



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

**NIVELES DE CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL
CENTRO POBLADO HUACA BLANCA Y SU EFECTO EN LA
CALIDAD DEL AGUA DEL RIO CHANCA Y**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTORA:

Bach. Estela Pérez, Morella

ASESOR:

Mg. Rodas Cabanillas, José Luis

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

CHICLAYO – PERÚ

2017

JURADO

Mg. Zatta Silva, Cesar Augusto

PRESIDENTE

Dra. Maxe Malca, María Raquel

SECRETARIO

Mg. Arbulu López, Cesar Augusto

VOCAL

DEDICATORIA

Con todo mi amor para las personas que estuvieron junto a mí motivándome y apoyándome incondicionalmente para que yo pudiera lograr mis objetivos, a mis padres Jaime Estela y María Pérez; a mis hermanos Mery, Jaime, Brander y Sheril; a todos los que forman parte de mi familia por ser mi fortaleza, por darme su apoyo, por su constante comprensión y amor.

AGRADECIMIENTO

Agradecerte a ti mi Dios por bendecirme, acompañarme y haberme guiado en mi vida universitaria, por darme sabiduría para tomar las mejores decisiones

Agradezco a mis padres Jaime Estela y María Pérez los cuales amo con todo mi corazón, por darme su amor y apoyo incondicional

A mis hermanos Mery, Jaime, Brander y Sheril por llenar mi vida de muchas alegrías y amor

A mí querido Josué por estar junto a mí en los momentos más difíciles y en los más felices brindándome su apoyo, dedicación, tiempo, amor y por formar parte de mi vida

Le agradezco el apoyo y confianza a mis profesores: Arbulú López César, García López Jhon, Ponce Ayala José, Rodas Cabanillas Luis, Zatta Silva César y Maxe Malca Raquel, por brindarme sus conocimientos y su amistad

Agradecer a todas aquellas personas que formaron parte de mi formación profesional, por sus consejos, apoyo y enseñanzas, aquellas personas que estuvieron a mi lado en los momentos difíciles y en los más felices de mi vida

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Estela Pérez Morella, estudiante de la Facultad de Ingeniería de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo, Identificado con DNI N° 73768938, con la tesis titulada “NIVELES DE CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO HUACA BLANCA Y SU EFECTO EN LA CALIDAD DEL AGUA DEL RIO CHANCAY”.

Declaro que:

El contenido de la presente Tesis es de mi autoría; no ha sido presentada para ningún grado o calificación profesional; asimismo he respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas que se incluyen en dicha investigación.

Estela Pérez Morella
DNI: 73768938

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado

La presente Tesis titulada Niveles de contaminación de las Aguas Residuales del Centro Poblado Huaca Blanca y su efecto en la Calidad del Agua del Rio Chancay, tiene como finalidad determinar los Niveles de contaminación de las Aguas Residuales del Centro Poblado Huaca Blanca y su efecto en la Calidad del Agua del Rio Chancay.

Asimismo la presente investigación determina el tipo de uso del Agua del Rio Chancay a raíz de los resultados obtenidos de los análisis físicos, químicos y microbiológicos y nos brinda información sobre los Niveles de contaminación que emite el efluente de Aguas Residuales de dicho Centro Poblado perjudicando la Calidad del Agua del Rio Chancay.

Señores Miembros del Jurado espero que la presente Tesis sea evaluada y amerite su aprobación, ya que esta me permitirá obtener el grado de Ingeniero Ambiental.

Atentamente.

La Autora

ÍNDICE

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	vi
PRESENTACIÓN	viii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT	xv
I. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	16
1.2. TRABAJOS PREVIOS	18
1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA.....	20
1.3.1. NIVELES DE CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES	20
1.3.1.1. CONTAMINACIÓN	20
1.3.1.2. CONTAMINACIÓN DEL AGUA	20
1.3.1.3. PRINCIPALES FUENTES DE CONTAMINACIÓN DEL AGUA.....	21
1.3.1.4. AGUAS RESIDUALES	22
1.3.1.5. CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR AGUAS RESIDUALES	23
1.3.1.6. CLASIFICACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES.....	23
1.3.1.7. CAUSAS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR AGUAS RESIDUALES	24
1.3.1.8. EFECTOS DE LA CONTAMINACION DEL AGUA POR AGUAS RESIDUALES	24
1.3.2. CALIDAD DE AGUA.....	25
1.3.2.1. IMPORTANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA	25
1.3.2.2. AGUA.....	25
1.3.2.3. PROPIEDADES DEL AGUA.....	26
1.3.2.4. USOS DEL AGUA	26
1.3.2.5. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS	27
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	31
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	31
1.6. HIPÓTESIS.....	32
1.7. OBJETIVOS.....	33
1.7.1. OBJETIVO GENERAL.....	33
1.7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	33

II. MÉTODO.....	34
2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	34
2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN	34
2.2.1. VARIABLES.....	34
2.2.2. OPERACIONALIZACIÓN	35
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	37
2.3.1. POBLACIÓN.....	37
2.3.2. MUESTRA	37
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS Y VALIDEZ.....	37
2.4.1. TÉCNICAS	37
2.4.2. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	38
2.4.3. VALIDEZ	38
2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS	38
2.6. ASPECTOS ÉTICOS	38
III. RESULTADOS.....	39
3.1. RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOS, QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS.....	39
IV. DISCUSIÓN.....	60
V. CONCLUSIÓN.....	62
VI. RECOMENDACIONES	64
VII. REFERENCIAS.....	65
ANEXOS.....	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de Variables	35
Tabla 2: Instrumentos de Recolección de Datos	38
Tabla 3: Resultados de los Análisis de Cloruros en (mg/L)	39
Tabla 4: Resultados de los Análisis de Conductividad (uS/cm)	40
Tabla 5: Resultados de los Análisis de Temperatura (°C)	42
Tabla 6: Análisis de Temperatura (°C) comparado con el Límite Máximo Permisible.....	42
Tabla 7: Resultados de los Análisis de Turbidez (UNT)	43
Tabla 8: Análisis del pH comparado con los Estándares de Calidad Ambiental	44
Tabla 9: Análisis de pH comparado con el Límite Máximo Permisible.....	45
Tabla 10: Resultados de los Análisis de Dureza mg/L	46
Tabla 11: Resultados de los Análisis de DBO (mg/L).....	47
Tabla 12: Resultados de los Análisis de DBO (mg/L).....	49
Tabla 13: Resultados de los Análisis de DQO (mg/L)	50
Tabla 14: Resultados de los Análisis de DQO (mg/L)	51
Tabla 15: Resultados de los Análisis de Coliformes Totales (NMP/100 ml)	52
Tabla 16: Resultados de los Análisis de Coliformes Termotolerantes NMP/100 ml.....	54
Tabla 17: Resultados de los Análisis de Coliformes Termotolerantes NMP/100 ml.....	56
Tabla 18: Matriz de Consistencia	68
Tabla 19: Parámetros y Valores Consolidados Estándares de Calidad Ambiental	70
Tabla 20: Parámetros y Valores Consolidados Estándares de Calidad Ambiental	71
Tabla 21: Parámetros Límites Máximos Permisibles para los Efluentes de AA.RR Domesticas	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Análisis de Cloruros (mg/L) comparado con los Estándares de Calidad Ambiental.....	41
Figura 2: Análisis de Conductividad (uS/cm) comparado con los Estándares de Calidad Ambiental.....	42
Figura 3: Análisis de Turbidez (UNT) comparado con los Estándares de Calidad Ambiental.....	44
Figura 4: Resultados de los Análisis de pH.....	45
Figura 5: Resultados de los Análisis de Ph.....	46
Figura 6: Resultados de los Análisis de Dureza (mg/L) comparado con los Estándares de Calidad Ambiental.....	47
Figura 7: Resultados de los Análisis de DBO (mg/L) comparado con los Estándares de Calidad Ambiental.....	48
Figura 8: Resultados de los Análisis de DBO (mg/L) comparado con el Límite Máximo Permissible.....	51
Figura 9: Resultados de los Análisis de DQO (mg/L) comparados con los Estándares de Calidad Ambiental.....	52
Figura 10: Resultados de los Análisis de DQO (mg/L) comparados con el Límite Máximo Permissible.....	54
Figura 11: Resultados de los Análisis de Coliformes Totales (NMP/100 ml) comparados con los Estándares de Calidad Ambiental.....	55
Figura 12: Resultado de los Análisis de Coliformes Termotolerantes (NMP/100 ml) comparado con los Estándares de Calidad Ambiental.....	57
Figura 13: Resultados de los Análisis de Coliformes Termotolerantes en (NMP/100 ml) comparado con el Límite Máximo Permissible.....	59
Figura 14: Toma de Muestras.....	74
Figura 15: Fuentes de contaminación (Animales muertos en descomposición).....	74
Figura 16: Botadero de Residuos Sólidos en el cauce del Río.....	75
Figura 17: Quema de Residuos Sólidos en el cauce del Río Chancay.....	75
Figura 18: Muestras de los diferentes puntos.....	74
Figura 19: Análisis Físico (Cloruros).....	74
Figura 20: Análisis Físico - Químico (Temperatura, Conductividad, pH).....	76
Figura 21: Análisis Químico (Cloruros).....	76
Figura 22: Análisis Microbiológicos (Coliformes Totales).....	76
Figura 23: Análisis Microbiológicos (Coliformes Termotolerantes).....	77
Figura 24: Análisis Microbiológicos (E- Coli).....	77

Figura 25: Tinción Gram necesaria para la vista en el microscopio de las E. Coli.....	75
Figura 26: Observación de las bacterias (Confirmación de presencia de E. Coli)	76
Figura 27: Imágenes observadas a través del microscopio (100x).....	78
Figura 28: Esquema del análisis de coliformes totales.....	81
Figura 29: Esquema del análisis de coliformes termotolerantes.....	81
Figura 30: Esquema del análisis E-Coli.....	82
Figura 31: Validación de los análisis físicos – químicos por la experta Dra.: Maxe Malca Raquel.....	85
Figura 32: Validación de los análisis químicos por el laboratorio acreditado NKAP.....	89
Figura 33: Validación de los análisis microbiológicos por el experto MSc. García López Jhon.....	91

RESUMEN

La presente investigación se ha propuesto investigar mediante los análisis físicos, químicos y microbiológicos los niveles de contaminación de las aguas residuales del Centro Poblado Huaca Blanca y su efecto en la Calidad del Agua del Rio, dicha investigación se ha realizado debido a la preocupación que existe a causa del vertimiento de las aguas residuales las cuales no reciben un previo tratamiento y son vertidas directamente a las aguas del Rio Chancay contaminando no solo el recurso hídrico si no también que perjudica la flora y fauna acuática, agricultura, ganadería, consumo humano, entre otros.

La investigación se llevó a cabo en el laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo en el cual se analizaron parámetros físicos, químicos y microbiológicos, se tomó 3 puntos de muestreo el primer punto se tomó aguas arriba de la desembocadura de las aguas residuales, el segundo punto se tomó en el vertimiento de las aguas residuales antes de unirse con el agua del rio, y el tercer punto se tomó aguas abajo de la desembocadura de las aguas residuales las cuales se analizaron con la finalidad de ver los niveles de contaminación y comparar con los Límites máximos permisibles (LMP) y los Estándares de calidad ambiental (ECA).

Los resultados obtenidos de los análisis físicos, químicos y microbiológicos en el Punto 1 se encuentra por debajo del ECA A2, está al límite del ECA, Aguas superficiales destinadas para Riego de Vegetales, en el Punto 2 presenta una contaminación elevada específicamente en Coliformes Totales y Coliformes Termotolerantes que supera los LMP por otro lado en el Punto 3 excede el ECA A1, ECA A2, se encuentra por debajo de ECA A3, sin embargo los análisis de DBO y DBO sobrepasan el ECA A3, todo ello como consecuencia del vertimiento de las aguas residuales del Centro Poblado sin previo tratamiento a las aguas del Rio Chancay.

Palabras Claves: Niveles de Contaminación de las Aguas Residuales - Calidad del Agua

ABSTRACT

The present investigation has been proposed to investigate the levels of contamination of the waste water of the Huaca Blanca Village Center and its effect on the Quality of the Water of Rio, through the physical, chemical and microbiological analyzes. Because of the dumping of the waste water which do not receive a previous treatment and are directly discharged into the waters of the Chancay River contaminating not only the water resource but also that damages the aquatic flora and fauna, agriculture, livestock, human consumption, among others.

The research was carried out in the laboratory of the University Cesar Vallejo in which physical, chemical and microbiological parameters were analyzed; 3 sampling points were taken; the first point was taken upstream of the mouth of the wastewater; the second point Was taken in the discharge of the wastewater, and the third point was taken downstream of the mouth of the wastewater which was analyzed in order to see the pollution levels and compare with the Maximum Permissible Limits (LMP) and the Environmental Quality Standards (ECA).

The results obtained from the physical, chemical and microbiological analyzes in Point 1 are below the ECA A2, it is at the limit of the ECA, Surface water destined for Irrigation of Plants, in Point 2 it presents a high contamination specifically In Total Coliforms and Thermotolerant Coliforms that exceeds the LMP on the other hand in Point 3 exceeds ECA A1, ECA A2, is below ACE A3, the BOD and BOD analyzes exceed the A3 ECA, all due to the discharge of the wastewater from the Populated Center without prior treatment to the Chancay River water

Keywords: Contamination Levels of Wastewater - Water Quality

I. INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso natural determinante de la vida en el mundo, a pesar de ser un recurso indispensable y catalogarse como un derecho de todo ser humano no se encuentra al alcance de todos, en cantidad, calidad y oportunidad

Durante el desarrollo de la historia de la humanidad, la acción del hombre sobre la naturaleza ha ocasionado e inducido diferentes cambios. Durante décadas se viene observando penosamente el vertimiento de aguas residuales a los cuerpos de agua, ocasionando así una de las mayores contaminaciones del mundo

El agua es esencial para la vida, por lo tanto la convierte en uno de los recursos esenciales de la naturaleza; por lo cual, hay una necesidad urgente de desarrollar técnicas innovadoras, más eficientes y económicas para el tratamiento de aguas residuales

Los vertimientos de aguas residuales de origen doméstico e industrial sin ningún tipo de tratamiento, son también responsables del actual deterioro de la mayoría de los cuerpos de agua. Las aguas residuales se han convertido en una importante fuente de contaminación de los cuerpos de aguas, tanto superficiales como subterráneos.

En el Perú más de la mitad de la población no dispone hoy en día de una buena red de alcantarillado y en muchos lugares que cuenta con este servicio aún se vierte directamente a los ríos e incluso directamente al mar sin un tratamiento que obligatoriamente se debe de aplicar en estas aguas residuales.

En el presente trabajo de investigación se ha logrado observar la problemática de la contaminación del agua del Rio Chancay, la cual se origina por el vertido de aguas residuales provenientes del Centro Poblado Huaca Blanca; es por ello, que se realizarán análisis físicos, químicos y microbiológicos de las aguas que discurren por el río Chancay con el fin de obtener resultados, los cuales serán comparados con los diferentes parámetros existentes en la Legislación Vigente, logrando así determinar la calidad del agua del Rio Chancay a causa de la descarga de las aguas residuales de dicho Centro Poblado. (Morella Estela, 2017)

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

En los últimos años se ha considerado a las cuencas hidrográficas como espacio de vertederos que se encuentran dentro o alrededor de nuestras comunidades; sin tener en cuenta que son indispensables para dar sostenibilidad al hábitat de flora y fauna acuática; asimismo provee agua para las personas y la vida silvestre

En la actualidad la contaminación del recurso hídrico es una problemática que afecta a la salud pública a nivel mundial así como en Latinoamérica

El crecimiento poblacional y el inadecuado ordenamiento territorial ha dado como resultado un acelerado proceso de expansión urbana y rural, así como el aumento de actividades económicas las cuales desempeñan una fuerte presión sobre los recursos naturales especialmente del recurso hídrico

Decreto Supremo N° 001-2010-AG Ministerio de Agricultura y Riego establece la Ley de Recursos Hídricos N° 29338, cuya naturaleza le permite insertarse como uno de los instrumentos de mayor valor para la gestión integrada de los Recursos Hídricos, que promueve no solo el uso eficiente del agua, sino que también considera a las cuencas como unidad de gestión y promueve la participación de los usuarios y la generación de una cultura para el uso de gestión eficiente. Aspectos que le dan a la nueva Ley de recursos el enfoque de sostenibilidad en su naturaleza (MINAGRI, 2010).

He observado esta problemática es por ello que me enfoco en realizar este estudio en la Cuenca del Rio Chancay; ubicada al Norte del Perú la cual abastece este importante recurso hídrico a los Departamentos de Lambayeque y Cajamarca a lo largo de su recorrido.

Las principales fuentes de contaminación en la Cuenca Baja del Rio Chancay se debe a fuentes puntuales y no puntuales, entre las primeras tenemos los vertimientos de aguas residuales sin tratar de origen

doméstico de los centros poblados ubicados a lo largo de la cuenca, el uso de abonos orgánicos en la agricultura, así como el vertido de residuos sólidos entre otros.

Huaca Blanca es un Centro Poblado perteneciente al Distrito de Chongoyape, Provincia de Chiclayo; cuenta aproximadamente con 1500 habitantes, a lo largo y ancho de su territorio; además de ello cuenta con el servicio básico de saneamiento, anteriormente las aguas residuales desembocaban en una laguna de oxidación y luego eran vertidas a las aguas del Río Chancay; actualmente no existe un tratamiento y van directamente al Río.

El presente trabajo de investigación tiene la finalidad de Determinar los Niveles de contaminación de las Aguas Residuales provenientes del Centro Poblado Huaca Blanca y su efecto en la Calidad del Agua del Río Chancay, conocimiento que se obtendrá a través de los análisis físicos, químicos y microbiológicos que se realizaran, determinando así en que parámetros se presenta la calidad del agua así mismo se determinará si es apta para los diversos usos consumo humano, agricultura, ganadería, ente otros.

