



UNS
E S C U E L A D E
POSGRADO

Programa de Maestría en Gestión Ambiental

**“Calidad del agua de la red de distribución que
abastece a los habitantes de la ciudad de Chimbote
y Nuevo Chimbote, Ancash en el 2017 ”**

**Tesis para optar el grado de Maestro en Ciencias
en Gestión Ambiental**

Autor:

Br. López Carranza, Nelly Aurora

Asesor:

Mg. García Nolazco, Víctor Manuel
DNI: 18057847
Código ORCID: 0000-0002-6528-0037

Nuevo Chimbote - PERÚ
2022



UNS
ESCUELA DE
POSGRADO

CONSTANCIA DE ASESORAMIENTO DE LA TESIS

Yo, Víctor Manuel García Nolazco, mediante la presente certifico mi asesoramiento de la Tesis de Maestría titulada: ***“Calidad del agua de la red de distribución que abastece a los habitantes de la ciudad de Chimbote y Nuevo Chimbote, Ancash en el 2017”***, que tiene como autor a, **Bach. Nelly Aurora López Carranza**, alumno (a) de la Maestría en **Gestión Ambiental** ha sido elaborado de acuerdo al Reglamento de Normas y Procedimientos para obtener el Grado Académico de Maestro en la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Santa.

Ms. Víctor Manuel García Nolazco
ASESOR

DNI N°:18057847

CODIGO ORCID: 0000-0002-6528-0037



UNS
ESCUELA DE
POSGRADO

CONFORMIDAD DEL JURADO EVALUADOR

“Calidad del agua de la red de distribución que abastece a los habitantes de la ciudad de Chimbote y Nuevo Chimbote, Ancash en el 2017”

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS EN GESTIÓN AMBIENTAL

Revisado y Aprobado por el Jurado Evaluador:

M.Sc. Juan Hilarión Villarreal Olaya

PRESIDENTE

CODIGO ORCID: 0000-0002-8931-6540

DNI N°: 18041504

Ms. Gilmer Juan Luján Guevara

SECRETARIO

CODIGO ORCID: 0000-0003-4619-3795

DNI N°: 32823443

Ms. Víctor Manuel García Nolazco

VOCAL

CODIGO ORCID: 0000-0002-6528-0037

DNI N°: 18057847



UNS
ESCUELA DE
POSGRADO

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS

A los tres días del mes de setiembre del año 2021, siendo las 21.00 horas, a través de la plataforma de videoconferencia ZOOM, se reunieron los miembros del Jurado Evaluador, designados mediante Resolución Directoral N° 299-2021-EPG-UNS de fecha 15 de julio de 2021, conformado por: M.Sc. Juan Hilarión Villarreal Olaya (Presidente), Ms. Gilmer Juan Luján Guevara (Secretario) y Ms. Víctor Manuel García Nolzco (Vocal), con la finalidad de evaluar la sustentación virtual de la tesis titulada: **CALIDAD DEL AGUA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN QUE ABASTECE A LOS HABITANTES DE LA CIUDAD DE CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE, ANCASH EN EL 2017**, presentado por la tesista **Nelly Aurora López Carranza**, egresada del programa de Maestría en Gestión Ambiental.

Sustentación autorizada mediante Resolución Directoral N° 421-2021-EPG-UNS de fecha 31 de agosto de 2021.

El Presidente del jurado autorizó el inicio del acto académico; producido y concluido el acto de sustentación de tesis, los miembros del jurado procedieron a la evaluación respectiva, haciendo una serie de preguntas y recomendaciones a la tesista, quien dio respuestas a las interrogantes y observaciones.

El jurado después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo y con las sugerencias pertinentes, declara la sustentación como: APROBADO, asignándole la calificación de: 18 (DIECIOCHO).

Siendo las 22.00 horas del mismo día se da por finalizado el acto académico, firmando la presente acta en señal de conformidad

M.Sc. Juan Hilarión Villarreal Olaya
Presidente

Ms. Gilmer Juan Luján Guevara
Secretario

Ms. Víctor Manuel García Nolzco
Vocal

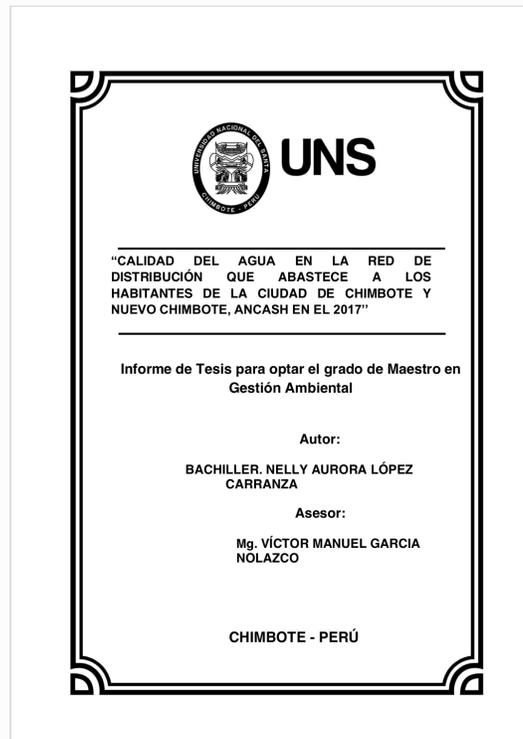


Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Nelly Aurora López Carranza
Título del ejercicio: PROYECTO DE INVESTIGACION PRE
Título de la entrega: CALIDAD DEL AGUA EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN QUE ABAST...
Nombre del archivo: nelly_lopez_tesis_14.01.pdf
Tamaño del archivo: 3.43M
Total páginas: 133
Total de palabras: 23,938
Total de caracteres: 109,266
Fecha de entrega: 17-ene.-2023 09:58p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre... 1994520411



DEDICATORIA

A Dios por darme fortaleza en el día a día, y siempre estar guiándome por el buen camino.

A mi madre y padre, por ser mi ejemplo del día a día, apoyo incondicional en cada etapa de mi vida.

A mis hermanos, que me apoyaron para poder seguir mis estudios, quienes me orientan a seguir adelante.

A mis sobrinos por apoyarme y celebrar cada uno de mis logros.

AGRADECIMIENTO

A mis padres por su apoyo, paciencia y comprensión, en los días que no pude acompañarlos.

A Denis, Atilio, Rosa y sobrinos por su paciencia y apoyo en los momentos que no pude acompañarlos.

A mi asesor de tesis Ms. Ing. Víctor Manuel García Nolazco, por la confianza depositada hacia mi persona, consejos y enseñanza.

Al Ing. Diego Urdaniga Gil, por su apoyo al desarrollo de este proyecto, gracias por el compromiso y buenos consejos.

A mis amigos que estuvieron conmigo y brindaron su apoyo para poder realizar este proyecto, por el compromiso y la confianza depositada.

A los moradores de Miraflores 1era zona, Miraflores 3era zona y Miraflores Alto - Chimbote, por el compromiso y por la confianza depositada para este proyecto.

A los moradores de ASO Villa Agraria, San Diego y Bellamar I Etapa – Nuevo Chimbote, por el compromiso y por la confianza depositada para este proyecto.

A todos les agradezco la ayuda y el apoyo que me han dado.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE.....	vi
LISTA DE CUADROS	viii
LISTA DE GRÁFICOS	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	13
CAPÍTULO I.....	15
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	15
1.1. Planteamiento y fundamentación del problema de investigación.....	15
1.2. Antecedentes de la investigación.....	16
1.3. Formulación del problema de investigación.....	18
1.4. Delimitación del estudio	18
1.5. Justificación e importancia de la investigación.....	20
1.6. Objetivos de la investigación	21
CAPÍTULO II	22
MARCO TEORICO	22
2.1. Fundamentos Teóricos de la Investigación	22
2.1.1. Ubicación Geográfica.....	24
2.1.1.1. Distrito de Chimbote	24
2.1.1.2. Distrito de Nuevo Chimbote	25
2.1.2. Agua	26
2.1.3. Fuentes de Agua en la Naturaleza	26
2.1.4. Fuentes de Captación para Chimbote y Nuevo Chimbote.....	27
2.1.5. Clases de Agua.....	29
2.1.6. Abastecimiento de Agua Potable: Chimbote y Nuevo Chimbote..	31
2.1.7. Red de Distribución de Agua Potable en Chimbote y Nuevo Chimbote.....	36
2.1.8. Distribución de Agua Potable en Chimbote y Nuevo Chimbote....	37

2.1.9.	Contaminación en la Agua Potable.....	40
2.1.10.	Diagnóstico de la Calidad del Agua para Consumo	40
2.1.11.	Calidad del Agua Potable	40
2.1.12.	Calidad del Agua Potable según normas en el Perú:	43
2.1.13.	IMPORTANCIA DEL AGUA.....	50
2.2.	Marco conceptual.....	51
CAPÍTULO III		53
MARCO METODOLÓGICO		53
3.1.	Hipótesis central de la investigación.....	53
3.2.	Variables e indicadores de la investigación	54
3.2.1.	Definición Conceptual	54
3.2.2.	Definición Operacional:.....	54
3.3.	Métodos de la investigación.....	56
3.4.	Diseño o esquema de la investigación	56
3.5.	Población y muestra	56
3.6.	Actividades del proceso investigativo	63
3.7.	Técnicas e instrumentos de la investigación	64
3.7.1.	Técnicas de la investigación	64
3.7.2.	Instrumentos de la investigación.....	64
3.8.	Procedimiento para la recolección de datos	66
3.9.	Técnicas de procesamiento y análisis de los datos.....	75
CAPÍTULO IV.....		76
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		76
CAPÍTULO V.....		90
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		90
5.1.	CONCLUSIONES	90
5.2.	RECOMENDACIONES.....	91
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		92
ANEXOS		97

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Captación de Agua Potable en Chimbote	28
Cuadro 2. Reservorios de Abastecimiento de Agua en Chimbote.....	33
Cuadro 3. Reservorios de Abastecimiento de Agua en Nuevo Chimbote	36
Cuadro 4. Almacenamiento de Agua Potable en Chimbote y Nuevo Chimbote.....	38
Cuadro 5. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 1.	44
Cuadro 6. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 1.	45
Cuadro 7. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 1.	46
Cuadro 8. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 1.	47
Cuadro 9. Límites Máximos Permisibles de Parámetros de Calidad Organoléptica.....	48
Cuadro 10. Límites Máximos Permisibles de Parámetros de Calidad Organoléptica.....	49
Cuadro 11. Operacionalización de Variables	55
Cuadro 12. Abastecimiento de Agua Potable en el Distrito de Chimbote.	58
Cuadro 13. Abastecimiento de Agua Potable en el Distrito de Nuevo Chimbote.....	59
Cuadro 14. Abastecimiento de Agua Potable en el Distrito de Chimbote y Nuevo Chimbote	60
Cuadro 15. Sectores de Chimbote	61
Cuadro 16. Recolección de Muestras	62
Cuadro 17. Recolección de Muestras	63
Cuadro 18. Metodología de Muestreo.....	64
Cuadro 19. Metodología de Muestreo	65
Cuadro 20. Sectores de Chimbote	67
Cuadro 21. Zonas de Monitoreo de Chimbote	69
Cuadro 22. Sectores de Chimbote	71
Cuadro 23. Zonas de Monitoreo Nuevo Chimbote.....	73
Cuadro 24. Nuevo Prueba de normalidad de los indicadores de la calidad del agua en Chimbote y Nuevo Chimbote.....	76
Cuadro 25. Medidas estadísticas de la calidad del agua potable en la dimensión física de Chimbote, 2017	77
Cuadro 26 Medidas estadísticas de la calidad del agua potable en la dimensión física de Nuevo Chimbote, 2017.....	78
Cuadro 27. Medidas estadísticas de la calidad del agua potable en la dimensión Química de Chimbote, 2017.	80
Cuadro 28. Medidas estadísticas de la calidad del agua potable en la dimensión Química de Nuevo Chimbote, 2017.....	81
Cuadro 29. Medidas estadísticas de la calidad del agua potable en la dimensión Biológica de Chimbote, 2017.....	84

Cuadro 30. Medidas estadísticas de la calidad del agua potable en la dimensión Biológica de Nuevo Chimbote, 2017.....	84
Cuadro 31. Pruebas de hipótesis para comparar la calidad del agua en la dimensión física de Chimbote y Nuevo Chimbote.....	86
Cuadro 32. Pruebas de hipótesis para comparar la calidad del agua en la dimensión químico de Chimbote y Nuevo Chimbote.	87
Cuadro 33. Pruebas de hipótesis para comparar la calidad del agua en la dimensión biológica de Chimbote y Nuevo Chimbote.....	88

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Delimitación del Estudio.....	19
Gráfico 2. Mapa Geográfico de Chimbote.....	25
Gráfico 3. Mapa Geográfico de Nuevo Chimbote	26
Gráfico 4. Proceso del Agua Potable	36
Gráfico 5. Plano de Distribución de Agua Potable de Chimbote y Nuevo Chimbote.....	39
Gráfico 6. Plano de Distribución de Agua Potable de Chimbote y Nuevo Chimbote, por Sectores.....	57
Gráfico 7. Sectores de Agua Potable de Chimbote.....	61
Gráfico 8. Sectores de Agua Potable de Nuevo Chimbote.....	62
Gráfico 9. Esquema de Selección al Azar para Sectores de Agua Potable de Chimbote.....	67
Gráfico 10. Esquema de Selección al Azar del Sector 5 de Agua Potable de Chimbote.....	68
Gráfico 11. Esquema de Selección de Puntos de Descargar Agua Potable de Chimbote.....	68
Gráfico 12. Puntos de Monitoreo Geo referenciados del Agua Potable de Chimbote.....	70
Gráfico 13. Esquema de Selección al Azar para Sectores de Agua Potable de Nuevo Chimbote.....	71
Gráfico 14. Esquema de Selección al Azar del Sector 9 de Agua Potable de Nuevo Chimbote.....	72
Gráfico 15. Esquema de Selección de Puntos de Descargar Agua Potable de Nuevo Chimbote.....	72
Gráfico 16. Puntos de Monitoreo Geo referenciados del Agua Potable de Nuevo Chimbote.....	74
Gráfico 17. Medidas Estadísticas de la Calidad del Agua Potable en la dimensión Física y Química de Chimbote y Nuevo Chimbote.....	84

RESUMEN

La presente investigación determina la calidad del agua de la red de distribución que abastece a los habitantes de ciudad de Chimbote y Nuevo Chimbote, Ancash en el 2017, mediante los análisis físicos, químicos con una frecuencia de monitoreo de tres veces por semana y para los biológicos dos veces por semana ambos por un mes. Se realizó el muestreo estratificado, para dividir toda la población de mi objeto de estudio, en 5 sectores. Se escoge al azar 1 sector para Chimbote y Nuevo Chimbote de las cuales se tomaron 6 muestras con 3 repeticiones.

La calidad de agua en el sistema de distribución presenta: turbidez Chimbote es 0,5992 UNT y Nuevo Chimbote es 0,4118 UNT; conductividad Chimbote es 1428,41 umho/cm y Nuevo Chimbote es 640,25 umho/cm son diferentes y altamente significativo; SST (Sólidos Totales Disueltos) en Chimbote es 711,24 mg/L y Nuevo Chimbote es 330,92 mg/L son diferentes y altamente significativa; cloro libre residual en Chimbote 0,75 mg/L y Nuevo Chimbote 0,75 mg/L; cloruros en Chimbote es 518,66 mg/Cl L y Nuevo Chimbote 252,64 mg/Cl L son diferentes y altamente significativo; dureza en Chimbote es 314,17 mg/Ca CO₃ L y Nuevo Chimbote presenta 204, 95 mg/Ca CO₃ L son diferentes y altamente significativo.

Se constató la carencia de coliformes totales y coliformes fecales. Por ello, se cumple con la normativa del Perú.

Palabras Clave: calidad del agua, red de distribución, habitantes.

ABSTRACT

This research aims to determine the water quality of the distribution network that supplies the inhabitants of the city of Chimbote and Nuevo Chimbote, Ancash in 2017, through physical, chemical analyzes with a monitoring frequency of three times per week and for biologicals twice a week for a period of one month. Stratified sampling was performed, to divide the entire population of my object of study, into 5 sectors. 1 sector is chosen at random for Chimbote and Nuevo Chimbote from which 6 samples were taken with 3 repetitions.

The water quality in the distribution network presents: turbidity for Chimbote is 0,5992 UNT and Nuevo Chimbote is 0,4118 UNT; Chimbote conductivity is 1428,41 $\mu\text{mho} / \text{cm}$ and New Chimbote is 640,25 $\mu\text{mho} / \text{cm}$ are different and highly significant; SST (Total Dissolved Solids) in Chimbote is 711,24 mg/L and Nuevo Chimbote is 330,92 mg/L are different and highly significant; residual free chlorine in Chimbote 0,75 mg/L and Nuevo Chimbote is 0,75 mg/L; Chimbote chlorides is 518,66 mg/Cl L and Nuevo Chimbote 252,64 mg/Cl L are different and highly significant; Chimbote hardness is 314,17 mg/CaCO₃L and Nuevo Chimbote presents 204,95 mg/CaCO₃L are different and highly significant. The absence of total coliforms and faecal coliforms was demonstrated. Therefore, it complies with the regulations in force in Peru.

Keywords: water quality, distribution network, population.



INTRODUCCIÓN

Rojas et al., (2002) Las características referentes al agua apta para el gasto de las personas al momento de ingresar al sistema de distribución, conexiones cruzadas y domiciliarias, represas y tanques defectuosos, llaves dañadas, Camacho et al., (2015) “cisura de las tuberías de la cadena de distribución, además “durante la colocación de tuberías nuevas o arreglo sin las condiciones de seguridad”, puede alterarse antes de llegar al consumidor”.

Desde el origen, de la vida, es el elemento fundamental, agua, Medina, (2002) desde los 4600 millones de años, Grecia consideraba, el agua, como elemento fundamental del planeta. La polución del agua inicia con los colonizadores, en América, quienes aprovecharon desmesuradamente las riquezas naturales y de los seres humanos, esto ocasionado por las industrias: textil, azucarera y minería. El crecimiento socioeconómico de los humanos, ha desencadenado que la demanda del agua aumente. En el planeta, los ciudadanos han aumentado en lo que va de los años en 2,2 veces y el gasto de agua se ha multiplicado por 7.

Para la supervivencia, el agua, es importante, siendo el hombre responsable de la contaminación de esta, es decir el agua potable se convierte en amenaza para todo el mundo, porque muchas familias a nivel mundial no cuentan con este elemento de forma segura, es decir ya está contaminada por desechos industriales, domésticos, derrame de petróleo, desechos sólidos, etc.

Pulgarín, (2011) En la actualidad la proporción que corresponde a agua dulce en el planeta, no supera el 2,5%, y es más evidente la presión demográfica, por lo consiguiente genera situaciones de desabastecimiento de agua debido que ejerce la explotación”.



UNS
ESCUELA DE
POSGRADO

Pulgarín, (2011) "Latinoamérica está ubicada en segundo lugar como reserva de agua dulce del planeta, sin embargo, aproximadamente 70 millones de pobladores tienen dificultad para acceder al uso de líquido potable. La deficiencia de la gestión sostenible del líquido potable, se debe a los recursos económicos, apropiación y políticas de gestión, lo cual degradan la riqueza hídrica de latinoamericana".

En el Perú, las poblaciones rurales, el 70 % no disponen de la prestación de agua apta para consumirlo; existen algunos casos donde la población rural han conseguido eficientes servicios con características físicas y químicas, siendo baja la sostenibilidad.

En 1990 y 2000 fue considerable la financiación para agua y saneamiento, a pesar de ello, no ha mejorado con los montos destinados.

En Ancash se encuentra el río Santa, que está contaminado por diferentes tipos de desechos, mineros, agrícolas, domésticos, etc. Este río es el que se utiliza para abastecer a la ciudad de Nuevo Chimbote a través del Canal Irchim y para Chimbote es a través de pozos tubulares. Si esta agua de este río se encuentra contaminada, entonces es probable que la calidad del agua y sus parámetros pueden ser no aptos para consumo humano, y a la vez es necesario conocer la dosis de cloro que se le adiciona es la adecuada y no excede los lineamientos dispuestos por entidades del estado, calidad de agua que consumimos, debemos conocer si estas fuentes son seguras o no porque si se encuentran sustancias o microorganismos en el agua potable puede perjudicar la salud de sus consumidores.



CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento y fundamentación del problema de investigación

Chimbote, se abastece por captación subterránea (agua de pozos) que proviene del río Santa y la ciudad de Nuevo Chimbote, se abastece por captación superficial, dichas aguas son tratadas para hacerlas disponibles para el gasto humano, sin embargo cabe indicar que las aguas por captación superficial se encontrarían con desechos mineros de la zona alto andina, residuos domésticos, desagües, etc. y las aguas por captación subterránea están contaminadas por filtración, o restos de nutrientes que se encuentran en la tierra, se duda que si el tratamiento que se realiza, permite que ellas sean disponibles para el gasto humano, ya que el líquido potable que abastece a la ciudad de Chimbote tiene diferente sabor al agua que abastece la ciudad de Nuevo Chimbote, debido a la concentración de la dureza, influenciada por el desarenador del proyecto de Irrigación Chavimochic.

En ciertas ocasiones se observó que el agua contiene cantidades mínimas de sedimentos arenosos en la ciudad de Chimbote, quizás sea probablemente por el tratamiento al que se somete. La legislación peruana establece características: física, químico y biológica que cumplan requisitos ambientales del agua potable para que sea disponible para el gasto humano; así como también la frecuencia de vigilancia y análisis del surtidor de agua.

1.2. Antecedentes de la investigación

Perdomo, C.H. et al (2001) “midieron la polución de las aguas subterráneas (355 muestras) (pozos) localizados en áreas rurales del sudoeste del Uruguay analizando nitratos y coliformes, y también de aguas superficiales (ríos, arroyos y cañadas) (50 muestras). Presentando contaminación el 87 % de las muestras evaluadas contaban con coliformes totales y el 60 % coliformes fecales”

Baccaro, K. et al (2006) “Se extraen muestras de pozos situados en Mar del Plata, 40 % no presentó (coliformes), 10 % registró (3 NMP/100 mL) y 50 % superó (3 NMP/100 mL), siendo peligro para el gasto humano. Además, registro contaminación con $(\text{NO}_3)^-$ (mitad de muestras), la conductividad eléctrica se encontró desde (1,11 hasta 1,39 dS m^{-1}). Ausencia $(\text{CO}_3)^{2-}$, $(\text{HCO}_3)^-$ en 7,90 meq L^{-1} y la concentración de Cl^- fue baja excepto en una muestra que ascendió a 3,40 meq L^{-1} ”.

Díaz, L. (2010) Se colectaron “24 muestras (fuente) y 42 muestras del sistema distribución de la clínica odontológica (Arequipa); como resultados obtenidos en las 24 muestras no presenta coliformes totales y fecales. Pero los muestrarios colectados del sistema de distribución hay presencias coliformes totales y ausencia de coliforme fecal. Por tanto, al encontrarse coliformes totales, puede ser al tránsito en las tuberías”.

Medina, N. A. (2002). “Colecto treinta y dos muestrarios de agua del Río Armería en cada uno de los sitios hidrométricos seleccionados, indicando presencia de coliformes fecales y se identificó *Pseudomona aeruginosa*, siendo este no adecuada para el riego, pecuaria, salud pública y protección a la vida”. Es necesario realizar análisis biológicos de coliformes totales y



fecales, y no deben contener bacterias de este grupo, porque es perjudicial para la salud.

EPS SEDA CHIMBOTE, (2007) “el método de suministrar agua potable es mixto porque se provee de agua subterránea y superficial, la ciudad de Chimbote. Los pozos de agua están localizados en Chimbote, cubre en su totalidad el agua subterránea. Mientras que en Nuevo Chimbote la planta de agua superficial solamente abastece al mencionado localizado al sur de la ciudad.”

