrementar la participación de la comunidad en temas ecológicos y ambientales 20% de la población sensibilizada después de dos años de promover el Programa de Educación ambiental 50% de la población sensibilizada después de cinco años	Informes Fichas de evaluación Talleres Encuestas a la población.	La población se encuentra interesada en colaborar con los programas propuestos La población beneficiaria podrá demostrar oportunidades de desarrollo económico por la afluencia de visitantes locales. La ayuda externa a través de ONGs y Municipalidades apoyando a los programas de educación ambiental.
P R O P O S I T O S	Garantizar la Conservación de los recursos naturales de la zona de la cuenca baja del río Chillón.	Número de zonas ecológicas protegidas y conservadas.	Fichas de censos Estadísticas Generales de los recursos naturales	El proyecto beneficiara a la población. Las personas que participen en el proyecto serán beneficiadas económicamente con fuentes de trabajo.
C O M P O N E N T E S	Educación en temas relacionados a mejorar los valores ambientales de los pobladores. Identificar las estrategias y técnicas de educación ambiental para cambiar los valores y conducta frente al medio ambiente. Desarrollar capacidades aptitudes y valores en el manejo del agua, manejo de residuos sólidos, preservación y conservación de paisajes y restos arqueológicos. Difundir las normas que protegen los recursos naturales	20% de incremento del presupuesto a las municipalidades. N° de contenedores en la limpieza pública 03 programas radiales de difusión de normas y leyes % de cumplimiento en la Ley de Residuos Sólidos N° de campañas N° de materiales pedagógicos 1 club ecológico en Institución Educativa. N° de autoridades / población etc. que participen	Estadística de recursos naturales. Encuestas que recogen información acerca de los recursos naturales Registro de constitución de clubes y talleres Registro de participación de la población Encuesta aplicada a los visitantes sobre el conocimiento de la conservación de recursos naturales Registro de integrantes de cada organización	Las coordinaciones entre las múltiples acciones que constituyen el proyecto no generen dificultades en su ejecución Los alumnos e integrantes de las clases y talleres trabajan de acuerdo a lineamientos de la conservación de los recursos naturales. Las empresas industriales colaboran con sus profesionales capacitados en la aplicación de los proyectos. Empresas e instituciones y población cumplen las normas y leyes del Medio Ambiente.

	OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
A C C I O N E S	<p>Difundir programas relativos a educación ambiental dirigidas a pobladores y dirigentes .</p> <p>Diseñar y producir materiales y medios que apoyen a las campañas (afiches, autoadhesivos y trípticos), etc.</p> <p>y hacer que se cumplan las normas establecidas en la Ley de Residuos Sólidos y Ley General de Aguas.</p> <p>Diseñar y desarrollar campañas de sensibilización para el control de la preservación y conservación de los recursos naturales.</p> <p>Gestionar el apoyo permanente de las autoridades gubernamentales y locales involucradas en el control de la preservación y conservación de recursos naturales.</p> <p>Identificar zonas donde se encuentren fuertemente contaminadas.</p> <p>Informar a la población sobre metas cumplidas de la preservación y conservación de recursos naturales.</p> <p>Seleccionar y capacitar a grupos de personas de colegios autoridades, clubes, guías turísticas locales, ONGs, etc. que se comprometen a trabajar como promotores ambientalistas y apoyen a la conservación de recursos naturales.</p>	<p>01 programa de comunicación de medios ambientes 01 sesión al mes durante un año.</p> <p>Costo por semestre S/. 1000.00</p> <p>Difusión a la comunidad mediante cartillas, radio, sobre la Ley de Residuos Sólidos y Líquidos durante un trimestre</p> <p>Costo estimado S/. 2000.00</p> <p>Difundir a través de carteles informativos y revistas mensuales durante un año. Costo S/. 1000.00</p> <p>Difusión radial, y campañas educativa a través de instituciones educativas durante un semestre.</p> <p>Costo por mes S/. 1500.00</p> <p>Coordinación con las autoridades locales el control de la limpieza , vigilancia a la calidad del agua, productos agrícolas para que ejecuten campañas mensuales durante un año</p> <p>Costo S/. 1500.00</p> <p>Promover incentivos para detectar contaminadores durante un año</p> <p>Costo S/. 1000.00 por año.</p> <p>Difusión de revistas ecológicas trimestralmente durante un año</p> <p>Costo S/. 1000.00</p> <p>Programa de capacitación mensual a las organizaciones durante un año</p> <p>Costo S/. 4000.00 mensual</p>	<p>Fichas de Evaluación Material Pedagógicos y/o facturas</p> <p>Registro de spot de radio Informes de residuos sólidos y líquidos de empresas</p> <p>Informes de gestión con las instituciones.</p>	<p>Los créditos financiados por organismos internacionales son destinados proporcionalmente a los clubes, talleres, difusión radial, televisión, que cubre el proyecto.</p> <p>Las actividades que se generen en los clubes y talleres de ecología van a desarrollarse adecuadamente</p> <p>Las actividades ejecutadas en el Proyecto generan beneficio económico cubriendo diversos puestos de trabajo.</p> <p>El sector educativo participa como efecto multiplicador y reconocen como parte de su identidad a la conservación.</p> <p>Generación de alianzas con otros grupos organizados de la comunidad ONGs, gremios, universidades, instituciones educativas.</p> <p>Recopilare e intercambiare información, materiales y experiencias de programas similares, desarrollados en otras localidades o países.</p> <p>Empresas e Instituciones y población cumplen las normas y leyes del Medio Ambiente</p>

Cuadro N° 4.3: Mejoramiento de la Gestión Residuos Sólidos en los distritos de la zona de la franja ribereña.