1.2. TRABAJOS PREVIOS

TERLEIRA, Enrique 2010. En su trabajo de investigación titulado, “Evaluación de la contaminación fecal del agua superficial de la Cuenca media del Río Shilcayo ubicada entre la Bocatoma y el Asentamiento Humano Villa Autónoma”, se realizó un muestreo aleatorio estratificado en el cual se tomó 4 puntos de muestreo, concluyendo que las muestras tomadas de los puntos de muestreo P1 y P2 provenientes de la microcuenca media del Río Shilcayo se encuentran dentro de los ECA para la categoría A3 (50000 NMP/100ml de coliformes totales y 20000 NMP/100ml de coliformes termotolerantes) y las muestras tomadas de los puntos de muestreo P3 y P4 exceden los ECA valores que superan los 50.000 UFC/100ml, (28×10^5 /100ml). Considero que los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación es muy importante ya que los niveles de contaminación de las aguas del Rio Shilcayo originados por contaminación fecal en los diversos puntos de muestreo se presenta que excede los parámetros de la normativa vigente; el cual demuestra que la calidad del agua no es adecuada para el riego de vegetales, bebida de animales, consumo humano, asimismo para la flora y fauna, entre otros.

HIDALGO, Maritza y MEJÍA, Elizabeth 2010. En su trabajo de investigación titulado, “Diagnóstico de la Contaminación por Aguas Residuales Domésticas, Cuenca Baja de la Quebrada la Macana, San Antonio de Prado, Municipio de Medellín”, se analizaron 7 puntos de muestreo, concluyendo que la cuenca en general presenta contaminación por coliformes totales superiores a 5000 NMP/100 ml en todas las muestras tomadas presentan calidad de agua deficiente desde el punto de vista bacteriológico para consumo humano y doméstico, con respecto al parámetro de DBO y DQO en el punto 6 y 7 sobrepasan los 4 mg/l, lo que indica calidad de agua deficiente desde el punto de vista fisicoquímico, sin embargo presentan una alta contaminación por materia orgánica, con

presencia de material fecal en el agua, mientras los 5 puntos de muestreo de los parámetros de DBO y DQO dan como resultado menor de 2,5 mg/l; clasificándola como de calidad regular, con un alto nivel de contaminación por coliformes totales y fecales. Considero que los resultados obtenidos en el trabajo de investigación es de muy importancia ya que esta situación se presenta como resultado de la presencia de aguas residuales, esta es una realidad en las diferentes cuencas hidrográficas, las cuales se ven afectadas por la contaminación alterando así su composición natural, de tal manera perjudicando la flora y fauna que dependen de este recurso el cual es indispensable para su equilibrio.

LARA, Ligia Elena 2011. En su trabajo de investigación titulado, “Las Aguas Residuales del Camal Municipal del Cantón Baños y su incidencia en la contaminación del Río Pastaza en la Provincia de Tungurahua”, el tipo de diseño de investigación es descriptivo, exploratorio y correlacional muestreo estratificado proporcional, concluye que los análisis realizados de DBO cuyo valor es 120 mg/L y el DQO cuyo valor es 170 mg/L exceden los parámetros establecidos ECA, de la misma manera los parámetros microbiológicos 2100 NMP/100 ml sobrepasan los ECA Categoría A2, dichas aguas son vertidas al Río Pastaza sin previo tratamiento. Considero que el presente trabajo de investigación es muy importante para la ejecución de mi proyecto ya que en su trabajo determino que las muestras tomadas se encuentran por encima de los LMP Y ECA el cual representa un riesgo latente para la salud humana, así mismo para la flora y fauna existente, y los diferentes usos que se le da a este importante recurso.

GONZÁLEZ, Orlando Manuel y NAVARRETE, Marcos Xavier 2014 – 2015. En su trabajo de investigación titulado, “Determinación de las principales fuentes de contaminación del Río Portoviejo, en el sector entre Andrés de Vera y Picoazá, del cantón Portoviejo”, la presente investigación es descriptiva – experimental muestreo no probabilístico por conveniencia, sostiene que la principal fuente que afecta la calidad de agua del río es el

vertimiento de aguas residuales; asimismo la acumulación de residuos sólidos

1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

A continuación se detallarán los diferentes conceptos que conforman las variables consideradas en este estudio, así como otros aspectos relacionados señalando puntualmente la fuente de información

1.3.1. NIVELES DE CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES

OEFA (2014) afirma. “Es el grado de contaminación que presentan las aguas residuales cuyas características han sufrido modificación debido a las diferentes actividades humanas y debido a sus características actuales necesitan un tratamiento previo, antes de ser reusadas o ser vertidas a un cuerpo natural de agua” (p.2).

1.3.1.1. CONTAMINACIÓN

Se denomina contaminación a la introducción directa o indirecta en el ambiente de diferentes elementos que debido a su composición puedan representar un peligro para la salud así como para la vida vegetal y animal, la contaminación puede ser de origen natural o antropogénica, generando como consecuencia el deterioro de la naturaleza; En otras palabras la contaminación es el cambio indeseable de las características físicas, químicas y microbiológicas del aire, suelo y agua; que puede dañar o afectar a los seres vivos (Mora y Mata, 2003).

1.3.1.2. CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Se define como contaminación del agua a la excesiva presencia de materia orgánica, o sustancias tóxicas no orgánicas de tal modo que sobrepasan los parámetros establecidos.

Contaminación Orgánica: Esta contaminación es definida por la presencia excesiva de materia orgánica en descomposición o en estado de descomposición presente en el agua; generando la disminución de oxígeno en el ambiente acuático debido a la excesiva presencia de desechos orgánicos en la superficie los cuales impiden el paso de la luz solar a este ambiente acuático. Cuando el agua de lagos o ríos esta sobrecargada de desechos orgánicos, escasea el oxígeno y las plantas y animales pueden morir ya que esta masa densa obstaculiza el paso de la luz solar y el intercambio de gases con la atmosfera.

Contaminación Inorgánica: Se denomina contaminación inorgánica del agua a la presencia de sustancias toxicas, las cuales son originadas principalmente por las industrias, por el uso excesivo de pesticidas así como por lixiviados de mineras, entre otros; estas sustancias son liberadas sin previo tratamiento a los ríos, lagos o lagunas perjudicando a los seres vivos tanto animales como vegetales presentes en este recurso y otros que dependen de este importante recurso hídrico. (Barba, 2002, p.14)

La contaminación orgánica e inorgánica cuando exceden los parámetros establecidos tiene graves efectos para la población, agricultura y la ganadería, esto genera que el agua no pueda utilizarse para el riego de los cultivos ni para bebedero de animales y de ninguna manera para uso directo de la población.

1.3.1.3. PRINCIPALES FUENTES DE CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Esas fuentes de contaminación pueden ser de origen natural como de origen antropogénico.

Naturales: Dentro de los contaminantes naturales tenemos a elementos que tan solo con su presencia en la corteza terrestre y en los océanos generan altos índices de contaminación a la biosfera, tal es el caso del mercurio; caso similar son los hidrocarburos, los cuales se encuentran en su estado natural pero al mismo tiempo contaminan las aguas subterráneas.

Antropogénica: Esta contaminación es generada al momento que el hombre empieza a interactuar con el ambiente natural, debido al excesivo y descontrolado aumento poblacional, lo cual trae consigo la aparición de innumerables industrias, así como de diferentes agentes contaminantes originados por el hombre; a continuación se detallan los principales fuentes de contaminación antropogénica del agua:

Industria. El principal problema de las industrias son sus vertimientos, ya que liberan sus aguas residuales a los cuerpos de agua sin ningún previo tratamiento, generando una de las mayores contaminaciones del agua.

Vertidos Urbanos. Son aguas negras, se caracterizan por su contaminación orgánica (fecal), disuelta o suspendida, la actividad doméstica produce principalmente residuos orgánicos

Minería. Esta es la actividad que más contaminación emite, en todos las zonas donde se realiza la minería existe un fuerte impacto ambiental ya sea en el recurso agua, suelo, aire así mismo perjudica de gran manera a la salud.

Agricultura y Ganadería. En esta actividad el mayor problema es la contaminación generada por el excesivo uso de pesticidas, los cuales contaminan directamente el agua superficial y con el tiempo logran alcanzar el agua subterránea generando un problema aún mayor; además de contaminar el agua, también contaminan los vegetales y alcanzan a contaminar a los seres humanos al mismo tiempo. (Fernández, 2010, p.8).

1.3.1.4. AGUAS RESIDUALES

Se define como agua residual a las cuales ya han sido utilizadas y que deben de recibir un previo tratamiento antes de volver a ser utilizadas nuevamente.

Se entiende que son aquellas aguas eliminadas por el ser humano luego de ser utilizadas en diferentes usos, como higiene personal, alimentación, limpieza, lavado de ropa, etc. La cual, luego de ser utilizada contiene

microorganismos como bacterias, las cuales son nocivas para el hombre entre ellas tenemos: (coliformes fecales, salmonellas, vibriocólera), también parásitos (guardia, helicobacter pylori, entamoebas) y protozoarios, etc. Así mismo contiene materia orgánica, son las partículas que están en suspensión en el agua y son aprovechados por las bacterias presentes. (Ramírez, 2011, p.35)

1.3.1.5. CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR AGUAS RESIDUALES

Según la Autoridad Nacional del Agua. ANA (2010), la contaminación por agua residuales se genera debido a la acumulación indeseable de diversos elementos y sustancias presentes en los vertimientos de aguas residuales crudas o insuficientemente tratadas, la cuales superan la capacidad de asimilación y/o autodepuración del cuerpo receptor generando concentraciones en el cuerpo de agua que exceden el estándar de calidad.

1.3.1.6. CLASIFICACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES

Denominados técnicamente vertidos, los cuales son generados en los núcleos de población urbana, como resultado de las actividades propias de estos.

Aguas Negras, Fecales o Aguas Sanitarias. Se denomina así a las aguas que han sido utilizadas directamente por el hombre para realizar sus necesidades fisiológicas quedando totalmente contaminada luego de su utilización.

Aguas de Lavado Doméstico. Son las llamadas aguas grises, que según el diccionario técnico de aguas son las procedentes de los usos domésticas, hasta antes de mezclarse con las agua negras.

Aguas de Drenajes de Calles. Estas aguas presentan, en general un volumen muy reducido en comparación con las aguas negras o grises, además su contaminación depende de las condiciones ambientales locales.

Agua de Lluvia y Lixiviados. Es el agua que cae de las nubes en forma líquida y sólida, engloba distintos gases disueltos y otros contaminantes presentes en la atmósfera.

Aguas Residuales Industriales. Son aquellas aguas que se proceden de cualquier actividad cuyo proceso de producción, transformación o manipulación de recursos necesite de agua, además de ellos se debe recalcar que presentan características muy distintas de las aguas residuales urbanas. (Espigares y Pérez, p.2)

1.3.1.7. CAUSAS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR AGUAS RESIDUALES

La Autoridad Nacional del Agua. “Define que la Contaminación por vertimientos de aguas residuales, es la más alarmante en todo el Perú” (ANA, 2010, p.13). Se llegó a dicha conclusión debido a la existencia de los datos que se presentan a continuación.

61% de la población del Perú cuenta con sistemas de desagüe.

La producción de aguas residuales es del orden de 960,5 MMC/año (30 m³/s).

Sólo el 20,62% son tratadas (198 MMC/AÑO).

761 MMC/año son vertidos directamente a ríos, lagos y zonas marino costeras.

1.3.1.8. EFECTOS DE LA CONTAMINACION DEL AGUA POR AGUAS RESIDUALES

Efectos directos que perjudican la salud de la población.

Deterioro y/o pérdida de la calidad del agua.

Aumento de los costos para el tratamiento de agua potable.

Restricción de uso de aguas destinadas para consumo y riego.

Desarrollo insostenible

Deterioro de los ecosistemas acuáticos

Pérdida de flora y fauna acuática (ANA, 2010, p.31).

1.3.2. CALIDAD DE AGUA

Según la Organización Mundial de la Salud. OMS (2004) cuando hablamos de calidad del agua, nos referimos directamente a la no presencia de contaminantes de origen natural o antropogénico, los cuales pueden representar peligro para la salud de la población; además de ello la calidad del agua está definida por el uso que se le va a dar, ya que para cada uso diferente del agua existen ciertos parámetros, los cuales deben de cumplirse antes de ser usada o consumida.

1.3.2.1. IMPORTANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA

El agua es fundamental para la vida, así como también es indispensable para los seres vivos y los ecosistemas. El agua es considerada como uno de los recursos naturales más fundamentales para el desarrollo de la vida, junto con el aire, tierra y energía, constituye los cuatro recursos básicos en que se apoya el desarrollo (Banús, 2010).

En la actualidad la disponibilidad de agua en cantidad suficiente y de buena calidad es una de las principales necesidades de la sociedad actual. (Sierra, 2011, p.28)

1.3.2.2. AGUA

Sierra (2011) Define que es una sustancia química compuesta de dos átomos de hidrogeno y uno de oxígeno y que puede presentarse en cualquiera de los tres estados: líquido, gas y sólido.

Este recurso hídrico es el elemento que más abunda en la tierra, cabe recalcar que la mayor reserva de agua se encuentra en los océanos, los cuales contienen el 97% de la totalidad del agua existente en la tierra, a pesar que el agua del mar es salada aun así permite el desarrollo de la vida vegetal y animal en este ambiente acuático, el agua restante se entiende que es agua dulce de los ríos, lagos, lagunas, etc. Pero no toda esta agua se encuentra disponible, gran

parte de esta agua se encuentra en estado sólido, formando los casquetes polares y los glaciares (FAO, p.1).

1.3.2.3. PROPIEDADES DEL AGUA

En la naturaleza el agua entra en contacto con el suelo, atmosfera y adquiere elementos o sustancias que alteran sus propiedades originales (Sierra, 2011). El agua independientemente de su estado (sólido, líquido o gaseoso) está caracterizada por ciertas propiedades físicas, químicas y microbiológicas.

La Organización de Mundial de Salud. Define que el agua posee diversas propiedades que la hacen diferente de acuerdo al sitio y al proceso de donde esta se origine, estas propiedades se pueden medir y clasificar de acuerdo a propiedades físicas, químicas y microbiológicas, estas son las que determina la calidad de la misma y hacen que esta sea apropiada para un uso determinado” (OMS, 2008).

1.3.2.4. USOS DEL AGUA

El agua es utilizada en diversas utilidades dependiendo de las actividades humanas, ya sea para subsistir o para producir e intercambiar bienes y servicios. CONAGUA (2010) como ya se sabe el agua es la base fundamental en el desarrollo de los seres vivos, hasta incluso nos atrevemos a decir que el agua es la base de la vida; asimismo se define al uso de esta como la aplicación del agua en alguna actividad, atendiendo a su uso se clasifica.

Consumo Humano. ONU (2003) se refiere:

Es el agua destinada para suplir las principales necesidades del ser humano como cocinar, beber (uso doméstico), según los datos brindado por la organización mundial de la salud, en los cuales se logró determinar que 50 litros de agua implican un uso razonable para suplir las necesidades de los seres humanos.

MINAGRI (2006) afirma que. “En la selva, debido al gran volumen de agua disponible, se utiliza tan solo el 0.02% del agua disponible naturalmente para esta región. El consumo promedio por persona es de 109 m³/año, aproximadamente 300 litros de agua por persona al día”.

Uso Industrial. CONAGUA (2008) se refiere al agua que se utiliza para lavar la materia prima o el producto, así como para el transporte de materia, también para la producción de vapor en calderas o también como refrigerante o calefacción en procesos térmicos, etc.

Uso Agrícola. Es la aplicación del agua para riego destinada a la producción agrícola (Hernández, 2007). La agricultura es el sector productivo que utiliza más agua, representado globalmente alrededor de 69% de toda la extracción, el consumo doméstico alcanza aproximadamente un 10% y la industria un 21%.

Uso Pecuario. SENASA (2011) define qué. “Los animales deben consumir agua de buena calidad, de acuerdo con los parámetros químicos, físicos y microbiológicos establecidos en la normativa vigente” (p.4).

1.3.2.5. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS

La calidad de diferentes tipos de agua se ha valorado a partir de parámetros físicos, químicos y microbiológicos (*Ver en la Tabla 20, 21 y 22*).

Turbiedad es la cantidad de materias en suspensión presentes en las aguas residuales (materia orgánica y microorganismos). Esta turbidez, en las masas de aguas receptoras, afecta a la penetración de la luz por la presencia de materiales suspendidos coloidales y/o particulados

Cloruros se considera como indicador directo de contaminación fecal, ya que el hombre elimina unos 6 gr de cloruros al día aproximadamente en las excretas, como también los cloruros pueden tener otra procedencia, como pueden ser la infiltración de aguas marinas, también pueden estar presentes en los acuíferos subterráneos próximos al mar, y también

pueden aparecer debido a la infiltración de aguas residuales en los cuerpos de aguas naturales.

Conductividad es la medida de la capacidad del agua para transportar la corriente eléctrica, esta capacidad depende de la presencia de iones en el agua; también está determinada por la temperatura del agua, ya que a mayor temperatura, mayor es la conductividad.

Temperatura suele estar determinada por el agua que ingresa a los cuerpos receptores, ya que por lo general estas aguas que son vertidas cuentan con mayor temperatura generando el desequilibrio del ambiente acuático, perjudicando así a la flora y fauna; asimismo contribuye negativamente a la proliferación de la flora que obstruye el paso de los rayos del sol al interior de los cuerpos de agua.

pH Un pH que se encuentre entre los valores de 5 a 9, no suele tener un efecto significativo sobre la mayoría de las especies, un efluente con pH adverso puede alterar la composición y modificar la vida biológica de las aguas naturales, también es más difícil de tratar por métodos biológicos, que sólo pueden realizarse entre valores de pH de 6,5 a 8,5. Las aguas residuales urbanas suelen tener un pH próximo al neutro

Demanda Química de Oxígeno (DQO) mide la cantidad de materia orgánica del agua, Efectúa la determinación del contenido total de materia orgánica oxidable, sea biodegradable o no. Este parámetro no puede ser menor que la DBO, ya que es mayor la cantidad de sustancias oxidables por vía química que por vía biológica

Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO es la cantidad de oxígeno que necesitan los microorganismos para degradar la materia orgánica presente en el agua, es la cantidad de oxígeno necesaria para descomponer la materia orgánica por la acción bioquímica aerobia.