Gramajo, B. M. (2004) se evidencia que el recurso hídrico para uso industrial es la adecuada, “en especial para la industria de alimentos en general”, sin embargo, considera que “no necesariamente para las industrias (bebidas gasificadas, destilerías y cervecías, calderas) no cumplen con los requerimientos”.

González, O., et al (2007) “Se determina el nivel de contaminación en las muestras colectadas del área rural siendo coliformes totales (1,685 UFC), y coliformes fecales (671,00 UFC), dureza total dentro de su parámetro, el 92,7 % de las muestras tuvieron una concentración de nitratos por debajo de su rango y un 4,3 % mayor a su rango.”

Además, los “análisis físico, químicos al agua de pozos el 18,8 % presenta contaminación (pH, conductividad, sulfato, dureza total).”

Medina, N. A. (2002). Los factores físicos y químicos afectan las “características del agua del río Armería, México”. Por lo tanto; estos análisis que se deben realizar para el agua potable de pozos y subterráneas, así como uso industrial. Además, en su estudio considera que se debe analizar “temperatura, pH, oxígeno disuelto, % de saturación de oxígeno disuelto, turbiedad, conductividad,



UNS
ESCUELA DE
POSGRADO

nutrientes (nitrógeno amoniacal, nitritos, nitratos y fósforo total);
metales pesados (plomo, cadmio, zinc, cobre y hierro).

1.3. Formulación del problema de investigación

¿Cuál es la calidad del agua de la red de distribución que abastece a los habitantes de la ciudad de Chimbote y Nuevo Chimbote, Ancash en el 2017?

1.4. Delimitación del estudio

La investigación se realizará en la red de distribución de agua que abastece la ciudad de Chimbote y Nuevo Chimbote, Ancash durante el periodo 2017 (Gráfico 1).

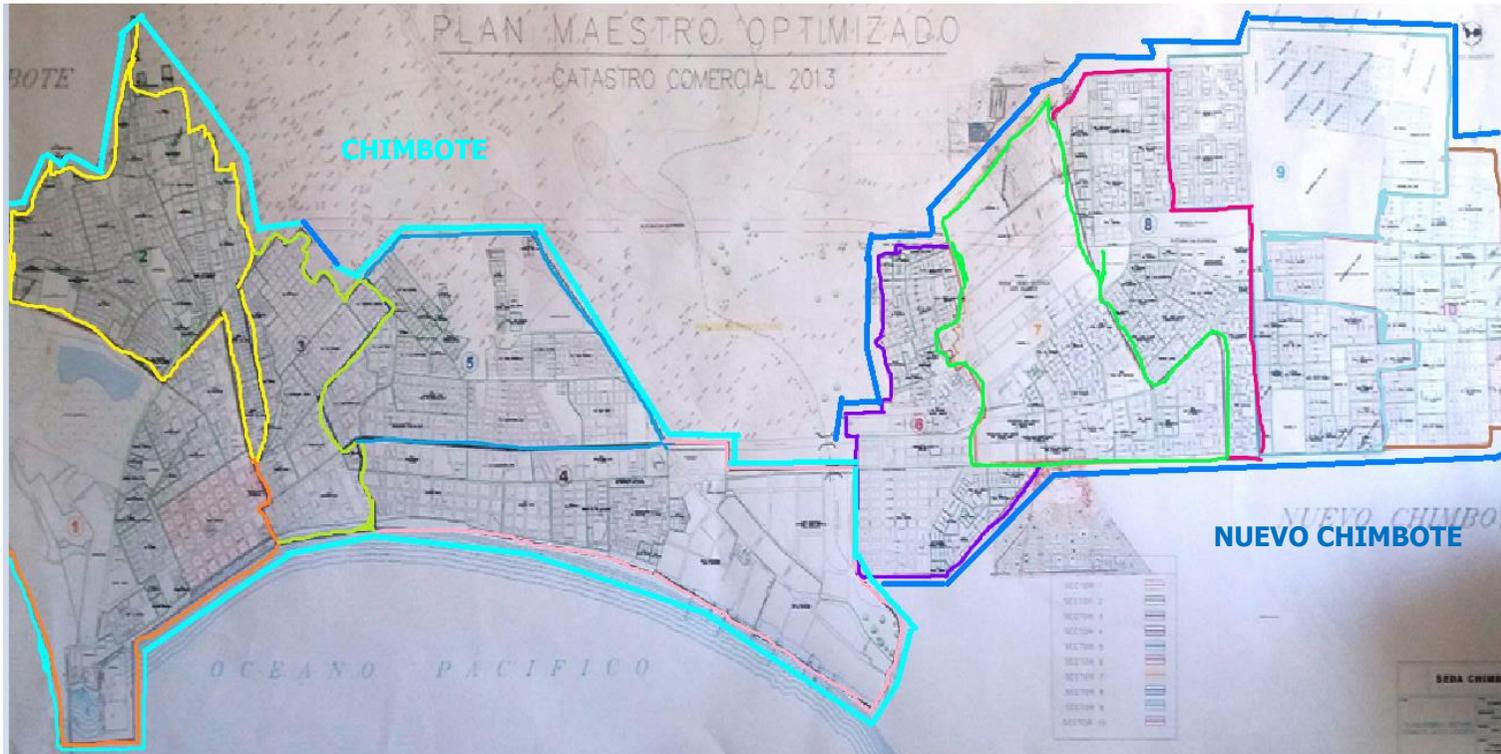


Gráfico 1. Delimitación del Estudio



1.5. Justificación e importancia de la investigación

El empleo valioso del agua para la vida. Además, tenemos fuentes de agua superficial y subterránea, traen consigo sustancias naturales y sustancias químicas que provienen de las actividades industriales, mineras, agrícolas, asentamientos humanos, etc., siendo utilizadas para abastecer a la población de Chimbote y Nuevo Chimbote, previo a ello se realiza tratamiento a estas aguas, convirtiéndolas en agua de uso para los seres humanos, por lo que queremos comprobar que el régimen que se realiza cumple con la normativa peruana para agua potable, por esta razón se justifica la realización del proyecto.

Además, se busca fortalecer el intelecto y llevar a cabo lo comprendido y preceder historial para la mejora continua y contribuir al desarrollo profesional.

Marchand, (2002): “La polución microbiológica del agua en las casas de Lima metropolitana, es ocasionada por carencia de cuidado, aseo y asepsia en los canales de distribución y acopiamiento de agua. El problema, en los pozos, son las situaciones higiénico sanitaria, las peculiaridades del suelo y polución deyecciones en la capa freática”



1.6. Objetivos de la investigación

Objetivo general

Determinar la calidad del agua en la red de distribución que abastece a los habitantes de la ciudad de Chimbote y Nuevo Chimbote, Ancash en el 2017.

Objetivos específicos

- Determinar la calidad física, química y biológica de las aguas de la red de distribución que abastece a los habitantes de Chimbote en el 2017.
- Determinar la calidad física, química y biológica de las aguas de la red de distribución que abastece a los habitantes de Nuevo Chimbote en el 2017.
- Comparar los valores obtenidos entre los de Chimbote y Nuevo Chimbote con los Límites Máximos Permisibles para el agua de consumo humano de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA's).

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1. Fundamentos Teóricos de la Investigación

Medina, (2002) Constató las características del líquido, además de realizar mantenimiento para el “desarrollo sustentable”, para amortizar la escasez en la descendencia. Haciendo referencia al termino “Desarrollo sustentable”, es decir, explorar indicadores que sean modelos ecológicos para el estudio del impacto ambiental del agua. Antes mencionado, involuntariamente el resultado de indicadores y el efecto que producirá en el sistema sanitario público y entorno; se detalla la vigilancia de componentes física, química y biológica, que aporten frutos de sostenibilidad del uso actual del agua.

Mori (2015) Los ciudadanos de Ichocán dentro de sus procesos educativos no incluye temas referidos al gasto del agua de sus habitantes, no brinda formación constante; las autoridades no demuestran preocupación en informar y generar cultura responsable en la población. Los habitantes, ponen en riesgo el servicio brindado ya que no recibir información del buen uso del agua.”

Serrano (2009) A fin de definir la cualidad, agua, se toman muestras en cantidades pequeñas, y se realiza su análisis. Estos, se percatan si se encuentra las condiciones de la cualidad del agua”, el número de colonias bacterias coliformes; indican que el agua se puede consumir. Otro es la concentración de agentes de eutrofización.

Caminati y Caqui (2013) En la región Piura, el agua del pozo se pueda consumir es muy importante reducir la porción de salobridad

que contiene el agua, porque se evidencia sales, a través: σ (conductividad eléctrica) y **TDS** (sólidos disueltos totales)”

Navarro, (2014). Habitantes de “Manacamiri, ubicada en Loreto se abastece de las cochas, quebradas y pozos; para lo cual no se conoce el grado de polución bacteriológica de las mismas, y por ello la preocupación de contraer enfermedades infecciosas e intestinal”. Estas vertientes de aguas, se contaminan con elevados porcentajes de sustancias orgánicas y microorganismos (excrementos). Además, estos agentes los causan malestares infecciosos e intestinal, generando altos porcentajes de mortalidad en la población”

Destéfano, (2008) “En vista de que las poblaciones de la región de Apurímac, necesitan ser abastecidas de agua potabilizada, es un derecho fundamental del ser humano y a la vez existe déficit en el abastecimiento, se debe aprovechar caudal regular del río, y realizar procedimiento de esas aguas surgiendo una buena oportunidad, brindando cantidad suficiente y calidad”.

Destéfano, (2008) El tratamiento del agua en la región de Apurímac, es a través de adicionar sustancias químicas las cuales potabilizan el agua, por ejemplo, la mejor técnica es la de coagulación – floculación, y debe tener en cuenta lo siguiente: velocidad de reacción de los compuestos químicos, tiempo de residencia en el reactor el cual permite desarrollar diferentes gradientes de velocidad en los floculadores; ahorrando coagulantes”

2.1.1. Ubicación Geográfica

2.1.1.1. Distrito de Chimbote

INEI, 2018 “Chimbote, se encuentra ubicada departamento Ancash por: norte Cerro “La Juventud”, y sur con la península El Ferrol, ubicada a dos horas de Trujillo y a seis de Lima.”

Chimbote se encuentra dividida por el río Lacramarca, rodeado de los Humedales de Villa María dando inicio al distrito de Nuevo Chimbote, al lado sur se localiza.

Chimbote es área urbana, INEI, (2018) cuenta 114 centros poblados (urbanizaciones, asentamientos humanos, habilitaciones urbanas progresivas y pueblos jóvenes). Alrededor del río Lacramarca se localiza el área industrial (astilleros y fábricas industriales). La carretera Panamericana realiza su recorrido por Chimbote adoptando los nombres de personajes ilustres (avenida José Gálvez y avenida Enrique Meiggs, junto a la avenida José Pardo) siendo principales autopistas. Se ubica el Terminal Terrestre “El Chimbador, lado sur.”

INEI, 2018 “A lo largo de la costa dentro de la bahía El Ferrol se encuentran 13 muelles (industriales, pesqueros y artesanales en estado de obsolescencia).

INEI, 2018: “la cantidad de habitantes fue de 215 817 habitantes, con una proyección al 2021, de 273 262 habitantes. Chimbote es una población que proviene de migrantes -de costa y sierra - población que vivió una explosión demográfica severa en la segunda mitad del siglo

20. Por estas características se la llama también: “La Síntesis Demográfica del Perú” (Gráfico 2).



Gráfico 2. Mapa Geográfico de Chimbote

Fuente: Google Maps

2.1.1.2. Distrito de Nuevo Chimbote

INEI, 2018, Nuevo Chimbote se encuentra alojada “en la Provincia Del Santa, departamento de Ancash”.

INEI, 2018: sus habitantes fueron de 113 166 habitantes con una proyección al 2021 de 143 288 habitantes” (Gráfico 3).

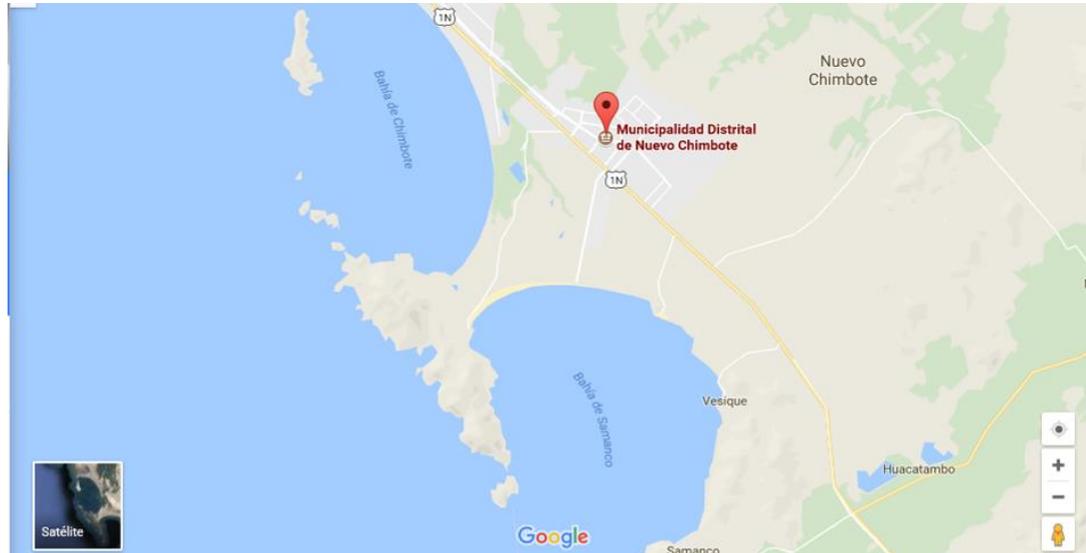


Gráfico 3. Mapa Geográfico de Nuevo Chimbote

Fuente: Google Maps

2.1.2. Agua

Villegas, (2013) “Es un líquido incoloro, inodoro e insípido” Moya, (2000) compuesta por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno.

2.1.3. Fuentes de Agua en la Naturaleza

Reascos y Yar (2010) “Compuesta por aguas subterránea y superficial.”

A. Agua de superficie

Reascos y Yar, (2010) “Es el líquido que se transporta o se almacena sobre el suelo; como (ríos, lagos, corrientes, depósitos), aún en el mar (aunque no podemos beber el agua salada).”

B. Agua subterránea

Reascos y Yar, (2010) “Se localiza dentro de poros y partículas sedimentarias, en fisuras de rocas, además,



puede helarse y mantener temperatura similar al de la zona”.

C. Manantial

Reascos y Yar, (2010) “Es una corriente de fluido natural, brota desde interior de la tierra en un solo punto o por un área restringida, siendo firme o movimientos de agua” (lagunas o lagos directamente). Mucho depende de cómo el nivel freático corta en la superficie de la tierra. Su corriente es estable en sitios determinados durante tiempos indefinidos. Además, el caudal pasa de ser muy escaso o nulo a ser muy importante durante breve tiempo, la descarga se realiza a través de un sifón.

Son exclusivos de las formaciones calcáreas.

2.1.4. Fuentes de Captación para Chimbote y Nuevo Chimbote

Para el tratamiento de agua potabilizada los orígenes de captación comprenden dos tipos: subterránea para distrito de Chimbote y agua superficial para el distrito de Nuevo Chimbote.

A. Captación Subterránea para Chimbote

(Price, 2003). “Es el agua que aloja debajo del nivel freático”

Chimbote, es suministrada de agua freática, de 14 pozos profundos, los fozas se encuentran situados cerca de la ribera derecha, el antiguo cauce del Río Lacramarca. Las fozas se encuentran operando las 24 horas del día (Cuadro 1).

EPS SEDA CHIMBOTE, (2007) “La cabida de los pozos de agua es de 850 L/s y en el año 2007 la cabida del agua subterránea fue de 732 L/s”.

Caminati y Caqui, (2013). “Para utilizar el agua de pozo es valioso reducir dosis de salobridad en el agua. Porque se evidencia una dosis considerable σ (conductividad eléctrica) y TDS (sólidos disueltos totales).”

Cuadro 1. Captación de Agua Potable en Chimbote

Nombre de la Fuente	Capacidad Máxima (L/s)	Número de Horas de Bombeo
Pozo N° 3	35	24
Pozo N° 4	70	24
Pozo N° 5	70	24
Pozo N° 7	50	24
Pozo N° 10	30	24
Pozo N° 11	50	24
Pozo N° 12	35	24
Pozo N° 13	50	24
Pozo N° 15	70	24
Pozo N° 16	35	24
Pozo N° 18	70	24
Pozo N° 19	50	24
Pozo N° 20	70	24
Pozo N° 21	70	24

Nota: EPS SEDA CHIMBOTE, (2007)

B. Captación Superficial para Nuevo Chimbote

Estas aguas provienen de canales, arroyos, ríos, lagunas y lagos; estas aguas podrían estar contaminadas y ser dañina para el consumo humano debiendo previamente ser tratadas para el uso de las personas; es así que el lavado del suelo, vegetación en descomposición, residuos animales y humanos son fuentes de contaminación de dicha agua (Moya, 2000, p. 85).

El agua superficial generalmente es la que más se aprovecha en un abastecimiento de agua, Moya, (2000) debe cumplir los requisitos mínimos de calidad para su purificación.



EPS SEDA CHIMBOTE, (2007) “El agua de superficie se origina en el río Santa y es obtenida al Canal Leigh tomando en consideración el 29,8 km de iniciar su trayecto. La Empresa Prestadora de Servicios tiene autorización del Ministerio de Agricultura para recoger como máximo 800 L/s.”

➤ **El canal Leigh**

EPS SEDA CHIMBOTE, (2007), “Este es el canal secundario, que proviene del acueducto principal llamado “IRCHIM” de 40 Km. de longitud, por intermedio de una bocatoma “La Huaca” con capacidad de 35 m³/s.”

2.1.5. Clases de Agua

A. Agua Pura: Moya, (2000) “Es el elemento químicamente puro compuesta por 2 H de número másico A=1 y 1 O de número másico A=16: H₂O, con esta forma: H-O-H.”

Moya, (2000) “Prácticamente no se encuentra en la naturaleza ya que lleva cuerpos extraños en solución o suspensión.

B. Agua Natural: Moya, (2000), “Se presenta en el medio.”

C. Agua Superficial: Moya, (2000), “Son las que transcurren por el espacio terrenal componen arroyos, ríos, lagunas, lagos y canales creados por el hombre”.

D. Agua Subterránea: Moya, (2000), “Se localizan por debajo de la superficie terrenal”, por ello se usa “trabajos especiales para extraerla, (pozos, manantiales, galerías filtrantes).”



E. Agua Minero Medicinal: Moya, (2000), “Se considera así porque se le atribuye unos manantiales, e incluye sales minerales, y otras sustancias; otras consecuencias positivas sobre el ser humano, de esta forma el agua mineral San Mateo, etc.”

F. Agua Tratada: Moya, (2000), “Porque reciben tratamientos artificiales necesarios para un fin determinado, para usar en las industrias.”

G. Agua Potable: Moya, (2000), “Porque contienen requisitos físicos, químicos y bacteriológicos que serán usados consumo doméstico; brinda características que tengan calidad para que no exista riesgo contra la salud humana.”

Reascos y Yar, (2010) “Conocida como agua potable el agua "bebible", que sirve para “los seres vivos libres de tener enfermedades”. El vocablo asigna “líquido que ha pasado un proceso para gasto humano”, conforme las “normas de calidad establecidas por las autoridades locales e internacionales”.

Decreto 32327-S, (2005) “Se cumple con las leyes estéticas, organolépticas, físicas, químicas, biológicas y microbiológicas, decretados en la ordenanza y ser ingerida por los habitantes no genera riesgo a la salud”.

Moya, (2000) “El agua potable, es apta para el gasto humano porque el agua pluvial, superficial; subterráneo (manantiales, pozos excavados, pozos profundos) sujetas a un proceso.”



Moya, (2000), “Las características del agua física, química, biológica. Esto permite utilizar sin generar daño, y se considera dos características”. Moya, (2000):

1. “Encontrar libre de sustancias y microorganismos que sean perjudicial para usuario.”
2. “Encontrar libre de sustancias desagradables organolépticas o sensaciones sensoriales para el consumo (color, turbiedad, sabor).”

Moya, (2000) “Desde otra perspectiva el agua potabilizada depende de la utilización que se destina (humano, industrial, agrícola, etc.)”.

2.1.6. Abastecimiento de Agua Potable: Chimbote y Nuevo Chimbote

EPS SEDA CHIMBOTE, (2007), “El tipo de sistema de agua para que consuma las personas en Chimbote es Mixto, su origen es subterránea para el distrito de Chimbote es a través de pozos y superficial para Nuevo Chimbote a través de su planta de tratamiento.”

2.1.6.1. Servicio de Agua Potable

Incluye las ciudades de Chimbote y Nuevo Chimbote.

2.1.6.2. Localidad de Chimbote y Nuevo Chimbote

A. Localidad de Chimbote

a. Proceso del Agua Potable

- ✓ El manto acuífero se extrae por medio de pozos tubulares, dispersos en diferentes lugares.



- ✓ Esta agua extraída es conducida mediante líneas de conducción hacia los reservorios.
- ✓ El agua pasa por un proceso de cloración y de cloración.
- ✓ El agua ya clorada será distribuida a las viviendas.

EPS SEDA CHIMBOTE, (2007) “La desinfección, es el único tratamiento para potabilizar el agua proveniente de pozos.”

b. Reservorios del Almacenamiento de Agua Potable

Existen diversos tipos de reservorios empleados en Chimbote, a continuación, se mencionan cada uno de los existentes.

En la zona de Chimbote se emplean los reservorios con la nomenclatura R II, R III, R IV, R V (Cuadro 2).

- ✓ **Reservorio R II:** Consta de tres reservorios (R II A, R II B, R II C), ubicados en el Cerro Progreso.
- ✓ **Reservorio R III:** Consta de cuatro reservorios (R III, R III A, R III B, R III C), ubicados en Tres Cabezas.
- ✓ **Reservorio R IV:** Consta de dos reservorios (R IV, R IV A), uno de ellos es de forma cuadrada y el otro es de forma circular, ubicados en San Pedro.
- ✓ **Reservorio R V:** Consta de un reservorio es de forma circular, ubicados en el cerro San Pedro.

Cuadro 2. Reservorios de Abastecimiento de Agua en Chimbote

Reservorio	Capacidad (m3)	Estado de Conservación	Ubicación
R II A	6000	Regular	Cerro el Progreso
R II B	6000	Regular	Cerro el Progreso
R II C	2000	Bueno	Cerro el Progreso
R III	3650	Regular	Sector Tres Cabezas
R III A	1000	Bueno	Sector Tres Cabezas
R III B	2000	Bueno	Sector Tres Cabezas
R III C	2000	Bueno	Sector Tres Cabezas
R IV	350	Regular	Cerro San Pedro
R IV A	500	Bueno	Cerro San Pedro
R V	600	Regular	Cerro San Pedro

Fuente: Adaptado de EPS SEDA CHIMBOTE, 2007

B. Localidad de Nuevo Chimbote

a. Proceso del Agua Potable

➤ Pretratamiento

✓ Pretratamiento - Lagunas de almacenamiento

EPS SEDA CHIMBOTE, (2007) “Consta con 3 lagunas de almacenamiento, el agua cruda entra a las lagunas, que captan de canaleta Leigh. Las lagunas juntas suman 70,000 m³ para almacenar, las lagunas N°1 y N°2 operativa y la laguna N°3 inoperativa, esto es porque esta con vegetación y sedimento. Se modifico las lagunas para que funcionen en serie, como parte del Proyecto PE P-25 ejecutadas por el Ministerio de Vivienda.”