	RESUMEN DE OBEJTIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
F I N	Reducir el impacto contaminante en el medioambiente debido al colapso de los botaderos en los distritos que pertenecen a la zona de la franja ribereña.	Reducir los volúmenes de residuos sólidos en la zonas agrícolas. Reducir el número de botaderos. Reducir el numero de casos de alergias y enfermedades al 20% en dos años después de terminar el proyecto. Reducir el número de botaderos de escombros en la zona franja ribereña.	Informes técnicos y de visitas de inspección a los lugares afectados. Encuesta a la población beneficiaria. Boletines epidemiológicos de la zona.	La población se encuentra interesada en colaborar con los programas que desarrolle la MD en la lucha contra la contaminación ambiental. No existen situaciones de emergencia (como por ejemplo: El Fenómeno de El Niño). La población beneficiaria podrá encontrar oportunidades de salubridad sin riesgo a futuro.
P R O P O S I T O	Mejorar el actual programa de recojo de residuos y su destino final.	Incremento de los presupuestos anuales de la Municipalidad en 20%, un año después del fin del proyecto. Incrementar la infraestructura de contenedores de residuos sólidos en las zonas peri urbanas en 20 unidades un año después de iniciado el proyecto. Incrementar las campañas de recojo de residuos en 12 veces al año.	Estudio Socio-Económico sobre la base de una muestra representativa. Estadísticas generales de la MD. Evaluación de impacto.	La ayuda externa va a continuar invirtiendo en la promoción de programas ambientales. La población que el proyecto beneficia le darán continuidad al mismo al desarrollar adecuadamente las actividades económicas promovidas por el proyecto. Las personas que participan en el proyecto serán capaces de generar los ingresos necesarios para auto sostenerse a través de las actividades económicas que desarrollan (fuentes de trabajo).

<p>C O M P O N E N T E S</p>	<p>Desarrollar programas de reducción de la generación de residuos sólidos y reuso de los mismos.</p> <p>Altos niveles de educación ambiental y sanitaria en los Institutos Superiores y colegios .</p> <p>Crear fuentes de financiamiento y/o presupuesto para el desarrollo de proyectos ambientales.</p> <p>Promover el reciclaje de los residuos sólidos.</p> <p>Promover ambientes saludables en las zonas de franjas ribereñas.</p>	<p>Numero de promotores beneficiarios de las capacitaciones</p> <p>Numero de talleres de capacitación que terminan su ciclo. El 95% de los participantes beneficiarios finaliza los cursos de capacitación.</p> <p>Numero de agrupaciones promovidas por la MD con participación de los Institutos Superiores y colegios. Numero de alumnos y trabajadores de la MD que se organizan.</p> <p>Numero de clubes de la ecología creadas a partir de las agrupaciones de ciudadanos, alumnos y trabajadores de la MD constituidas.</p> <p>Creación de 02 organizaciones o plantas recicladoras que retribuyan los gastos del programa de limpieza publica actual en la MD, a partir de la organización de profesionales y trabajadores de la MD.</p> <p>- 100% de las organizaciones constituidas se mantienen 1,2 y 5 años después del inicio del proyecto.</p> <p>- El 100% de las organizaciones generan utilidades 1, 2 y 5 años después del inicio del proyecto.</p>	<p>-Registro de asistencia a las capacitaciones.</p> <p>-Registro de trabajadores inscritos en los programas de gestión de residuos sólidos.</p> <p>-Registro de culminación de talleres.</p> <p>-Encuestas que recojan información sobre el número de trabajadores comprometidos con programas ecológicos.</p> <p>-Tests de habilidades a los trabajadores.</p> <p>-Registro de creación de agrupaciones ecológicas.</p> <p>De Indicadores de mediano plazo:</p> <p>-Monitoreo y seguimiento:</p> <p>-Registro de participantes de cada club de la ecología</p> <p>-Registro de organizaciones creadas.</p> <p>-Registro de integrantes de cada organización.</p> <p>-Informes de actividades de las organizaciones creadas.</p> <p>- Informes de los resultados económicos de las organizaciones creadas.</p>	<p>Los trabajadores van a aplicar lo aprendido en las capacitaciones en el desarrollo de las diversas actividades que realicen dentro de la comunidad, La coordinación entre las múltiples acciones que realizará el proyecto no genera dificultades en su ejecución. Los alumnos y/o integrantes que participan en los clubes de la ecología van a trabajar de acuerdo a los lineamientos de estos.</p> <p>Los trabajadores están dispuestos a trabajar y capacitarse simultáneamente.</p> <p>Las empresas demandan los servicios laborales e los profesionales capacitados en los programas de ecología.</p>
--	---	---	---	--

	RESUMEN DE OBEJTIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
A C C I O N E S	<p>. Desarrollo de programas de gestión de residuos sólidos que promueve el compromiso de los trabajadores de la MD.</p> <p>Promover la creación de clubes de la ecología que posteriormente llevan a cabo actividades generadoras de ingresos para fines medioambientales.</p> <p>Fomentar el desarrollo de organizaciones independientes de actividades económicas para restitución del gasto, a través del otorgamiento de financiamiento externo, de asistencia técnica y de mercado</p>	<p>Programa de gestión de residuos sólidos 06 Módulos durante 6 meses con un costo unitario por Módulo S/. 2000. 00</p> <p>02 organizaciones o clubes creadas con un costo unitario de S/. 500.00.</p> <p>10 sesiones de capacitación con un costo unitario por sesión de S/. 500.00.</p> <p>02 organizaciones independientes asistidas con un costo unitario de S/. 500.00</p> <p>05 sesiones de asistencia técnica con un costo de S/.500.00/ sesión.</p> <p>02 organizaciones de profesionales de la MD o plantas recicladoras con asistencia Técnica para estudio e implementación con un costo unitario de S/. 5000.00.</p> <p>Monto promedio de crédito invertido por organización de profesionales de la MD o planta de reciclaje municipal en la infraestructura de planta de S/. 5000.00</p> <p>05 sesiones asistencia técnica con un costo unitario por sesión de S/. 500.00.</p> <p>Construcción planta recicladora S/. 10000</p>	<p>Informe técnico y de cuentas</p> <p>Contrato de otorgamiento de créditos y/o financiamiento externo de cooperación internacional.</p>	<p>Las actividades productivas financiadas generan un beneficio económico a la MD y generan puestos de trabajo.</p> <p>Las actividades que se generen en los clubes de la ecología van a desarrollarse adecuadamente.</p> <p>Los créditos otorgados son destinados proporcionalmente a los clubes de la ecología así como al desarrollo de organización o planta de reciclaje.</p> <p>La asistencia técnica y de mercado es utilizada de forma tal que fomente el adecuado desarrollo de las organizaciones o plantas de reciclaje así como los clubes de la ecología y los programas de capacitación ambiental.</p> <p>Se realizará un estudio de la factibilidad económica adecuada de las actividades y organizaciones que se pondrán en marcha.</p> <p>Las organizaciones o plantas de reciclaje desarrolladas no demandan demasiado tiempo a los profesionales involucrados en el proyecto de tal modo que tiene el tiempo suficiente para el desarrollo de las actividades laborales en la MD.</p> <p>La generación de ingresos de las organizaciones antes mencionadas (planta de reciclaje y clubes de la ecología), revertirán los gastos generados por el actual programa de limpieza pública, ya que el 75% del costo de programa de limpieza pública, aproximadamente, lo representa el recojo y traslado de la basura en la MD.</p>