Dureza representa una medida de la cantidad de metales alcalinotérreos en el agua, fundamentalmente Calcio (Ca) y Magnesio (Mg), provenientes de la disolución de rocas y minerales. (Espigares y Pérez, p.1-22)

Coliformes totales estos microorganismos se definen como bacilos Gram negativos, aerobios o anaerobios facultativos, no esporuladas los cuales pueden desarrollarse en presencia de sales biliares y otros agentes

tensoactivos con propiedades similares de inhibición del crecimiento, estos microorganismos son capaces de fermentar la lactosa con producción de ácido, gas y aldehído a 35 °C o 37 °C, en un período de 24 a 48 horas

Coliformes fecales son bacterias anaeróbicas facultativas, no esporuladas, Gram negativas, que pueden fermentar la lactosa a 44,5 °C 0,2 °C, en un período de 24 horas. Comprenden el género *Escherichia* y en menor grado especies de *Enterobacter*, *Citrobacter* y *Klebsiella*. Se encuentran presentes en grandes cantidades en las heces de animales de sangre caliente y del ser humano. Su presencia en aguas o alimentos sirve de indicador indirecto de contaminación fecal y del riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas intestinales. (Mora y Mata, p.1-30)

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Los Niveles de contaminación de las Aguas Residuales del Centro Poblado Huaca Blanca afectarán la Calidad del Agua del Rio Chancay?

1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se justifica únicamente porque pretende determinar el efecto de las Agua Residuales del Centro Poblado Huaca Blanca en la calidad del agua del Rio Chancay

ANA (2011) sostiene. “La cuenca del río Chancay se ubica en la parte norte del país y abarca parte de los departamentos de Lambayeque y Cajamarca, dicha cuenca tiene una extensión de 5702 Km² y se divide geográficamente en 3 partes: la cuenca alta, cuenca media y finalmente la cuenca baja del río Chancay” (p.3).

Huaca Blanca es un centro poblado perteneciente al Distrito de Chongoyape, Provincia de Chiclayo; la cual vierte sus aguas residuales de origen doméstico sin ningún tipo de tratamiento a las aguas del Rio Chancay.

Mi preocupación se encuentra en la calidad del agua la cual es indispensable para la vida de los seres vivos, dicha agua se ve afecta principalmente por el vertimiento de dichas aguas residuales, además de la disposición de los residuos sólidos, uso de abonos orgánicos, entre otros; alterando así sus propiedades y elevando los niveles de contaminación.

El propósito del presente proyecto de investigación es identificar y analizar mediante los análisis físicos, químicos y microbiológicos la calidad del agua y si es que esta agua es apta para el consumo humano, agricultura, ganadería, entre otros; viéndose afectada por la presencia de agentes externos, todo ello como resultado de las acciones ya antes mencionadas.

La calidad de este recurso es aún de mayor importancia que la disponibilidad existente, es por ello que la ejecución de esta investigación juega un papel muy importante debido a que dicha calidad es necesaria para el equilibrio existente entre la flora y fauna acuática, además para los diferentes usos que se le dan a este recurso. (Morella Estela, 2017)

1.6. HIPÓTESIS

Los Niveles de contaminación de las aguas residuales del Centro Poblado Huaca Blanca afectan la calidad del Agua del Rio Chancay

1.7. OBJETIVOS

1.7.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar los Niveles de contaminación de las Aguas Residuales del Centro Poblado Huaca Blanca y su efecto en la Calidad del Agua del Rio Chancay

1.7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las principales fuentes de contaminación del Centro Poblado Huaca Blanca que contaminan el agua del Rio Chancay
- Realizar análisis físicos, químicos y microbiológicos a las aguas residuales del Centro Poblado Huaca Blanca
- Realizar análisis físicos, químicos y microbiológicos que determinen la calidad del agua del Rio Chancay
- Determinar el tipo de uso del agua del Rio Chancay a raíz de los resultados obtenidos de los análisis.

II. MÉTODO

2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Descriptivo no experimental – Longitudinal

2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN

2.2.1. VARIABLES

VARIABLE I

Niveles de contaminación de Aguas Residuales

VARIABLE II

Calidad del Agua

2.2.2. OPERACIONALIZACIÓN

Tabla 1: Operacionalización de Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE				
Niveles de contaminación de Aguas Residuales	Es el grado de contaminación que presentan las aguas cuyas propiedades físicas, químicas y microbiológicas han sido alteradas por actividades humanas y que por su calidad requieren un tratamiento previo, antes de ser reusadas o vertidas a un cuerpo natural de agua.	Proviene de diferentes actividades humanas y son éstas las que alteran la calidad del agua, es por ello que se realizara análisis a las aguas residuales para ver los niveles de contaminación de dicha agua, para ello se evaluarán los parámetros físicos, químicos y microbiológicos.	Temperatura pH DBO DQO Coliformes fecales	Intervalo Nominal Razón Razón Razón

VARIABLE DEPENDIENTE

Calidad del Agua

La calidad del agua depende principalmente del uso que se le va a dar, son las condiciones en que se encuentra el agua respecto a sus propiedades, en su estado natural o después de ser alteradas por el accionar humano

La calidad del agua se determinará mediante los análisis físicos, químicos y microbiológicos.

Turbidez	Razón
Temperatura	Intervalo
Conductividad	Razón
Cloruros	Razón
pH	Nominal
Dureza	Razón
DBO	Razón
DQO	Razón
Coliformes totales	Razón
Coliformes fecales	Razón
Ecoli	Razón

Fuente: Datos obtenidos de la Tesis

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.3.1. POBLACIÓN

Aguas del Rio Chancay

2.3.2. MUESTRA

Se aplicará un muestreo no probabilístico por conveniencia

Puntos de muestreo

Punto 1: Aguas arriba de la desembocadura de las Aguas Residuales del Centro Poblado Huaca Blanca. (100 metros)

Punto 2: Punto de vertimiento de las Aguas Residuales del Centro Poblado Huaca Blanca antes de unirse con el agua del Río Chancay.

Punto 3: Aguas abajo de la desembocadura de las Aguas Residuales del Centro Poblado Huaca Blanca. (100 metros)

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS Y VALIDEZ

2.4.1. TÉCNICAS

Se utilizó el método de la observación, ya que gracias a este método se pondrán identificar los diferentes resultados a raíz de una serie de análisis que se realizarán a las muestras, estos resultados serán recopilados para su posterior y adecuada interpretación.

2.4.2. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La presente investigación utilizó los siguientes instrumentos para la obtención de los resultados.

Tabla 2: Instrumentos de Recolección de Datos

pH-metro	Balanza de Precisión	Autoclave	Horno Mufla
Turbidímetro	Baño María	Microscopio	Desecador
Densímetro	Estufa	Termómetro	Centrifuga Digital
Conductímetro	Balanza Analítica	Campana Extractora	

Fuente: Instrumentos del Laboratorio

2.4.3. VALIDEZ

La validez se dará mediante los diferentes resultados a raíz de los análisis obtenidos en el laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo, la cual será firmada por el especialista encargado en el laboratorio de la Universidad. Para luego compararlos con los Estándares de Calidad Ambiental y los Límites Máximos Permisibles ya establecidos según la normativa vigente.

2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

Los datos obtenidos fueron procesados mediante Excel, asimismo fueron analizados cuantitativamente en el paquete estadístico Excel, para su posterior interpretación.

2.6. ASPECTOS ÉTICOS

Toda información utilizada en el presente trabajo de investigación es utilizada de buenas fuentes las cuales se ven reflejadas en el desarrollo de la tesis. El

investigador se compromete a respetar la veracidad de los resultados; el respeto por el ambiente y la biodiversidad; responsabilidad social y ética.

III. RESULTADOS

3.1. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICOS, QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS

Se muestran los resultados de los análisis físicos, químicos y microbiológicos en 3 puntos de muestreo, Punto 1: Aguas arriba de la desembocadura de las Aguas Residuales del Centro Poblado Huaca Blanca (100 metros), Punto 2: Punto de vertimiento de las Aguas Residuales del Centro Poblado Huaca Blanca antes de unirse con el agua del Río Chancay y Punto 3: Aguas abajo de la desembocadura de las Aguas Residuales del Centro Poblado Huaca Blanca (100 metros), la toma de muestras y el análisis de éstas se realizó en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre del 2016.

Tabla 3: Resultados de los Análisis de Cloruros en (mg/L)

	PUNTO 1: Aguas arriba de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)	PUNTO 3: Aguas abajo de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)
AGOSTO	99.97	139.96
SEPTIEMBRE	119.96	119.96
OCTUBRE	99.97	139.96

Fuente: Análisis realizados en el Laboratorio

Interpretación: En la Tabla 3: Se muestran los resultados de Cloruros en mg/L, en la cual podemos apreciar que en el Punto 1 en el mes de Agosto se obtuvo 99.97 mg/L, en el mes de Septiembre se obtuvo 119.96 mg/L y en el mes de Octubre 99.97 mg/L, por otro lado en el Punto 3 en el mes de Agosto se obtuvo 139.96 mg/L, en el mes de Septiembre se obtuvo 119.96 mg/L y en el mes de Octubre 139.96 mg/L.

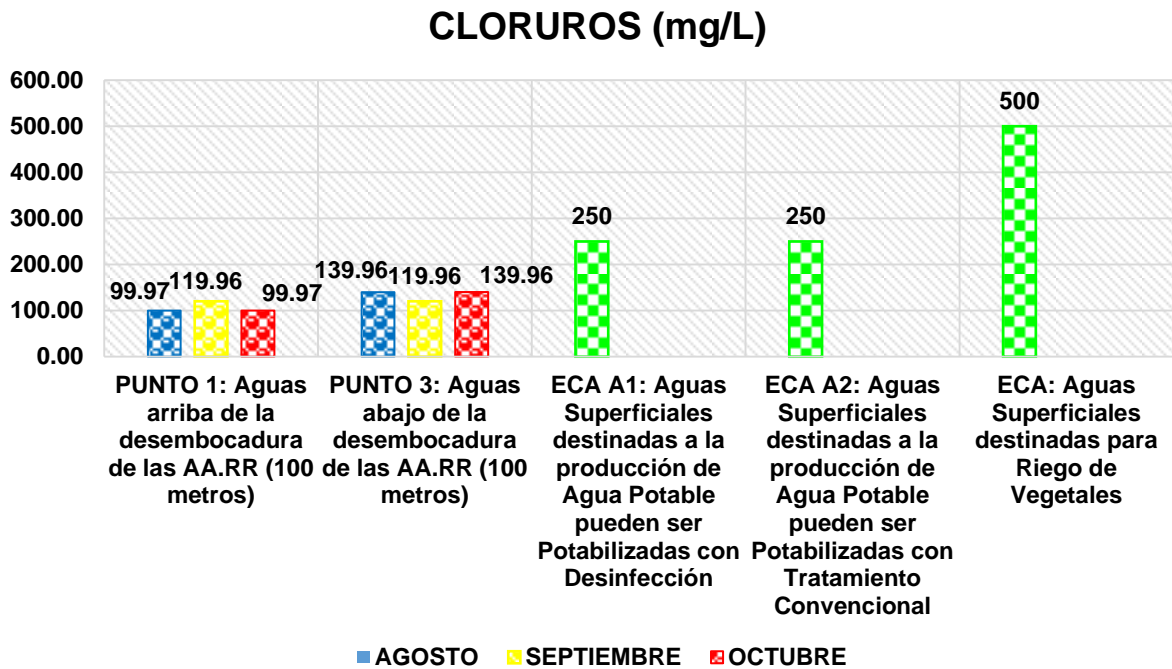


Figura 1: Análisis de Cloruros (mg/L) comparado con los Estándares de Calidad Ambiental

Fuente: Decreto Supremo N° 015.2015 – MINAN

Interpretación: En la Figura 1: Se comparan los resultados obtenidos en los análisis de Cloruros en mg/L con los ECA, en los Puntos 1 y 3 en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre, se observa que ninguno de los puntos muestreados sobrepasa el ECA A1: cuyo valor es 250mg/L , ECA A2: cuyo valor es de 250mg/L y el ECA: Aguas superficiales destinadas para Riego de vegetales cuyo valor es de 500 mg/L.

Tabla 4: Resultados de los Análisis de Conductividad (uS/cm)

	PUNTO N° 1: Aguas arriba de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)	PUNTO N° 3: Aguas abajo de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)
AGOSTO	660	1436
SEPTIEMBRE	475	1250
OCTUBRE	590	1323

Fuente: Análisis realizados en el Laboratorio

Interpretación: En la Tabla 4: Se muestran los resultados obtenidos de los análisis de Conductividad en uS/cm, en la cual podemos apreciar que en el Punto 1 para el mes de Agosto se tiene como resultado 660 uS/cm, en el mes de Septiembre se obtuvo 475 uS/cm y en el mes de Octubre 590 uS/cm, por otro lado en el Punto 3, en el mes de Agosto se tiene como resultado 1436 uS/cm, en el mes de Septiembre se obtuvo 1250 uS/cm y en el mes de Octubre 1323 uS/cm.

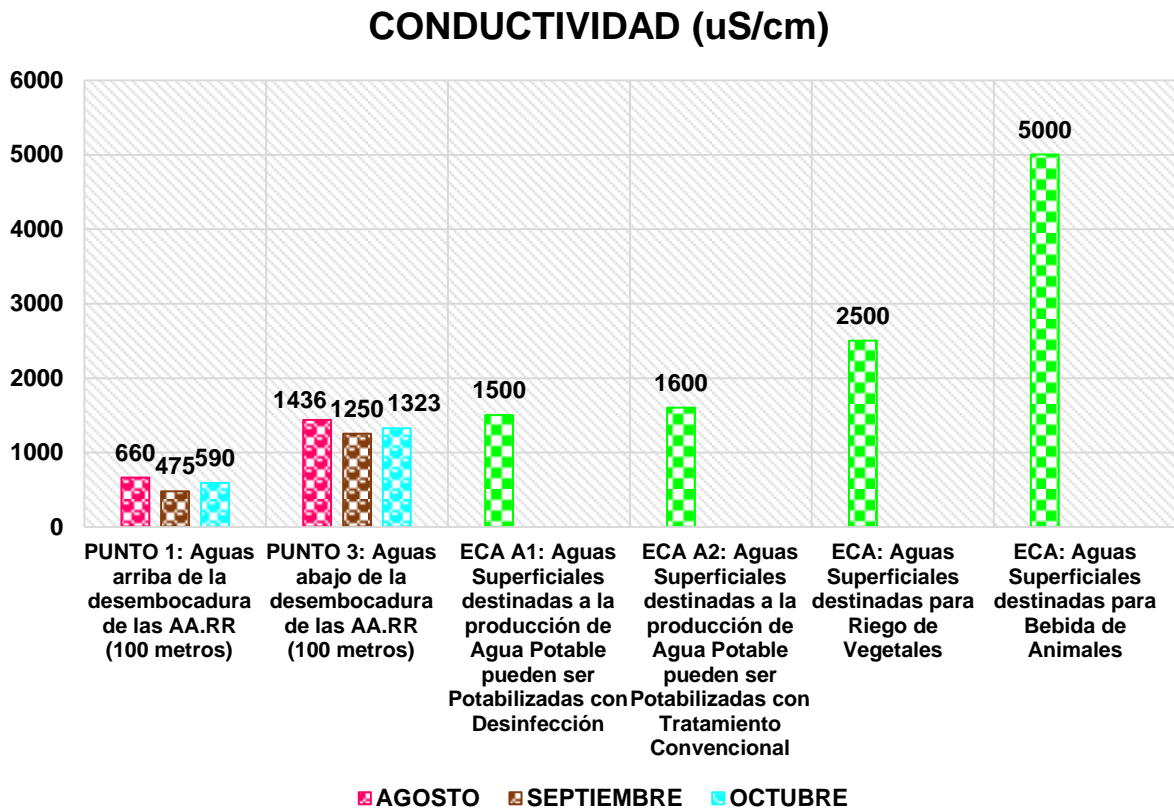


Figura 2: Análisis de Conductividad (uS/cm) comparado con los Estándares de Calidad Ambiental

Fuente: Decreto Supremo N° 015.2015 – MINAN

Interpretación: En la Figura 2: Se comparan los resultados obtenidos de los análisis de Conductividad en uS/cm con los ECA, en los Puntos 1 y 3 en los

meses de Agosto, Septiembre y Octubre. Se observa que ninguno de los puntos muestreados sobrepasa el ECA A1: cuyo valor es 1500 uS/cm, ECA A2: cuyo valor es de 1600 uS/cm, ECA: Aguas superficiales destinadas para Riego de vegetales cuyo valor es de 2500 uS/cm y el ECA: Aguas Superficiales destinadas para Bebida de Animales cuyo valor es 5000 uS/cm.

Tabla 5: Resultados de los Análisis de Temperatura (°C)

<i>Fuente: Análisis realizados en el Laboratorio</i>	PUNTO 1: Aguas arriba de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)	PUNTO 3: Aguas abajo de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)
AGOSTO	18.2	21.1
SEPTIEMBRE	22.1	20.2
OCTUBRE	20.4	19.5

Interpretación: En la Tabla 5: Se muestran los resultados obtenidos de los análisis de Temperatura °C, en la cual podemos apreciar que en el Punto 1 para el mes de Agosto se obtuvo 18.2 °C, en el mes de Septiembre se obtuvo 22.1 °C y en el mes de Octubre 20.4 °C, por otro lado en el Punto 3 en el mes de Agosto se obtuvo 21.1 °C, en el mes de Septiembre se obtuvo 20.2 °C y en el mes de Octubre 19.5 °C.

Tabla 6: Análisis de Temperatura (°C) comparado con el Límite Máximo Permisible

	PUNTO 2: Punto de vertimiento de las Aguas Residuales del Centro Poblado Huaca Blanca antes de unirse con el agua del Río Chancay.	LMP de Efluentes para Vertidos de Cuerpos de Aguas
AGOSTO	22.5	<35
SEPTIEMBRE	24.4	
OCTUBRE	23.5	

Fuente: Análisis realizados en el Laboratorio

Interpretación: En la Tabla 6: Se muestran los análisis obtenidos de Temperatura °C, el cual se compara con el LMP podemos apreciar que en el Punto 2, para el mes de Agosto se obtuvo 22.5°C, en el mes de Septiembre se

obtuvo 24.4 °C y en el mes de Octubre 23.5 °C, se observa que ninguno de los resultados sobrepasa la Normativa del LMP cuyo valor es <35 °C.