EPS SEDA CHIMBOTE, (2007) “Por temas de limpieza y mantenimiento en el canal principal, se realizan cortes, en el canal Leigh. “

“Atiende 30 horas de producción de la planta a plena capacidad.”

➤ **Tratamiento**

EPS SEDA CHIMBOTE, (2007) “La planta de tratamiento de agua de Chimbote, es convencional con filtración rápida descendente, la capacidad máxima de tratamiento es de 550 L/s.”

Sus componentes son:

- 1 unidad de dosificación de coagulante, pre cloración y mezcla rápida.
- 12 unidades de floculación mecánica.
- 7 decantadores laminares.
- 8 filtros rápidos
- Unidad de dosificación de cloro gas
- Cámara de contacto de cloro
- Casa de químicos
- 1 laboratorio de control de calidad.



➤ **Sistemas de Conducción de Agua Cruda**

EPS SEDA CHIMBOTE, (2007) “Esta formada por 2 tipos: gravedad y bombeo.”

- a. EPS SEDA CHIMBOTE, (2007), “La línea por gravedad: Tiene tuberías de diámetros 27” (675 mm) y 6” (150 mm), con longitud de 43,6 km. Las tuberías son de material asbesto cemento, PVC, fibra de vidrio.”
- b. EPS SEDA CHIMBOTE, (2007), “La línea por bombeo: Tiene tubería de diámetros 16” (400 mm) a 8” (200 mm), con longitud de 27,3 Km. Los materiales del sistema secundario son el asbesto cemento, fierro fundido y PVC.”

EPS SEDA CHIMBOTE, (2007) “El tramo longitudinal en el que se transporta el agua cruda (lagunas) hasta la planta de tratamiento de agua potable (PTAP) es 1,2 km. Se usan tuberías de asbesto cemento.”

➤ **Almacenamiento**

EPS SEDA CHIMBOTE, (2007) “Nuevo Chimbote para almacenar usa 3 reservorios.” (Cuadro 3 y Gráfico 4).

PROCESO DEL AGUA POTABLE



Gráfico 4. Proceso del Agua Potable

Nota: Elaboración Propia

Cuadro 3. Reservorios de Abastecimiento de Agua en Nuevo Chimbote

Reservorio	Capacidad (m ³)	Estado de Conservación	Ubicación
R VII A	5000	Bueno	Bellamar
R VII B	5000	Bueno	Bellamar
RVIII B	2000	Regular	Bellamar

Fuente: Adaptado de EPS SEDA CHIMBOTE, 2007.

2.1.7. Red de Distribución de Agua Potable en Chimbote y Nuevo Chimbote

EPS SEDA CHIMBOTE, (2007), “La red de distribución, es indispensable para suministrar el agua, debe obrar adecuadamente y de forma eficiente, respaldar la calidad del agua tratada es transportada a los consumidores”. “El agua se suministra: gravedad y bombeo.”

EPS SEDA CHIMBOTE, (2007) “Es una práctica obligatoria realizar el mantenimiento a la red de distribución de la entidad que administra la prestación de suministro de agua, vela por las condiciones hidráulicas de funcionamiento (flujo y presión) dentro



del sistema. Realizar mantenimiento a las redes de alcantarillado, para evitar la contaminación cruzada de una mala operación. De ser necesario se establecerán puntos de re-cloración para mantener una buena calidad bacteriológica del agua que es distribuida a los consumidores.”

EPS SEDA CHIMBOTE, (2007) “El sistema de agua potable comprende longitud de 651,2 km; con el 93 % a tuberías de AC y 6 % de PVC; y el 85 % por tubería de diámetro menor o igual a 4”. Además, cuenta con 10 sectores de abastecimiento (5 sectores en Chimbote y 5 sectores en Nuevo Chimbote), cuyas delimitaciones no funcionan de manera óptima.”

2.1.8. Distribución de Agua Potable en Chimbote y Nuevo Chimbote

EPS SEDA CHIMBOTE, (2007), “Chimbote comprende 5 sectores al igual que Nuevo Chimbote comprende en 5 sectores de abastecimiento.” (Cuadro 4 y Gráfico 5).

Cuadro 4. Almacenamiento de Agua Potable en Chimbote y Nuevo Chimbote

LOCALIDADES	SECTORES	Reservorio Abastecimiento
CHIMBOTE	1	R II A - R II B
	2	R IIA- R II B; R II C; R IV - IV A; R V
	3	R II A - R II B
	4	R III - R III C
	5	R III -R III B - R III C
NUEVO CHIMBOTE	6	R VII A - R VII B
	7	R VII A - R VII B
	8	R VII A - R VII B
	9	R VII A - R VII B -R VIII B
	10	R VII A - R VII B - BOMBEO PLANTA

Fuente: Adaptado de SUNASS, 2008.



Gráfico 5. Plano de Distribución de Agua Potable de Chimbote y Nuevo Chimbote

Fuente: EPS SEDA CHIMBOTE, 2007



2.1.9. Contaminación en la Agua Potable

- a. Contaminación puntual:** Mejía, (2005), “Es de una fuente específica, descargando sus aguas en lecho natural; siendo esta medida, tratada o controlada. La polución es de las industrias y las aguas negras municipales.”

Para Chimbote se presenta por los efluentes domésticos y parte de la industria.

- b. Contaminación difusa:** (Mejía, 2005), Se refiere que es “ejercida en área abierta, sin fuente específica; vinculada a actividades (agricultura, urbanizaciones, pastoreo y prácticas forestales).”

Para Chimbote presenta las urbanizaciones.

2.1.10. Diagnóstico de la Calidad del Agua para Consumo

Navarro, (2014) “La polución del agua afecta el sistema sanitario público en América Latina y el Caribe, las dosis de contaminantes bacteriológicos y de otros contaminantes sobrepasan las normas nacionales del consumo de la calidad del agua.”

2.1.11. Calidad del Agua Potable

(Mejía, 2005) “Hoy en día se le presta menos atención al problema de la calidad del agua. El vocablo “calidad de agua” es el conjunto de características que indican que puede ser usada para diferentes propósitos como: doméstico, riego, recreación e industria.”

Inocua para el consumo humano.

(Rojas, 2002,) “El consumidor recibe agua de buena calidad, es decir que no tenga presencia de compuestos patógenos y físicas y químicas que perjudiquen la salud. Brinda información de los programas que vigilan y controlan, siendo beneficioso con



disminución de enfermedades que se puedan generar vía hídrica, permitiendo aliviar el servicio de suministrar el agua, cumpliendo con las características establecidas.”

Para determinar la característica del agua, es el número de colonias de bacterias coliformes; esto indica si el agua esta apta para tomar; otro es la (concentración de ciertos contaminantes y de otras sustancias), tales como agentes de la eutrofización (Serrano, 2009, p. 21).

A. Parámetros Físicos:

- a. Color:** Incolora, (Moya, 2000).
- b. Olor:** Inodora, (Moya, 2000, p. 29).
- c. Sabor:** Insípida (Moya, 2000, p. 29-30).
- d. Turbidez:** Incluye partículas de tierra y arcilla en suspensión, siendo de color achocolatado. Esta coloración aumenta cuando hay lluvias en las zonas altas y lavan la corteza terrestre (Moya, 2000, p. 28).
- e. Temperatura:** Varía de 10°C a 17°C; a menor temperatura ya no es aceptada por el cuerpo humano y si sigue bajando hasta alcanzar 0°C, el agua se solidifica (Moya, 2000, p. 30).
- f. Sólidos Totales Disueltos:** Indica la cantidad de sales inorgánicas. (Reascos y Yar., 2010, p. 39).
- g. Conductividad:** Es la solución para transmitir corriente eléctrica (a través de iones) y temperatura del agua (Reascos y Yar., 2010, p. 40).



B. Parámetros Químicos:

a. Dureza Total: “Es la concentración de sales de magnesio y calcio.”

“Además, es directamente proporcional la dureza a la concentración de sales metálicas” (Reascos y Yar, 2010, p. 39).

b. pH: “Señala reacción ácida y básica, siendo indispensable para el agua.” (Reascos y Yar., 2010, p. 39-40).

c. Cloruros: “Se refleja en el sabor salado del agua.” (Reascos y Yar., 2010, p. 40).

d. Cloro residual: El porcentaje de cloro residual "libre", así como la porción relativa entre los cloros residuales "libre" y "combinado". Es importante cuando se practica la cloración residual libre. En un determinado suministro de agua aquella porción del cloro residual total "libre", sirve para "oxidar" la materia orgánica. Cuando se practica la cloración residual libre, se recomienda que menor el 85 % del cloro residual total quede en estado libre (Reascos y Yar., 2010, p. 40).

C. Parámetros Biológicos:

a) Coliformes Totales: El grupo coliforme está formado por las bacterias Gram Negativas aerobias y anaerobias facultativas, no forman esporas, sino con forma de bastón que fermentan la lactosa, produciendo gas y ácido en 48 horas a 35°C y desarrollándose en presencia de sales biliares y otros agentes tensoactivos (DIGESA, GESTA de AGUA).



b) Coliformes Fecales: Pertenece a la familia de las enterobacteriaceas, posee la enzima beta-galactosidasa, betaglucuronidasa (DIGESA, GESTA de AGUA).

El medio complejo (44 – 45 °C), se encarga de fermentar la lactosa y el manitol liberando ácido y gas, produciendo el triptófano. Algunas cepas pueden desarrollarse a 37 °C, y algunas no liberan gas. Escherichia coli no produce oxidasa ni hidroliza la urea (DIGESA, GESTA de AGUA).

2.1.12. Calidad del Agua Potable según normas en el Perú:

En el continente americano, en su mayoría, adoptan este estándar. Del mismo modo, en Perú, su reglamento de la calidad del agua para consumo humano se encuentra estipulado DIGESA del año 2011; y el Decreto Supremo 004-2017- MINAN (Cuadros 5, 6, 7, 8, 9 y 10).



**Cuadro 5. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.
Categoría 1.**

CATEGORÍA 1: POBLACIONAL Y RECREACIONAL				
CATEGORÍA A: AGUAS SUPERFICIALES DESTINADAS A LA PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE				
PARAMETRO	UNIDAD	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
		VALOR	VALOR	VALOR
FÍSICOS Y QUÍMICOS				
Conductividad	uS/cm	1500	1600	**
Dureza	mg/L	500	**	**
Nitratos	mg/L N	50	50	50
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1000	1000	1500
Turbiedad	UNT	5	100	**

Fuente: Adaptado de D.S N°004-2017-MINAN

Cuadro 6. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.

Categoría 1.

Categoría 1: POBLACIONAL Y Recreacional					
Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable					
		A1	A2	A3	
PARAMETRO	UNIDAD	Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado	
		VALOR	VALOR	VALOR	
MICROBIOLOGICOS Y PARASITOLOGICOS					
Coliformes Totales	NMP/ 100 ml	50	**	**	
Coliformes Termotolerantes (44.5°C)	NMP/ 100 ml	20	2000	20000	

(a) 100 (Para aguas claras). Sin cambio normal (para aguas que presentan cloración natural)

(b) Después de la filtración simple

(c) Para el cálculo de los Trihalometanos, se obtiene a partir de la suma de los cocientes de la concentración de cada uno de los parámetros (bromoformo, Cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodichlorometano), con respecto a sus estándares de calidad ambiental; que no deberán exceder el valor de 1 de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{C_{\text{cloroformo}}}{E_{C_{\text{cloroformo}}}} + \frac{C_{\text{dibromoclorometano}}}{E_{C_{\text{dibromoclorometano}}}} + \frac{C_{\text{bromodichlorometano}}}{E_{C_{\text{bromodichlorometano}}}} + \frac{C_{\text{bromoformo}}}{E_{C_{\text{bromoformo}}}} \leq 1$$

Dónde:

C: Concentración en mg/L

ECA: Estándar de calidad Ambiental en mg/L (Se mantiene las concentraciones del Bromoformo, Cloroformo, dibromoclorometano y bromodichlorometano)

(d) Aquellos organismos microscópicos que se presentan en forma unicelular, en colonias, en filamentos o pluricelulares.

- ** No presenta valor en ese parámetro para la sub categoría.

- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales salvo que se indique lo contrario.

- Δ 3: variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada

Fuente: Adaptado de D.S N°004-2017-MINAN

**Cuadro 7. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.
Categoría 1.**

CATEGORÍA 1: POBLACIONAL Y RECREACIONAL		CATEGORÍA B: AGUAS SUPERFICIALES DESTINADAS PARA RECREACIÓN	
PARAMETRO	UNIDAD	B1	B2
		Contacto Primario	Contacto Secundario
		VALOR	VALOR
FÍSICOS Y QUÍMICOS			
Nitratos	mg/L N	10	**
Turbiedad	UNT	100	**

Fuente: Adaptado de D.S N°004-2017-MINAN



**Cuadro 8. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.
Categoría 1.**

Categoría 1: POBLACIONAL Y Recreacional			
PARAMETRO	UNIDAD	Categoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación	
		B1	B2
		Contacto Primario	Contacto Secundario
		VALOR	VALOR
MICROBIOLOGICOS Y PARASITOLOGICOS			
Coliformes Termotolerantes	NMP/ 100 ml	200	1000

- UNT: Unidad Nefelométrica de Turbiedad
- NMP/100 ml: Número más probable en 100 ml
** No presenta valor en ese parámetro para la sub categoría

Fuente: Adaptado de D.S N°004-2017-MINAN

**Cuadro 9. Límites Máximos Permisibles de Parámetros de Calidad
Organoléptica.**

PARAMETRO	UNIDAD	Límite máximo permisible
Olor	-----	Aceptable
Sabor	-----	Aceptable
Color	UCV escala Pt/Co	15
Turbiedad	UNT	5
pH	Valor de pH	6.5 a 8.5
Conductividad (25°C)	umho/cm	1500
Sólidos totales disueltos	mg/L	1000
Cloruros	mg/Cl L	250
Sulfatos	mg/SO ₄ L	250
Dureza total	mg/Ca CO ₃ L	500
Amoniaco	mg/N L	1.5
Hierro	mg/Fe L	0.3
Manganeso	mg/Mn L	0.4
Aluminio	mg/Al L	0.2
Cobre	mg/Cu L	2.0
Zinc	mg/Zn L	3.0
Sodio	mg/Na L	200
UCV: Unidad de color verdadero		
UNT: Unidad nefelométrica de turbidez		

Fuente: Adaptado de DS N° 031-2010-SA.



Cuadro 10. Límites Máximos Permisibles de Parámetros de Calidad Organoléptica

PARAMETRO	UNIDAD	Límite máximo permisible
Bacterias Coliformes Totales	UFC/mL a 35,0 °C	0 (*)
Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales	UFC/mL a 44,5 °C	0 (*)

UFC: Unidad formadora de colonias
(*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples $\leq 1,8/100$ ml

Fuente: Adaptado de DS N° 031-2010-SA.

2.1.13. Importancia del Agua

Siendo una de las riquezas más importante de los países. Ya que algunos no tienen acceso agua tratada para sobrevivir. El líquido es necesario en la existencia del ser vivo (animales, plantas y el hombre); se usa en:

- Agricultura, ganadería, industria.
- Abastecer energía eléctrica.
- Para lava limpiar en la industria y minería.
- Como elemento de refrigeración y o elemento que transporta el calor en la industria.
- En forma de vapor para la industria (en el caso de la industria pesquera, secado)

Como elemento que interviene en mezclas y disoluciones. en la industria.

- Para el transporte. (Ríos caudalosos para transporte fluvial. transporte de madera)
- Para el consumo humano: aseo. alimentación. etc.



2.2. Marco conceptual

- **Fuente de Abastecimiento:** D.S N°1575- 2007, (2007) Almacenamiento o trayecto de agua superficial o subterránea, utilizada en un sistema de suministro para los habitantes, ya sea de aguas atmosféricas, superficiales, subterráneas o marinas.
- **Calidad del agua potable:** D.S N°031-2010-S. A, (2010) La presencia o no del conjunto de factores físico químicos y microbiológicos que determinan la pureza de la misma, para su uso en las diferentes actividades y que se monitorean, evalúan constante y sistemáticamente las características del agua, según planes específicos que deben ejecutar los entes encargados, para hacer cumplir las normas de calidad.
- **Aguas Subterráneas:** Collazo y Montaña, (2012) Se encuentra ubicada por debajo de la capa freática (subsuelo), que fluye en la superficie a través de vertientes, manantiales.
- **Red de Distribución o Red Pública:** D.S N°1575- 2007, (2007) Es la agrupación de tuberías, accesorios, estructura y equipos que trasladan el agua desde el reservorio o planta de tratamiento hasta las casas domiciliarias.
- **Agua Potable:** D.S N°1575- 2007, (2007) Es aquella que, por cumplir las características físicas, químicas y microbiológicas, en las condiciones establecidas se hacen apta para consumo humano. Se utiliza en bebida directa, en la preparación de alimentos o en la higiene personal.
- **Límite máximo permisible:** D.S N°031-2010-S. A, (2010) Son los valores máximos admisibles de los parámetros representativos de la calidad del agua.
- **Cloro residual libre:** D.S N°031-2010-S. A, (2010) Cantidad de cloro presente en el agua, en forma de ácido hipocloroso e hipoclorito que debe quedar en el agua de consumo humano



para proteger de posible contaminación microbiológica, posterior a la cloración como parte del tratamiento.

- **Sistema de tratamiento de agua:** R.D-160-2015-DIGESA, (2015) Es la agrupación de elementos hidráulicos; de procesos físicos, químicos y biológicos; y de equipos electromecánicos y métodos de control que tiene la finalidad de producir agua apta para el consumo humano.



CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Hipótesis central de la investigación

Existe diferencia significativa en la calidad del agua de la red distribución que abastece a los ciudadanos de la ciudad de Chimbote y Nuevo Chimbote, cumple con la normativa vigente en el Perú.

Hipótesis Estadística

✓ Hipótesis Nula (H_0):

H_0 : No existe diferencia significativa sobre la calidad del agua de la red de distribución que abastece a los habitantes de la ciudad de Chimbote y Nuevo Chimbote, Ancash en el 2017

✓ Hipótesis Alterna

H_a : Si existe diferencia significativa sobre la calidad del agua de la red de distribución que abastece a los habitantes de la ciudad de Chimbote y Nuevo Chimbote, Ancash en el 2017

Decisión:

Si p (significancia) $< 0,05$ se rechaza Hipótesis Nula y se acepta la Hipótesis alternativa **H_a** , se concluye que $F(X)$ no se distribuye en forma normal.

Si p (significancia) $> 0,05$, se acepta **H_0** y se rechaza **H_a** , concluimos que $F(X)$ se distribuye en forma normal

Se rechaza H_0 , o su equivalente como lo es $p\text{-valor} \leq \alpha$

Dónde: $\alpha = 0,05$ para ambos casos

Si $p < 0,05$, variables son significativas o,

Si $p > 0,05$, variables no significativas

3.2. Variables e indicadores de la investigación

3.2.1. Definición Conceptual

Calidad del Agua Potable: Agua tratada que cumple con las características recomendables o máximos admisibles estéticos, organolépticos, físicos, químicos, biológicos y microbiológicos. establecidos en el Reglamento DIGESA y que al ser consumida por la población no causa daño a la salud (D.S N°031-2010-S. A).

3.2.2. Definición Operacional:

Caracterización física, química y biológica del agua de la red de distribución de Chimbote y Nuevo Chimbote.

Los parámetros de análisis se seleccionarán en Estándares Nacionales de Calidad Ambiental Para Agua, Decreto Supremo N°004-2017-MINAM de acuerdo a su uso como categoría 1: Poblacional y Recreacional, D.S N°031-2010-SA de acuerdo Límites Máximos Permisibles de Parámetros de Calidad Organoléptica y Límites Máximos Permisibles de Parámetros Microbiológicos y Parasitológicos (Cuadro 11).



Cuadro 11. Operacionalización de Variables

Variable conceptual	Definición Operacional			Tipo de variable
	Dimensión	Indicador	Unidad	
Calidad del agua potable de Chimbote y Nuevo Chimbote	Física	Turbiedad	NTU	numérica
		Conductividad	Us/CM	numérica
		SST	mg/L	numérica
	Química	Cloro Residual	ppm	numérica
		Cloruros	mg/L	numérica
		Dureza	mg/L	numérica
	Biológica	Coliformes Totales	NMP/100 mL	numérica
		Coliformes Fecales	NMP/100 mL	numérica

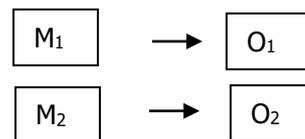
Nota: Elaboración Propia

3.3. Métodos de la investigación

Se empleará el método no experimental, para ver el estado de la variable objeto de estudio, en la calidad del agua potable Chimbote y Nuevo Chimbote.

3.4. Diseño o esquema de la investigación

Se empleará el diseño empírico de contrastación para evaluar calidad de agua en la red de distribución que abastece a la ciudad de Chimbote y Nuevo Chimbote durante el año 2017, será un diseño descriptivo comparativo.



Donde:

M1... Mn: son las muestras

O1... On: son las observaciones

En este caso utilizaremos una misma variable: Calidad del agua en la red de distribución en dos lugares: Chimbote y Nuevo Chimbote, para ver si tienen el mismo o diferente comportamiento.

3.5. Población y muestra

Población: El agua potable de la red de distribución del distrito de Chimbote y del distrito de Nuevo Chimbote, en el 2017 (Gráfico 6 y Cuadros 12, 13 y 14).