Cuadro N° 4.4: Mejoramiento de la calidad del agua de regadío en zonas agrícolas

	RESUMEN DE OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
F I N	Mejorar la calidad del agua de riego en Chuquitanta mediante la implementación de reservorios.	Indicadores de calidad del aguas Indicadores de calidad de los productos alimenticios Perfil epidemiológico de la zona	Informes técnicos y de visitas de inspección a los lugares afectados. Encuesta a la población beneficiaria.	La población interesada en programas que desarrolle la MD por la contaminación ambiental. No hay situaciones de emergencia (El Fenómeno de El Niño). La población beneficiaria podrá encontrar oportunidades de salubridad sin riesgo a futuro.
P R O P O S I T O	La implementación de reservorios como módulos pilotos para mejorar la calidad del agua de riego, los productos agrícolas y la calidad de vida de los agricultores y consumidores.	No de reservorios instalados en las zonas agrícolas.	Informes técnicos y de visitas de inspección a los lugares afectados.	La población desarrollará adecuadamente las actividades económicas promovidas por el proyecto. Las personas serán capaces de generar los ingresos necesarios para auto sostenerse a través de las actividades económicas que desarrollan como la agricultura.
C O M P O N E N T E S	Diagnóstico de la calidad del agua de riego y productos agrícolas e identificación de las fuentes de contaminación en los subsectores de riego de Chuquitanta. Reconocimiento de la zona de los canales de riego. Evaluación de la calidad sanitaria de los productos agrícolas en el sector Chuquitanta. Implementación del Sistema para mejorar la calidad del agua de riego Localización del Reservorio piloto.	N° de muestras con análisis físico químico y microbiológico. N° de productos alimenticios analizados. N° de sitios evaluados para la ubicación mas factible y viable. N° de pobladores sensibilizados con el proyecto. N° de informes de diagnostico de la zona. N° de reservorios implementados N° de lagunas secundarias implementadas Sistema de bombeo implementado N° de hectáreas con nuevos cultivos implementados.	Informe técnico y de cuentas	Las actividades productivas financiadas generan un beneficio económico a la MD y generan puestos de trabajo. La asistencia técnica y de mercado es utilizada para fomentar adecuado desarrollo de las organizaciones Se realizará un estudio de la factibilidad económica de las actividades y organizaciones que se pondrán en marcha.

	RESUMEN DE OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
A C C I O N E S	<p>Evaluación de la calidad del agua de regadío.</p> <p>Evaluación de la calidad de los productos alimenticios.</p> <p>Selección del sitio mediante levantamiento topográfico de la zona.</p> <p>Elaboración y diseño de la propuesta del proyecto.</p> <p>Taller de sensibilización a la población de agricultores.</p> <p>Elaboración del diagnóstico de la zona</p> <p>Levantamiento topográfico, diseño de metrados y presupuesto de las obras.</p> <p>Implementación de reservorios.</p> <p>Implementación de lagunas secundarias</p> <p>Implementación de un sistema de bombeo y riego tecnificado</p> <p>Implementación de nuevos cultivos en hectáreas.</p>	<p>Análisis de aguas en 10 estaciones con un costo de S/. 300 por estación.</p> <p>Análisis de 20 muestras de productos alimenticios con un costo de S/ 250 por muestra .</p> <p>Costo del estudio e implementación del proyecto demostrativo: S/. 350 000</p>	<p>Informe técnico y de cuentas</p> <p>Informe técnico y de cuentas</p> <p>Informe técnico y de cuentas</p>	<p>La asistencia técnica y de mercado es utilizada de forma tal que fomente el adecuado desarrollo de las organizaciones</p> <p>Población esta comprometida con el proyecto.</p> <p>Existe mercado para la venta de productos de calidad.</p>

Cuadro N° 4.5: Proyecto de Protección y Conservación de Zonas Ecológicas Bosques de río Chillón.