Tabla 7: Resultados de los Análisis de Turbidez (UNT)

	PUNTO 1: Aguas arriba de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)	PUNTO 3: Aguas abajo de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)
AGOSTO	35.1	91
SEPTIEMBRE	32.4	106
OCTUBRE	33.4	93

Fuente: Análisis realizados en el Laboratorio

Interpretación: En la Tabla 7: Se muestran los análisis obtenidos de Turbidez en UNT, en la cual podemos apreciar que en el Punto 1 para el mes de Agosto se obtuvo 35.1 UNT, en el mes de Septiembre se obtuvo 32.4 UNT y en el mes de Octubre 33.4 UNT, por otro lado en el Punto 3 en el mes de Agosto se obtuvo 91 UNT, en el mes de Septiembre se obtuvo 106 UNT y en el mes de Octubre 93 UNT.

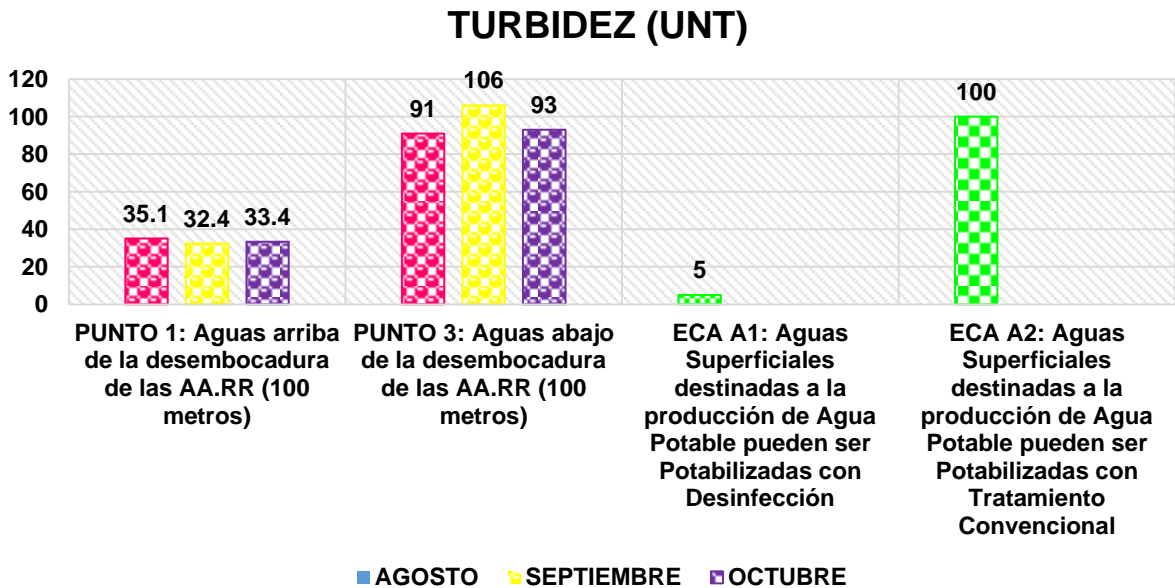


Figura 3: Análisis de Turbidez (UNT) comparado con los Estándares de Calidad Ambiental

Fuente: Decreto Supremo N° 015.2015 – MINAN

Interpretación: En la Figura 3: Se comparan los resultados de los análisis de Turbidez en UNT con los Estándares de Calidad Ambiental en los Puntos 1 y 3 en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre. Se observa que todos los puntos muestreados sobrepasa el ECA A1: cuyo valor es 5 UNT, sin embargo se observa que ninguno de los puntos muestreados sobrepasa el ECA A2: Convencional cuyo valor es de 100 UNT, las cuales pueden ser tratadas con ECA A2.

Tabla 8: Análisis del pH comparado con los Estándares de Calidad Ambiental

	PUNTO 1: Aguas arriba de la desemb ocadura de las AA.RR (100 metros)	PUNTO 3: Aguas abajo de la desemb ocadura de las AA.RR (100 metros)	ECA A1: Aguas Superficiales destinadas a la producción de Agua Potable pueden ser Potabilizadas con Desinfección	ECA A2: Aguas Superficiales destinadas a la producción de Agua Potable pueden ser Potabilizadas con Tratamiento Convencional	ECA A3: Aguas que pueden ser Potabiliza das con Tratamien to Avanzado	ECA: Aguas Superficial es destinadas para riego de Vegetales	ECA: Aguas Superficial es destinadas para bebida de Animales
AGOSTO	7.2	7.4					
SEPTIEMBRE	7.1	7.3	6,5 8,5	5,5 9,0	5,5 9,0	6,5 8,5	6,5 8,5
OCTUBRE	7.3	7.3					

Fuente: Decreto Supremo N° 015.2015 – MINAN

Interpretación: En la Tabla 8: Se comparan los resultados obtenidos de los análisis de pH con los Estándares de Calidad Ambiental en los Puntos 1 y 3 en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre. En los que se observa que ninguno de los puntos muestreados sobrepasa ni está por debajo del ECA A1: cuyo valor es 6,5 – 8,5, ECA A2: cuyo valor es de 5,5 - 9,0, ECA A3: cuyo valor es 5,5 - 9,0, ECA: Aguas superficiales destinadas para riego de vegetales cuyo valor es de 6,5 8,5 y el ECA: Aguas Superficiales destinadas para bebida de Animales cuyo valor es 6,5 8,5.

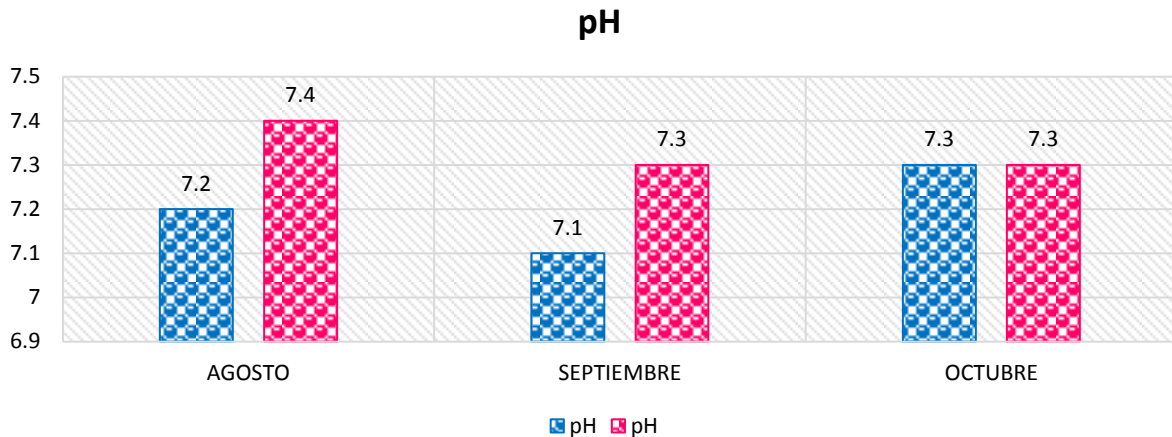


Figura 4: Resultados de los Análisis de pH
Fuente: Análisis realizados en el Laboratorio

Interpretación: En la Figura 4: Se muestran los análisis obtenidos de pH, en el cual podemos apreciar que en el Punto 1 para el mes de Agosto se obtuvo 7.2, en el mes de Septiembre se obtuvo 7.1 y en el mes de Octubre 7.3, por otro lado en el Punto 3 en el mes de Agosto se obtuvo 7.4, en el mes de Septiembre se obtuvo 7.3 y en el mes de Octubre 7.3.

Tabla 9: Análisis de pH comparado con el Límite Máximo Permisible

	PUNTO N° 2: Punto de vertimiento de las Aguas Residuales del Centro Poblado Huaca Blanca antes de unirse con el agua del Río Chancay.	LMP de Efluentes para Vertidos de Cuerpos de Aguas
AGOSTO	7.5	
SEPTIEMBRE	7.3	6,5 – 8,5
OCTUBRE	7.3	

Fuente: Decreto Supremo N° 003 - 2010 - MINAN

Interpretación: En la Tabla 9: Se comparan los resultados obtenidos de los análisis de pH con el Límite Máximo Permisible en el Punto 2 en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre. Se observa que ninguno de los resultados ni está por debajo ni excede el LMP cuyo valor es 6,5 – 8,5.

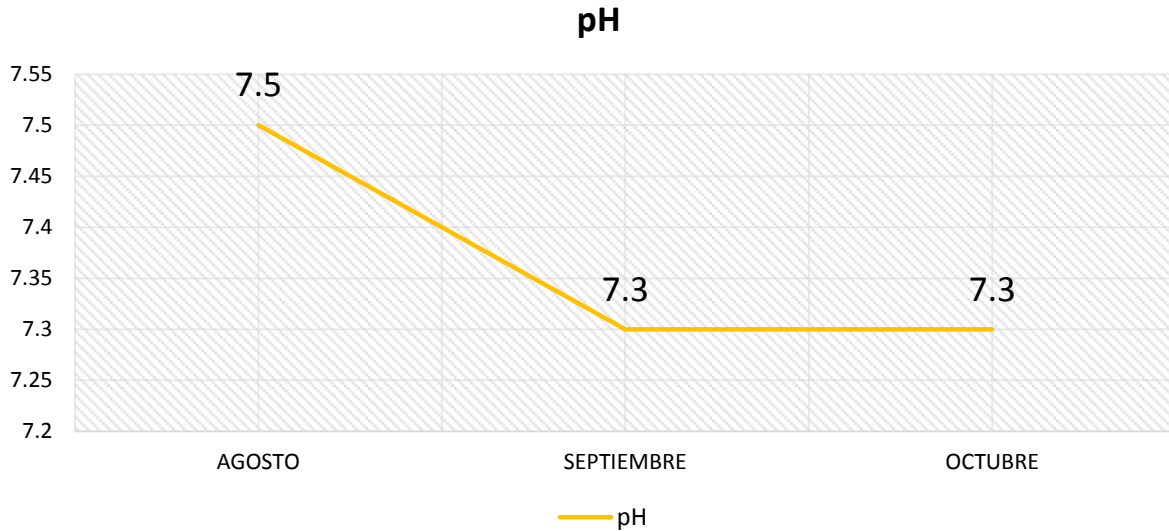


Figura 5: Resultados de los Análisis de pH

Fuente: Análisis realizados en el Laboratorio

Interpretación: en la Figura 5: Se muestran los análisis obtenidos de pH, en el cual podemos apreciar que en el Punto 2 para el mes de Agosto se obtuvo 7.5, en el mes de Septiembre se obtuvo 7.3 y en el mes de Octubre 7.3.

Tabla 10: Resultados de los Análisis de Dureza mg/L

	PUNTO 1: Aguas arriba de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)	PUNTO 3: Aguas abajo de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)
AGOSTO	490	676
SEPTIEMBRE	450	630
OCTUBRE	502	720

Fuente: Análisis realizados en el Laboratorio

Interpretación: En la Tabla 10: Se muestran los análisis de Dureza en mg/L, en lo que podemos apreciar que en el Punto 1 para el mes de Agosto se obtuvo 490 mg/L, en el mes de Septiembre se obtuvo 450 mg/L y en el mes de Octubre 502 mg/L, por otro lado en el Punto 3 en el mes de Agosto se obtuvo 676 mg/L, en el mes de Septiembre se obtuvo 630 mg/L y en el mes de Octubre 720 mg/L.

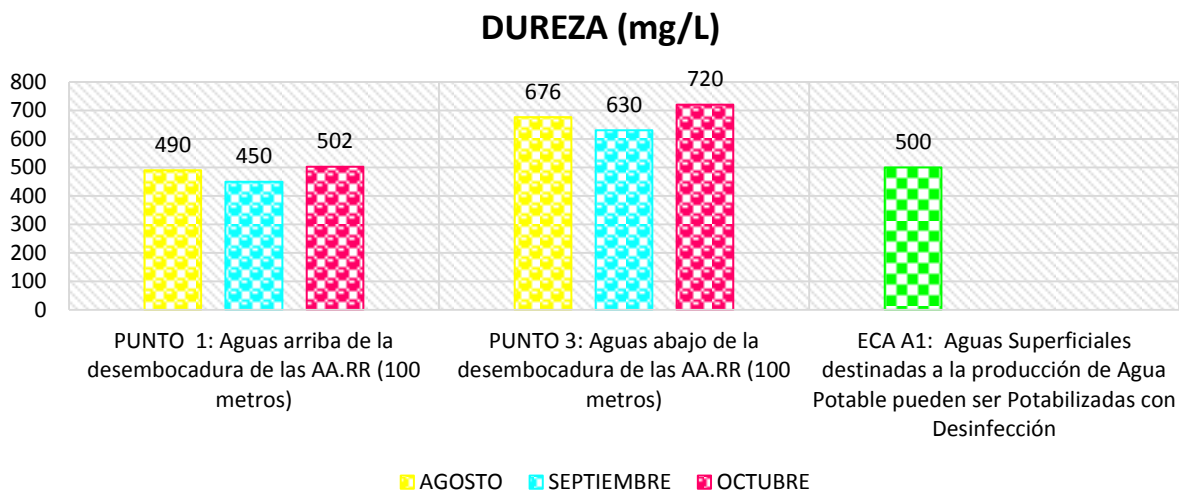


Figura 6: Resultados de los Análisis de Dureza (mg/L) comparado con los Estándares de Calidad Ambiental

Fuente: Decreto Supremo N° 015.2015 – MINAN

Interpretación: En el Figura 6: Se comparan los resultados obtenidos de los análisis de Dureza en mg/L con los ECA en los Puntos 1 y 3. Se observa que en el Punto 1, no sobrepasa el ECA A1, no obstante en el Punto 3, sobrepasa el ECA A1.

Tabla 11: Resultados de los Análisis de DBO (mg/L)

<i>F</i>	PUNTO 1: Aguas arriba de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)	PUNTO 3: Aguas abajo de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)
AGOSTO	9.5	75.4
SEPTIEMBRE	11	89.3
OCTUBRE	10.4	84.1

te: Análisis realizados en el Laboratorio

Interpretación: En la Tabla 11: Se muestran los análisis obtenidos de DBO en mg/L, en el que podemos apreciar que en el Punto 1 para el mes de Agosto se obtuvo 9.5 mg/L, en el mes de Septiembre se obtuvo 11 mg/L y en el mes de Octubre 10.4 mg/L, por otro lado en el Punto 3 se obtuvo 75.4 mg/L, en el mes de Septiembre se obtuvo 89.3 mg/L y en el mes de Octubre 84.1 mg/L.

DBO (mg/L)

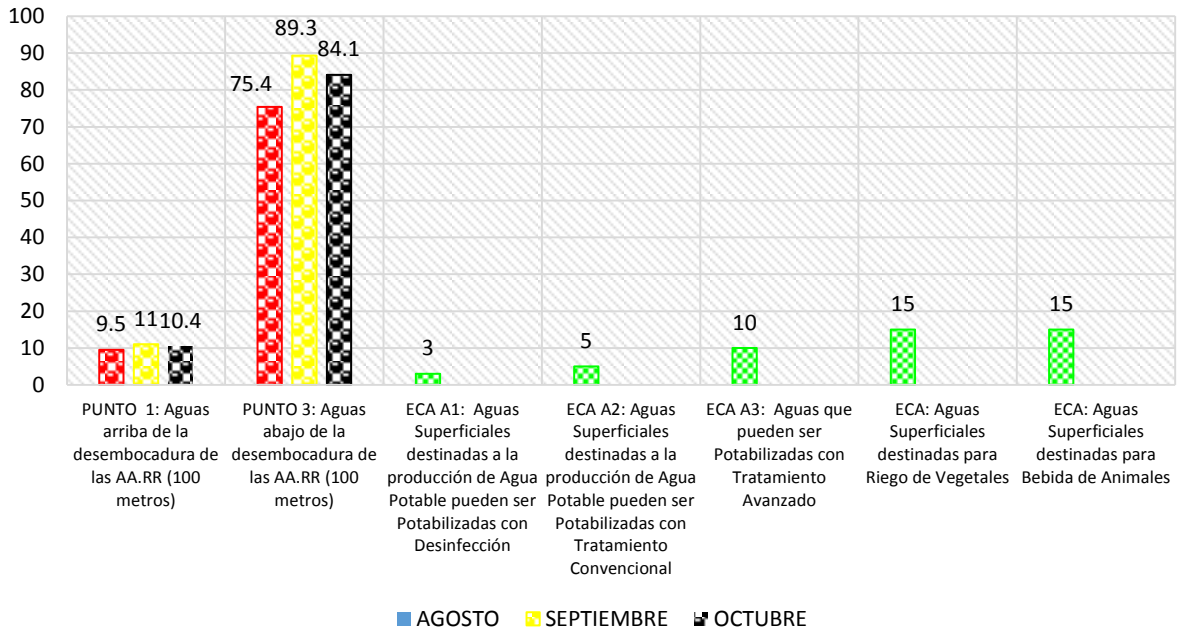


Figura 7: Resultados de los Análisis de DBO (mg/L) comparado con los Estándares de Calidad Ambiental

Fuente: Decreto Supremo N° 015.2015 – MINAN

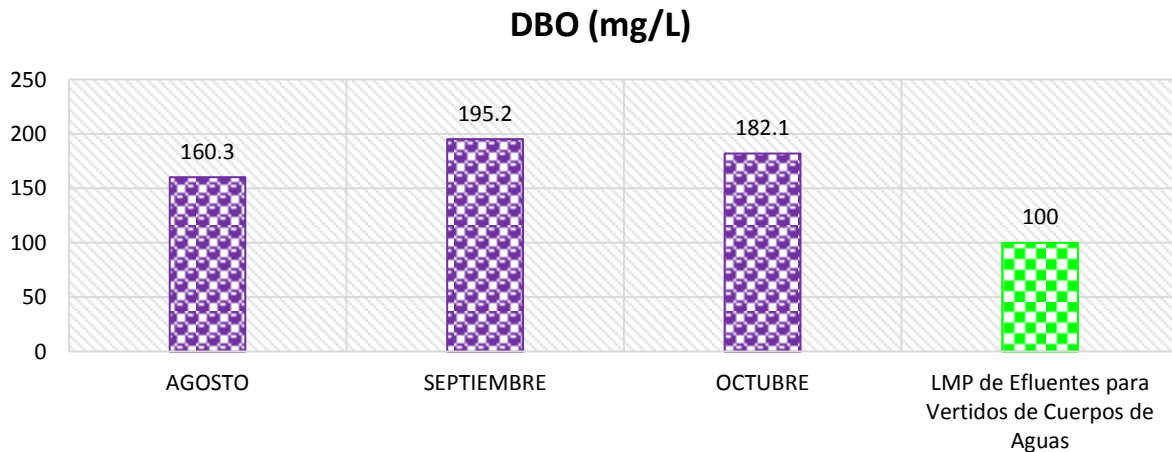
Interpretación: En la Figura 7: Se comparan los resultados obtenidos de los análisis de DBO en mg/L con los Estándares de Calidad Ambiental en los Puntos 1 y 3 en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre. Se observa que en el Punto N° 1 sobrepasa el ECA A1, ECA A2, sin embargo se encuentra por debajo del ECA A3: cuyo valor es 10 mg/L, no obstante en el Punto 3 sobrepasa el ECA A1, ECA A2, ECA A3, ECA: Aguas Destinadas para Riego de Vegetales y ECA: Aguas Destinadas para Bebida de Animales.