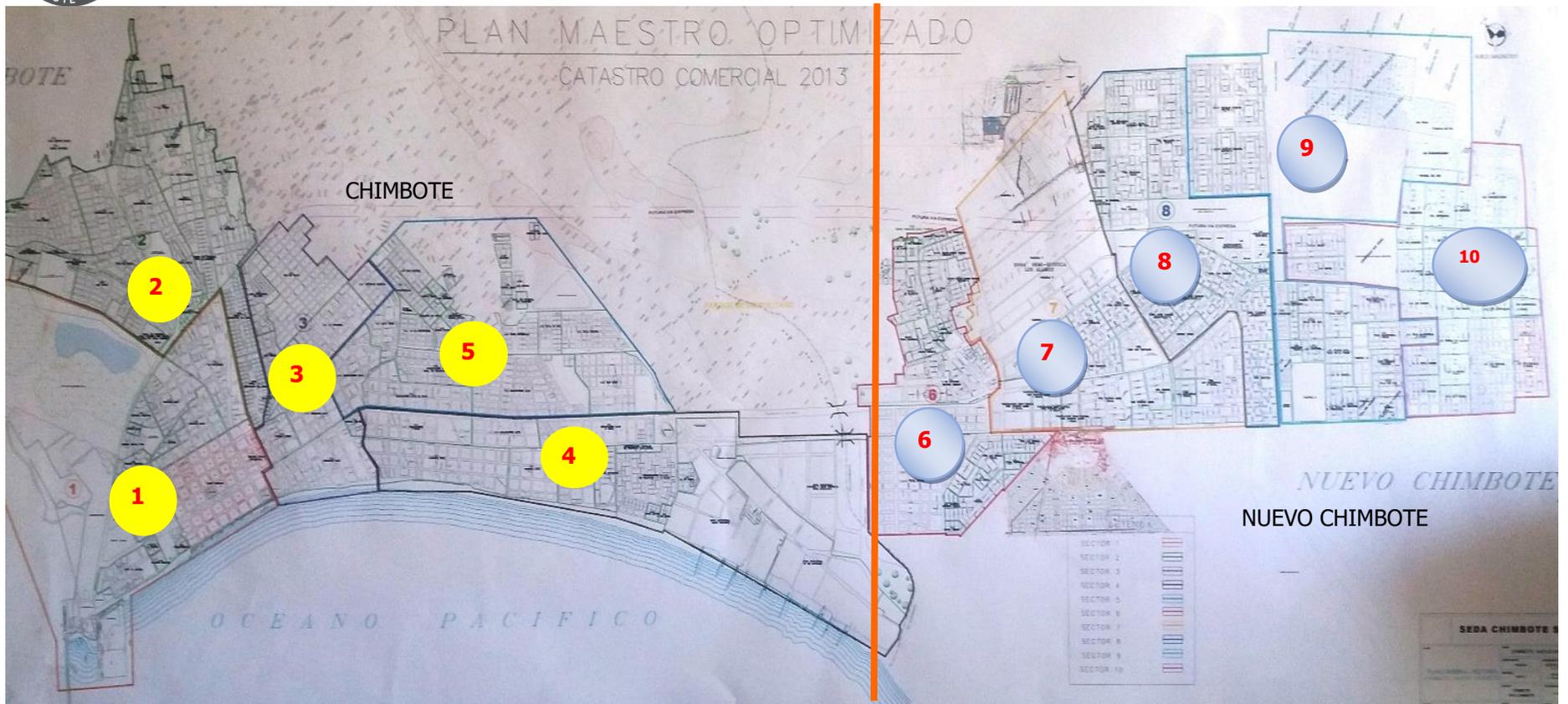


Gráfico 6. Plano de Distribución de Agua Potable de Chimbote y Nuevo Chimbote, por Sectores

Nota: Plan Maestro Optimizado, 2013

**Cuadro 12. Abastecimiento de Agua Potable en el Distrito de
Chimbote**

SECTORES	CHIMBOTE
Sector 1	CU. Casco Urbano, A.H. Interés Social (Nueva Caleta) Bolivar Alto, Bolivar Bajo, P.J. Huanchaquito P.J. La Balanza, El Acero, Urb. La Caleta, A.H. Manuel Arévalo Víctor Raúl Haya de la Torre, Manuel Seoane, Ramón Castilla, BF. Barrio Fiscal # 5, C.U. Centro Cívico ASO Nuevo Amanecer, Villa Los Jardines Norte, Amp. Villa Los Jardines, Pensacola
Sector 2	El Carmen, Los Pinos, Condominio Los Pinos, Laderas del Norte Esperanza Baja, Luis Arroyo Rojas, Vista al Mar, Octavio Arroyo Villajulca, Dora Rojas de Arroyo, Cesar Alvarez Aguilar, Primavera, Primavera Alta, Laderas Los Jardines, La Union, Ampliación La Unión, 2 de Junio, Nueva Generación, M. Gonzales Prada, Esperanza Alta, Villa Leslie-Esperanza Alta, San Pedro parte Alta San Pedro parte media, San Pedro parte Baja, A.H. Mi Paraíso, A.H. El Mirador, José Sanchez Milla Norte, Amp. Nueva Generación, Bello Horizonte, Santo Domingo, Santo Domingo-La Campaña, A.H. Santo Domingo, frente Pozo 8, El Porvenir Cesar Vallejo, Amp. Cesar Vallejo, El Porvenir II Etapa, Alameda del Porvenir, Los Sauces, Los Girasoles, Villa Madrid, Ricardo Palma, Campaña Monte Chimbote, Santa Clemencia, ASO Paraíso Anexo Cesar Vallejo, Santa Cruz, Los Pinos Zona Industrial
Sector 3	El Progreso, 21 de Abril, 12 de Octubre, 2 de Mayo, La Victoria, Magdalena Nueva, Miraflores Bajo, Miramar Alto, Miramar Bajo, San Isidro, San Francisco de Asis Pueblo Libre, Ciudad de Dios, Antenor Orrego, Alto Peru
Sector 4	Trapezio I Etapa, Trapecio II Etapa, Trapecio III Etapa, Ramiro Priale, 6 de Abril, Raúl Clark, 15 de Abril, Gran Trapecio, Sr. De los Milagros, La Libertad, 27 de Octubre, La Perla, Florida Baja, Florida Alta
Sector 5	Miraflores I zona, Miraflores III zona, Miraflores Zona Reubicación, Miraflores Alto, 15 de Marzo, San Juan, San Miguel, Fraternidad, Santa Irene, Amp. Santa Irene, Amp. San Miguel, Sagrada Familia, Corazon de Jesús, Ramal Playa, A.H. Bocatoma Chavimochic, 10 de Setiembre, 3 Estrellas, H.U.P Parcela F, Dunas de Chimbote, Villa El Sol, Villa El Sol II Etapa, 25 de Mayo, Alan García Pérez Los Paisajes, Villa Las Flores, Sector Alan García, Nuevo Edén, Ciudad de la Paz, HUP Milagro, Villa España

Nota: Elaboración Propia



Cuadro 13. Abastecimiento de Agua Potable en el Distrito de Nuevo Chimbote

SECTORES	NUEVO CHIMBOTE
Sector 6	Villa María ENACE, Tiwinza, Villa Hermosa, Costa Verde, Villa María, Villa Jesús, Alberto Romero Leguía, 15 de Junio, David Dasso, A.H. Las Laderas del PPAO, Los Alamos, Satélite, Villa Marcela, A.H. 3 de Octubre, Divino Jesús, Las Lomas, Golfo Pérsico, Mercado Los Alamos PPAO, ZI. 3 de Octubre ZI. 3 de Octubre, Sta Angela, P.J. Villa María, La Hermita, Amp. Golfo, Pérsico, Amp. PPAO, PPAO II Etapa
Sector 7	Buenos Aires I, II, III Etapa, Casuarinas I Etapa, Paseo del Mar El Bosque, Los Cipreses, Los Portales, Villas de la Pradera I, II etapa Miguel Grau, El Pacífico, Santa Rosa, Zona Semirústica, Semiurbana, Mariscal Luzuriaga, Parcela Los Alamos, Tangay Bajo, Parcela 3 Sector Los Alamos, HUP Los Jardines, ASO. Los Jardines, Pampas de Chimbote, Las Praderas de Nuevo Chimbote I, II, III, IV, VI Etapa
Sector 8	Bruces, Cáceres Aramayo, Gardenias, San Rafael I Etapa, Los Olivos, San Rafael I Etapa, Los Olivos, San Rafael II Etapa, Carlos García Ronceros, Santo Tomás, Santa Cristina, El Dorado J.C. Mariategui, Casuarinas II Etapa, Luis Bancharo Rossi, Marbella, Los Alcatraces, Los Geráneos, Centro Cívico, Equipamiento Metropolitano, Los Héroes, Coop. Sta Rosa, Mcdo A.C.I.M.B.A. Mcdo Asoc. C.C. Nvo Ch. Mercado Buenos Aires, Amp. Mercado Buenos Aires
Sector 9	Bellamar II Etapa Sector 2,3,4,5,6; Bella Mar sector VIII, Luis Felipe de Las Casas, San Diego, ASO Villa Agraria, Las Flores, California, Nicolás Garatea, Sector 3 Mzas. 61, 64, 85, Nicolas Garatea, Sector 2 Mzas 23 y 26, Nicolas Garatea, Sector 1 Mzas 4, 3 y 46, Maria Estrella del Mar, Parcela San Antonio, Bellamar I Etapa



Sector 10

A.H. Las Poncianas, ASO El Milagro, Villa Mercedes, Alejandro Toledo, A.H. Amp. Alejandro Toledo, Lomas del Sur, Villa Santa Rosa del Sur, HUP las Paderas, HUP Las Flores, 1° de Agosto, Villa del Mar, A.H. Villa Los Jardines, Villa San Luis I, II Etapa, Coop. Vivienda Amauta Villa del Periodista, Los Delfines, Villa Magisterial I, II Etapa, Villa del Sur Parcela 17, Villa del Abogado, Villa del Sur Parcela 10, Parcela 6 (frente a Bruce), Villa del Sur Parcela 16, Las Delicias III Etapa, Los Cedros, Vista Alegre, Villa Los Angeles, San Felipe, Teresa de Calcuta, Villa La Molina, Villa Las Palmas, Los Licenciados, ASO Residencial del Ingeniero, UPIS Belén, Belén, 19 de Marzo, Los Jazmines, Nuevo Horizonte, Nueva Esperanza, Las Begonias, Las Américas, Las Quintanas, Independencia Dunas del Sur, ASO Talleres Unión, A.H. Juan Bautista Alvarez Vera, PVM Comercio San Pablo, Laderas del Sur (Alta y Baja), Praderas del Sur, Victoria del Sur, Los Jardines de Chimbote, Tahuantinsuyo, Bello Sur, Villa Universitaria, Houston, C. García Ronceros, Bellavista, Villa Victoria, Maria Idelsa Aguilar de Alvarez, Los Ficus

Nota: Elaboración Propia

Cuadro 14. Abastecimiento de Agua Potable en el Distrito de Chimbote y Nuevo Chimbote

Distrito	Captación de Agua	SECTORES	FUENTE
Chimbote	Subterránea	1, 2, 3, 4, 5	14 pozos tubulares
Nuevo Chimbote	Superficial	6, 7, 8, 9, 10	Canal Irchim (río Santa)

Nota: Elaboración Propia

Muestra: Se tomará tres lugares de muestreo de la red de distribución de Chimbote y Nuevo Chimbote respectivamente. Para la toma de muestras tenemos:

➤ **Chimbote**

El distrito de Chimbote se encuentra dividida en 5 sectores para suministrar de agua potable a los habitantes (Gráfico 7 y Cuadro 15).

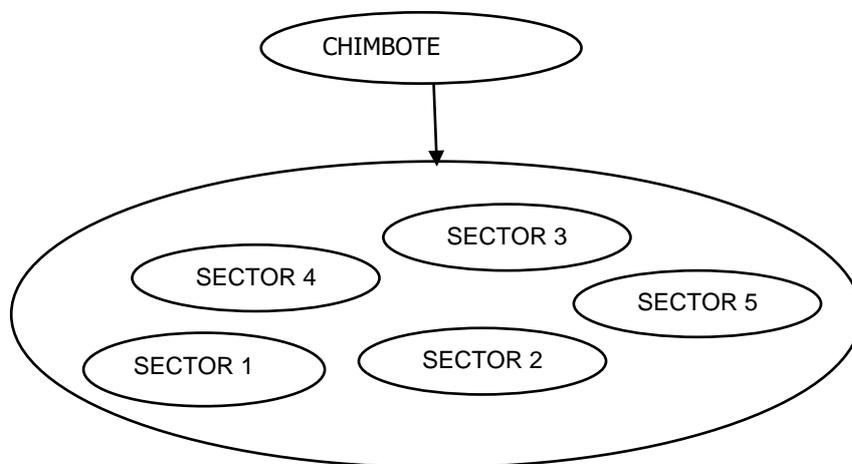


Gráfico 7. Sectores de Agua Potable de Chimbote

Nota: Elaboración Propia

Cuadro 15. Sectores de Chimbote

<i>SECTOR</i>	<i>NOMBRE</i>
<i>SECTOR 1</i>	A.H. Víctor Raúl Haya de la Torre
<i>SECTOR 2</i>	Condominio Los Pinos
<i>SECTOR 3</i>	La Victoria
<i>SECTOR 4</i>	La Libertad
<i>SECTOR 5</i>	Miraflores III zona

Nota: Elaboración Propia

Para que la muestra sea representativa, de estos 5 sectores pertenecientes al distrito de Chimbote, al azar se escogerá un sector.

De dicho sector se tomará 6 momentos en el muestreo, previamente los puntos de descarga serán georreferenciados.

➤ **Nuevo Chimbote**

El distrito de Nuevo Chimbote se encuentra dividida en 5 sectores suministrar de agua potable a los habitantes (Gráfico 8 y Cuadro 16).

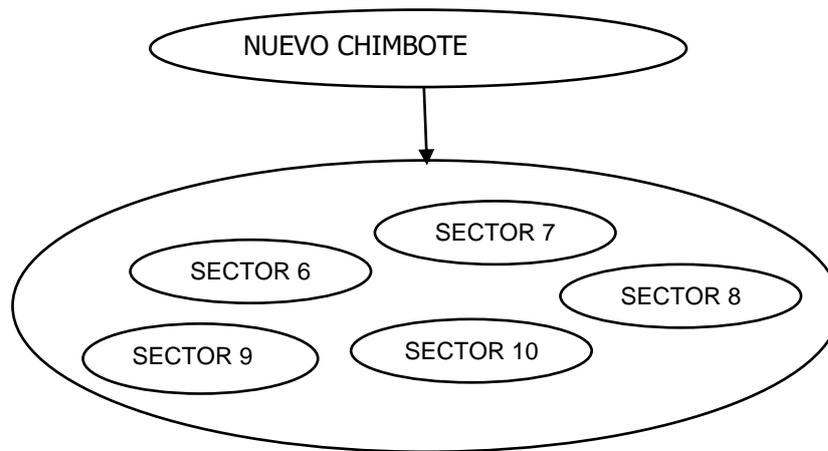


Gráfico 8. Sectores de Agua Potable de Nuevo Chimbote.

Nota: Elaboración Propia

Cuadro 16. Recolección de Muestras

<i>SECTOR</i>	<i>NOMBRE</i>
<i>SECTOR 6</i>	A.H. Las Laderas del PPAO
<i>SECTOR 7</i>	HUP Los Jardines
<i>SECTOR 8</i>	Cáceres Aramayo
<i>SECTOR 9</i>	Nicolas Garatea
<i>SECTOR 10</i>	ASO El Milagro

Nota: Elaboración Propia

Igualmente, de estos 5 sectores pertenecientes al distrito de Nuevo Chimbote, al azar se escogerá un sector. De dicho sector se tomará 6 momentos en el muestreo, previamente los puntos de descarga serán georreferenciados (Cuadro 17).



Cuadro 17. Recolección de Muestras

Ciudad	Captación de Agua	SECTORES	Muestra
Chimbote	Subterránea	1, 2, 3, 4, 5	Al azar
Nuevo Chimbote	Superficial	6,7, 8, 9, 10	Al azar

Nota: Elaboración Propia

3.6. Actividades del proceso investigativo

- Ejecución en el muestreo de la red de distribución de Chimbote y Nuevo Chimbote, será georreferenciado las colectas de muestras en los tres puntos al azar.
- Caracterización física, químico y biológico las aguas colectadas de la cadena de distribución que suministra a los habitantes de Chimbote y Nuevo Chimbote, según las normas peruanas (DS N° 031-2010-SA., D.S N°004-2017-MINAN).
- Recopilación de datos y determinación de indicadores: se tiene en cuenta la descripción de las características (indicador), la clasificación de los datos básicos y valores de referencia, fuentes de datos, factores de conversión, frecuencia y responsabilidad de recopilación.
- Comparar valores obtenidos con los máximos permisibles para el agua de consumo humano.

3.7. Técnicas e instrumentos de la investigación

3.7.1. Técnicas de la investigación

Usaron las siguientes técnicas de recolección de datos:

- a. Observación (estacional-directa)
- b. Ficha para la toma de información

3.7.2. Instrumentos de la investigación

- a. Metodología de muestreo, se realizó de acuerdo a los “lineamientos protocolo de procedimientos para la toma de muestras, preservación, conservación, transporte, almacenamiento y recepción de agua para consumo humano” - R.D 160-2015-DIGESA.
- b. Los ensayos físico químicos empleados para las muestras de agua tiene una frecuencia de monitoreo de tres momentos por semana por el espacio de un mes (Cuadro 18).

Cuadro 18. Metodología de Muestreo

ENSAYO	NORMA
Determinación de Turbiedad	NTP 214.006 1999
Determinación de Cloro Residual	NTP 214.030 2001
Determinación de Cloruros	NTP 214.020 2000
Determinación de Dureza	NTP 214.018 1999
Determinación de Conductividad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF
Determinación de pH	NTP 214.029 2000

Fuente: Adaptado de Norma Técnica Peruana Agua para Consumo Humano



- c. Los ensayos biológicos, la frecuencia de monitoreo se realizó 2 veces semana por periodo de 1 mes (Cuadro 19).

Cuadro 19. Metodología de Muestreo

ENSAYO	NORMA
Determinación de Coliformes Totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF
Determinación Coliformes Fecales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF

Fuente: Adaptado de Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group.

- d. Además de otros instrumentos:
- ✓ **Turbidímetro:** se medirá la transparencia de las muestras de agua en NTU (Nephelometric Turbidity Unit).
 - ✓ **Conductímetro:** Se medirá la resistencia eléctrica.
 - ✓ **Equipo Hacch:** se medirá los sólidos suspendidos totales (SST).
 - ✓ **Termómetro:** Se medirá en °C.



3.8. Procedimiento para la recolección de datos

El muestreo estratificado, se emplea para dividir toda población del objeto de estudio que es Chimbote y Nuevo Chimbote, en diferentes subgrupos o sectores de manera que una muestra solo puede pertenecer a un sector.

La ciudad de Chimbote es abastecida por 13 pozos tubulares, los cuales se almacena en reservorios, de los cuales son repartidos a los sectores de Chimbote que son 5 sectores. De los 5 sectores que son abastecidos por estos reservorios. Existen reservorios que abastecen a más de 1 sector.

Para cual se tomará en cuenta esa característica entonces tenemos que de los 5 sectores para Chimbote que son abastecidos por agua subterránea. las muestras analizadas se realizarán a un sector, al azar. Se tomarán 6 muestras con 3 repeticiones.

De igual manera se realizará para la ciudad de Nuevo Chimbote es abastecida el canal Irchim, esta se le realizara tratamiento para que se puede consumir, los cuales se almacena en reservorios, los cuales son repartidos a los sectores de Nuevo Chimbote que son 5 sectores. De los 5 sectores que son abastecidos por estos reservorios, existen reservorios que abastecen a más de 1 sector.

Se seleccionó un sector al azar. De este sector seleccionado se tomaron 6 muestras con 3 repeticiones.

Para el presente trabajo se recolectaron:

➤ **Distrito de Chimbote**

Se encuentra dividida en 5 sectores para suministrar agua potable a los habitantes (Cuadro 20).

Cuadro 20. Sectores de Chimbote

<i>SECTOR</i>	<i>NOMBRE</i>
SECTOR 1	A.H. Víctor Raúl Haya de la Torre
SECTOR 2	Condominio Los Pinos
SECTOR 3	La Victoria
SECTOR 4	La Libertad
SECTOR 5	Miraflores III zona

Nota: Elaboración Propia

Para que la muestra sea representativa, de estos 5 sectores pertenecientes al distrito de Chimbote. al azar se escogerá un sector.

Se tiene en cuenta que los 5 sectores son abastecidos por 14 pozos tubulares, y la captación del agua es subterránea.

De dicho sector escogido al azar (Gráfico 9).

En base a la representación mayor población:

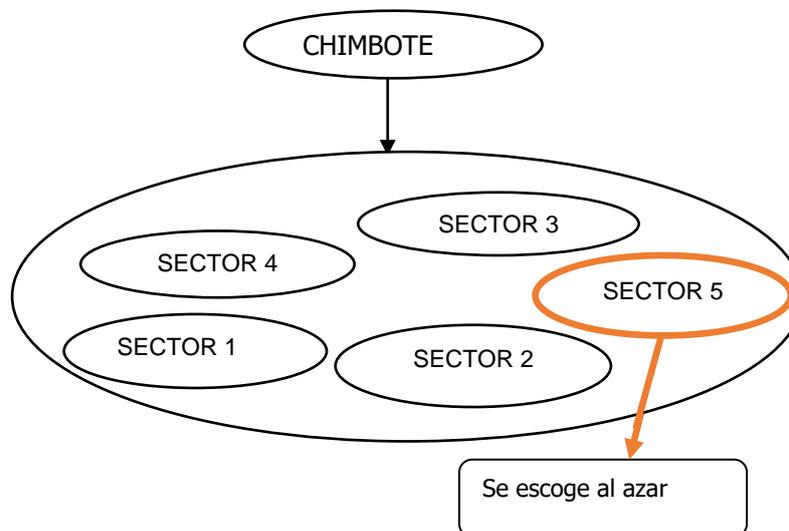


Gráfico 9. Esquema de Selección al Azar para Sectores de Agua Potable de Chimbote.

Nota: Elaboración Propia

Se selecciona el sector 5, este sector está constituido por 31 zonas, asentamientos humanos, pueblos jóvenes (Gráfico 10).

Se seleccionan tres zonas al azar.

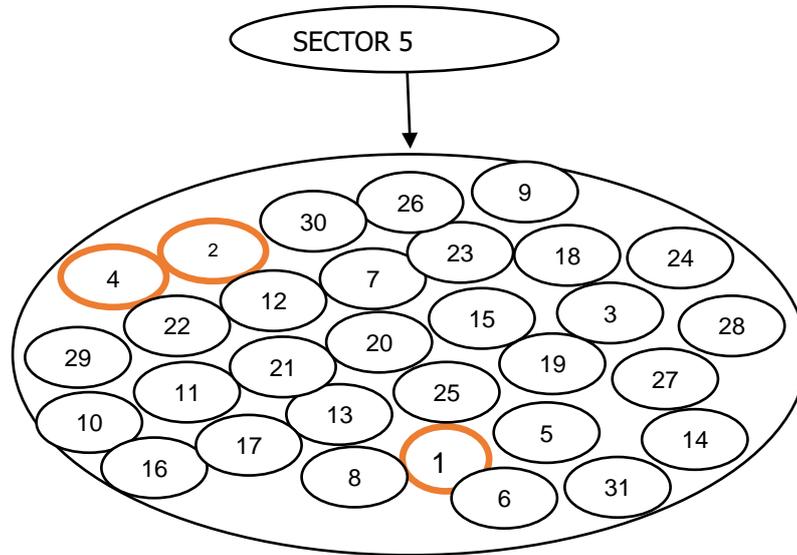


Gráfico 10. Esquema de Selección al Azar del Sector 5 de Agua Potable de Chimbote.

Nota: Elaboración Propia

Las 3 zonas seleccionadas al azar son: Miraflores 1era zona, Miraflores 3era zona y Miraflores Alto. Pero de estas 3 zonas seleccionadas al azar. se seleccionan 2 puntos de descarga en los grifos al azar para el muestreo de la red de distribución (Gráfico 11).

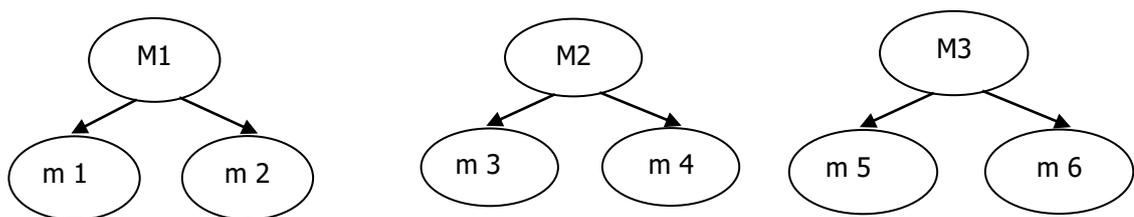


Gráfico 11. Esquema de Selección de Puntos de Descargar Agua Potable de Chimbote.

Nota: Elaboración Propia

En total se tomará 6 puntos de descarga al azar para el muestreo de la red de distribución y por cada muestra se realizará con 3 repeticiones.



El monitoreo se realizará por un mes (28 días).

Previamente el punto será geo referenciado para su localización se usará el Sistema de Posicionamiento Global (GPS), de Datum WGS-84 (Gráfico 12 y Cuadro 21).