	RESUMEN DE OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
F I N	Protección y conservación de zonas ecológicas y bosques de río para mejorar el aspecto paisajístico natural de la zona ribereña, Proteger el río, conservación del suelo contigua al río, para el cultivo de especies ubicadas en zonas de amortiguamiento de la ribera del río Chillón.	N° zonas ecológicas preservadas y conservadas. N° de paisajes naturales preservados y conservados. Pobladores con zonas ecológicas recreativas.	Informes técnicos y de visitas de inspección a los lugares afectados. Encuesta a la población beneficiaria.	La población se encuentra interesada en colaborar con los programas que se desarrolle. No existen situaciones de emergencia (como por ejemplo: El Fenómeno de El Niño). La población beneficiaria podrá encontrar oportunidades de recreación sin riesgo a futuro.
P R O P O S I T O S	La implementación de protección y conservación de zonas ecológicas y bosques de río, mejorará la calidad de vida de los pobladores.	N° de pobladores sensibilizados en la preservación y conservación de las zonas ecológicas y bosques de ríos. Areas de la zona de la franja ribereña recuperadas y pobladas con especies vegetales naturales de la zona y con valor económico.	Encuesta a la población beneficiaria. Vistas fotográficas de las zonas recuperadas.	La ayuda externa va a continuar invirtiendo en la promoción de programas ambientales. La población encontrará fuente de trabajo para sostener el proyecto mediante la promoción de las zonas ecológicas demostrativas.
C O M P O N E N T E S	Inventario forestal de áreas ribereña. Identificación de los bosques ribereños, bosques intervenidos. Intervenir en las zonas donde se necesita la implantación de los bosques ribereños para prevenir la erosión de suelos en su cauce natural. Introducir especies con valor económico.	N° de áreas registradas en la zona de estudio. N° de bosques identificados e intervenidos. N° de zonas implantadas con especies nativas. N° de areas recuperadas de la erosión N° de especies con valor económico.	Informe técnico de salidas de campo Informes de los avances de trabajo para la recuperación de las áreas.	Existan cambios climáticos en la zona y afecten la geografía existente. La población no este interesada en recuperar la zona por cambios de estilos en la actividad económica.
A C C I O N E S	Visitas técnicas para registro de forestal de áreas ribereñas. Visitas técnicas para la Identificación de los bosques ribereños, bosques intervenidos. Visitas técnicas para Intervenir en las zonas donde se necesita la implantación de los bosques ribereños para prevenir la erosión de suelos en su cauce natural. Introducir especies con valor económico.	Costo del estudio e implementación del proyecto demostrativo: S/. 200 000	Encuesta a la población beneficiaria	La ayuda externa va a continuar invirtiendo en la promoción de programas ambientales. La población que el proyecto beneficia le darán continuidad al mismo al desarrollar adecuadamente las actividades promovidas por el proyecto. La población encontrará fuente de trabajo para sostener el proyecto mediante la promoción de las zonas ecológicas demostrativas.

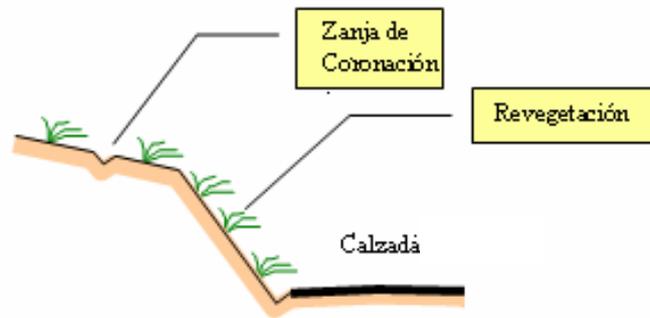
PROYECTO: PROCESO DE MITIGACION PARA ESTABILIZAR TALUDES	
I. Localización del Impacto Ambiental	
Fecha: 10/07/2009	Ficha Nº: 01
Tramo: I, II, III, IV, V, VI	Referencia fotográfica: 01
II. Tipo de Impacto Ambiental	
Deslizamiento <input checked="" type="checkbox"/>	Erosión <input checked="" type="checkbox"/> Infraestructura Vial <input type="checkbox"/>
Cuerpo de agua <input checked="" type="checkbox"/> Área Degradada <input checked="" type="checkbox"/> Antrópico <input checked="" type="checkbox"/> Biótico <input type="checkbox"/>	
III. Descripción General	
Zona susceptible a deslizamientos por los botaderos de residuos de construcción, escombros, acumulación de residuos sólidos domésticos generados por la población local. Existen viviendas cercanas a esta zona.	
IV. Deslizamiento o inestabilidad	
Tipo de deslizamiento:	Rotacional <input type="checkbox"/> Traslacional <input type="checkbox"/> Complejo <input checked="" type="checkbox"/>
Actividad del Movimiento:	Potencial <input checked="" type="checkbox"/> Activado <input type="checkbox"/> Estabilizado <input type="checkbox"/>
Desarrollo del movimiento:	Insipiente <input checked="" type="checkbox"/> Colapsado <input type="checkbox"/>
Tipo de Suelo:	Suelo residual <input checked="" type="checkbox"/> Roca meteorizada <input type="checkbox"/> Roca parental <input type="checkbox"/>
Posibles Causas: Acumulación de residuos sólidos, deterioro del suelo.	
V. Erosión	
Tipo de Suelo:	Suelo residual <input checked="" type="checkbox"/> Roca meteorizada <input type="checkbox"/> Roca parental <input type="checkbox"/>
Estado de humedad de la ladera	Zona Húmeda <input type="checkbox"/> Manantial flujo libre <input type="checkbox"/> Zona de empozamiento <input type="checkbox"/> Manantial a presión <input type="checkbox"/> Zona seca <input type="checkbox"/>
Uso del Suelo:	Cobertura Vegetal:
Posibles causas:	
VI. Infraestructura Vial	
Drenajes <input type="checkbox"/>	Botaderos laterales <input checked="" type="checkbox"/> Acciones antrópicas <input type="checkbox"/>
VII. Cuerpo de agua	
Nombre: Cuenca baja del río Chillón	
Ancho del canal (m):	Canal de estiaje (m):
Pendiente longitudinal:	Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>
Tipo de material del lecho:	
Socavación:	Depositación:
Obra de cruce:	Uso del Suelo:
Uso del agua: Clase II según LGA	Cobertura vegetal aledaña:
VIII. Área degradada	
Uso actual del suelo:	Área: Toda el tramo de la cuenca baja del río Chillón
IX. Biótico	
Fauna <input checked="" type="checkbox"/>	Flora <input checked="" type="checkbox"/>
Especies afectadas: Agricultura, aves, planta silvestres de la zona	
Tipo de afectación: Contaminación del suelo fértil, mayor uso de plaguicidas,	
X. Antrópico	
Desplazamiento poblacional <input type="checkbox"/>	Accidentalidad <input type="checkbox"/> Actividad económica <input type="checkbox"/>
XI. Gravedad del Pasivo	
In situ:	No ofrece peligro <input type="checkbox"/> En evolución puede ofrecer peligro <input type="checkbox"/> Ofrece peligro <input type="checkbox"/>
En área adyacente:	No interfiere <input type="checkbox"/> En evolución puede interferir <input checked="" type="checkbox"/> Interfiere <input type="checkbox"/>
XII. Clasificación	Crítico <input checked="" type="checkbox"/> No Crítico <input type="checkbox"/>
XIII. Solución Propuesta	
Limpieza y nivelación, Implementar zanjas de coronación y revegetación. Estabilizar los taludes con vegetación.	