Tabla 12: Resultados de los Análisis de DBO (mg/L)

PUNTO 2: Punto de vertimiento de las AA.RR de Punto de vertimiento de las Aguas Residuales del Centro Poblado Huaca Blanca antes de unirse con el agua del Río Chancay.	
AGOSTO	160.3
SEPTIEMBRE	195.2
OCTUBRE	182.1

Fuente: Análisis realizados en el Laboratorio

Interpretación: En la Tabla 12: Se muestran los resultados obtenidos de los análisis de DBO en mg/L, en el que podemos apreciar que en el Punto 2 para el mes de Agosto se obtuvo 160.3 mg/L, en el mes de Septiembre se obtuvo 195.2 mg/L y en el mes de Octubre 182.1 mg/L.



DBO (mg/L) PUNTO 2: Punto de vertimiento de las Aguas Residuales del Centro Poblado Huaca Blanca antes de unirse con el agua del Río Chancay.

Figura 8: Resultados de los Análisis de DBO (mg/L) comparado con el Límite Máximo Permisible

Fuente: Decreto Supremo N° 003 - 2010 - MINAN

Interpretación: En la Figura 8: Se comparan los resultados obtenidos de los análisis de DBO en mg/L con los LMP en el Punto 2 en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre. Se observa que los resultados obtenidos en los diferentes meses están por encima de los Límites Máximos Permisibles, cuyo valor es 100 mg/L.

Tabla 13: Resultados de los Análisis de DQO (mg/L)

	PUNTO 1: Aguas arriba de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)	PUNTO 3: Aguas abajo de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)
AGOSTO	25	132.3
SEPTIEMBRE	28	182.3
OCTUBRE	27	186.5

Fuente: Análisis realizados en el Laboratorio

Interpretación: En la Tabla 13: Se muestran resultados obtenidos de los análisis de DQO en mg/L, se observa que en el Punto 1 en el mes de Agosto se obtuvo 25 mg/L, en el mes de Septiembre se obtuvo 28 mg/L y en el mes de Octubre 27 mg/L, por otro lado en el Punto 3 en el mes de Agosto se obtuvo 132.3 mg/L, en el mes de Septiembre se obtuvo 182.3 mg/L y en el mes de Octubre 186.5 mg/L.

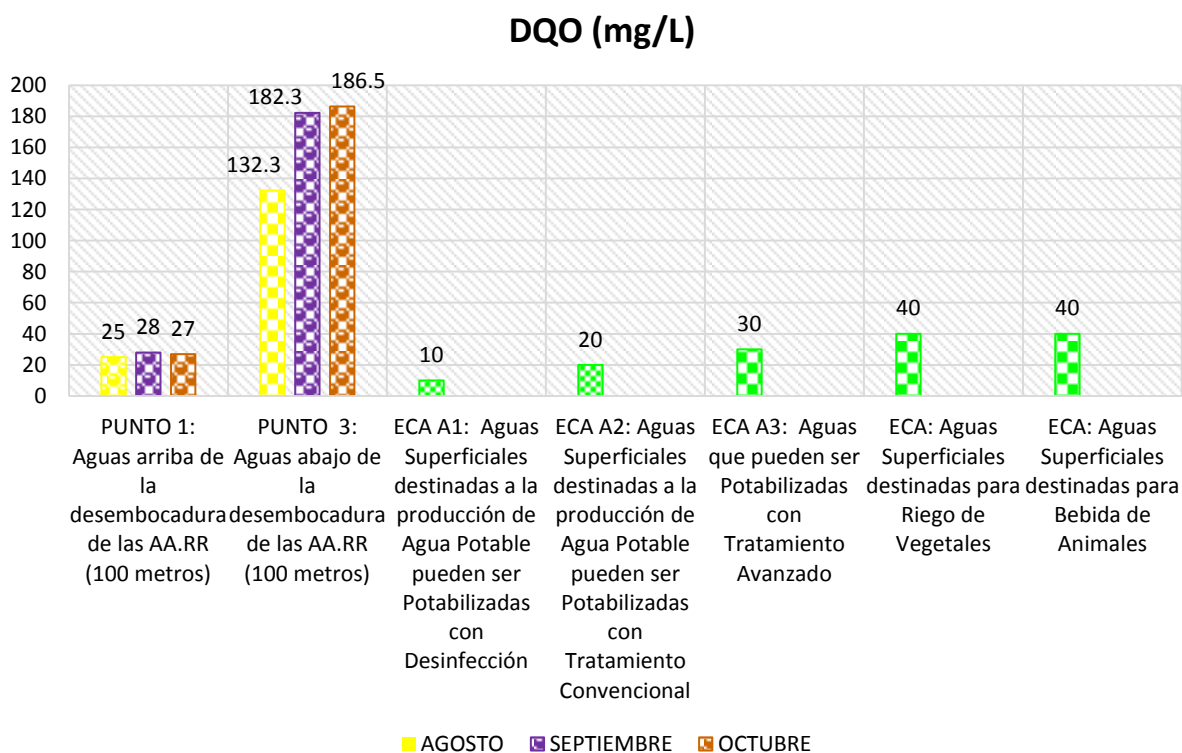


Figura 9: Resultados de los Análisis de DQO (mg/L) comparados con los Estándares de Calidad Ambiental

Fuente: Decreto Supremo N° 015.2015 – MINAN

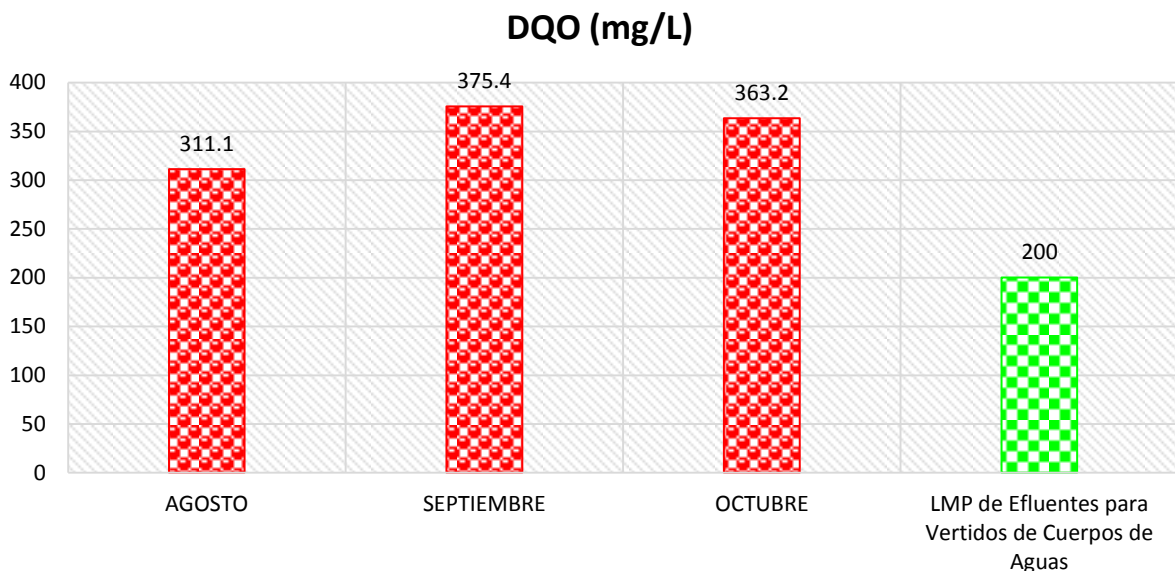
Interpretación: En la Figura 9: Se comparan los resultados obtenidos de los análisis de DQO en mg/L con los Estándares de Calidad Ambiental en los Puntos 1 y 3 en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre. Se observa que en el Punto 1 sobrepasa el ECA A1, ECA A2, sin embargo se encuentran dentro de los parámetros del ECA A3, asimismo ECA: Aguas superficiales destinadas para Riego de Vegetales cuyo valor es 40 mg/L y ECA: Aguas superficiales destinadas para bebida de Animales cuyo valor es 40 mg/L, sin embargo las muestras analizadas en el Punto 3 sobrepasan todos los parámetros establecidos del ECA A1, ECA A2, debido a la descarga de aguas residuales 100 metros aguas arriba.

Tabla 14: Resultados de los Análisis de DQO (mg/L)

PUNTO 2: P Punto de vertimiento de las Aguas Residuales del Centro Poblado Huaca Blanca antes de unirse con el agua del Río Chancay.	
AGOSTO	311.1
SEPTIEMBRE	375.4
OCTUBRE	363.2

Fuentes: Análisis realizados en el Laboratorio

Interpretación: En la Tabla 14: Se muestran los resultados obtenidos de los análisis de DQO en mg/L, se observa que en el Punto 2 para el mes de Agosto se obtuvo 311.1 mg/L, en el mes de Septiembre se obtuvo 375.4 mg/L y en el mes de Octubre 363.2 mg/L.



DQO (mg/L) PUNTO 2: Punto de vertimiento de las Aguas Residuales del Centro Poblado Huaca Blanca antes de unirse con el agua del Río Chancay.

Figura 10: Resultados de los Análisis de DQO (mg/L) comparados con el Límite Máximo Permissible

Fuente: Decreto Supremo N° 003 - 2010 - MINAN

Interpretación: en la Figura 10: Se comparan los resultados obtenidos de los análisis de DQO en mg/L con los LMP en el Punto N° 2 en los meses de Agosto obteniendo un resultado de 311.1 mg/L, en el mes de Septiembre 375.4 mg/L y en el mes de Octubre 363.2 mg/L. Se observa que los resultados obtenidos en los diferentes meses están por encima de LMP, cuyo valor es 200 mg/L.

Tabla 15: Resultados de los Análisis de Coliformes Totales (NMP/100 ml)

	PUNTO 1: Aguas arriba de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)	PUNTO 3: Aguas abajo de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)
AGOSTO	1200	4600
SEPTIEMBRE	930	11000
OCTUBRE	1200	11000

Fuente: Análisis realizados en el Laboratorio

Interpretación: En la Tabla 15: Se muestran los resultados obtenidos de los análisis de Coliformes Totales (NMP/100 ml) durante los meses de Agosto, Septiembre y Octubre a las muestras de agua tomadas en 2 puntos diferentes, el Punto 1 se obtuvieron los siguientes resultados, en el mes de Agosto 1200 NMP/100 ml, en el mes de Septiembre se obtuvo un resultado de 930 NMP/100 ml y para el mes de Octubre 1200 NMP/100 ml, con respecto al Punto 3 obteniendo los siguientes resultados, en el mes de Agosto 4600 NMP/100 ml, en el mes de Septiembre se obtuvo un resultado de 11000 NMP/100 ml y para el mes de Octubre 11000 NMP/100 ml.

COLIFORMES TOTALES (NMP/100 ml)

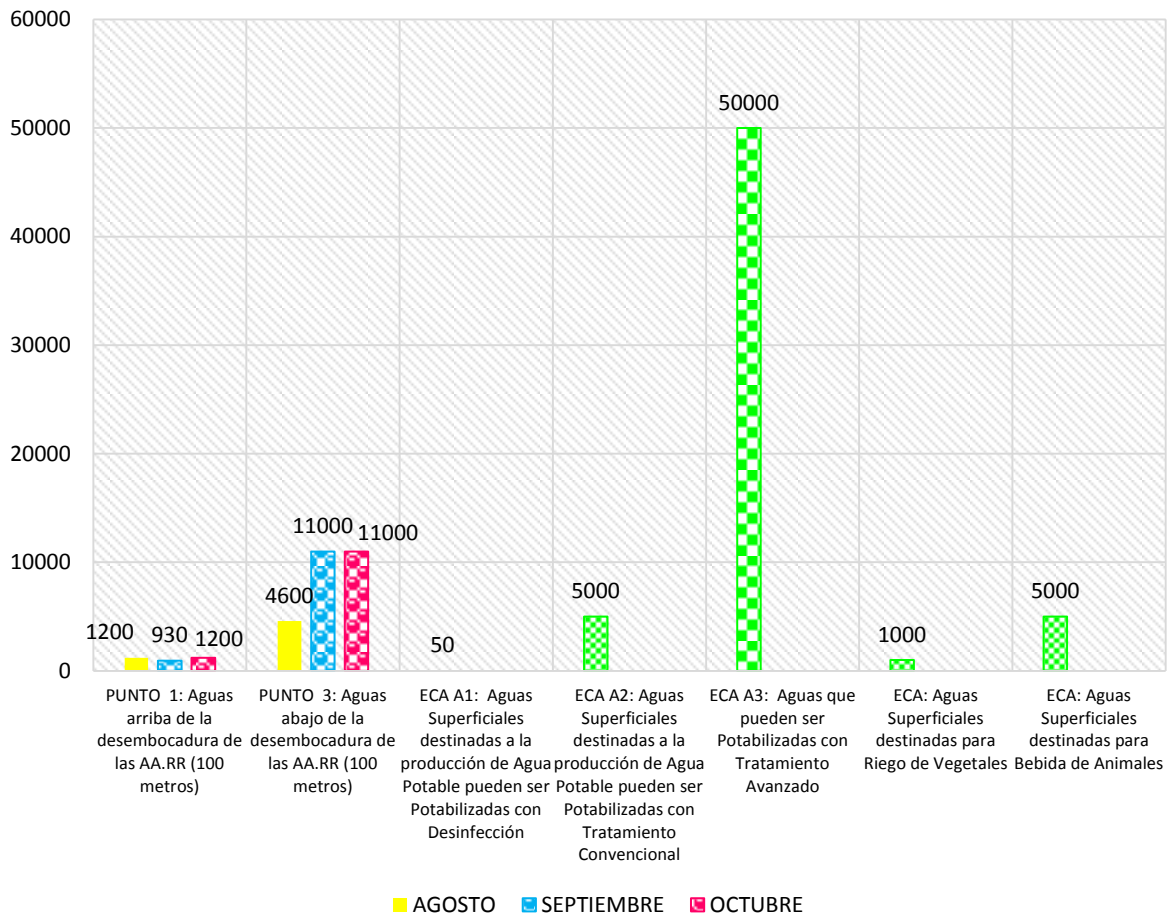


Figura 11: Resultados de los Análisis de Coliformes Totales (NMP/100 ml) comparados con los Estándares de Calidad Ambiental

Fuente: Decreto Supremo N° 015.2015 – MINAN

Interpretación: En la Figura 11: Se muestran los resultados de los análisis de Coliformes Totales en NMP/100 ml, con respecto al punto 1, los resultados obtenidos superan el ECA A1, ECA: Aguas superficiales destinadas para Riego de Vegetales cuyo valor es 1000 NMP/100 ml, sin embargo están dentro del ECA A2, ECA A3 Y ECA: Aguas superficiales destinadas para Bebida de Animales. También se muestran los resultados del Punto 3, se encuentran por encima del ECA A1, ECA A2, ECA: Aguas superficiales destinadas para Riego de Vegetales cuyo valor es 1000 NMP/100 ml, ECA: Aguas superficiales destinadas para Bebida de Animales cuyo valor es 5000 NMP/100 ml, sin embargo se encuentra dentro del ECA A3: Aguas que pueden ser potabilizadas con Tratamiento Avanzado.

Tabla 16: Resultados de los Análisis de Coliformes Termotolerantes NMP/100 ml

	PUNTO N° 1: Aguas arriba de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)	PUNTO N° 3: Aguas abajo de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)
AGOSTO	930	4600
SEPTIEMBRE	750	11000
OCTUBRE	930	4600

Fuente: Análisis realizados en el Laboratorio

Interpretación: En la Tabla 16: Se muestran los resultados de los análisis realizados al parámetro de Coliformes Termotolerantes (NMP/100ml), el punto 1 el cual está ubicado antes de la descarga de las aguas residuales, se obtuvieron los siguientes resultados, en el mes de Agosto 930 NMP/100ml, en el mes de Septiembre se obtuvo un resultado de 750 NMP/100ml y para el mes de Octubre 930 NMP/100ml, con respecto al Punto 3 se encuentra ubicado a 100 m aguas abajo de la descarga de las aguas residuales del centro poblado Huaca Blanca, obteniendo los siguientes resultados, en el mes

de Agosto 4600 NMP/100ml, en el mes de Septiembre se obtuvo un resultado de 11000 NMP/100ml y para el mes de Octubre 4600 NMP/100ml.