Cuadro 21. Zonas de Monitoreo de Chimbote

ZONA DE MUESTREO	Posición					
	Latitud			Longitud		
M1: Miraflores 1era zona	9°	05'	05,55"	78°	34'	31,48"
M2: Miraflores 1era zona	9°	04'	54,64"	78°	34'	40,87"
M3: Miraflores 3era zona	9°	05'	02,31"	78°	34'	20,14"
M4: Miraflores 3era zona	9°	04'	41,91"	78°	34'	25,59"
M5: Miraflores Alto	9°	05'	25,77"	78°	34'	05,38"
M6: Miraflores Alto	9°	05'	11,1"	78°	34'	01,42"

Nota: Elaboración Propia

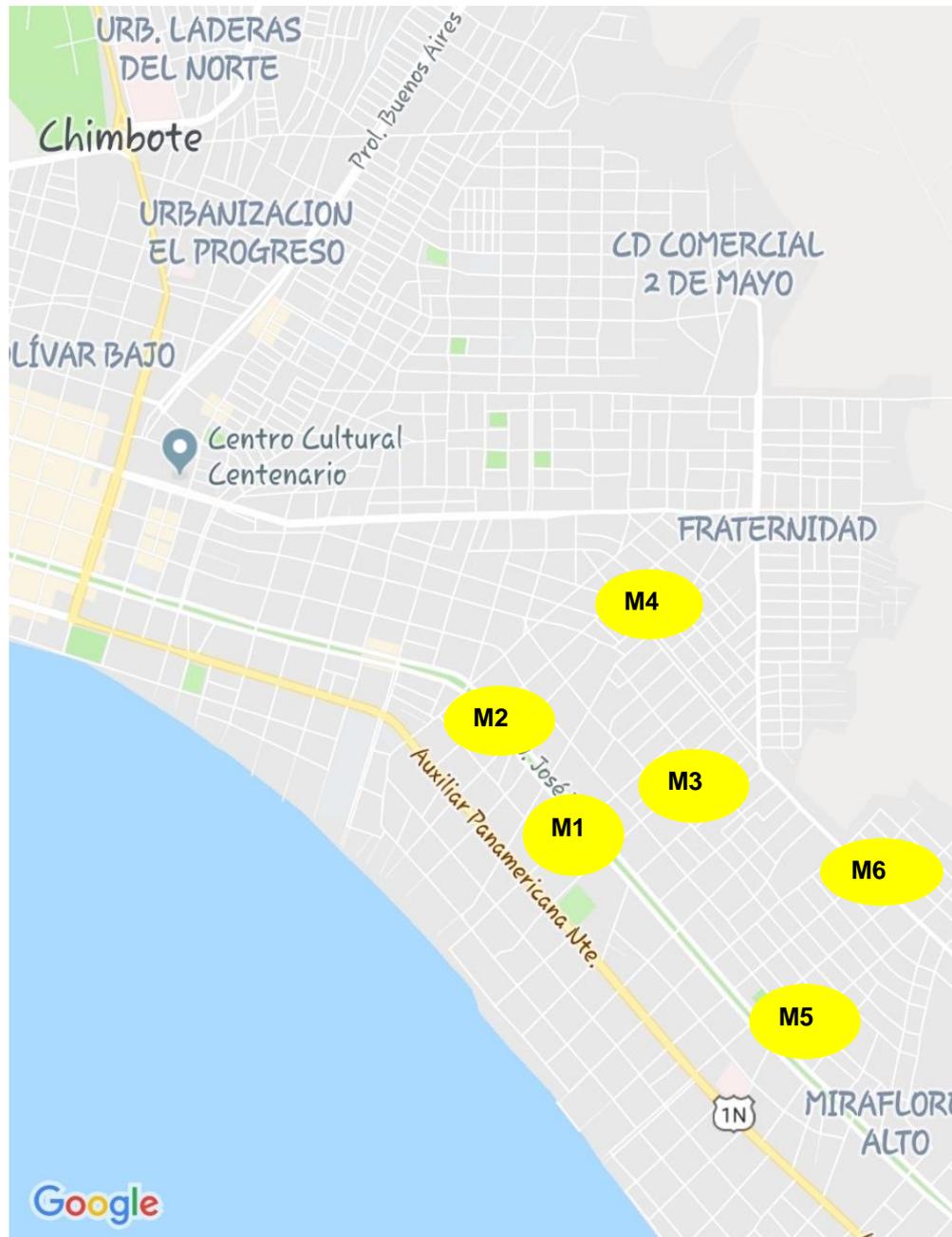


Gráfico 12. Puntos de Monitoreo Geo referenciados del Agua Potable de Chimbote.

Fuente: Google Earth

➤ **Distrito de Nuevo Chimbote**

Se encuentra dividido en 5 sectores para suministrar agua potable a los habitantes (Cuadro 22).

Cuadro 22. Sectores de Chimbote

<i>SECTOR</i>	<i>NOMBRE</i>
<i>SECTOR 6</i>	A.H. Las Laderas del PPAO
<i>SECTOR 7</i>	HUP Los Jardines
<i>SECTOR 8</i>	Cáceres Aramayo
<i>SECTOR 9</i>	Nicolas Garatea
<i>SECTOR 10</i>	ASO El Milagro

Nota: Elaboración Propia

Para que la muestra sea representativa, de estos 5 sectores pertenecientes al distrito de Nuevo Chimbote. al azar se escogerá un sector.

Se tiene en cuenta que los 5 sectores son abastecidos por el canal Irchim (río Santa), y la captación del agua es superficial, y es enviada a la PTAP.

De dicho sector escogido al azar (Gráfico 13).

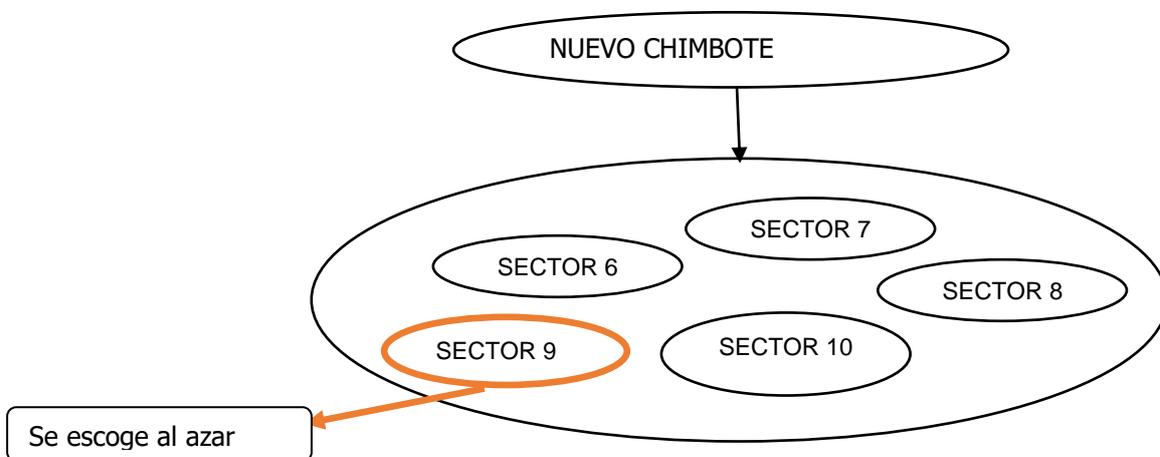


Gráfico 13. Esquema de Selección al Azar para Sectores de Agua Potable de Nuevo Chimbote.

Nota: Elaboración Propia

El sector 9 está constituido por 13 zonas, asentamientos humanos, pueblos jóvenes (Gráfico 14).

Se seleccionan al azar 3 zonas.

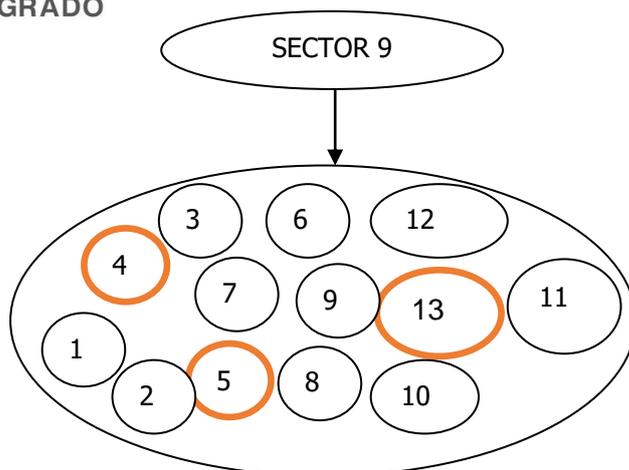


Gráfico 14. Esquema de Selección al Azar del Sector 9 de Agua Potable de Nuevo Chimbote.

Nota: Elaboración Propia

Las 3 zonas seleccionadas al azar son: ASO Villa Agraria, San Diego y Bellamar I Etapa. Pero de estas 3 zonas seleccionadas al azar, se seleccionan 2 puntos de descarga en los grifos al azar para el muestreo de la red de distribución (Gráfico 15).

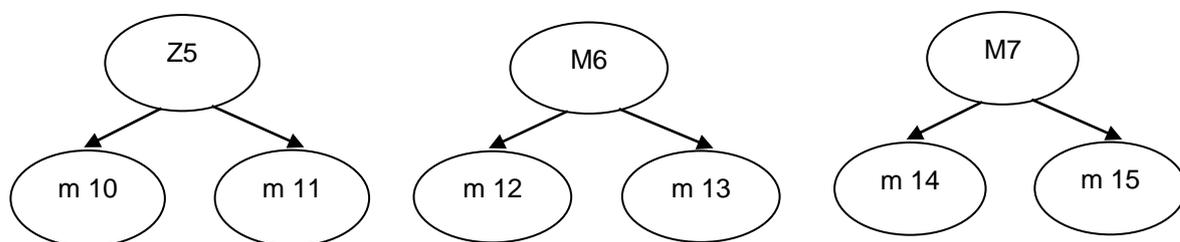


Gráfico 15. Esquema de Selección de Puntos de Descargar Agua Potable de Nuevo Chimbote.

Nota: Elaboración Propia

En total se tomará 6 puntos de descarga al azar para el muestreo de la red de distribución y por cada muestra se realizará con 3 repeticiones.

El monitoreo se realizó durante un mes.



Previamente el punto será geo referenciado para localización se usó el Sistema de Posicionamiento Global (GPS), de Datum WGS-84 (Gráfico 16, Cuadro 23 y Anexos 1, 2 y 3).

Cuadro 23. Zonas de Monitoreo Nuevo Chimbote

ZONA DE MUESTREO	Posición	
	Latitud	Longitud
M10: ASO Villa Agraria	9° 07' 04,27"	78° 31' 04,62"
M11: ASO Villa Agraria	9° 06' 58,47"	78° 31' 08,22"
M12: San Diego	9° 06' 46,56"	78° 31' 03,02"
M13: San Diego	9° 06' 42,62"	78° 31' 02,42"
M14: Bellamar I Etapa	9° 07' 06,13"	78° 30' 47,92"
M15: Bellamar I Etapa	9° 06' 52,02"	78° 30' 51,23"

Nota: Elaboración Propia

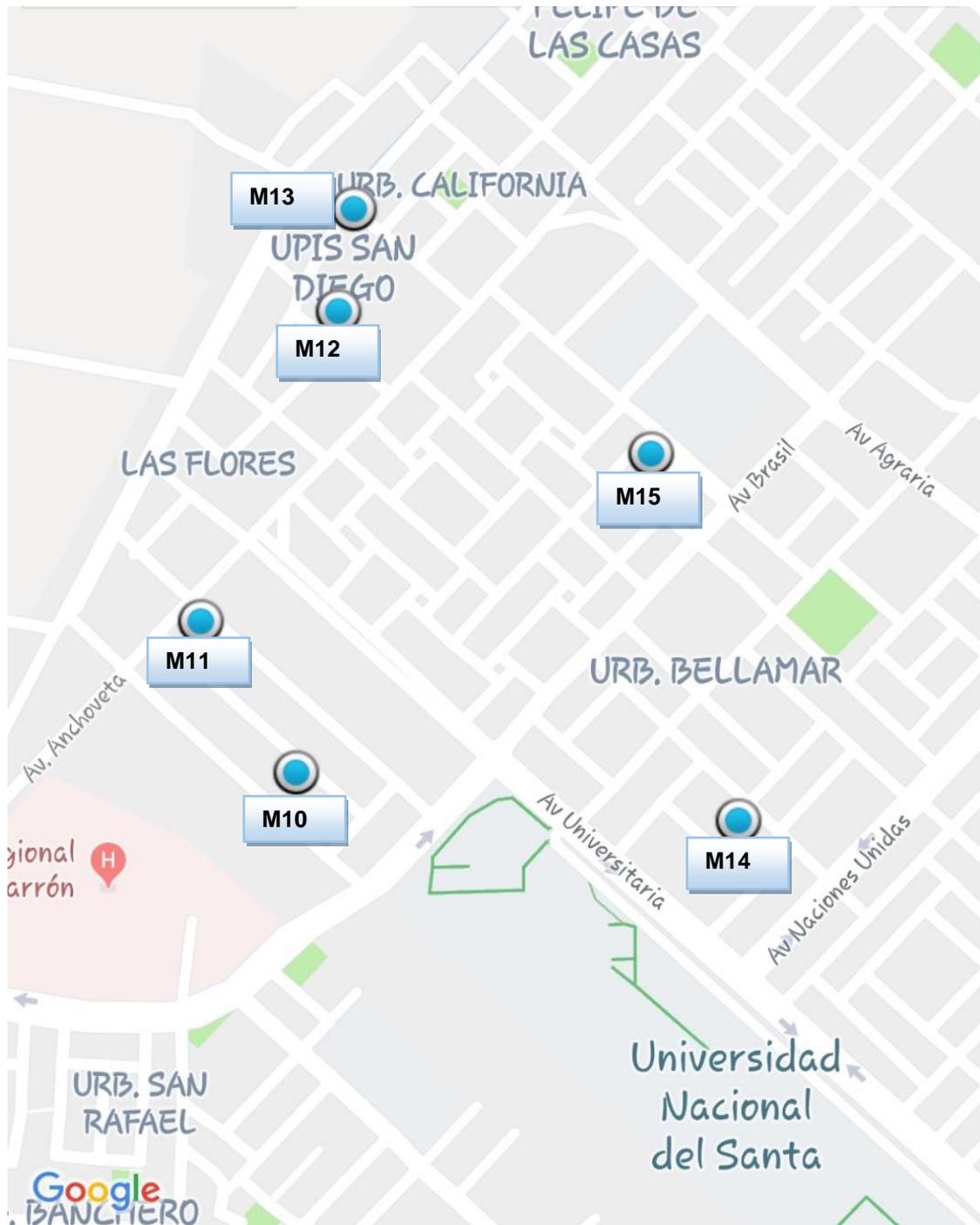


Gráfico 16. Puntos de Monitoreo Geo referenciados del Agua Potable de Nuevo Chimbote.

Nota: Google Earth



UNS
ESCUELA DE
POSGRADO

3.9. Técnicas de procesamiento y análisis de los datos.

Se utilizó la estadística descriptiva. Empleando tablas y gráficos, mediante el programa estadístico SPSS 22.

Se hace referencia a la Normas Técnicas Peruanas vigentes para comparar los resultados de la presente calidad de agua potable de Chimbote y Nuevo Chimbote.

Asimismo, se tomó como base los límites permisibles de calidad de Agua Potable DS N° 031-2010-SA (Anexos 4,5 y 6).



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuadro 24. Nuevo Prueba de normalidad de los indicadores de la calidad del agua en Chimbote y Nuevo Chimbote

Pruebas de normalidad^{b,c,d,e,f}

	Lugar	Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Estadístico	gl	Sig.
Turbiedad	Chimbote	.202	144	.000
	Nuevo Chimbote	.249	144	.000
Conductividad	Chimbote	.092	144	.004
	Nuevo Chimbote	.258	144	.000
SST	Chimbote	.137	144	.000
	Nuevo Chimbote	.215	144	.000
Cloro residual	Chimbote	.539	144	.000
Dureza	Chimbote	.167	144	.000
	Nuevo Chimbote	.139	144	.000
Cloruros	Chimbote	.135	144	.000
	Nuevo Chimbote	.113	144	.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

b. cloro es constante cuando Lugar_1 = Nuevo Chimbote. Se ha omitido.

c. Coliformes totales es constante cuando Lugar_1 = Chimbote. Se ha omitido.

d. Coliformes totales es constante cuando Lugar_1 = Nuevo Chimbote. Se ha omitido.

e. Coliformes fecales es constante cuando Lugar_1 = Chimbote. Se ha omitido.

f. Coliformes fecales es constante cuando Lugar_1 = Nuevo Chimbote. Se ha omitido.

Descripción:

En la prueba de normalidad del cuadro 24 (Kolmogorov-Smirnov). Se tiene como p-valor (Sig.) a las cualidades de la calidad del agua con valor cero, estando $<$ a 0,05 (rechaza la hipótesis nula: indicando tienden una distribución normal); por lo tanto, los valores de los indicadores no tienden a una distribución normal, es así que para el análisis de datos se usa estadística no paramétrica.



Cuadro 25. Medidas estadísticas de la calidad del agua potable en la dimensión física de Chimbote, 2017

Medidas estadísticas	Turbiedad	D.S 0.31-2010 DIGESA	Conductividad	D.S 0.31- 2010 DIGESA
Media aritmética	0,5992	5 UNT	1428,41	1500 umho/cm
Mediana	0,295		1468,5	
Desviación estándar	0,803		193,978	
Coefficiente de variación	138,52 %		13,58 %	
Mínimo	0		760	
Máximo	3,68		1820	

Descripción:

Se observa en el cuadro 25, en la dimensión física para Chimbote, el indicador de turbiedad presenta como mediana el valor de 0,295 UNT; es decir que en el 50 % de muestras analizadas la turbiedad es menor que 0,295 UNT, siendo el promedio de 0,5992 UNT, ambos valores son menores al límite máximo permitido que es de 5 UNT, según D.S 0.31-2010 DIGESA. Sin embargo, se nota que la variabilidad es mayor al 30 % es decir los datos son muy heterogéneos, pero se verifica que el valor más alto es 3,68 que sigue siendo menor al máximo permitido.

Para el indicador de conductividad tiene como mediana el valor de 1 468,5 umho/cm; es decir que en el 50 % de muestras analizadas la conductividad es menor que 1 468,5 umho/cm, siendo el promedio de 1 428,41 umho/cm; ambos valores son menores al límite máximo permitido que es de 1 500,0 umho/cm, según D.S 0.31- 2010 DIGESA. Además, se nota que la variabilidad es menor al 30 % es decir los datos son homogéneos, pero se verifica que el valor más alto es 1 820 que es mayor al máximo permitido.



Cuadro 26 Medidas estadísticas de la calidad del agua potable en la dimensión física de Nuevo Chimbote, 2017

Medidas estadísticas	Turbiedad	D.S 0.31-2010 DIGESA	Conductividad	D.S 0.31- 2010 DIGESA
Media aritmética	0,4118	5 UNT	640,25	1 500 umho/cm
Mediana	0,14		644,5	
Desviación estándar	0,4466		105,743	
Coefficiente de variación	108,45 %		16,52 %	
Mínimo	0		325	
Máximo	1,32		1021	

Descripción:

En el cuadro 26 se observa que, la dimensión física para Nuevo Chimbote, el indicador de turbiedad presenta como mediana el valor de 0,14UNT; es decir que en el 50 % de muestras analizadas la turbiedad es menor que 0,14UNT, siendo el promedio de 0,4118UNT. ambos valores son menores al límite máximo permitido que es de 5UNT. según D.S 0.31-2010 DIGESA. Sin embargo, se nota que la variabilidad es mayor al 30 % es decir los datos son muy heterogéneos, pero se verifica que el valor más alto es 1,32 que sigue siendo menor al máximo permitido.

Para el indicador de conductividad se tiene como mediana el valor de 644,5 umho/cm; es decir que en el 50 % de muestras analizadas la conductividad es menor que 644,5 umho/cm, siendo el promedio de 640,25 umho/cm; ambos valores son menores al límite máximo permitido que es de 1 500 umho/cm. según D.S 0.31- 2010 DIGESA. Además, se nota que la variabilidad es menor al 30 % es decir los datos son homogéneos, y se verifica que el valor más alto es 1 021 siendo menor al máximo permitido.



Medina, (2002) “En los resultados obtenidos presento elevada turbiedad en verano a diferencia de otoño presentaron baja turbiedad, incrementa las precipitaciones (pluviales y escurrimientos) hacia él; generando incremento de materiales en suspensión dependiendo del tamaño”. A lo que referente a turbidez en lo que respecta a calidad del agua potable, la dimensión física de Chimbote es 0,5992 UNT y Nuevo Chimbote es 0,4118 UNT, son valores son menores al límite máximo permitido D.S 0.31- 2010 DIGESA que es de 5,0 UNT.”

En el resultado obtenido de la conductividad Medina (2002) es baja, además menciona: “El LMP para aguas superficiales es de 1 500 umho/cm., esto es por la disminución de la concentración de sustancias disueltas ionizadas en el agua y la temperatura. Esto es cualquier cambio en la cantidad de sustancias disueltas y en su valencia, implica un cambio en la conductividad y su estimado rápido del contenido de solidos disueltos.

Esta medida constituye un parámetro imprescindible en la evaluación de la aptitud del agua para riego”. Lo mismo sucede con la calidad del agua potable en la dimensión física de Chimbote es 1 428,41 umho/cm (conductividad) y Nuevo Chimbote es 640,25 umho/cm son valores son menores al límite máximo permitido D.S 0.31- 2010 DIGESA es 1 500 umho/cm.



Cuadro 27. Medidas estadísticas de la calidad del agua potable en la dimensión Química de Chimbote, 2017.

Medidas estadísticas	SST	Cloro residual	Cloruros	Dureza
Media aritmética	711,24	0,7546	518,66	314,17
Mediana	730	0,75	490	322,50
Desviación estándar	94,296	0,03378	132,129	103,903
Coeficiente de variación	13,26 %	4,48 %	25,47 %	33,07 %
Mínimo	374	,75	220	150
Máximo	875	1	870	615

Descripción:

Se refleja en el gráfico 17 y cuadro que, en la dimensión química para Chimbote, el indicador SST presenta como mediana el valor de 730,00 mg/L; es decir que en el 50 % de muestras analizadas el SST es menor que 730,00 mg/L. siendo el promedio de 711,024 mg/L. ambos resultados son menores al LMP que es de 1 000 mg/L. Además, se nota que la variabilidad es menor al 30 % es decir los datos son homogéneos, y se verifica que el valor más alto es 875 mg/L que sigue siendo menor al máximo permitido.

El indicador de cloro residual presenta como mediana el valor de 0,75 mg/L; es decir que en el 50 % de muestras analizadas el cloro residual es menor que 0,75 mg/L, siendo el promedio de 0,7546 mg/L; ambos valores son menores al LMP que es de 5 mg/L. Además. se nota que la variabilidad es menor al 30 % es decir los datos son homogéneos, y se verifica que el valor más alto es 1 que sigue siendo menor al máximo permitido.

El indicador de cloruros presenta como mediana el valor de 490 mgCl/L; es decir que en el 50 % de muestras analizadas los cloruros son menores que 490 mg/Cl L, siendo el promedio de 518,66 mgCl/L; ambos valores son mayores al LMP que es de 250 mgCl/L. Además, se nota que la



variabilidad es menor al 30 % es decir los datos son homogéneos, y se verifica que el valor más alto es 870 mgCl/L, siendo este mayor al máximo permitido.

El indicador de dureza presenta como mediana el valor de 322,5 mgCa CO₃/L; es decir que en el 50 % de muestras analizadas la dureza es menor que 322,5 mgCaCO₃/L, siendo el promedio de 314,17 mgCaCO₃/L; ambos valores son menores al máximo permitido que es de 500 mgCaCO₃/L. Además. se observa que la variabilidad es mayor al 30 % es decir los datos son heterogéneos, y se verifica que el valor más alto es 615 mg/Ca CO₃ L, siendo este mayor al máximo permitido.

Cuadro 28. Medidas estadísticas de la calidad del agua potable en la dimensión Química de Nuevo Chimbote, 2017.