PROYECTO: PROCESO DE MITIGACION PARA ESTABILIZAR TALUDES

Importancia:

Alta

XV. Esquema de Remediación



XVI. Fotografía



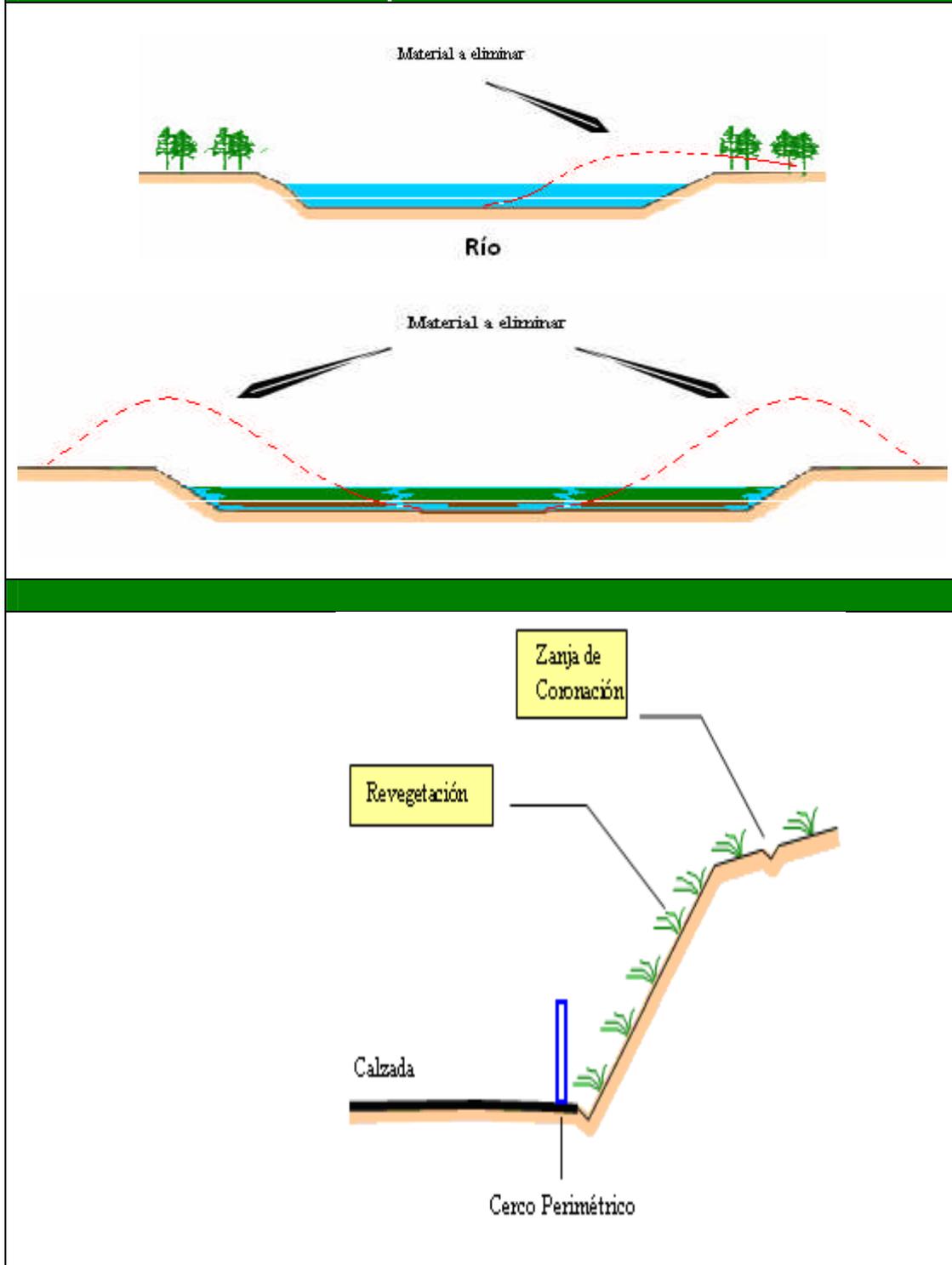
PROYECTO: RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS DE MATERIALES ROCOSOS	
I. Localización del Impacto Ambiental	
Fecha: 10 – 07 – 09	Ficha N°: 02
Tramo: I, II, III, IV, V, VI	Referencia fotográfica: 02
II. Tipo de Impacto Ambiental	
Deslizamiento ___	Erosión ___
Infraestructura Vial _X_	
Cuerpo de agua X	Área Degradada X
Antrópico X	
Biótico X	
III. Descripción General	
Zonas que presentan disposición inadecuada de residuos sólidos domésticos y de material rocoso, en las riberas del río Chillón	
IV. Deslizamiento o inestabilidad	
Tipo de deslizamiento: Rotacional ___ Traslacional ___ Complejo ___	
Actividad del Movimiento: Potencial ___ Activado ___ Estabilizado ___	
Desarrollo del movimiento: Insipiente ___ Colapsado ___	
Tipo de Suelo: Suelo residual ___ Roca meteorizada ___ Roca parental ___	
Posibles Causas:	
V. Erosión	
Tipo de Suelo: Suelo residual ___ Roca meteorizada ___ Roca parental ___	
Estado de humedad de la ladera: Zona Húmeda ___ Manantial flujo libre ___	
Zona de empozamiento ___ Manantial a presión ___	
Zona seca ___	
Uso del Suelo:	Cobertura Vegetal:
Posibles causas:	
VI. Infraestructura Vial	
Drenajes ___	Botaderos laterales X
Acciones antrópicas ___	
VII. Cuerpo de agua	
Nombre: Cuenca Baja río Chillón	
Ancho del canal (m):	Canal de estiaje (m):
Pendiente longitudinal: Alta ___	Media ___
Baja ___	
Tipo de material del lecho:	
Socavación:	Depositación:
Obra de cruce:	Uso del Suelo:
Uso del agua:	Cobertura vegetal aledaña:
VIII. Área degradada	
Uso actual del suelo:	Área:
IX. Biótico	
Fauna ___	Flora ___
Especies afectadas: Agricultura, aves, flora silvestre	
Tipo de afectación: Contaminación de los suelos, aire y agua.	
X. Antrópico	
Desplazamiento poblacional ___	Accidentalidad ___
Actividad económica ___	
XI. Gravedad del Pasivo	
In situ:	No ofrece peligro ___
En evolución puede ofrecer peligro ___	
Ofrece peligro X	
En área adyacente:	No interfiere ___
En evolución puede interferir ___	
Interfiere X	
XII. Clasificación	Crítico X
No Crítico ___	
XIII. Solución Propuesta	
Recolección de los residuos domésticos y de materiales rocosos y compactación en un relleno sanitario más próximo.	