COLIFORMES TERMOTOLERANTES (NMP/100 ml)

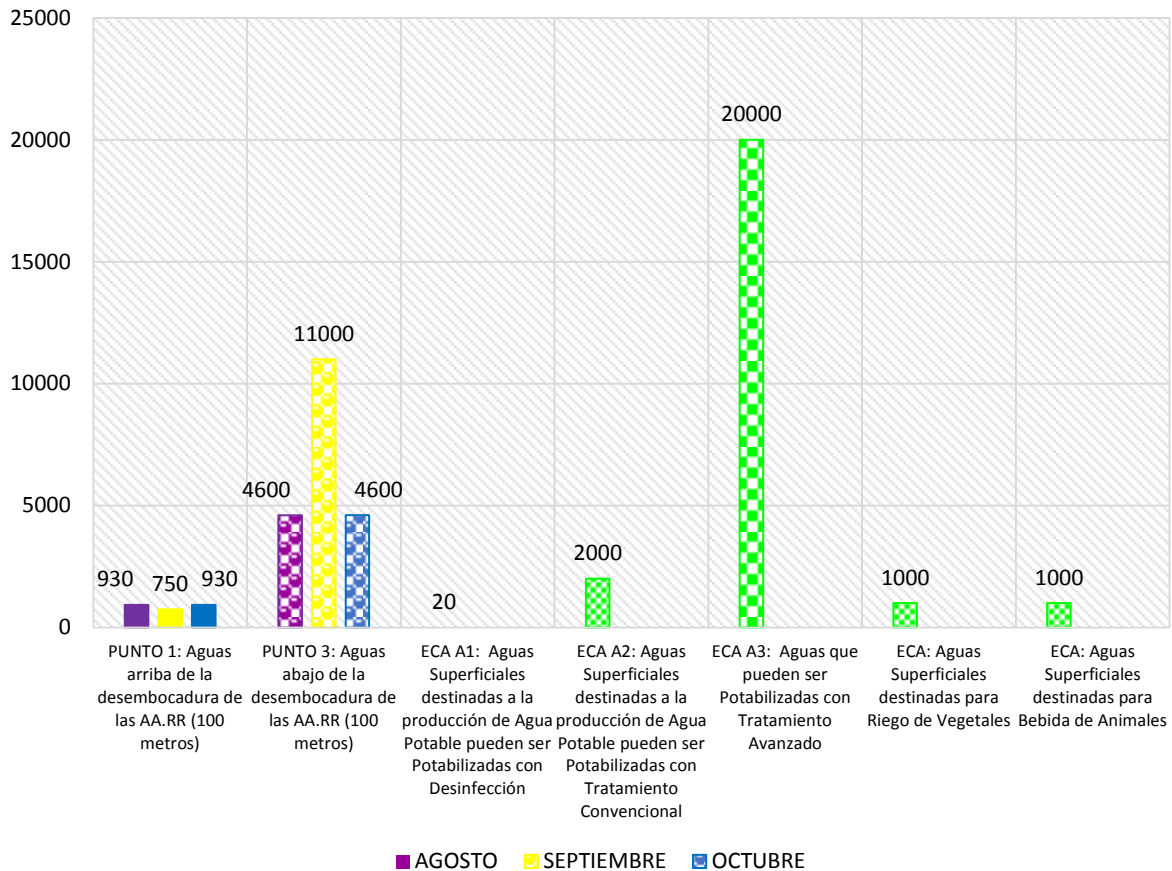


Figura 12: Resultado de los Análisis de Coliformes Termotolerantes (NMP/100 ml) comparado con los Estándares de Calidad Ambiental
Fuente: Decreto Supremo N° 015.2015 – MINAN

Interpretación: En la Figura 12: Se muestran los resultados de los análisis de Coliformes Termotolerantes en NMP/100 ml en las muestras tomadas en los puntos 1 (Aguas arriba), los resultados obtenidos superan el ECA A1, sin embargo están dentro del parámetro ECA A2, ECA: Aguas superficiales destinadas para Riego de Vegetales cuyo valor es 1000 NMP/100 ml y ECA: Aguas superficiales destinadas para Bebida de Animales cuyo valor es 1000 NMP/100 ml, por otro lado se muestran los resultados del Punto 3, el cual se

ubica a 100 m aguas abajo de la descarga de las aguas residuales, los valores se encuentran por encima de los límites establecidos en el ECA A1, ECA A2, ECA: Aguas superficiales destinadas para Riego de Vegetales y ECA: Aguas superficiales destinadas para Bebida de Animales, sin embargo se encuentra dentro del ECA A3: Aguas que pueden ser potabilizadas con Tratamiento Avanzado.

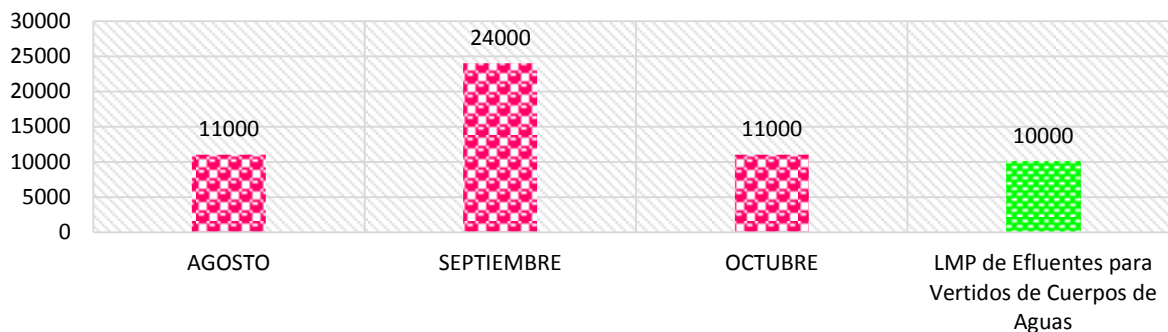
Tabla 17: Resultados de los Análisis de Coliformes Termotolerantes NMP/100 ml

PUNTO 2: Punto de vertimiento de las AA.RR del C Punto de vertimiento de las Aguas Residuales del Centro Poblado Huaca Blanca antes de unirse con el agua del Río Chancay.	
AGOSTO	11000
SEPTIEMBRE	24000
OCTUBRE	11000

Fuente: Análisis realizados en el Laboratorio

Interpretación: En la Tabla 17: Se muestran los resultados de los análisis realizados al parámetro de Coliformes Termotolerantes (NMP/100ml) durante los meses de Agosto, Septiembre y Octubre a las muestras de agua tomadas en el punto 2 el cual es el punto de vertimiento de las AA.RR del Centro Poblado Huaca Blanca en las aguas del Río Chancay, se obtuvieron los siguientes resultados, en el mes de Agosto 11000 NMP/100ml, en el mes de Septiembre se obtuvo un resultado de 24000 NMP/100ml y para el mes de Octubre 11000 NMP/100ml

COLIFORMES TERMOTOLERANTES (NMP/100 ml)



PUNTO 2: Punto de vertimiento de las Aguas Residuales del Centro Poblado Huaca Blanca antes de unirse con el agua del Río Chancay.

Figura 13: Resultados de los Análisis de Coliformes Termotolerantes en (NMP/100 ml) comparado con el Límite Máximo Permissible

Fuente: Decreto Supremo N° 003 - 2010 - MINAN

Interpretación: En la Figura 13: Se muestran los resultados de Coliformes Termotolerantes en (NMP/100 ml) del Punto 2, en los meses de Agosto teniendo un resultado de 11000 NMP/100 ml, en el mes de Septiembre se obtuvo 24000 NMP/100 ml y finalmente en el mes de Octubre teniendo un resultado de 11000 NMP/100 ml los valores obtenidos se encuentran por encima de los LMP cuyo valor es 10000 NMP/100 ml.

IV. DISCUSIÓN

- TERLEIRA, Enrique 2010, en su trabajo de investigación denominado, Evaluación de la contaminación fecal del agua superficial de la Cuenca media del Río Shilcayo ubicada entre la Bocatoma y el Asentamiento Humano Villa Autónoma, Enrique utilizo un muestreo aleatorio estratificado con 4 puntos de muestreo, mientras que en esta investigación se utilizó un muestreo por conveniencia se tomó 3 puntos de muestreo y se evaluaron en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre en el Punto 1 ubicado 100 metros antes de la desembocadura de las aguas residuales, Punto 2 descarga de las aguas residuales del Centro Poblado Huaca Blanca en las aguas del Rio Chancay y Punto 3 ubicado 100 metros después de la desembocadura de las aguas residuales, Enrique determino que las muestras tomadas de los puntos de muestreo P1 y P2 provenientes de la microcuenca media del Río Shilcayo se encuentran dentro de los ECA para la categoría A3: 50000 NMP/100ml de Coliformes Totales y 20.000 NMP/100ml de Coliformes Termotolerantes y las muestras tomadas de los puntos de muestreo P3 y P4 exceden los ECA valores que superan los 50000 NMP/100ml, (28×10^5 /100ml), en cambio en esta investigación los resultados obtenidos de los análisis realizados en el Punto 1 superan el ECA A1: cuyo valor es 50 NMP/100 ml para Coliformes Totales y 20 NMP/100 ml Coliformes Termotolerantes, sin embargo no superen el ECA A2 cuyo valor es 5000 NMP/100 ml para Coliformes Totales y 2000 NMP/100 ml Coliformes Termotolerantes, por otro lado en el Punto 3 superan el ECA A1 y ECA A2 debido a que existen una descarga de aguas residuales ubicada 100 metros aguas arriba del Punto 3, entre otras fuentes de contaminación tenemos botaderos de residuos orgánicos e inorgánicos, animales muertos, entre otros, pero no supera el ECA A3, cuyo valor es 50000 NMP/100ml de coliformes totales y 20000 NMP/100ml de coliformes termotolerantes, con respecto a los análisis realizados en el

Punto 2 en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre en el cual se evalúa los niveles de contaminación de las aguas residuales antes de ser vertidas a las aguas del Rio Chancay, dichos resultados sobrepasa la Norma establecida del LMP cuyo valor es 10000 NMP/ 100 ml.

- HIDALGO, Maritza y MEJÍA, Elizabeth 2010, en su trabajo de investigación titulado, Diagnóstico de la Contaminación por Aguas Residuales Domésticas, Cuenca Baja de la Quebrada la Macana, San Antonio de Prado, Municipio de Medellín, Maritza y Elizabeth analizaron 7 puntos de muestreo, mientras que en la presente investigación se analizaron 3 puntos de muestreo en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre, Maritza y Elizabeth concluyen que la cuenca en general presenta contaminación por coliformes totales superiores a 5000 NMP/100 ml en todas las muestras tomadas en el tramo del estudio presentan calidad de agua deficiente desde el punto de vista bacteriológico para consumo humano y doméstico, con respecto al parámetro de DBO y DQO en el punto 6 y 7 sobrepasan los 4 mg/l, lo que indica calidad de agua deficiente desde el punto de vista fisicoquímico, marcada por una alta contaminación por materia orgánica, con presencia de material fecal en el agua, mientras los 5 puntos de muestreo de los parámetros de DBO y DQO dan como resultado menor de 2,5 mg/l; clasificándola como de calidad regular, con un alto valor de contaminación por coliformes totales y fecales, no obstante en la presente investigación en el Punto 1 superan el ECA A1, pero se encuentra dentro de los parámetros establecidos del ECA A2 con lo que respecta a la parte Microbiológica, por otro lado con respecto a la parte Química en lo que corresponde al análisis DBO supera el ECA A1 cuyo valor es 3 mg/L, ECA A2 cuyo valor es 5 mg/L y se encuentra en el límite del ECA A3 cuyo valor es 10 mg/L, con respecto al DQO supera ECA A1 cuyo valor es 10 mg/L ECA A2 cuyo valor es 20 mg/L, se encuentra por debajo del ECA A3 cuyo valor es 30 mg/L, en el Punto 3 superan el ECA A1, ECA A2 y se encuentran por debajo de los valores establecidos del ECA A3: cuyo valor

es 50000 NMP/100 ml de coliformes totales y 20000 NMP/100 ml de coliformes termotolerantes, así mismo superan el ECA A1, ECA A2 y ECA A3, tanto en los análisis de DBO Y DQO, para el Punto 2 superan todos los parámetros establecidos de LMP tanto para DDO, DQO y Coliformes Termotolerantes.

- LARA, Ligia Elena 2011. En su trabajo de investigación titulado, Las Aguas Residuales del Camal Municipal del Cantón Baños y su incidencia en la contaminación del Río Pastaza en la Provincia de Tungurahua, el tipo de diseño de su investigación es descriptivo, exploratorio y correlacional muestreo estratificado proporcional, por el contrario la presente investigación es Descriptiva no Experimental en la cual se utilizó un muestreo por conveniencia, y se evaluaron 3 puntos en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre, Ligia concluye que los análisis realizados de DBO cuyo valor es 120 mg/L y el DQO cuyo valor es 170 mg/L exceden los parámetros establecidos ECA, de la misma manera los parámetros microbiológicos 2100 NMP/100 ml sobrepasan los ECA Categoría A2, en cambio en la presente investigación en el Punto 1 superan el ECA A1, sin embargo se encuentra dentro de los parámetros establecidos del ECA A2 con lo que respecta a la parte Microbiológica, por otro lado en la parte Química en lo que corresponde al análisis DBO supera el ECA A1 cuyo valor es 3 mg/L, ECA A2 cuyo valor es 5 mg/L y se encuentra en el límite del ECA A3 cuyo valor es 10 mg/L, con respecto al DQO supera ECA A1 cuyo valor es 10 mg/L ECA A2 cuyo valor es 20 mg/L, se encuentra por debajo del ECA A3 cuyo valor es 30 mg/L, en el Punto 3 superan el ECA A1, ECA A2 y se encuentran por debajo de los valores establecidos del ECA A3: cuyo valor es 50000 NMP/100 ml de coliformes totales y 20000 NMP/100 ml de coliformes termotolerantes, así mismo superan el ECA A1, ECA A2 y ECA A3, tanto en los análisis de DBO Y DQO, para el Punto 2 superan todos los parámetros establecidos de Límites Máximos Permisibles tanto para DDO, DQO y Coliformes Termotolerantes.

- GONZÁLEZ, Orlando Manuel y NAVARRETE, Marcos Xavier 2014 – 2015, en su trabajo de investigación titulado, Determinación de las principales fuentes de contaminación del Río Portoviejo, en el sector entre Andrés de Vera y Picoazá, del cantón Portoviejo, se encontró resultados similares con mi trabajo de investigación. Orlando y Marcos utilizan un muestreo probabilístico por conveniencia el tipo de su investigación es descriptiva – experimental, concluyendo que las principales fuentes que afectan la calidad de agua del Río Portoviejo se da a consecuencia del vertimiento de aguas residuales y la acumulación de residuos sólidos, mientras que en esta investigación se realizó un muestreo por conveniencia, el tipo de investigación es Descriptivo no Experimental, llegando a la conclusión que la contaminación del Rio Chancay se debe principalmente al vertimiento de aguas residuales del Centro Poblado Huaca Blanca el cual es vertido a las aguas de Rio Chancay sin previo tratamiento, cabe resaltar también que el efluente no es el único factor contaminante de las aguas del río ya que existen botaderos de basura en la mitad del cauce de este, asimismo se encontraron diferentes animales muertos en estado de descomposición, los cuales contaminan directamente la calidad del agua.

V. CONCLUSIÓN

En la presente investigación titulada Niveles de contaminación de las Aguas Residuales del Centro Poblado Huaca Blanca y su efecto en la Calidad del Agua del Rio Chancay se llegaron a las siguientes conclusiones:

- Se lograron identificar principalmente 2 fuentes de contaminación, las cuales son el vertimiento de las aguas residuales provenientes del Centro Poblado Huaca Blanca, así como la existencia de botaderos de residuos sólidos en el cauce del río; además se identificaron la presencia de animales muertos, los cuales son arrojados al río, alterando así la calidad del agua.
- Se realizaron análisis físicos, químicos y microbiológicos realizados a las aguas residuales del Centro Poblado Huaca Blanca, denominado punto 2, en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre, concluyendo los análisis de temperatura °C y pH se encuentra dentro del LMP, sin embargo en los análisis de DBO, DQO y Coliformes Termotolerantes superan el LMP.
- Se realizaron análisis físicos, químicos y microbiológicos a la calidad del agua del Rio Chancay, en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre, en 2 puntos de muestro, Punto 1: Aguas arriba de la desembocadura de las aguas residuales del Centro Poblado Huaca Blanca, pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional ECA A2, sin embargo en el Punto 3: Aguas abajo de la desembocadura de las aguas residuales del Centro Poblado Huaca Blanca, se concluye que dichas aguas con respecto a los análisis de Cloruros en mg/L y Conductividad en uS/cm se encuentran dentro del ECA, por otro lado en los demás análisis sobrepasan los ECA A1, ECA A2, sin embargo se encuentra por debajo del ECA A3.

- Se concluye que a raíz de los resultados obtenidos de los diferentes análisis en 3 Puntos de muestreo en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre, con respecto al Punto 1 ubicado 100 metros antes de la desembocadura de las aguas residuales del Centro Poblado Huaca Blanca, esta agua se puede utilizar para Consumo Humano previo tratamiento convencional, sin embargo se pueden utilizar para Riego de Vegetales y Bebida de Animales; en el Punto 2, en el cual se evaluaron las aguas residuales provenientes de dicho Centro Poblado las cuales excedieron en los diferentes parámetros establecidos en los Límites Máximos Permisibles, con respecto al Punto 3, el cual está ubicado 100 metros aguas debajo de la desembocadura de las aguas residuales, se concluye que en la mayoría de los parámetros analizados exceden los ECA, no obstante con un Tratamiento Avanzado el agua puede ser utilizado para Consumo Humano, Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar un tratamiento primario (sedimentación), dicho tratamiento consiste en la remoción de materia orgánica de las aguas servidas e industriales, Huaca Blanca emite altos niveles de contaminación; afectando no solo la calidad del agua del Río, sino también a las especies de flora y fauna acuática; además de ello la convierte en agua no apta para la agricultura, ganadería ni para consumo humano.
- Realizar investigaciones acerca de las fuentes de contaminación en toda la Cuenca del Rio Chancay para que las autoridades competentes establezcan mecanismos de solución a este importante recurso hídrico.
- Implementar un programa de monitoreo de las aguas del río Chancay, dándole mayor énfasis a la calidad del agua del Rio, tanto en épocas de lluvia como en temporada de estiaje, para determinar la calidad físico, química y microbiológica del agua, a fin de tener información básica para que las autoridades competentes tomen las medidas de mitigación correspondientes.
- Se deben establecer por parte de las autoridades competentes mayor control sobre los vertimientos de aguas residuales, asimismo desarrollar planes que mejoren en la recolección y disposición de residuos sólidos.
- Realizar diversas capacitaciones a los pobladores del Centro Poblado Huaca Blanca acerca de consumir el agua directamente del Rio sin previo tratamiento y el mal manejo de residuos sólidos y las consecuencias que estos traen.