Medidas estadísticas	SST	Cloro residual	Cloruros	Dureza
Media aritmética	330,92	0,75	252,64	204,95
Mediana	330	0,75	265	190
Desviación estándar	56,79	0	71,57	72,359
Coefficiente de variación	17,16 %	0	28,33 %	35,31 %
Mínimo	154	0,75	115	85
Máximo	544	0,75	415	375

Descripción:

Se refleja en el gráfico 17 y cuadro 28 que, la dimensión química para Nuevo Chimbote, el indicador SST presenta como mediana el valor de 330 mg/L; es decir que en el 50 % de muestras analizadas el SST es menor que 330 mg/L, siendo el promedio de 330,92 mg/L, ambos valores son menores al LMP que es de 1 000 mg/L. Además, se nota que la variabilidad es menor al 30 % es decir los datos son homogéneos, y se verifica que el valor más alto es 544 mg/L que sigue siendo menor al LMP.



El indicador de cloro residual obtuvo un solo valor en todas las muestras que fue de 0,75 mg/L.

El indicador de cloruros presenta como mediana el valor de 265 mgCl/L; es decir que en el 50 % de muestras analizadas los cloruros son menores que 265 mgCl/L, siendo el promedio de 252,64 mgCl/L; ambos valores son mayores al LMP es 250 mg/Cl L. Además, se nota que la variabilidad es menor al 30 % es decir los datos son homogéneos, y se verifica que el valor más alto es 415 mgCl/L, siendo este mayor al máximo permitido.

El indicador de dureza presenta como mediana el valor de 190 mgCaCO₃/L; es decir que en el 50 % de muestras analizadas la dureza es menor que 190 mgCaCO₃/L, siendo el promedio de 204,95 mgCaCO₃/L; ambos valores son menores al límite máximo permitido que es de 500 mgCaCO₃/L. Además, se observa que la variabilidad es mayor al 30 % es decir los datos son heterogéneos, y se verifica que el valor más alto es 375 mgCaCO₃/L, siendo este menor al máximo permitido.

El autor Gramajo (2004), menciona “Con respecto a los sólidos totales, se tiene promedio de 252,5 mg/L, es el valor más bajo es para el pozo 4 con un valor de 228,0 mg/L y el más alto corresponde al pozo 3 con un valor de 275,0 mg/L. Los sólidos totales incluyen toda la materia que pertenece como residuo después de evaporación y secado a 103 °C”; pero el indicador SST para Chimbote es 711,24 mg/L y Nuevo Chimbote es 330,92 mg/L, se encuentra por debajo al límite máximo permitido D.S 0.31- 2010 DIGESA que es de 1000mg/L.

Gramajo (2004), los resultados de cloro libre residual en el punto más cercano es un promedio 0,31 mg/L y en el punto más alejado 0,14 mg/L del sistema de distribución. Cumpliendo con las especificaciones de límite máximo aceptable de cloro libre residual es de 0,5 mg/L, por lo dicho el resultado se encuentra por debajo de L.M.A, indicando que está libre de microorganismos que puedan afectar su salud”. Por tanto, el indicador

cloro residual para Chimbote es 0,7546 mg/L y Nuevo Chimbote es de 0,75 mg/L por lo dicho el resultado se encuentra por debajo de D.S 0.31-2010 DIGESA que es de 5, pero supera el 0,5 mg/L.

“Se refleja cloruros en 10,25 mg/L, es decir que la cantidad de cloruros está cumpliendo con las normas establecidas siendo perceptible al consumidor LMA y por supuesto muy por abajo del límite arriba LMP”, menciona Gramajo (2004, p. 24-27); respecto a los resultados promedios de cloruros para Chimbote es 518,66 mgCl/L y Nuevo Chimbote 252,64 mgCl/L; ambos valores son mayores al límite máximo permitido D.S 0.31-2010 DIGESA que es de 250 mgCl/L.

La dureza total en su estudio de 4 pozos Gramajo (2004), encontró un promedio 175,4 mgCaCO₃/L, lo que indica que es un agua dura. En general los 4 pozos poseen agua dura”; este indicador de dureza Chimbote es 314,17 mgCaCO₃/L y Nuevo Chimbote presenta 204,95 mgCaCO₃/L; son valores menores al límite máximo permitido D.S 0.31-2010 DIGESA que es de 500,00 mgCaCO₃/L.

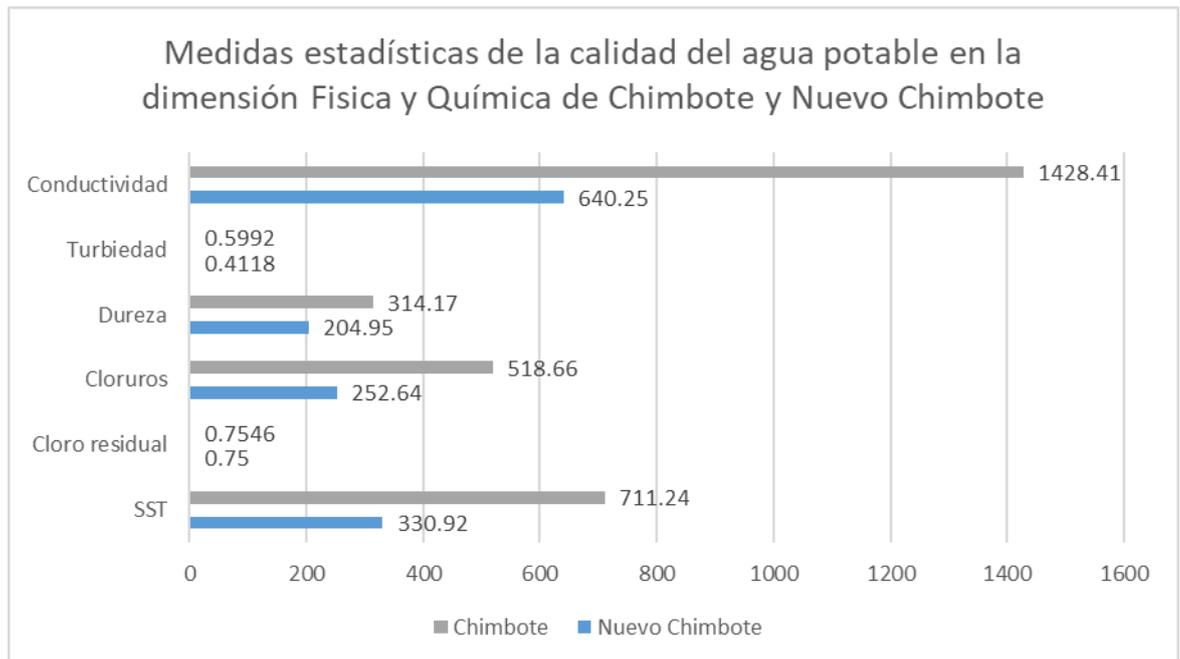




Gráfico 17. Medidas Estadísticas de la Calidad del Agua Potable en la dimensión Física y Química de Chimbote y Nuevo Chimbote.

Cuadro 29. Medidas estadísticas de la calidad del agua potable en la dimensión Biológica de Chimbote, 2017.

Medidas estadísticas	Coliformes totales	Coliformes fecales
Media aritmética	1,1	1,1
Mediana	1,1	1,1
Desviación estándar	0	0
Coefficiente de variación	0	0
Mínimo	1,1	1,1
Máximo	1,1	1,1

Descripción:

Se refleja en el cuadro 29, en la dimensión biológica, coliformes totales y coliformes fecales son iguales a 1,1 NMP/100 mL en todas las muestras. Por lo que no se presenta variabilidad.

Cuadro 30. Medidas estadísticas de la calidad del agua potable en la dimensión Biológica de Nuevo Chimbote, 2017.

Medidas estadísticas	Coliformes totales	Coliformes fecales
Media aritmética	1,1	1,1
Mediana	1,1	1,1
Desviación estándar	0	0
Coefficiente de variación	0	0
Mínimo	1,1	1,1
Máximo	1,1	1,1

Descripción:

Se refleja en el cuadro 30, en la dimensión biológica, en los indicadores de coliformes totales y coliformes fecales son iguales a 1,1 NMP/100 mL en todas las muestras. Por lo que no se presenta variabilidad.

Los resultados de coliformes totales y coliformes fecales para Chimbote y Nuevo Chimbote según los cuadros 29 y 30 son iguales a 1,1 NMP/100 mL respectivamente, no supera los límites vigentes según DS N° 031-2010-SA que establece el análisis por la técnica del NMP por tubos múltiples $\leq 1,8/100$ mL; por tanto, no existe ningún riesgo sanitario para el consumo humano; comparados con Perdomo et al (2001. p. 12-18), los resultados “características de calidad de agua el 40 % no presentó bacterias coliformes, 10 % registró 3,00 NMP/100 mL de agua y 50 % superó el valor de 3,00 NMP/100 mL, siendo un riesgo sanitario para el consumo humano”.

En 24 muestras de la fuente y 42 muestras de la red de distribución de la clínica odontológica (Arequipa); para el autor (Díaz, 2010, p.46-58) menciona que “no existe presencia de coliformes totales, ni fecales. Caso contrario sucedió con las muestras de la red de distribución si se encontró presencias coliformes totales y ningún coliformes fecal. Se debe señalar que la presencia de coliformes totales en la red de distribución, es por el recorrido a través de las tuberías. porque el agua de la fuente dio negativo para coliformes”.

Medina (2002), también analizó el índice de coliformes (Número más Probable) a “muestras de agua donde si se evidencia presencia de contaminación fecal y se identificó *Pseudomona eruginosa*; cabe resaltar que el agua de la cuenca del Río armería en el estado de Calima no es idóneo para: riego agrícola, pecuario, salud pública y protección a la vida”. Es necesario realizar análisis biológicos de coliformes totales y fecales, y no deben de contener bacterias de este grupo, Porque es perjudicial para la salud.

Cuadro 31. Pruebas de hipótesis para comparar la calidad del agua en la dimensión física de Chimbote y Nuevo Chimbote.

	Lugar	N	Rango promedio	Suma de rangos
Turbiedad	Chimbote	216	220,94	47723,50
	Nuevo Chimbote	216	212,06	45804,50
Conductividad	Chimbote	216	323,97	69976,50
	Nuevo Chimbote	216	109,03	23551,50

Estadísticos de prueba^a

	Turbiedad	Conductividad
U de Mann-Whitney	22368,500	115,500
Sig. asintótica (bilateral)	,459	,000

a. Variable de agrupación: Lugar

Descripción:

Se refleja en el cuadro 31, la comparación del agua en la dimensión física entre Chimbote y Nuevo Chimbote, para turbiedad la hipótesis nula: No existe diferencia entre los valores de turbiedad entre Chimbote y Nuevo Chimbote, el p-valor (Sig. asintótica) es 0,459 siendo este mayor a 0,05; por lo que no debemos rechazar la hipótesis nula, es decir el indicador de turbiedad en Chimbote y Nuevo Chimbote son iguales.

Para el indicador de conductividad la hipótesis nula es: No existe diferencia entre los valores de conductividad entre Chimbote y Nuevo Chimbote, el p-valor (Sig. asintótica) es 0,00 siendo este menor a 0,01; por lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir el indicador de conductividad en Chimbote y Nuevo Chimbote son diferentes y altamente significativo. Por lo tanto, según el rango promedio la conductividad en Nuevo Chimbote (109,03) es menor significativamente que en Chimbote (323,97).

Cuadro 32. Pruebas de hipótesis para comparar la calidad del agua en la dimensión químico de Chimbote y Nuevo Chimbote.

	Lugar	N	Rango promedio	Suma de rangos
SST	Chimbote	216	323,90	69962,50
	Nuevo Chimbote	216	109,10	23565,50
Cloro Residual	Chimbote	216	218,50	47196,00
	Nuevo Chimbote	216	214,50	46332,00
Cloruros	Chimbote	216	319,79	69075,50
	Nuevo Chimbote	216	113,21	24452,50
Dureza	Chimbote	216	281,83	60874,50
	Nuevo Chimbote	216	151,17	32653,50

	Estadísticos de prueba ^a			
	SST	Cloro residual	Cloruros	Dureza
U de Mann-Whitney	129,500	22896,000	1016,500	9217,500
Sig. asintótica (bilateral)	,000	,045	,000	,000

a. Variable de agrupación: Lugar

Descripción:

Se refleja en el cuadro 32, la comparación de la calidad del agua en la dimensión química entre Chimbote y Nuevo Chimbote, para el indicador SST la hipótesis nula: No existe diferencia entre los valores SST entre Chimbote y Nuevo Chimbote, el p-valor (Sig. asintótica) es 0,000 siendo este menor a 0,05; que rechaza la hipótesis nula, es decir el indicador SST en Chimbote y Nuevo Chimbote son diferentes y altamente significativa. Por lo tanto, según el rango promedio el SST en Nuevo Chimbote (109,10) es menor significativamente que en Chimbote (323,90).



Para el indicador de cloro residual la hipótesis nula es: No existe diferencia entre los valores del cloro residual entre Chimbote y Nuevo Chimbote, el p-valor (Sig. asintótica) es 0,045 siendo este menor a 0,05; por lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir el indicador de cloro residual en Chimbote y Nuevo Chimbote son diferentes y altamente significativo. Por lo tanto, según el rango promedio del cloro residual en Nuevo Chimbote (214,5) es menor significativamente que en Chimbote (218,5).

Para el indicador de cloruros la hipótesis nula es: No existe diferencia entre los valores de cloruros entre Chimbote y Nuevo Chimbote, el p-valor (Sig. asintótica) es 0,000 siendo este menor a 0,05; por lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir el indicador de cloruros en Chimbote y Nuevo Chimbote son diferentes y altamente significativo. Por lo tanto, según el rango promedio los cloruros en Nuevo Chimbote (113,21) es menor significativamente que en Chimbote (319,79).

Para el indicador dureza la hipótesis nula es: No existe diferencia entre los valores de dureza entre Chimbote y Nuevo Chimbote, el p-valor (Sig. asintótica) es 0,000 siendo este menor a 0,05; por lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir el indicador de dureza en Chimbote y Nuevo Chimbote son diferentes y altamente significativo. Por lo tanto, según el rango promedio la dureza en Nuevo Chimbote (151,17) es menor significativamente que en Chimbote (281,83).

Cuadro 33. Pruebas de hipótesis para comparar la calidad del agua en la dimensión biológica de Chimbote y Nuevo Chimbote.

	Lugar	N	Rango promedio	Suma de rangos
Coliformes totales	Chimbote	144	144,50	20808,00
	Nuevo Chimbote	144	144,50	20808,00
Coliformes fecales	Chimbote	144	144,50	20808,00
	Nuevo Chimbote	144	144,50	20808,00



Estadísticos de prueba^a

	Coliformes totales	Coliformes fecales
U de Mann-Whitney	10368,000	10368,000
Sig. asintótica (bilateral)	1,000	1,000

a. Variable de agrupación: Lugar

Descripción:

Se refleja en el cuadro 33, los rangos de la dimensión biológica (en coliformes totales y coliformes fecales) son iguales, por tener un solo valor (1,1) para Chimbote y Nuevo Chimbote, es decir que los valores en coliformes totales en Nuevo Chimbote y Chimbote son iguales, siendo lo mismo para el indicador de coliformes fecales.



CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La calidad del agua en la red de distribución que suministra a los habitantes de Chimbote y Nuevo Chimbote, cumple con la normativa vigente en el Perú.
- El agua en la red de distribución presenta características físicas de turbiedad en Chimbote y Nuevo Chimbote son similares, siendo la diferencia notoria en los sólidos totales y dureza.
- La característica física del agua en la red de distribución de Chimbote y Nuevo Chimbote sus valores son menores al límite máximo permitido D.S 031- 2010 DIGESA.
- La característica química del agua en la red de distribución de Chimbote y Nuevo Chimbote sus valores se encuentran dentro del límite máximo permitido de D.S 031-2010 DIGESA.
- La característica biológica del agua en la red de distribución de Chimbote y Nuevo Chimbote sus valores se encuentran dentro del límite máximo permitido de D.S 031-2010 DIGESA.



UNS
ESCUELA DE
POSGRADO

5.2. RECOMENDACIONES

1. Se sugiere que las entidades del Estado involucradas realicen el seguimiento periódico de la calidad del agua para asegurar su consumo.
2. Cumplir EPS con los programas de Mantenimiento en la red de distribución que sean responsables
3. Monitorear las pérdidas y hurtos de agua en la red de distribución que afectan distribución homogénea para los usuarios.
4. La EPS realice campañas de sensibilización para prevenir el desperdicio de agua en su ámbito de jurisdicción.



VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baccaro, K., Degorgue, M., Lucca, M., Picone, L., Zamuner, E., Andreoli, Y. (2006). Calidad del agua para consumo humano y riego en muestras del cinturón hortícola de mar del Plata. *Revista de Investigaciones Agropecuarias (RIA)*, 35 (3), 95-110.

Camacho, B., López, J., Martínez, M. (2015). *Calidad bacteriológica del agua potable del municipio el crucero departamento de Managua en el periodo de Julio – Diciembre 2014*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Nicaragua. p.3.

Caminiti, B. A., Caqui, F. C. (2013). *Análisis y diseño de sistemas de tratamiento de agua para consumo humano y su distribución en la Universidad de Piura*. (Tesis de Pre Grado). Universidad de Piura. Piura. Perú. p. 68.

Collazo, M. y Montaña, J. (2012). *Manual de Agua Subterránea*. Montevideo. p. 16.

D.S-1575 - 2007. (2007). *Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano*. Colombia.

DECRETO Nº 32327-S. (2005). *Reglamento para la Calidad del Agua Potable*. Gaceta No. 84. El presidente de la república y la ministra de salud. Mayo 2005. Lima. Perú.

Destéfano, (2008). *“Diseño preliminar de una planta de tratamiento de agua para el consumo humano en los distritos de Andahuaylas, San Jerónimo y Talavera de la Reyna, provincia de Andahuaylas, Región Apurímac”*. (Tesis de Pre Grado). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. Perú. p. 1, 97.

- D.S 004- 2017- MINAN. (2017). *Modifican los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua y establecen disposiciones complementarias para su aplicación*. Perú.
- D.S 031-2010- S.A. (2011). *Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano*. Perú
- Díaz, L. (2010). *Condición bacteriológica del agua en la fuente y en la red de distribución de la clínica odontológica de la UCSM, Arequipa 2010*. (Tesis de Pre Grado). Universidad Católica de Santa María. Arequipa. Perú. p. 46-58
- Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos. (2010). *Protocolo De Monitoreo De La Calidad De Los Recursos Hídricos*. Autoridad Nacional Del Agua – DGCRH-2011.Lima. Perú.
- EPS SEDA CHIMBOTE, (2007). *Plan Maestro Optimizado 2008-2037*. Chimbote. Perú.
- Escate, R. (2013). *La gestión comunal del servicio de agua potable y la asistencia técnica municipal: El caso de tres localidades rurales y la municipalidad de San Marcos (provincia de Huari, departamento de Áncash) 2006 – 2009*. (Tesis de Maestro Política Social). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Perú. p. 1-2.
- González, O., Aguirre, J., Saugar, G., Orozco, L., Alvarez, G., Palacios, K., Guevara, O. (2007). *Diagnóstico de la calidad del agua de consumo en las comunidades del sector rural noreste del municipio de León, Nicaragua*. Revista Científica de la UNAN-León. 1(1), 7-13.
- Gramajo, B. M. (2004). *Determinación de La Calidad del agua para consumo humano y uso industrial, obtenida de pozos mecánicos en la zona 11, Mixco, Guatemala*. (Tesis de Pre Grado). Universidad de San Carlos de Guatemala Guatemala. p. 24-27.



- INEI, (2017). *Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas*. Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Marchand, P. E. (2002). *Microorganismos indicadores de la calidad del agua de consumo humano en Lima*. (Tesis de Pre Grado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Perú. p. 18, 49.
- Medina, N. A. (2002). *Estudio hidrobiológico de la cuenca del río Armería para las predicciones de un desarrollo sustentable*. (Tesis de Maestro en Ciencias). Universidad de Colima. Colombia. p. 5, 42, 49-77.
- Mejia, M. (2005). *Análisis de la calidad del agua para consumo humano y percepción local de las tecnologías apropiadas para su desinfección a escala domiciliaria, en la microcuenca, El Limón, San Jerónimo, Honduras*. (Tesis de Maestría en Scientiae). Escuela de Postgrado, Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba. Costa Rica. p. 9.
- Mori, J. (2015). *“Procesos Educativos en el uso del servicio de agua potable de la localidad de Ichocán- San Marcos, 2015”*. (Tesis de Pre Grado). Universidad Privada del Norte. Cajamarca. Perú. p. 1.
- Moya, J. (2000). *Abastecimiento de agua potable y alcantarillado*. Lima. Perú. p. 22, 25-35.
- Navarro, D. J. (2014). *Evaluación de la calidad bacteriológica en aguas de pozo en la comunidad de Manacamiri de la región Loreto*. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. (Tesis de Pre Grado). Iquitos. Perú. p. 14.



- Perdomo, C.H., Casanova, O.H y Ciganda, V.S. (2001). *Contaminación de aguas subterráneas con nitratos y coliformes en el litoral sudoeste del Uruguay*. *Agrociencia*. 10(1), 10-22.
- Price, M. (2003). *“Agua subterránea”*. Editorial Limusa S.A. ME. 330 P.
- Pulgarin, N. (2011). *Desarrollo de un modelo de gestión sostenible del agua: microcuenca la Bermejala Medellín, Colombia*. (Tesis de Master Oficial en Sostenibilidad). Universidad Politecnica de Cataluña. Barcelona. España. p. 1.
- Pulido, A. M., Ávila, D. S., Estupiñán T. M., Aura Cristina Gómez, P. C. (2005). *Indicadores microbiológicos de contaminación de las fuentes de agua*. *Nova - Publicación Científica*. 3(4): 69-79
- RGG 081-2008-SUNASS-GG. (2008). *Reglamento de Prestación de los Servicios de Saneamiento de Sedapal*. Perú
- Reascos, B. y Yar, B. (2010). *“Evaluación de la Calidad del Agua para el consumo humano de las comunidades del Cantón Cotacachi y propuestas de medidas correctivas”*. (Tesis de Pre Grado). *Universidad Técnica del Norte*. Ibarra. Ecuador p. 30
- R.D-160-2015-DIGESA. (2015). *Protocolo de procedimientos para la toma de muestras, preservación, transporte, almacenamiento y recepción de agua para consumo humano*. Lima. Perú
- Rojas, R., Vargas, C., Joseli, J. (2002). *Guía para la vigilancia y control de la calidad del agua para consumo humano*. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Lima. Perú. p. 6
- Serrano, J. (2009). *Proyecto de un sistema de abastecimiento de agua potable en Togo*. (Tesis de Pre Grado). Universidad Carlos III de Madrid. España. p. 21

Vásquez, F. (2010). *Evaluación del índice de calidad del agua en el área de influencia del botadero municipal de Tarapoto sector Yacucatina – San Martín – Perú*. (Tesis de Maestría en Ciencias). Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto. Perú. p. 5-12.

Villegas, V. (2013). *Análisis físico-químico y microbiológico de aguas envasadas en funda consumidas masivamente en el Cantón Shushufindi, Provincia Sucumbíos variando las condiciones de almacenamiento*. (Tesis de Pre Grado). Universidad Central del Ecuador. Quito. Ecuador. p. 23

Zhen, Y. (2009). *Calidad físico-química y bacteriológica del agua para consumo humano de la microcuenca de la quebrada Victoria, Curubandé, Guanacaste, costa Rica, año hidrológico 2007-2008*. (Tesis de Magíster Scientiae en manejo de recursos naturales). Universidad Estatal a Distancia. San José. Costa Rica. p. 44.



UNS
ESCUELA DE
POSGRADO

ANEXOS

ANEXO 1

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO PARA EL AGUA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE LA CIUDAD DE CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE

Se elige un grifo conectado directamente a la red de distribución proveniente de la red pública.