PROYECTO: RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS DE MATERIALES ROCOSOS

IMPORTANCIA

Alta

XIV. Esquema de Remediación



XV. Fotografía



CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Como resultado del análisis efectuado se llega a las siguientes conclusiones:

1.- Las fuentes de contaminación son las descargas de residuos sólidos domésticos que constantemente se realizan a lo largo de la cuenca baja del río Chillón desde la zona de Carabayllo hasta la descarga al mar.

La descarga del agua de regadío del canal La Cachaza es otra fuente significativa de contaminación al río Chillón el cual vierte sus aguas a río en la zona del distrito de Puente Piedra en la margen izquierda. Esta descarga se caracteriza por un alto contenido de DBO, coliformes fecales o termotolerantes y coliformes totales.

Así como es común identificar letrinas en la zona de la ribera y aledañas a los canales de regadío.

2.- Se ha determinado que existen problemas ambientales en la zona de la franja ribereña, existiendo zonas críticas y sensibles a la contaminación, es común encontrar los botaderos y quema de los residuos sólidos lo cual es continua y generada por los recicladores de la zona y población, lo que es una problemática en todos los distritos.

En la zona de Puente Piedra y Comas se tienen plantas de fundición clandestinas que funden materiales metálicos y usan el agua como insumo para sus actividades.

En el distrito de Comas existen zonas de botaderos de residuos peligrosos de curtiembres con alto contenido de cromo, que no tienen ninguna seguridad y señalización y en caso de desastres y épocas de avenidas puede arrastrar estos residuos hacia la zona baja y descargar al mar.

En el distrito de Comas, Puente Piedra, San Martín de Porres y Ventanilla existen chancherías donde se ubican los segregadores de residuos frescos para ser utilizados en la crianza de ganado porcino, así mismo los residuos sólidos domésticos los traen los propios camiones municipales de los distritos.

En la zona del Callao se concentra los botaderos de residuos sólidos y descarga de aguas residuales domésticas causando un ambiente insalubre y en el distrito de San Martín de Porres, los canales de regadío pasan cerca de las viviendas y corren el riesgo de ser inundadas y los canales emiten olores molestos por la descarga de las aguas residuales domésticas.

3.- Las zonas de San Martín de Porres, Comas y Carabaylo aun presentan una producción más intensiva de la agricultura de plantas de tallo corto en más de 20 variedades las que son regadas con las aguas del río Chillón, así mismo se usa plaguicidas y fertilizantes. Esta zona no recibe el servicio de limpieza y recojo de residuos sólidos, por ser considerada zona agrícola y los gobiernos locales las excluyen del servicio de limpieza, concluyendo que existe un deterioro ambiental e insalubridad por la presencia de residuos sólidos acumulados en los surcos y canales, que traen consigo vectores y malos olores.

4.- Los resultados de análisis físico químico y microbiológico indican que la calidad de las aguas superficiales del río Chillón presentan factores de riesgo alto por coliformes fecales o termotolerantes, coliformes totales, demanda bioquímica de oxígeno, plomo, fierro comparando con la normativa peruana (Ley General de Aguas), debido a la contaminación por descargas industriales, aguas residuales domésticas, botaderos de residuos sólidos y por la actividad porcina.

La alta carga bacteriana que se registra en las aguas de la cuenca baja del río Chillón, se debe a que se vierten las aguas cloacales y los residuos sólidos generados por los pobladores que se ubican en las márgenes del río al carecer de servicios básicos y tratamiento de los efluentes.

El único parámetro físico químico que se ha mantenido estable y se ajusta a los requisitos de calidad del agua durante los últimos 3 monitoreos es el pH.

Al analizarse que el agua superficial evidenciaba una concentración de metales en algunos casos por debajo del VMP y otros altos y moderados, se procedió a investigar la acumulación de metales en los lodos del lecho del río. Para ello se analizó cromo, plomo, fierro, cobre encontrándose altos niveles de concentración de metales sobre todo en la zona de Puente Piedra y Comas.