VII. REFERENCIAS

MINAGRI. Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos [en línea]. 2010 [fecha de consulta: 17 de abril de 2016]. Disponible en:

<http://sinia.minam.gob.pe/normas/reglamento-ley-recursos-hidricos-ley-no-29338>

OEFA. Fiscalización Ambiental en Aguas Residuales [en línea]

https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=7827

ESTELA, Morella. Niveles de contaminación de las aguas residuales del Centro Poblado Huaca Blanca y su efecto en la calidad del agua del Rio Chancay. 2017

MORA, Darner y MATA, Ana. Conceptos básicos de aguas para consumo humano y disposición de aguas residuales [en línea]. 2003 [fecha de consulta: 03 de mayo de 2016]. Disponible en:

<https://www.aya.go.cr/centroDocumetacion/catalogoGeneral/Conceptos%20b%C3%A1sicos%20de%20aguas%20para%20consumo%20humano%20y%20disposici%C3%B3n%20de%20aguas%20residuales.pdf>

BARBA, Luz. Conceptos básicos de la contaminación del agua y parámetros de medición [en línea]. 2002 [fecha de consulta: 03 de mayo de 2016]. Disponible en:

<http://www.bvsde.paho.org/bvsaar/e/fulltext/gestion/conceptos.pdf>

FERNÁNDEZ, Eduardo. Proyecto Ejecutivo de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para la Localidad de Xochiapa, Ver (Ingeniero Civil). Veracruz: Universidad Veracruzana, 2010. Disponible en

<http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/30564/1/FernandezMayo.pdf>

RAMÍREZ, Carlos Alberto. Calidad del Agua. 1ª ed. Medellín: Universidad de Medellín, 2011. 35pp.

ANA. Protección del agua vigilancia y control de vertimientos Paver [en línea]. 2010 [fecha de consulta: 03 de mayo de 2016]. Disponible en:
<http://www.ana.gob.pe/media/353227/4proteccion%20del%20agua%20vigilancia%20y%20control%20de%20vertimientos%20paver.%20%20lic.%20juan%20ocola.pdf>

ESPIGARES, M y PÉREZ, J. Aguas Residuales Composición [en línea]. 2008 [fecha de consulta: 04 de mayo de 2016]. Disponible en:
http://cidta.usal.es/cursos/EDAR/modulos/Edar/unidades/LIBROS/logo/pdf/Aguas_Residuales_composicion.pdf

ONU. Guías para la Calidad de Agua Potable [en línea] 3ª ed. Ginebra: Organización de las Naciones Unidas., 2004 [fecha de consulta: 05 de mayo de 2016]. Disponible en: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3sp.pdf
ISBN: 9241546387

BANÚS, María. H2O Elixir de la vida. Elementalwatson la revista [en línea]. Abril 2010, n.º 1. [fecha de consulta: 11 de mayo de 2016]. Disponible en:
<http://www.elementalwatson.com.ar/Revista%201%20N%201b.pdf>
ISSN: 1853-032x

SIERRA, Carlos. Calidad del Agua [en línea] 1ª ed. Medellín: Universidad de Medellín., 2011 [fecha de consulta: 13 de mayo de 2016]. Disponible en:
<http://es.slideshare.net/vladyvostok/calidad-del-agua-evaluacion-y-diagnostico>
ISBN: 978-958-8692-06-7

FAO. El Agua [en línea]. [fecha de consulta: 14 de mayo de 2016]. Disponible en:
<http://www.fao.org/docrep/006/w1309s/w1309s06.htm#TopOfPage>

OMS. Guías para la Calidad de Agua Potable [en línea] 3ª ed. Organización Mundial de Salud., 2008 [fecha de consulta: 20 de mayo de 2016]. Disponible en: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3rev/es/
ISBN: 9249241546964

CONAGUA. Usos del Agua [en línea]. México: estadísticas del agua, 2010 [fecha de consulta: 21 de mayo de 2016]. Capítulo 3. Disponible en: http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/Capitulo_3.pdf
ISBN: 968-817-836-5

CONAGUA. Programa Nacional Hídrico 2007 - 2012 [en línea]. 1ª ed. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales., 2008 [fecha de consulta: 22 de mayo de 2016]. Disponible en: http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/PNH_05-08.pdf
ISBN: 978-968-817-836-2

HERNÁNDEZ, Lourdes. Uso y valoración del agua subterránea en el estado de Tlaxcala [en línea]. 2007 [fecha de consulta: 23 de mayo de 2016]. Disponible en: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2007/lhr/>
ISBN: 978-84-690-6591-4

MINAGRI. Agricultura Familiar en las Políticas Públicas camino al Bicentenario [en línea]. 2016 [fecha de consulta: 24 de mayo de 2016]. Disponible en: <http://minagri.gob.pe/portal/42-sector-agrario/recurso-agua/329-uso-y-manejo-deagua>

ANA. Diagnostico participativo de la Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca chancay-Lambayeque [en línea]. 2012 [fecha de consulta: 1 de junio de 2016]. Disponible en: http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/archivos/paginas/plan_de_gestion_de_recur_sos_hidricos_de_la_cuenca_chancay-lambayeque_0_0.pdf

ANEXOS

Tabla 18: Matriz de Consistencia

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	Niveles de contaminación de Las Aguas Residuales del Centro Poblado Huaca Blanca y su efecto en la Calidad del Agua del Rio Chancay
PROBLEMA	¿Los Niveles de contaminación de las Aguas Residuales del Centro Poblado Huaca Blanca afectarán la Calidad del Agua del Rio Chanca?
HIPÓTESIS	Los Niveles de contaminación de las aguas Residuales del Centro Poblado Huaca Blanca afectan la calidad del Agua del Rio Chancay
OBJETIVO GENERAL	Determinar los Niveles de contaminación de las aguas residuales del Centro Poblado Huaca Blanca y su efecto en la Calidad del Agua del Rio Chancay
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	Identificar las principales fuentes de contaminación del Centro Poblado Huaca Blanca que contaminan el agua del Rio Chancay Realizar análisis físicos, químicos y microbiológicos que determinen la calidad del agua del Rio Chancay Realizar análisis físicos, químicos y microbiológicos a las aguas residuales del Centro Poblado Huaca Blanca Determinar el tipo de uso del agua del Rio Chancay a raíz de los resultados obtenidos de los análisis

DISEÑO DEL ESTUDIO	Descriptivo No Experimental
POBLACIÓN Y MUESTRA	<p>Población Aguas del Río Chancay</p> <p>Muestra Puntos de muestreo</p> <p>Punto 1: Aguas arriba de la desembocadura de las Aguas Residuales. (100 metros)</p> <p>Punto 2: Punto de vertimiento de las Aguas Residuales del Centro Poblado Huaca Blanca antes de unirse con el agua del Río Chancay.</p> <p>Punto 3: Aguas abajo de la desembocadura de las Aguas Residuales. (100 metros)</p>
VARIABLES	<p>Variable Independiente Niveles de contaminación de Aguas Residuales</p> <p>Variable Dependiente Calidad del Agua</p>

Fuente: Datos obtenidos de la Tesis

Tabla 19: Parámetros y Valores Consolidados Estándares de Calidad Ambiental

PARÁMETRO	UND	ECA: Aguas Superficiales destinadas a la producción de Agua Potable		
		A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser Potabilizadas con Desinfección	Aguas que pueden ser Potabilizadas con Tratamiento Convencional	Aguas que pueden ser Potabilizadas con Tratamiento Avanzado
FÍSICOS				
Cloruros	mg/L	250	250	250
Conductividad	uS/cm	1500	1600	**
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	**
Turbidez	UNT	5	100	**
QUÍMICO				
Ph	Medición de pH	6,5 – 8,5	5,5 - 9,0	5,5 - 9,0
Dureza	mg/L	500	**	**
DBO	mg/L	3	5	10
DQO	mg/L	10	20	30
MICROBIOLÓGICO				
Coliformes Totales	NMP/100 ml	50	5000	50000
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	20	2000	20000

Fuente: Decreto Supremo N° 015.2015 - MINAN

Tabla 20: Parámetros y Valores Consolidados Estándares de Calidad Ambiental

CATEGORÍAS		ECA AGUA: CATEGORÍA 3	
PARÁMETRO	UND	PARÁMETROS PARA RIEGO DE VEGETALES D1: RIEGO DE CULTIVO DE TALLO ALTO Y BAJO	PARÁMETROS PARA BEBIDA DE ANIMALES D2: BEBIDA DE ANIMALES
FÍSICOS			
Cloruros	mg/L	500	**
Conductividad	uS/cm	2500	5000
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3
QUÍMICO			
Ph	Medición de pH	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5
DBO	mg/L	15	15
DQO	mg/L	40	40
MICROBIOLÓGICO			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	1000	5000
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1000	1000

Fuente: Decreto Supremo N° 015 - 2015 – MINAN

Tabla 21: Parámetros Límites Máximos Permisibles para los Efluentes de AA.RR Domesticas

PARÁMETRO	UNIDAD	LMP DE EFLUENTES PARA VERTIDOS A CUERPOS DE AGUAS
FÍSICOS		
Temperatura	°C	<35
QUÍMICO		
Ph	Medición de pH	6,5 – 8,5
DBO	mg/L	100
DQO	mg/L	200
MICROBIOLÓGICO		
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	10,000

Fuente: Decreto Supremo N° 003 - 2010 - MINAN



Figura 14: Toma de Muestras *Figura*



15: Fuentes de contaminación (Animales muertos en descomposición)



Figura 16: Botadero de Residuos Sólidos en el cauce del Río



Figura 17: Quema de Residuos Sólidos en el cauce del Río Chancay



Figura 18: Muestras de los diferentes puntos



Figura 19: Análisis Físico (Cloruros)

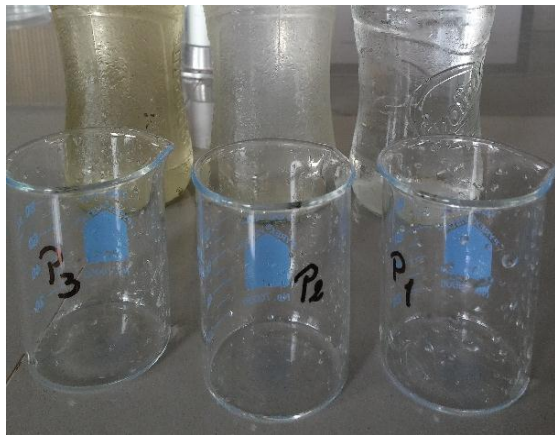


Figura 20: Análisis Físico - Químico (Temperatura, Conductividad, pH)



Figura 21: Análisis Químico (Cloruros)

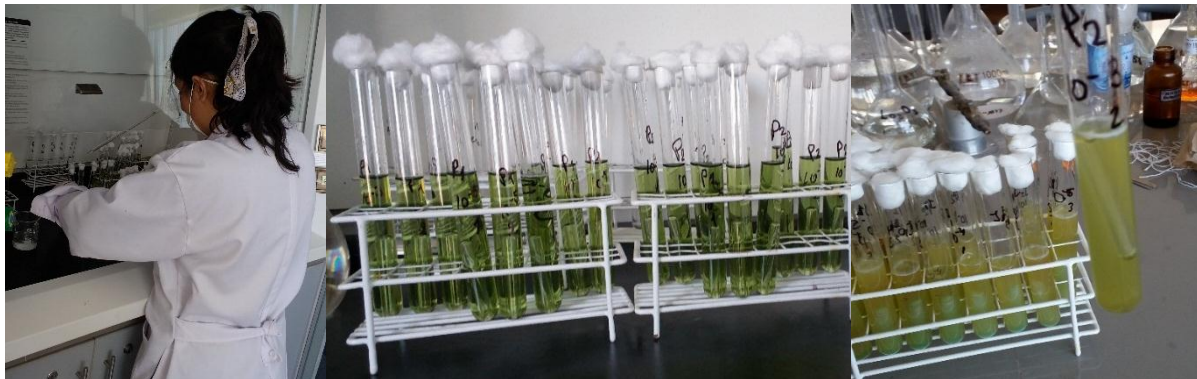


Figura 22: Análisis Microbiológicos (Coliformes totales) diluciones seriadas



Figura 23: Análisis Microbiológicos (Coliformes Termotolerantes)

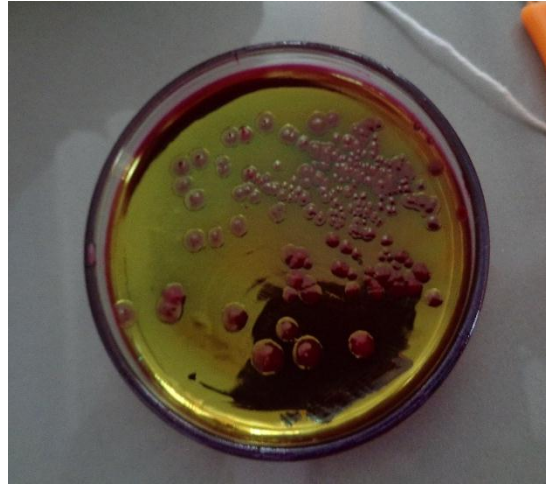


Figura 24: Análisis Microbiológicos (E- Coli)



Figura 25: Tinción Gram necesaria para la vista en el microscopio de las E. Coli

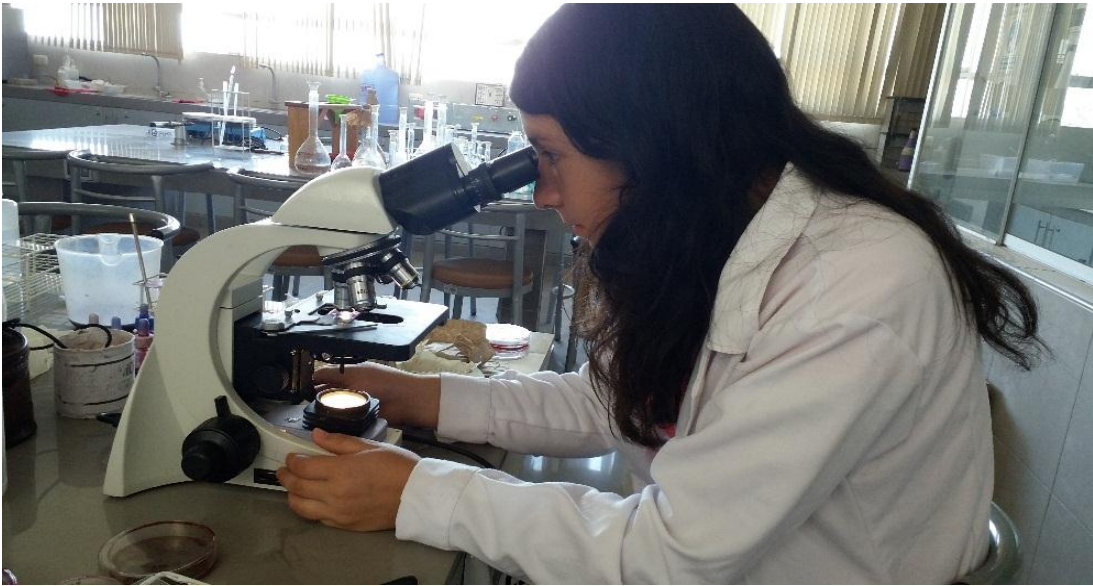


Figura 26: Observación de las bacterias (Confirmación de presencia de E. Coli)

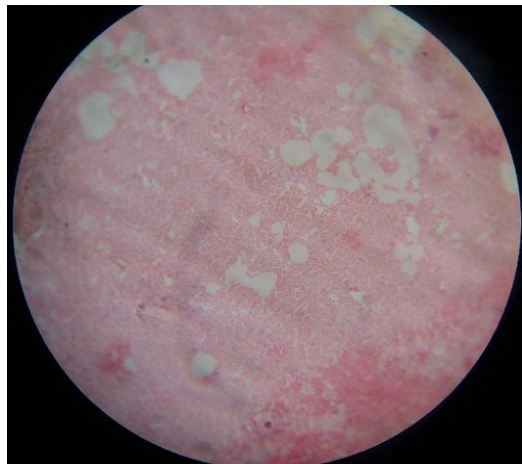
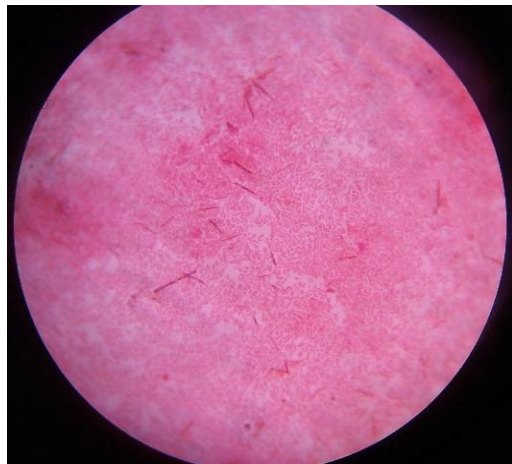
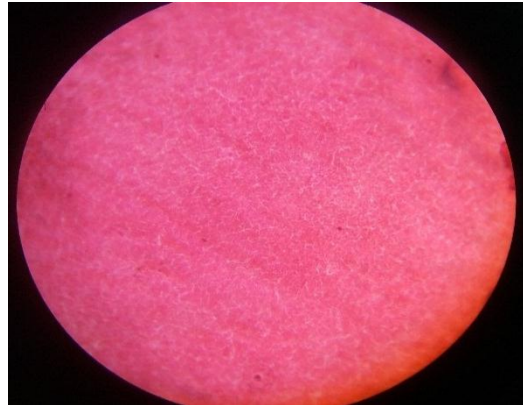
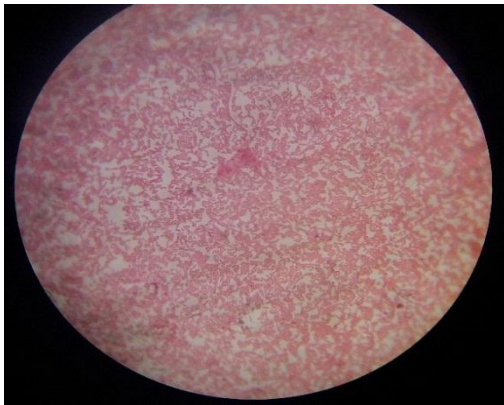


Figura 27: Imágenes observadas a través del microscopio (100x)

PROCEDIMIENTO DE LOS ANÁLISIS FÍSICOS QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS

Turbiedad

Para realizar el análisis de turbiedad se tomó 10 ml de muestra luego se procedió a medir el nivel de turbiedad de dicha muestra para ello se utilizó el equipo turbidímetro del Laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo.