Desinfectar interna y externamente el grifo con algodón y alcohol al 70 %



Abre la
que fluya
3

llave y deje
durante 2 o
minutos,

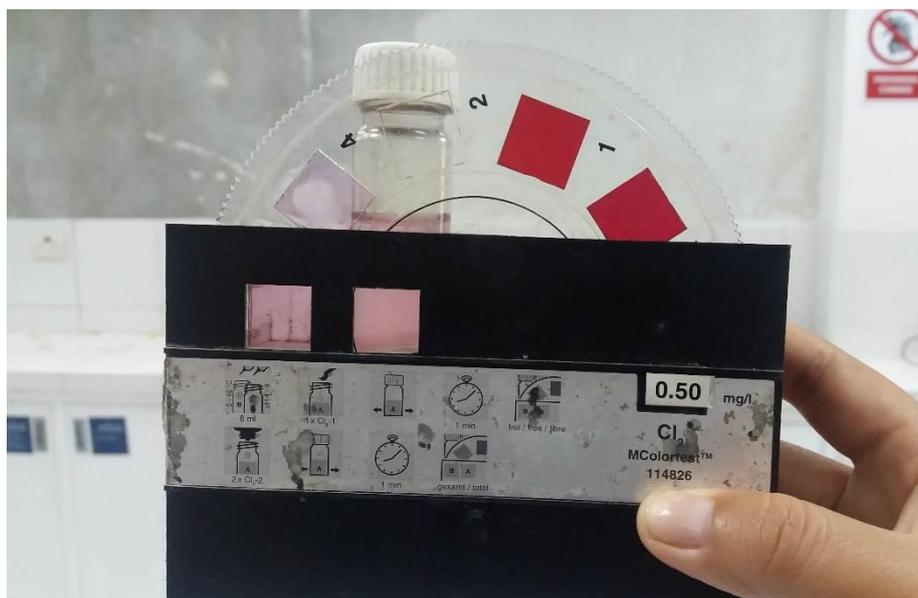
antes de tomar la muestra. Este procedimiento limpia la salida y descarga el agua que ha estado almacenada en tubería



ANEXO 2

EVALUACIÓN DE PARAMETROS FISICOS Y QUIMICOS PARA EL AGUA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE LA CIUDAD DE CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE

COLORO LIBRE RESIDUAL: En muestra de agua de obtenida de la red de distribución de la ciudad de Chimboté y Nuevo Chimboté



Turbidez: en muestra de agua de obtenida de la red de distribución de la ciudad de Chimbote y Nuevo Chimbote



Conductividad y Sólidos Totales Disueltos: en muestra de agua de obtenida de la red de distribución de la ciudad de Chimbote y Nuevo Chimbote



Temperatura y pH: en muestra de agua de obtenida de la red de distribución de la ciudad de Chimbote y Nuevo Chimbote



Dureza: en muestra de agua de obtenida de la red de distribución de la ciudad de Chimbote y Nuevo Chimbote

Tomar 50 mL de muestra de agua.

Añadir 1,0 mL de reactivo 275 (buffer) y agitar.

Añadir 0,1 g de reactivo 277 y agitar.

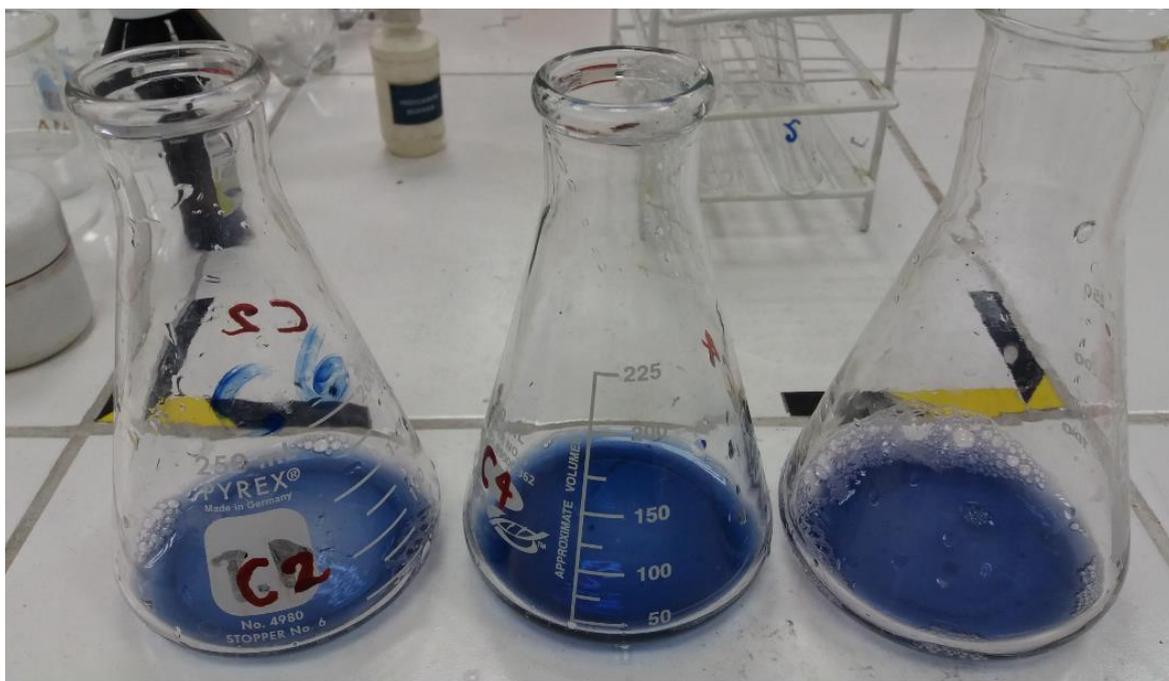


Titular con ETDA y agitar





UNS
ESCUELA DE
POSGRADO



Cloruros: en muestra de agua de obtenida de la red de distribución de la ciudad Chimbote y Nuevo Chimbote

Añadir la muestra en un matraz de 250.

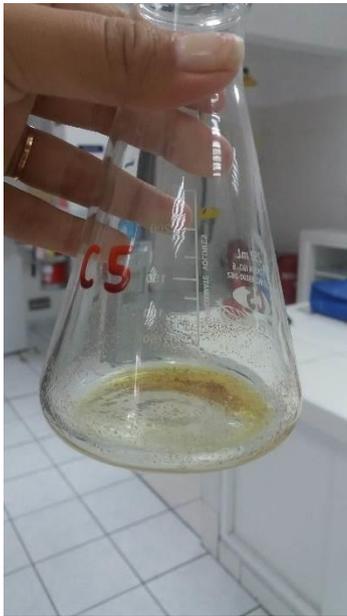
Agregar 50 mL de agua destilada.

Añadir 5 gotas de cromato de potasio al 1%.



Titular con nitrato de plata 0,1 N y agitar





ANEXO 3

TOMA DE MUESTRA MICROBIOLÓGICAS

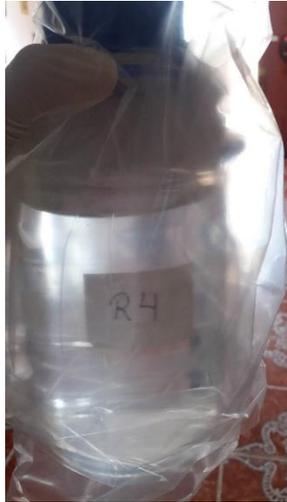
Desamarre el cordón que ajusta la cubierta protectora de papel y saque la cubierta del frasco para la toma de muestra



El frasco se coloca debajo del chorro de agua



Se coloca la tapa en el frasco



Muestras de agua



ANEXO 4

FICHA DE INSPECCIÓN

SISTEMA DE RECEPCIÓN DE AGUA POTABLE DE RED PUBLICA

LUGAR:

1. ¿Cuenta _____ con _____ agua potable?.....
2. ¿Existe dentro de casa algún punto para recolectar muestra de agua que provenga _____ de _____ la _____ red pública?.....
3. ¿Cuál es el horario de abastecimiento de agua potable proveniente de la red _____ de _____ publica?
4. ¿Se podría tomar una muestra de agua proveniente de la red pública?.....



ANEXO 5

RESULTADOS DE LOS ANALISIS FISICO QUÍMICOS

REGISTRO DE DATOS DE MUESTRA DE AGUA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE LA CIUDAD CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE										
CIUDAD	FECHA	MUESTRA	TURBIEDAD	CONDUCTIVIDAD	SOLIDOS TOTALES DISUELTOS	CLORO LIBRE RESIDUAL	DUREZA	CLORUROS	TEMPERATURA	pH
Chimbote	20/09/2017	M1	0,00	1400	690	1,00	340	475	20,8	7,75
	20/09/2017	R13	0,00	1398	710	0,75	350	480	20,7	7,80
	20/09/2017	R14	0,00	1380	700	1,00	345	470	20,7	7,70
	20/09/2017	M2	0,00	1467	734	0,75	345	435	20,8	7,68
	20/09/2017	R15	0,00	1456	769	0,75	340	470	20,3	7,55
	20/09/2017	R16	0,00	1478	712	0,75	350	460	20,6	7,49
	20/09/2017	M3	0,00	1466	720	0,75	345	500	20,8	7,67
	20/09/2017	R17	0,00	1476	710	0,75	355	500	20,3	7,55
	20/09/2017	R18	0,00	1486	722	1,00	345	485	20,6	7,57
	20/09/2017	M4	0,00	1368	678	0,75	340	435	20,6	7,49
	20/09/2017	R19	0,00	1408	698	0,75	350	475	20,5	7,54
	20/09/2017	R20	0,00	1475	723	0,75	345	420	20,5	7,61
	20/09/2017	M5	0,00	1476	745	1,00	360	485	20,5	7,54
	20/09/2017	R21	0,00	1489	730	0,75	355	485	20,7	7,58
	20/09/2017	R22	0,00	1499	736	0,75	360	490	20,5	7,50
	20/09/2017	M6	0,00	1434	706	0,75	350	465	20,3	7,44
20/09/2017	R23	0,00	1462	723	0,75	345	455	20,8	7,32	
20/09/2017	R24	0,00	1479	756	0,75	350	460	20,5	7,56	



Nuevo Chimbote	20/09/2017	M 10	0,00	840	409	0,75	210	195	21,3	7,62
	20/09/2017	R1	0,00	956	530	0,75	220	215	21,5	7,51
	20/09/2017	R2	0,00	978	544	0,75	220	200	21,4	7,70
	20/09/2017	M11	0,57	641	330	0,75	180	195	21,4	7,65
	20/09/2017	R3	0,58	689	340	0,75	185	195	21,2	7,56
	20/09/2017	R4	0,58	701	346	0,75	185	195	21,2	7,71
	20/09/2017	M12	0,00	674	320	0,75	185	175	21,5	7,65
	20/09/2017	R5	0,00	711	327	0,75	180	170	21,4	7,54
	20/09/2017	R6	0,00	723	330	0,75	185	180	21,5	7,43
	20/09/2017	M13	0,00	865	450	0,75	180	175	21,2	7,66
	20/09/2017	R7	0,00	1021	540	0,75	175	180	21,5	7,48
	20/09/2017	R8	0,00	945	475	0,75	185	175	21,4	7,58
	20/09/2017	M14	0,00	972	467	0,75	175	195	21,5	7,69
	20/09/2017	R9	0,00	932	460	0,75	175	190	21,4	7,54
	20/09/2017	R10	0,00	947	439	0,75	180	185	21,4	7,49
	20/09/2017	M15	0,00	972	459	0,75	185	190	21,6	7,30
20/09/2017	R11	0,00	884	437	0,75	175	185	21,4	7,42	
20/09/2017	R12	0,00	896	440	0,75	185	195	21,7	7,60	
Chimbote	22/09/2017	M1	0,83	1560	780	0,75	425	540	23,2	8,24
	22/09/2017	R13	0,90	1567	780	0,75	430	550	23,1	8,23
	22/09/2017	R14	0,84	1570	787	0,75	435	530	23,2	8,25
	22/09/2017	M2	0,79	1572	796	0,75	450	620	23,4	8,22
	22/09/2017	R15	0,68	1586	788	0,75	445	610	23,5	8,26
	22/09/2017	R16	0,71	1579	790	0,75	450	625	23,3	8,29



	22/09/2017	M3	1,15	1290	655	0,75	440	650	22,8	8,27
	22/09/2017	R17	1,18	1300	650	0,75	435	630	22,4	8,25
	22/09/2017	R18	1,20	1288	659	0,75	425	645	22,8	8,25
	22/09/2017	M4	1,16	1360	654	0,75	450	615	22,2	8,21
	22/09/2017	R19	1,21	1367	654	0,75	455	610	22,5	8,23
	22/09/2017	R20	1,19	1358	652	0,75	465	620	22,0	8,26
	22/09/2017	M5	2,17	1445	730	0,75	450	460	22,9	8,43
	22/09/2017	R21	2,22	1440	732	0,75	455	450	22,9	8,46
	22/09/2017	R22	2,25	1450	726	0,75	450	450	22,8	8,53
	22/09/2017	M6	0,62	1220	600	0,75	460	400	22,8	8,45
	22/09/2017	R23	0,64	1210	613	0,75	465	350	22,7	8,47
	22/09/2017	R24	0,63	1225	605	0,75	470	330	22,8	8,44
Nuevo Chimbote	22/09/2017	M 10	0,93	660	330	0,75	325	290	22,9	8,48
	22/09/2017	R1	0,96	670	335	0,75	330	295	22,8	8,47
	22/09/2017	R2	0,98	676	341	0,75	335	300	22,9	8,47
	22/09/2017	M11	0,76	665	336	0,75	340	290	22,6	8,40
	22/09/2017	R3	0,81	669	332	0,75	325	285	22,3	8,42
	22/09/2017	R4	0,72	673	328	0,75	330	280	22,0	8,37
	22/09/2017	M12	0,82	688	346	0,75	330	275	22,7	8,22
	22/09/2017	R5	0,69	665	343	0,75	320	270	22,5	8,34
	22/09/2017	R6	0,74	674	330	0,75	325	280	22,0	8,45
	22/09/2017	M13	0,77	645	325	0,75	335	270	22,1	8,23
	22/09/2017	R7	0,73	651	329	0,75	340	280	22,4	8,36
	22/09/2017	R8	0,68	656	324	0,75	345	265	22,4	8,28



	22/09/2017	M14	0,74	720	370	0,75	340	360	22,8	8,50
	22/09/2017	R9	0,70	710	360	0,75	330	365	22,4	8,54
	22/09/2017	R10	0,75	725	346	0,75	345	370	22,6	8,53
	22/09/2017	M15	0,76	734	332	0,75	335	325	22,7	8,33
	22/09/2017	R11	0,80	740	328	0,75	330	320	22,3	8,41
	22/09/2017	R12	0,82	742	337	0,75	330	320	22,2	8,46
Chimbote	25/09/2017	M1	1,03	1630	820	0,75	365	650	22,3	8,18
	25/09/2017	R13	1,05	1643	826	0,75	380	655	22,4	8,17
	25/09/2017	R14	1,09	1634	833	0,75	375	650	22,3	8,17
	25/09/2017	M2	1,01	1630	750	0,75	365	700	21,9	8,10
	25/09/2017	R15	0,87	1643	756	0,75	360	650	21,8	8,11
	25/09/2017	R16	1,00	1644	762	0,75	370	700	21,8	8,14
	25/09/2017	M3	0,66	1652	834	0,75	350	700	22,6	8,18
	25/09/2017	R17	0,60	1647	820	0,75	355	700	22,4	8,18
	25/09/2017	R18	0,70	1650	825	0,75	360	650	22,4	8,18
	25/09/2017	M4	2,47	1580	790	0,75	355	600	22,1	8,16
	25/09/2017	R19	2,50	1587	800	0,75	350	550	22,3	8,17
	25/09/2017	R20	2,41	1591	794	0,75	355	550	22,6	8,18
	25/09/2017	M5	1,67	1610	800	0,75	375	700	22,2	8,17
	25/09/2017	R21	1,82	1624	832	0,75	380	650	22,4	8,16
	25/09/2017	R22	1,73	1617	823	0,75	370	600	22,2	8,16
	25/09/2017	M6	2,21	1620	750	0,75	375	550	22,4	8,14
25/09/2017	R23	2,07	1610	757	0,75	370	500	22,4	8,15	
25/09/2017	R24	2,02	1610	800	0,75	365	600	22,5	8,15	



Nuevo Chimbote	25/09/2017	M 10	0,90	650	270	0,75	220	300	22,0	8,58
	25/09/2017	R1	1,00	654	320	0,75	210	310	22,1	8,60
	25/09/2017	R2	0,97	648	318	0,75	225	325	22,2	8,57
	25/09/2017	M11	1,32	650	320	0,75	250	220	22,3	8,42
	25/09/2017	R3	1,29	659	321	0,75	255	210	22,2	8,40
	25/09/2017	R4	1,24	644	314	0,75	255	225	22,3	8,42
	25/09/2017	M12	1,23	650	330	0,75	240	250	22,4	8,57
	25/09/2017	R5	1,12	656	337	0,75	245	240	22,3	8,58
	25/09/2017	R6	1,00	647	336	0,75	250	250	22,3	8,58
	25/09/2017	M13	1,18	660	350	0,75	255	250	22,0	8,33
	25/09/2017	R7	1,22	668	354	0,75	250	245	22,3	8,37
	25/09/2017	R8	1,12	672	345	0,75	260	240	22,4	8,37
	25/09/2017	M14	1,27	630	310	0,75	230	235	22,3	8,58
	25/09/2017	R9	1,23	598	316	0,75	235	230	22,0	8,33
	25/09/2017	R10	1,20	634	322	0,75	235	220	22,3	8,37
	25/09/2017	M15	0,98	640	320	0,75	240	200	22,3	8,30
25/09/2017	R11	0,95	648	327	0,75	250	220	22,4	8,27	
25/09/2017	R12	0,88	652	318	0,75	245	230	22,3	8,30	
Chimbote	27/09/2017	M1	0,05	1510	760	0,75	550	540	22,5	7,93
	27/09/2017	R13	0,07	1532	762	0,75	545	545	22,0	7,88
	27/09/2017	R14	0,05	1523	756	0,75	450	545	22,4	7,84
	27/09/2017	M2	0,08	1600	800	0,75	480	630	22,4	8,05
	27/09/2017	R15	0,09	1645	813	0,75	470	640	22,3	8,00
	27/09/2017	R16	0,09	1664	824	0,75	475	635	22,0	8,01



	27/09/2017	M3	0,39	1370	680	0,75	500	380	22,3	8,07
	27/09/2017	R17	0,36	1346	683	0,75	510	375	22,2	8,03
	27/09/2017	R18	0,36	1388	674	0,75	520	385	22,4	8,00
	27/09/2017	M4	0,33	1360	680	0,75	600	340	22,2	8,14
	27/09/2017	R19	0,29	1376	688	0,75	610	345	22,0	8,21
	27/09/2017	R20	0,22	1387	691	0,75	615	340	22,4	8,24
	27/09/2017	M5	0,15	1590	790	0,75	500	600	22,3	8,26
	27/09/2017	R21	0,17	1601	790	0,75	510	610	22,4	8,25
	27/09/2017	R22	0,15	1612	794	0,75	510	620	22,2	8,21
	27/09/2017	M6	0,15	1270	640	0,75	480	450	22,1	8,08
	27/09/2017	R23	0,19	1283	654	0,75	485	455	22,2	8,01
	27/09/2017	R24	0,17	1279	647	0,75	480	460	22,4	8,00
Nuevo Chimbote	27/09/2017	M 10	0,57	650	320	0,75	375	230	22,0	8,28
	27/09/2017	R1	0,66	645	327	0,75	370	220	22,4	8,20
	27/09/2017	R2	0,57	652	326	0,75	365	225	22,2	8,30
	27/09/2017	M11	0,67	640	320	0,75	280	180	22,3	7,86
	27/09/2017	R3	0,70	646	324	0,75	275	185	22,2	7,91
	27/09/2017	R4	0,64	638	318	0,75	270	190	22,4	7,90
	27/09/2017	M12	0,74	330	160	0,75	375	220	22,3	7,75
	27/09/2017	R5	0,80	327	156	0,75	370	225	22,2	7,70
	27/09/2017	R6	0,78	334	162	0,75	375	225	22,4	7,72
	27/09/2017	M13	0,78	341	165	0,75	360	195	23,0	7,65
	27/09/2017	R7	0,73	337	162	0,75	365	190	22,7	7,60
	27/09/2017	R8	0,71	327	158	0,75	360	195	22,4	7,54



	27/09/2017	M14	0,68	340	171	0,75	350	220	22,0	7,87
	27/09/2017	R9	0,65	333	155	0,75	360	210	21,7	7,80
	27/09/2017	R10	0,60	325	164	0,75	355	210	21,8	7,66
	27/09/2017	M15	0,59	351	154	0,75	365	200	21,4	7,78
	27/09/2017	R11	0,63	360	168	0,75	375	185	21,7	7,76
	27/09/2017	R12	0,70	349	163	0,75	360	195	21,3	7,70
Chimbote	29/09/2017	M1	2,19	1550	770	0,75	275	740	21,2	8,21
	29/09/2017	R13	2,03	1545	780	0,75	270	745	21,3	8,20
	29/09/2017	R14	1,99	1563	779	0,75	270	740	21,5	8,15
	29/09/2017	M2	0,62	1360	680	0,75	260	540	21,6	7,76
	29/09/2017	R15	0,00	1373	683	0,75	265	545	21,8	7,72
	29/09/2017	R16	0,64	1365	674	0,75	260	530	21,7	7,70
	29/09/2017	M3	1,44	1250	630	0,75	180	580	21,4	8,00
	29/09/2017	R17	1,38	1260	630	0,75	185	570	21,3	8,01
	29/09/2017	R18	1,54	1267	644	0,75	180	580	21,5	8,12
	29/09/2017	M4	1,50	1590	795	0,75	180	620	21,3	8,11
	29/09/2017	R19	1,50	1820	790	0,75	185	625	21,4	8,14
	29/09/2017	R20	1,48	1600	810	0,75	185	630	21,5	8,12
	29/09/2017	M5	0,43	1560	786	0,75	150	620	21,3	8,17
	29/09/2017	R21	0,41	1570	780	0,75	155	630	21,4	8,14
	29/09/2017	R22	0,37	1750	875	0,75	160	635	21,5	8,16
	29/09/2017	M6	3,57	1270	630	0,75	250	480	21,3	8,18
	29/09/2017	R23	3,47	1411	703	0,75	240	470	21,2	8,17
	29/09/2017	R24	3,68	1423	700	0,75	245	475	21,3	8,14



Nuevo Chimbote	29/09/2017	M 10	0,02	660	330	0,75	140	220	21,2	8,40
	29/09/2017	R1	0,02	670	330	0,75	145	225	21,3	8,41
	29/09/2017	R2	0,02	650	329	0,75	140	230	21,5	8,39
	29/09/2017	M11	0,08	610	300	0,75	85	300	21,3	8,26
	29/09/2017	R3	0,09	626	312	0,75	90	320	21,3	8,29
	29/09/2017	R4	0,08	590	300	0,75	85	325	21,5	8,23
	29/09/2017	M12	1,30	625	322	0,75	110	330	21,4	8,19
	29/09/2017	R5	1,17	634	325	0,75	115	340	21,3	8,22
	29/09/2017	R6	1,20	638	300	0,75	115	345	21,0	8,17
	29/09/2017	M13	1,29	645	367	0,75	120	330	21,0	8,14
	29/09/2017	R7	1,18	642	360	0,75	120	325	21,6	8,21
	29/09/2017	R8	1,21	656	355	0,75	120	320	21,2	8,16
	29/09/2017	M14	0,87	658	368	0,75	130	340	21,4	8,11
	29/09/2017	R9	0,89	662	365	0,75	135	345	21,2	8,14
	29/09/2017	R10	0,90	650	370	0,75	135	335	21,5	8,16
29/09/2017	M15	0,88	643	378	0,75	145	330	21,0	8,09	
29/09/2017	R11	0,86	640	374	0,75	145	340	21,4	8,21	
29/09/2017	R12	0,84	639	369	0,75	145	320	21,0	8,17	
Chimbote	2/10/2017	M1	0,49	1544	756	0,75	210	420	21,4	8,10
	2/10/2017	R13	0,46	1576	768	0,75	220	410	21,2	8,12
	2/10/2017	R14	0,50	1563	759	0,75	220	400	21,0	8,08
	2/10/2017	M2	1,34	1530	760	0,75	175	500	21,1	8,11
	2/10/2017	R15	1,20	1510	750	0,75	200	490	21,5	8,14
	2/10/2017	R16	1,12	1699	849	0,75	180	490	21,2	8,22