5.- El riesgo ambiental más alto se observa en el distrito de Comas, Puente Piedra, San Martín de Porres, Callao y Ventanilla al ser impactadas por los residuos peligrosos y botaderos de residuos domésticos y plantas de fundición clandestinas.

El alto Índice de contaminación de las aguas del río Chillón y la presencia de botaderos de residuos sólidos afecta significativamente la salud de la población en especial a los niños, ocasionándoles enfermedades principalmente respiratorias, diarreicas, alergias a la piel.

6.- La cuenca del río Chillón, por su ubicación geográfica beneficia a un gran número de pobladores de Lima Norte y Callao, por el acceso al uso del agua con fines de consumo doméstico, industrial y agrario. Por lo que es importante y necesario promover el mejoramiento de la zona ribereña. Demostrándose que es factible la recuperación de la cuenca baja del río Chillón en la zona del Callao, Ventanilla, San Martín de Porres, Los Olivos, Puente Piedra, Comas, Carabaylo mediante planes estratégicos, programas y proyectos concertados con la población.

7.- No se ha encontrado procesos de tratamiento y mitigación que disminuyan el impacto que ocasiona la contaminación de los residuos sólidos domésticos y peligrosos, en el caso de las aguas residuales domésticas solo se tiene una Planta de Tratamiento Aguas Residuales de Puente Piedra por lodos activados en la zona del distrito de San Martín de

Porres que trata aguas para descontaminar y descarga al río Chillón cuyo caudal máximo aproximado de tratamiento es 422.00 l/s.

8.- Del análisis de riesgo físico, ambiental y evaluación del recurso hídrico se propone proyectos de mejoramiento de la calidad ambiental en la cuenca baja del río Chillón y siendo prioritarias en una serie de medidas preventivas para el mejoramiento y conservación del recurso hídrico con fines de desarrollo a nivel integral. Las cuales podrían plantearse como:

- Articulación de los actores locales y crear estrategias de desarrollo que supere los enfoques sectoriales y establezca una visión integral de la ciudad y el territorio con una perspectiva de sostenibilidad.

- La gestión ambiental y ordenamiento territorial en los gobiernos locales de estos distritos debe abarcar la implementación de planes, programas, y proyectos que integren de manera creativa los objetivos del desarrollo sostenible de cuencas: crecimiento económico, equidad social y sustentabilidad ambiental.

- Los lineamientos de política para el desarrollo de cuencas mediante una gestión urbano ambiental debe contemplar la superación de los principales problemas de pobreza, exclusión social, y marginalidad.

A través de los siguientes proyectos ambientales en cada distrito y trabajando integralmente se plantea la siguiente estrategia como propuesta de recuperación:

- Fortalecimiento de capacidades de gestión del recurso hídrico para gobiernos locales.
- Formación de promotores ambientales para dirigir talleres de educación ambiental y sanitaria en manejo agua y residuos sólidos.
- Mejoramiento de la gestión residuos sólidos en los distritos de la zona de la franja ribereña.
- Mejoramiento de la calidad del agua de regadío
- Proyecto de protección y conservación de zonas ecológicas bosques de río Chillón.
- Vigilancia de la calidad y uso de las aguas de regadío
- Educación ambiental en las poblaciones urbano marginales.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que para la factibilidad de recuperación de la Cuenca Baja del Río Chillón para el Desarrollo Sostenible se tome en cuenta las siguientes recomendaciones donde las propuestas de solución consisten en medidas preventivas a diferentes niveles de decisión.

1.- Se recomienda planes estratégicos para la recuperación del recurso hídrico las cuales aparecen detalladas en el Capítulo IV a través de los cuadros respectivos N° 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5.

2.- Se recomienda que se implemente el plan de ordenamiento territorial y de alcance a la zona de la franja ribereña para que las actividades informales tiendan a formalizarse y disminuya la contaminación de los lechos de los ríos, del agua, aire y suelos agrícolas, siguiendo las características expresadas en las conclusiones a través de proyectos ambientales (Capítulo IV) y las medidas de prevención, control y tratamiento de la zona.

FUENTE BIBLIOGRAFICA

1.- Agenda 21. "Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente". Río de Janeiro – Brasil, 1992.

2.- Alcaldía Mayor Bogotá, D.C. Departamento Técnico Administrativo Medio Ambiente. "Descontaminación y Recuperación de la Cuenca del Río Bogotá, 2004". Programa CAR-BID, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.

3.- Alva Huapaya Carlos Alberto. "Plan de Protección de Inundaciones en la Cuenca Baja del Río Chillón". Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental. Universidad Nacional Federico Villarreal. Facultad de Ingeniería Geográfica y Ambiental. Lima, 2003

4.- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, CEPIS. "Control de la Contaminación del Agua". Lima – Perú, 1999. p. 15 - 50

5.- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, CEPIS. "Participación Comunitaria en Abastecimiento de Agua y Saneamiento" conceptos, estrategias y métodos. Serie Documentos Técnicos. Enero,1987.

6.- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, CEPIS. "La Calidad del Agua Potable en América Latina", 1996.

7.- CIDAG, "La preservación y conservación de la cuenca es el eje de desarrollo agrícola." 1994.

8.- Comunidad Andina. "Manual Técnico para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola". Norma Comunitaria para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola Artículo 70 de la Decisión 436.

9.- Escobar Ramírez José Jairo, Dic. 2002. "La Contaminación de los ríos y sus efectos en las áreas costeras y el mar". CEPAL, Serie: Recursos Naturales e Infraestructura Santiago de Chile. Publicación de las Naciones Unidas.

10.- Gobierno Regional del Callao, " Programa de Educación Ambiental para la Conservación del río Chillón en la Región Callao", 2003.