Temperatura

Para el presente análisis se tomó 25 ml de muestra y se midió con el termómetro.

Conductividad

Para realizar el presente análisis se tomó 25 ml de muestra y se procedió a medir con el equipo conductímetro

pH

Para realizar el análisis de pH se tomó 25 ml de muestra luego se procedió a medir con el pH-metro

Dureza

El procedimiento realizado para el presente parámetro fue el siguiente:

Materiales

- Fiola
- Probeta de 25 ml
- Bureta
- Soporte universal
- Matraz

Insumos Químicos

- Reactivo E.D.T.A.
- Solución buffer
- Negro de Eriocromo

Procedimiento

- Llenar la bureta de solución de E.D.T.A.
- 25 ml de muestra
- Introducir 1 ml de NaOH a la muestra
- Introducir Negro de Eriocromo a la muestra (una pisquita)
- Titulación

Desarrollo

$$DT \text{ (mg/L)} = \frac{\text{Molaridad E.D.T.A} \times \text{volumen gastado D.E.T.A} \times 100000}{\text{Volumen de muestra}}$$

Cloruros

El presente análisis se tomó 25 ml de muestra, asimismo se llenó la bureta con AgNo₃, se introdujo 3 gotas de cromato Cr₂O₄²⁻ a la muestra y se procedió a la titulación

DBO y DQO

Los siguientes análisis se realizaron en el laboratorio NKAP acreditado por el organismo peruano de acreditación INACAL-DA con registro No LE 026

COLIFORMES TOTALES:

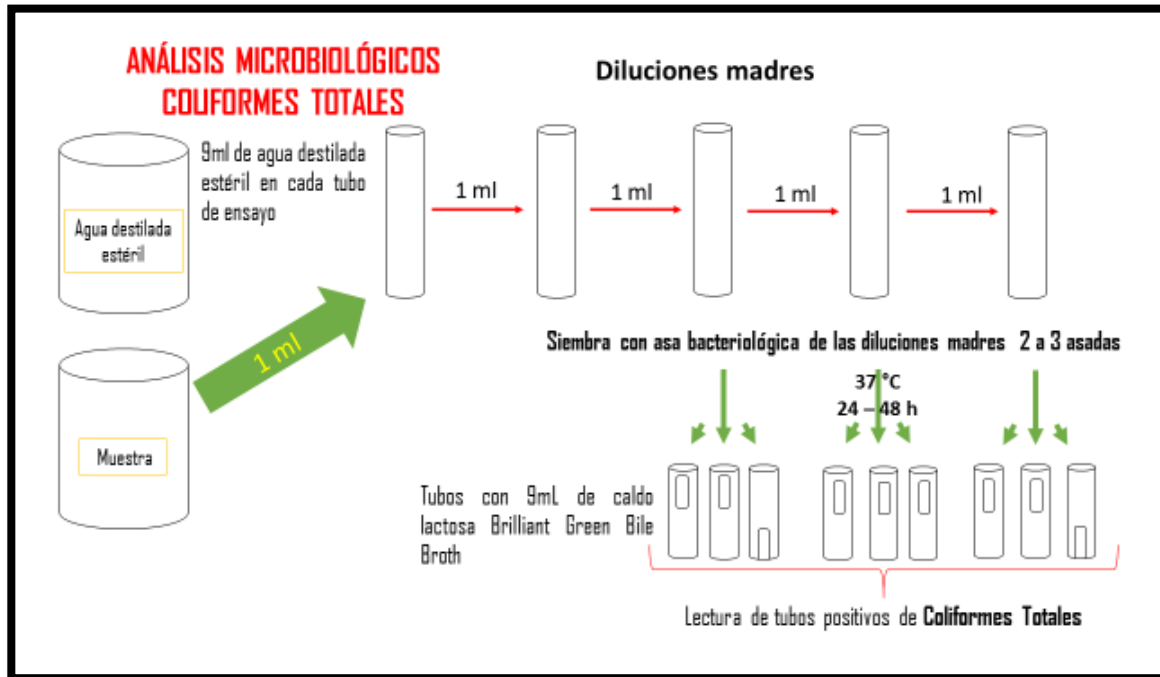
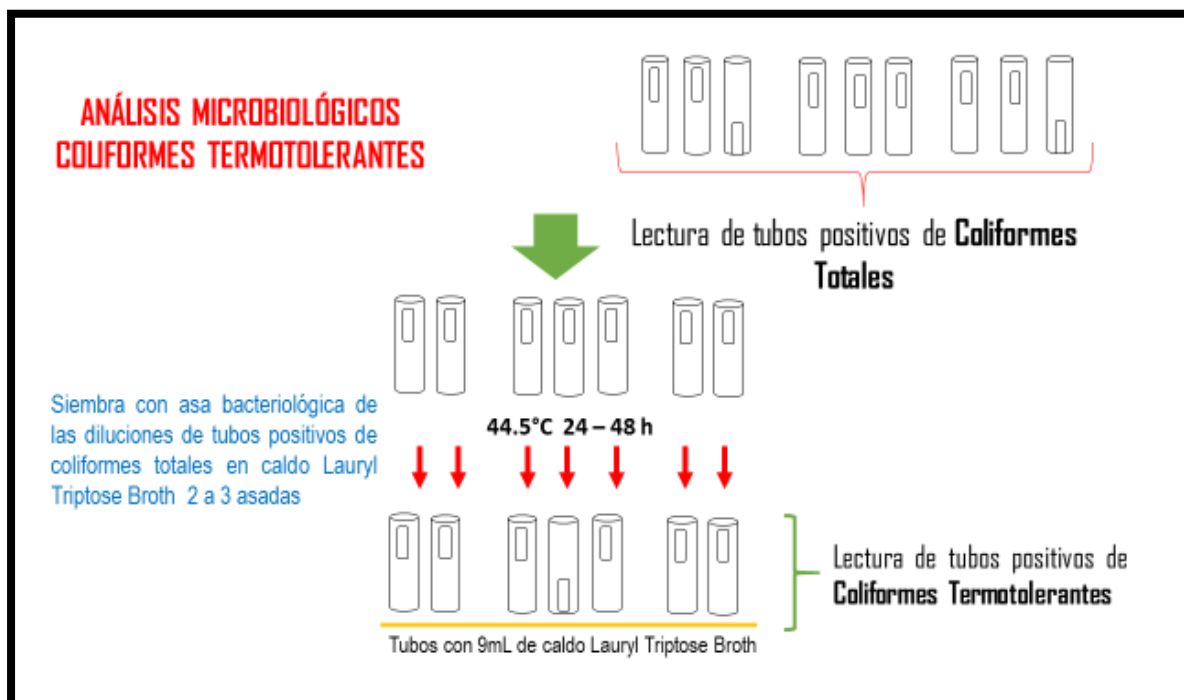


Figura 28: esquema del análisis de coliformes totales

COLIFORMES TERMOTOLERANTES:



E-COLI:

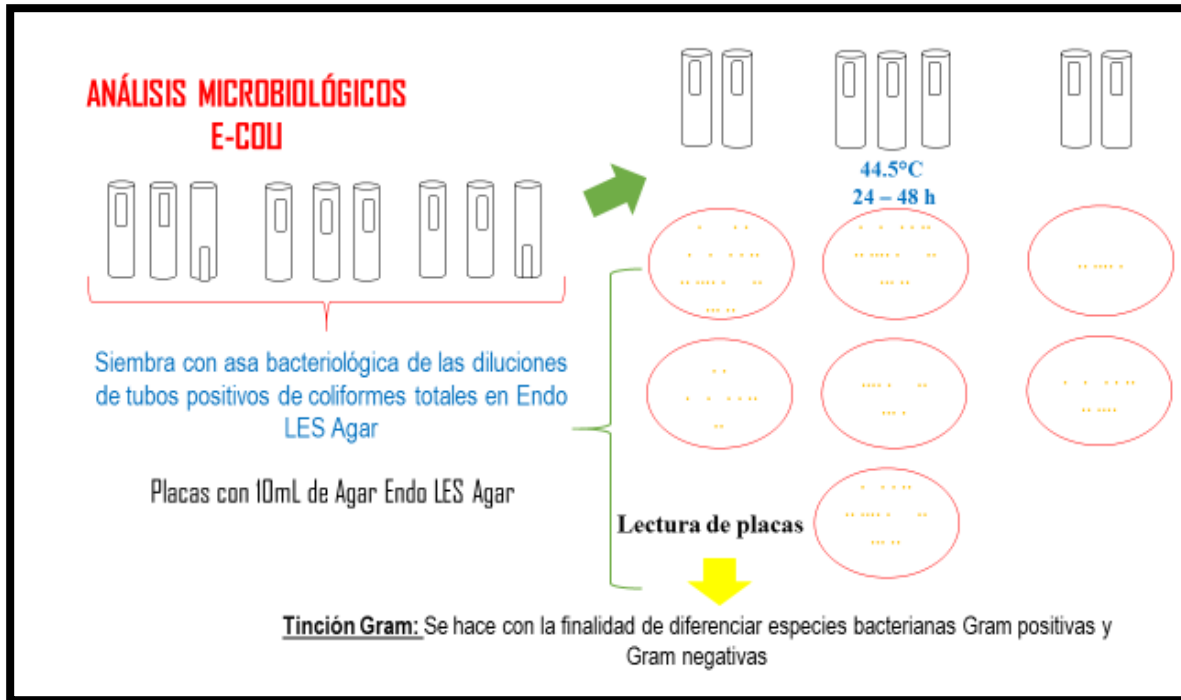


Figura 29: esquema del análisis de coliformes termotolerantes

VALIDACIÓN DE RESULTADOS POR EXPERTOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE LOS ANÁLISIS FÍSICOS - QUÍMICOS DE TESIS

ALUMNA: Estela Pérez Morella

TESIS: NIVELES DE CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO HUACA BLANCA Y SU EFECTO EN LA CALIDAD DEL AGUA DEL RIO CHANCAY

Por medio del presente documento se brinda validez a los resultados obtenidos de los análisis Químicos que se realizaron a las muestras de agua; estos análisis se realizaron en el Laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE CLORUROS (ml/L)

	PUNTO 1: Aguas arriba de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)	PUNTO 3: Aguas abajo de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)
AGOSTO	99.97	139.96
SEPTIEMBRE	119.96	119.96
OCTUBRE	99.97	139.96

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE CONDUCTIVIDAD (uS/cm)

	PUNTO 1: Aguas arriba de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)	PUNTO 3: Aguas abajo de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)
AGOSTO	660	1436
SEPTIEMBRE	475	1250
OCTUBRE	590	1323

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE TEMPERATURA (°C)

	PUNTO 1: Aguas arriba de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)	PUNTO N° 2: Punto de vertimiento de las AA.RR del C.P Huaca Blanca en las aguas del Río Chancay	PUNTO 3: Aguas abajo de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)
AGOSTO	18.2	22.5	21.1
SEPTIEMBRE	22.1	24.4	20.2
OCTUBRE	20.4	23.5	19.5

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE pH (UNIDAD DE MEDIDA pH)

	PUNTO 1: Aguas arriba de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)	PUNTO N° 2: Punto de vertimiento de las AA.RR del C.P Huaca Blanca en las aguas del Río Chancay	PUNTO 3: Aguas abajo de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)
AGOSTO	7.2	7.5	7.4
SEPTIEMBRE	7.1	7.3	7.3
OCTUBRE	7.3	7.3	7.3

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE DUREZA (mg/L)

	PUNTO 1: Aguas arriba de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)	PUNTO 3: Aguas abajo de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)
AGOSTO	490	676
SEPTIEMBRE	450	630
OCTUBRE	502	720

Figura 30: esquema del análisis E-Coli

En concordancia el procedimiento realizado, así como a los instrumentos y materiales utilizados. Se otorga la validez a los resultados anteriormente mostrados.

En muestra de conformidad, firmo el presente.



Dra. Maxe Malca Raquel
Químico Responsable del Laboratorio
Universidad César Vallejo

Figura 31: Validación de los análisis físicos – químicos por la Dra.: Maxe Malca Raquel



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO
POR EL ORGANISMO PERUANO DE
ACREDITACIÓN INACAL-DA CON
REGISTRO No LE 026



INFORME DE ENSAYO


T-1233-J216-ESTELA

Pág. 01 de 01

CLIENTE : ESTELA PEREZ MORELLA
MÉTODOS DE ENSAYO : Químico
ÍTEM DE ENSAYO : Aguas Residuales Domestica
Agua del Rio Chancay
PRESENTACIÓN DE LOS ÍTEM DE ENSAYO : Envases de plástico
: Preservadas
MUESTREO : Muestras tomadas por el cliente
LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN : Trujillo, 13 de octubre de 2016
Hora: 17:30
LUGAR Y FECHA DE EJECUCIÓN : Trujillo, 13 de octubre de 2016

MÉTODO DE ENSAYO

Parámetro	Norma-Método	Límite de detección	Tiempo máximo de conservación recomendado/obligado
Demanda Bioquímica de Oxígeno	SMEWW-APHA-AWWAWEF Part 5210 A,B, 22nd Ed. 2012	< 2.0 mg/L	48h
Demanda Química de Oxígeno	SMEWW-APHA-AWWAWEF Part 5220 A, C 22nd Ed. 2012	< 5.17 mg/L	28d

Sello	Fecha Emisión	Jefe Administrativo	Jefe del Laboratorio de Química
	22/10/2016	 Alexandra Aurazo Rodríguez	 Edder Neyra Jaico CIP 147028

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS SOLICITADOS PARA LOS ÍTEM DE ENSAYO RECIBIDOS
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN EL PERMISO DE NKAP SRL.

*Todos los resultados de los ensayos son considerados confidenciales.

* Las muestras serán eliminadas al término del tiempo máximo de conservación recomendado/ obligado, salvo requerimiento expreso del cliente

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

T-1233-J216-ESTELA

INFORME DE ENSAYO

T-1233-J216-ESTELA

Pág. 02 de 02

Código de Laboratorio			T-1235-01
Código de Cliente			Efluente A
Item de Ensayo			Agua Residual Domestica
Fecha de Muestreo			13/10/2016
Hora de Muestreo			09:30
Parámetro	Símbolo	Unidad	
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO	mg/L	160.3

Código de Laboratorio			T-1235-02
Código de Cliente			Efluente B
Item de Ensayo			Agua Residual Domestica
Fecha de Muestreo			13/10/2016
Hora de Muestreo			09:30
Parámetro	Símbolo	Unidad	
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/L	311.1

T-1233-J216-ESTELA

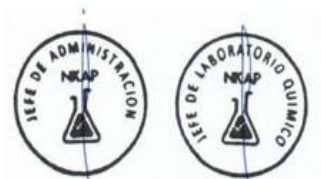
Código de Laboratorio			T-1234-01
Código de Cliente			Receptor A
Item de Ensayo			Agua del Río Chancay
Fecha de Muestreo			13/10/2016
Hora de Muestreo			09:30
Parámetro	Símbolo	Unidad	
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg/L	10.4

Código de Laboratorio			T-1234-02
Código de Cliente			Receptor B
Item de Ensayo			Agua del Río Chancay
Fecha de Muestreo			13/10/2016
Hora de Muestreo			09:30
Parámetro	Símbolo	Unidad	
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/L	27

T-1233-J216-ESTELA

Código de Laboratorio			T-1235-01
Código de Cliente			Receptor C
Item de Ensayo			Agua del Río Chancay
Fecha de Muestreo			13/10/2016
Hora de Muestreo			09:30
Parámetro	Símbolo	Unidad	
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO	mg/L	84.1

Código de Laboratorio			T-1235-02
Código de Cliente			Receptor D
Item de Ensayo			Agua del Río Chancay
Fecha de Muestreo			13/10/2016
Hora de Muestreo			09:30
Parámetro	Símbolo	Unidad	
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/L	186.5



T-1233-J216-ESTELA

Figura 32: Validación de los análisis químicos por el laboratorio acreditado NKAP



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE TESIS

ALUMNA: Estela Pérez Morella

TESIS: NIVELES DE CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL CENTRO POBLADO HUACA BLANCA Y SU EFECTO EN LA CALIDAD DEL AGUA DEL RIO CHANCAY

Por medio del presente documento se brinda validez a los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos que se realizaron a las muestras de agua; estos análisis se realizaron en el laboratorio de la universidad cesar vallejo

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE COLIFORMES TOTALES (NMP/100ml)

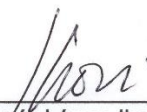
	PUNTO 1: Aguas arriba de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)	PUNTO 3: Aguas abajo de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)
AGOSTO	1200	4600
SEPTIEMBRE	930	11000
OCTUBRE	1200	11000

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES (NMP/100ml)

	PUNTO 1: Aguas arriba de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)	PUNTO 2: Punto de vertimiento de las AA.RR del C.P Huaca Blanca en las aguas del Río Chancay	PUNTO 3: Aguas abajo de la desembocadura de las AA.RR (100 metros)
AGOSTO	930	11000	4600
SEPTIEMBRE	750	24000	11000
OCTUBRE	930	11000	4600

En concordancia el procedimiento realizado, así como a los instrumentos y materiales utilizados, se otorga la validez a los resultados anteriormente mostrados.

En muestra de conformidad, firmo el presente.



MSc. García López Jhon W.
Microbiólogo-Responsable Del Laboratorio
Universidad César Vallejo

Figura 33: Validación de los análisis microbiológicos por el experto Mg. García López Jhon W.