11.- Guevara Pérez Edilberto. 2000. "Sistemas de Conservación y Rehabilitación de Cuenca". Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad de Carabobo, Venezuela.

12.- Ibáñez Gandullia Juan Alfredo. 2004. "Planificación de Desarrollo Integral con Protección Ambiental del Perú". Universidad Alas Peruanas ADECAEM. Fondo Editorial UAP. 3: 169-309, 4: 317-409.

13.- Ingo Gentes. 2001. Derecho al agua de los pueblos indígenas en América Latina. CEPAL, Serie: Recursos Naturales e Infraestructura Santiago de Chile. Publicación de las Naciones Unidas.

14.- Instituto Metropolitano de Planificación S.A. "Estudio de Ordenamiento Ambiental y Seguridad Física de Chuquitanta – 2004" en Municipalidad San Martín de Porres.

15.- INADE, Instituto interamericano de cooperación para la agricultura (IICA). "La Gestión del Agua" Dpto. La Libertad – Perú, 2000.

16.- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Políticas ambientales para el desarrollo sostenible de la cuenca del lago de Pátzcuaro, 2003.

17.- Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI. "Censos Nacionales 1996". IX de Población, IV de Vivienda. Resultados definitivos a

nivel provincial y distrital. Provincia: Lima, Canta. Departamento de Lima. Abril de 1994. Dirección Nacional de Censos y Encuestas.

18.- Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI. “III Censo Nacional Agropecuario”. Resultados Definitivos. Departamento de Lima. Dirección Técnica de Censos y Encuestas. Lima, Enero de 1996. Ministerio de Agricultura.

19.- Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI. “Censos Nacionales de Población IV de Vivienda”. Resultados Definitivos a nivel Distrital. Provincia Constitucional del Callao, Abril de 1994.

20.- Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI. “Población, Mujer y Salud”. Lima y Callao. Lima – Perú 1999.

21.- Landis Wayne G. Ming – Ho Yu. 2000. Introduction to Environmental Toxicology – Impacts of Chemicals Upon Ecological Systems. Lewis Publishers United States of America.

22.- “Ley Recursos Hídricos Ley N° 29338, 30/03/2009

23.- Ley General de Aguas D.L N° 17752” y sus Modificaciones al reglamento de los títulos I,II y II, según el D.S N° 007 – 83 – S.A. Clasificación de los cursos de agua y zonas costeras.

24.- López Francisco. Andalucía – España Subdirector de la Secretaría General de Aguas. CMA. 2004.

25.- Ministerio de Agricultura. 8/05/2000. Aprueban el Reglamento para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola. D.S. N° 016-2000-AG.

26.- Ministerio de Agricultura. Diagnóstico de la Calidad del Agua de la Vertiente del Pacífico –1996.

- 27.- Ministerio de Salud. Dirección General de Salud Ambiental, DIGESA. "Monitoreo de la Calidad del Agua del Río Chillón". Lima – Perú, 2000.
- 28.- Ministerio de Salud, La vigilancia y monitoreo de la cuenca del río Chillón y los niveles de contaminación del agua. (2004-2005)
- 29.- Ministerio de Salud, MINSA. "Registro Diario MINSA – DISA III, Lima Norte". Lima – Perú, 1993.
- 30.- Municipalidad de Lima Metropolitana. Estudio de evaluación de puntos críticos de contaminación en la cuenca baja del río Chillón del Grupo Técnico Estratégico – de la Cuenca Baja del Chillón, 2004.
- 31.- ONG Alternativa. Grupo Técnico Estratégico de la Cuenca Baja del Río Chillón, 2005.
- 32.- Organización Naciones Unidas. El uso de agroquímicos en la zona y uso de alternativas para enriquecer suelos fértiles. (1980).
- 33.- Peña Carlos E., Carter Dean E. Ayala Felix – Fierro. 2001. Toxicología Ambiental. Evaluación de Riesgos y Restauración Ambiental. University of Arizona. 4: 137 –170.
- 34.- PROAGUA, GTZ. "Manual de Educación Sanitaria Y Ambiental". Huancavelica – Perú, 2004.
- 35.- Reátegui Lozano Rolando. 1999. Análisis Crítico del Modelo de Enseñanza Transversal en Educación Ambiental en la Comunidad de Valencia y Propuestas para un nuevo enfoque. Universidad de Valencia. Facultad de Ciencias Biológicas Departamento de Biología animal. Programa de Doctorado en Contaminación Ambiental. España
- 36.- Romero Rojas Jairo Alberto. "Calidad del Agua". 2da Edición. Alfaomega. Grupo Editor. S.A de C.V – 1999 – México.

37.- Secretaría Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación Argentina. "Plan de Gestión Ambiental y Manejo de la Cuenca Hídrica Matanza-Riachuelo – Argentina". 1995.

38.- Seoáñez Calvo Mariano. 2000. Manual de Contaminación Marina y Restauración del Litoral. Ediciones Mundi Prensa. España. Libro IV. 17: 153 – 162. 18: 165 – 171. 19: 175 – 180. 20: 181 – 184. 21: 185 – 188. 22: 189 – 203.

39.- Servicio de Agua y Alcantarillado de Lima. SEDAPAL. "Estudio de Factibilidad del Desarrollo para el Aprovechamiento Optimo de las Aguas Superficiales y Subterráneas del Río Chillón". Lima – Perú, 1999..

40.- Servicio de Agua y Alcantarillado de Lima. SEDAPAL. "Calidad del Agua Subterránea de los Acuíferos Rímac y Chillón". Lima – Perú, 1994.

41.- Serrano Varela Maria Inés. "Enfermedades Infantiles por Agua Contaminada". Buenos Aires – Argentina. 1999.

42.- Tchobanoglous Crites. 2001. Tratamiento de Aguas Residuales en Pequeñas Poblaciones. Mc Graw Hill. Santa Fé de Bogotá. Colombia. 2: 21 –105, 11: 665 – 709.