	2/10/2017	M3	0,61	1360	723	0,75	180	340	21,4	8,19
	2/10/2017	R17	0,57	1350	680	0,75	185	345	21,4	8,19
	2/10/2017	R18	0,53	1506	753	0,75	180	345	21,5	8,20
	2/10/2017	M4	0,84	1540	770	0,75	210	780	21,5	8,25
	2/10/2017	R19	0,74	1544	772	0,75	215	785	21,5	8,28
	2/10/2017	R20	0,65	1735	868	0,75	210	770	21,3	8,27
	2/10/2017	M5	0,75	1570	786	0,75	200	480	21,4	8,21
	2/10/2017	R21	0,75	1550	775	0,75	210	470	21,5	8,20
	2/10/2017	R22	0,77	1560	780	0,75	210	475	21,5	8,20
	2/10/2017	M6	0,36	1280	640	0,75	160	440	21,1	8,28
	2/10/2017	R23	0,40	1270	648	0,75	165	430	21,3	8,24
	2/10/2017	R24	0,46	1250	630	0,75	170	425	21,6	8,33
Nuevo Chimbote	2/10/2017	M 10	1,17	710	360	0,75	240	280	21,6	8,46
	2/10/2017	R1	1,22	640	320	0,75	230	270	21,3	8,40
	2/10/2017	R2	1,23	710	370	0,75	235	275	21,5	8,41
	2/10/2017	M11	1,27	580	300	0,75	145	280	21,6	8,21
	2/10/2017	R3	1,28	575	290	0,75	140	270	21,3	8,20
	2/10/2017	R4	1,27	580	290	0,75	145	270	21,5	8,15
	2/10/2017	M12	1,06	590	300	0,75	155	310	21,7	8,21
	2/10/2017	R5	1,00	600	310	0,75	150	300	21,6	8,23
	2/10/2017	R6	1,03	600	317	0,75	150	310	21,3	8,20
	2/10/2017	M13	1,17	589	312	0,75	175	325	21,4	8,15
	2/10/2017	R7	1,18	598	323	0,75	165	320	21,8	8,19
2/10/2017	R8	1,21	588	325	0,75	160	315	21,2	8,22	



	2/10/2017	M14	0,90	564	354	0,75	145	320	21,4	8,30
	2/10/2017	R9	0,89	572	340	0,75	140	330	21,4	8,27
	2/10/2017	R10	0,90	560	342	0,75	150	335	21,1	8,23
	2/10/2017	M15	0,88	612	344	0,75	155	325	21,6	8,31
	2/10/2017	R11	0,80	598	347	0,75	160	320	21,4	8,28
	2/10/2017	R12	0,84	587	345	0,75	160	325	21,3	8,25
Chimbote	4/10/2017	M1	0,08	1550	770	0,75	275	740	21,2	8,21
	4/10/2017	R13	0,01	1545	780	0,75	270	745	21,3	8,20
	4/10/2017	R14	0,01	1563	779	0,75	270	740	21,5	8,15
	4/10/2017	M2	0,01	1360	680	0,75	260	540	21,6	7,76
	4/10/2017	R15	0,01	1373	683	0,75	265	545	21,8	7,72
	4/10/2017	R16	0,01	1365	674	0,75	260	530	21,7	7,70
	4/10/2017	M3	0,01	1250	630	0,75	180	580	21,4	8,00
	4/10/2017	R17	0,01	1260	630	0,75	185	570	21,3	8,01
	4/10/2017	R18	0,01	1267	644	0,75	180	580	21,5	8,12
	4/10/2017	M4	0,01	1590	795	0,75	180	620	21,3	8,11
	4/10/2017	R19	0,01	1820	790	0,75	185	625	21,4	8,14
	4/10/2017	R20	0,01	1600	810	0,75	185	630	21,5	8,12
	4/10/2017	M5	0,01	1560	786	0,75	150	620	21,3	8,17
	4/10/2017	R21	0,01	1570	780	0,75	155	630	21,4	8,14
	4/10/2017	R22	0,01	1750	875	0,75	160	635	21,5	8,16
	4/10/2017	M6	0,03	1270	630	0,75	250	480	21,3	8,18
4/10/2017	R23	0,03	1411	703	0,75	240	470	21,2	8,17	
4/10/2017	R24	0,04	1423	700	0,75	245	475	21,3	8,14	



Nuevo Chimbote	4/10/2017	M 10	0,01	660	330	0,75	140	220	21,2	8,40
	4/10/2017	R1	0,01	670	330	0,75	145	225	21,3	8,41
	4/10/2017	R2	0,01	650	329	0,75	140	230	21,5	8,39
	4/10/2017	M11	0,26	610	300	0,75	85	300	21,3	8,26
	4/10/2017	R3	0,01	626	312	0,75	90	320	21,3	8,29
	4/10/2017	R4	0,20	590	300	0,75	85	325	21,5	8,23
	4/10/2017	M12	0,13	625	322	0,75	110	330	21,4	8,19
	4/10/2017	R5	0,16	634	325	0,75	115	340	21,3	8,22
	4/10/2017	R6	0,14	638	300	0,75	115	345	21,0	8,17
	4/10/2017	M13	0,21	645	367	0,75	120	330	21,0	8,14
	4/10/2017	R7	0,12	642	360	0,75	120	325	21,6	8,21
	4/10/2017	R8	0,17	656	355	0,75	120	320	21,2	8,16
	4/10/2017	M14	0,20	658	368	0,75	130	340	21,4	8,11
	4/10/2017	R9	0,13	662	365	0,75	135	345	21,2	8,14
	4/10/2017	R10	0,10	650	370	0,75	135	335	21,5	8,16
	4/10/2017	M15	0,23	643	378	0,75	145	330	21,0	8,09
4/10/2017	R11	0,11	640	374	0,75	145	340	21,4	8,21	
4/10/2017	R12	0,10	639	369	0,75	145	320	21,0	8,17	
Chimbote	6/10/2013	M1	0,04	1544	756	0,75	210	420	21,4	8,10
	6/10/2013	R13	0,02	1576	768	0,75	220	410	21,2	8,12
	6/10/2013	R14	0,02	1563	759	0,75	220	400	21,0	8,08
	6/10/2013	M2	0,01	1530	760	0,75	175	500	21,1	8,11
	6/10/2013	R15	0,01	1510	750	0,75	200	490	21,5	8,14
	6/10/2013	R16	0,01	1699	849	0,75	180	490	21,2	8,22



	6/10/2013	M3	0,01	1360	723	0,75	180	340	21,4	8,19
	6/10/2013	R17	0,01	1350	680	0,75	185	345	21,4	8,19
	6/10/2013	R18	0,01	1506	753	0,75	180	345	21,5	8,20
	6/10/2013	M4	0,01	1540	770	0,75	210	780	21,5	8,25
	6/10/2013	R19	0,01	1544	772	0,75	215	785	21,5	8,28
	6/10/2013	R20	0,01	1735	868	0,75	210	770	21,3	8,27
	6/10/2013	M5	0,33	1570	786	0,75	200	480	21,4	8,21
	6/10/2013	R21	0,34	1550	775	0,75	210	470	21,5	8,20
	6/10/2013	R22	0,30	1560	780	0,75	210	475	21,5	8,20
	6/10/2013	M6	0,02	1280	640	0,75	160	440	21,1	8,28
	6/10/2013	R23	0,03	1270	648	0,75	165	430	21,3	8,24
	6/10/2013	R24	0,04	1250	630	0,75	170	425	21,6	8,33
Nuevo Chimbote	6/10/2013	M 10	0,01	710	360	0,75	240	280	21,6	8,46
	6/10/2013	R1	0,01	640	320	0,75	230	270	21,3	8,40
	6/10/2013	R2	0,01	710	370	0,75	235	275	21,5	8,41
	6/10/2013	M11	0,01	580	300	0,75	145	280	21,6	8,21
	6/10/2013	R3	0,01	575	290	0,75	140	270	21,3	8,20
	6/10/2013	R4	0,01	580	290	0,75	145	270	21,5	8,15
	6/10/2013	M12	0,01	590	300	0,75	155	310	21,7	8,21
	6/10/2013	R5	0,01	600	310	0,75	150	300	21,6	8,23
	6/10/2013	R6	0,01	600	317	0,75	150	310	21,3	8,20
	6/10/2013	M13	0,06	589	312	0,75	175	325	21,4	8,15
	6/10/2013	R7	0,06	598	323	0,75	165	320	21,8	8,19
6/10/2013	R8	0,06	588	325	0,75	160	315	21,2	8,22	



	6/10/2013	M14	0,03	564	354	0,75	145	320	21,4	8,30
	6/10/2013	R9	0,03	572	340	0,75	140	330	21,4	8,27
	6/10/2013	R10	0,02	560	342	0,75	150	335	21,1	8,23
	6/10/2013	M15	0,10	612	344	0,75	155	325	21,6	8,31
	6/10/2013	R11	0,12	598	347	0,75	160	320	21,4	8,28
	6/10/2013	R12	0,10	587	345	0,75	160	325	21,3	8,25
Chimbote	9/10/2017	M1	0,24	760	380	0,75	300	650	22,3	8,44
	9/10/2017	R13	0,22	768	374	0,75	290	645	22,4	8,44
	9/10/2017	R14	0,20	773	384	0,75	300	650	22,3	8,43
	9/10/2017	M2	0,55	1450	720	0,75	350	870	21,9	8,35
	9/10/2017	R15	0,36	1457	721	0,75	340	860	21,8	8,36
	9/10/2017	R16	0,35	1462	727	0,75	350	870	21,8	8,35
	9/10/2017	M3	0,05	1390	700	0,75	350	780	22,6	8,23
	9/10/2017	R17	0,05	1398	721	0,75	340	780	22,4	8,18
	9/10/2017	R18	0,04	1400	712	0,75	345	770	22,4	8,24
	9/10/2017	M4	0,03	1420	710	0,75	300	690	22,1	8,15
	9/10/2017	R19	0,04	1432	722	0,75	300	680	22,3	8,24
	9/10/2017	R20	0,02	1428	715	0,75	295	680	22,6	8,23
	9/10/2017	M5	0,02	1436	730	0,75	320	640	22,2	8,17
	9/10/2017	R21	0,01	1444	736	0,75	325	630	22,4	8,16
	9/10/2017	R22	0,01	1452	722	0,75	330	645	22,2	8,16
	9/10/2017	M6	0,01	1270	640	0,75	350	630	22,6	8,09
	9/10/2017	R23	0,01	1276	649	0,75	340	625	22,3	8,09
	9/10/2017	R24	0,01	1268	658	0,75	345	630	22,0	8,10



Nuevo Chimbote	9/10/2017	M 10	0,13	650	330	0,75	230	400	22,0	8,18
	9/10/2017	R1	0,11	656	321	0,75	235	410	22,1	8,22
	9/10/2017	R2	0,13	653	328	0,75	220	415	22,2	8,20
	9/10/2017	M11	0,05	620	310	0,75	175	380	22,3	8,02
	9/10/2017	R3	0,01	624	312	0,75	180	375	22,2	8,12
	9/10/2017	R4	0,03	630	324	0,75	175	380	22,3	8,07
	9/10/2017	M12	0,02	624	336	0,75	190	300	22,3	8,11
	9/10/2017	R5	0,01	618	327	0,75	195	315	22,6	8,00
	9/10/2017	R6	0,02	620	325	0,75	195	325	22,1	8,14
	9/10/2017	M13	0,03	615	342	0,75	200	320	22,4	8,14
	9/10/2017	R7	0,04	635	322	0,75	195	310	22,0	8,10
	9/10/2017	R8	0,02	624	318	0,75	190	310	22,2	8,07
	9/10/2017	M14	0,03	657	304	0,75	210	300	22,5	7,92
	9/10/2017	R9	0,04	660	309	0,75	215	290	22,4	8,00
	9/10/2017	R10	0,03	667	314	0,75	200	295	22,1	8,16
	9/10/2017	M15	0,02	637	310	0,75	190	300	22,6	8,13
9/10/2017	R11	0,03	643	311	0,75	195	295	22,3	8,00	
9/10/2017	R12	0,02	634	301	0,75	200	310	22,2	7,88	
Chimbote	11/10/2017	M1	0,25	1460	730	0,75	350	480	21,9	8,35
	11/10/2017	R13	0,26	1466	734	0,75	345	485	22,0	8,30
	11/10/2017	R14	0,20	1476	745	0,75	340	475	22,0	8,26
	11/10/2017	M2	0,01	850	420	0,75	325	410	22,1	8,14
	11/10/2017	R15	0,01	857	432	0,75	320	415	22,0	8,12
	11/10/2017	R16	0,01	862	428	0,75	325	410	21,8	8,03



	11/10/2017	M3	0,29	840	420	0,75	300	400	21,7	8,07
	11/10/2017	R17	0,20	845	427	0,75	310	400	21,8	8,10
	11/10/2017	R18	0,17	856	433	0,75	300	415	21,4	8,00
	11/10/2017	M4	0,26	980	490	0,75	315	500	21,5	8,09
	11/10/2017	R19	0,27	986	502	0,75	315	510	21,6	8,18
	11/10/2017	R20	0,30	993	496	0,75	310	500	21,3	8,10
	11/10/2017	M5	0,42	1200	600	0,75	290	500	21,7	8,21
	11/10/2017	R21	0,40	1205	612	0,75	295	510	21,4	8,19
	11/10/2017	R22	0,40	1221	600	0,75	300	500	21,2	8,14
	11/10/2017	M6	0,25	1433	700	0,75	490	485	21,6	8,17
	11/10/2017	R23	0,67	1426	714	0,75	495	490	21,6	8,15
	11/10/2017	R24	0,33	1410	700	0,75	480	490	21,2	8,13
Nuevo Chimbote	11/10/2017	M 10	0,33	598	304	0,75	150	160	21,9	7,93
	11/10/2017	R1	0,30	588	311	0,75	155	155	22,0	7,92
	11/10/2017	R2	0,30	590	300	0,75	150	150	21,2	7,92
	11/10/2017	M11	0,01	612	310	0,75	145	125	22,3	7,94
	11/10/2017	R3	0,01	604	308	0,75	150	135	21,7	7,98
	11/10/2017	R4	0,01	600	300	0,75	150	130	21,8	8,00
	11/10/2017	M12	0,01	634	321	0,75	160	145	21,2	7,88
	11/10/2017	R5	0,02	638	319	0,75	165	140	21,0	7,90
	11/10/2017	R6	0,03	644	311	0,75	160	140	21,5	7,78
	11/10/2017	M13	0,04	670	341	0,75	160	135	21,2	8,11
	11/10/2017	R7	0,01	672	349	0,75	170	135	21,5	8,07
11/10/2017	R8	0,05	678	332	0,75	175	130	21,7	8,04	



	11/10/2017	M14	0,08	650	330	0,75	175	120	22,0	8,18
	11/10/2017	R9	0,06	657	333	0,75	175	115	22,1	8,21
	11/10/2017	R10	0,01	651	340	0,75	165	125	22,3	8,24
	11/10/2017	M15	0,02	668	357	0,75	155	130	21,9	8,10
	11/10/2017	R11	0,03	679	351	0,75	160	140	21,4	8,14
	11/10/2017	R12	0,03	680	350	0,75	160	130	22,0	8,21
Chimbote	13/10/2017	M1	0,01	1490	740	0,75	330	435	22,2	8,09
	13/10/2017	R13	0,01	1480	744	0,75	335	440	22,0	8,10
	13/10/2017	R14	0,01	1485	742	0,75	330	430	22,4	8,12
	13/10/2017	M2	0,50	1390	700	0,75	300	480	22,3	8,00
	13/10/2017	R15	0,47	1400	721	0,75	325	380	22,4	8,01
	13/10/2017	R16	0,96	1395	732	0,75	315	375	22,3	8,03
	13/10/2017	M3	0,35	1470	740	0,75	350	380	22,1	8,14
	13/10/2017	R17	0,24	1500	752	0,75	350	375	22,0	8,18
	13/10/2017	R18	0,12	1478	745	0,75	350	385	22,1	8,15
	13/10/2017	M4	0,08	1460	750	0,75	345	380	22,1	8,22
	13/10/2017	R19	0,09	1500	730	0,75	350	375	22,2	8,19
	13/10/2017	R20	0,09	1465	740	0,75	340	370	22,1	8,23
	13/10/2017	M5	0,72	880	440	0,75	350	235	22,2	8,83
	13/10/2017	R21	0,43	1180	590	0,75	355	220	21,8	8,77
	13/10/2017	R22	0,44	1185	580	0,75	345	230	21,7	8,83
	13/10/2017	M6	3,42	1330	660	0,75	210	440	21,6	8,50
	13/10/2017	R23	3,46	1430	720	0,75	200	435	21,5	8,49
	13/10/2017	R24	3,39	1470	740	0,75	210	445	21,4	8,48



Nuevo Chimbote	13/10/2017	M 10	0,01	650	320	0,75	200	145	22,3	8,16
	13/10/2017	R1	0,01	640	330	0,75	210	140	22,4	8,15
	13/10/2017	R2	0,01	640	326	0,75	220	145	22,0	8,20
	13/10/2017	M11	0,24	680	350	0,75	195	260	22,2	8,28
	13/10/2017	R3	0,17	650	340	0,75	190	265	22,0	8,23
	13/10/2017	R4	0,17	660	334	0,75	200	265	22,3	8,24
	13/10/2017	M12	0,15	630	341	0,75	195	185	22,4	8,34
	13/10/2017	R5	0,14	642	339	0,75	200	200	22,2	8,32
	13/10/2017	R6	0,18	636	329	0,75	195	195	22,4	8,30
	13/10/2017	M13	0,09	625	347	0,75	195	195	22,3	8,24
	13/10/2017	R7	0,10	633	338	0,75	200	185	22,4	8,20
	13/10/2017	R8	0,14	624	330	0,75	200	195	22,5	8,32
	13/10/2017	M14	0,16	657	354	0,75	210	175	22,4	8,27
	13/10/2017	R9	0,20	649	346	0,75	200	180	22,3	8,24
	13/10/2017	R10	0,18	652	368	0,75	210	170	22,0	8,25
	13/10/2017	M15	0,11	655	369	0,75	200	180	22,5	8,22
13/10/2017	R11	0,05	651	344	0,75	196	180	22,4	8,28	
13/10/2017	R12	0,13	648	367	0,75	188	185	22,3	8,25	
Chimbote	16/10/2017	M1	0,90	1490	740	0,75	330	420	22,0	8,00
	16/10/2017	R13	0,14	1480	740	0,75	320	430	21,8	8,14
	16/10/2017	R14	0,21	1470	720	0,75	310	425	21,6	8,17
	16/10/2017	M2	0,50	1488	725	0,75	290	370	21,4	7,96
	16/10/2017	R15	0,47	1490	700	0,75	300	365	21,6	7,99
	16/10/2017	R16	0,96	1478	700	0,75	280	365	21,0	7,98



	16/10/2017	M3	0,08	1500	740	0,75	280	375	21,2	7,78
	16/10/2017	R17	0,05	1470	750	0,75	270	370	21,3	7,88
	16/10/2017	R18	0,09	1489	747	0,75	275	375	21,3	7,89
	16/10/2017	M4	0,34	1512	764	0,75	275	380	21,3	7,77
	16/10/2017	R19	0,10	1487	760	0,75	265	380	21,4	7,99
	16/10/2017	R20	0,16	1467	765	0,75	275	365	21,2	7,89
	16/10/2017	M5	0,43	1186	580	0,75	350	235	21,4	8,48
	16/10/2017	R21	0,40	1189	590	0,75	345	240	21,0	8,46
	16/10/2017	R22	0,45	1180	598	0,75	340	245	21,2	8,20
	16/10/2017	M6	3,33	1567	665	0,75	220	435	21,0	8,40
	16/10/2017	R23	3,10	1489	773	0,75	190	430	21,4	8,45
16/10/2017	R24	3,03	1496	778	0,75	200	435	21,6	8,44	
Nuevo Chimbote	16/10/2017	M 10	0,08	650	330	0,75	195	145	22,4	8,15
	16/10/2017	R1	0,08	670	320	0,75	210	150	22,0	8,00
	16/10/2017	R2	0,05	640	350	0,75	200	155	22,3	8,16
	16/10/2017	M11	0,05	650	320	0,75	190	165	22,0	8,20
	16/10/2017	R3	0,01	660	330	0,75	195	170	22,1	8,22
	16/10/2017	R4	0,01	670	330	0,75	210	170	22,4	8,17
	16/10/2017	M12	0,02	659	326	0,75	200	175	21,2	8,14
	16/10/2017	R5	0,01	658	342	0,75	195	170	21,4	8,11
	16/10/2017	R6	0,03	640	322	0,75	195	165	21,0	8,00
	16/10/2017	M13	0,12	650	345	0,75	210	170	21,0	8,20
	16/10/2017	R7	0,08	645	325	0,75	230	165	21,6	8,22
16/10/2017	R8	0,14	649	365	0,75	230	160	21,4	8,10	



16/10/2017	M14	0,09	630	378	0,75	235	260	21,6	8,12
16/10/2017	R9	0,05	620	340	0,75	240	265	21,3	8,23
16/10/2017	R10	0,07	625	367	0,75	210	270	21,5	8,24
16/10/2017	M15	0,10	630	327	0,75	210	255	21,4	8,18
16/10/2017	R11	0,09	625	389	0,75	200	265	21,3	8,23
16/10/2017	R12	0,14	645	388	0,75	190	250	21,5	8,32



ANEXO 6

RESULTADOS DE LOS ANALISIS BIOLÓGICOS



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 046**



Registro N°LE- 046

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL N° 20170920-005

Pág. 1 de 1

SOLICITADO POR : NELLY LOPEZ CARRANZA
DIRECCIÓN : Jr. Santa Rosa N° 520 Miraflores Primera Zona - Chimbote
PRODUCTO DECLARADO : AGUA POTABLE
CANTIDAD DE MUESTRA : 18 muestras
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA : Frasco de vidrio esteril con tapa
FECHA DE RECEPCIÓN : 2017-09-20
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2017-09-20
FECHA DE TERMINO DEL ENSAYO : 2017-09-22
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : En buen estado.
ENSAYOS REALIZADOS EN : Laboratorio de Microbiología.
CÓDIGO COLECBI : SS 170920-3

RESULTADOS

MUESTRA	ENSAYOS	
	Coliformes Totales (NMP/100 mL)	Coliformes Fecales (NMP/100 mL)
N1: Bellamar I Etapa	<1,1	<1,1
R1: Repetición Bellamar I Etapa	<1,1	<1,1
R2: Repetición Bellamar I Etapa	<1,1	<1,1
N2: Bellamar I Etapa	<1,1	<1,1
R3: Repetición Bellamar I Etapa	<1,1	<1,1
R4: Repetición Bellamar I Etapa	<1,1	<1,1
N3: A SO Villa Agraria	<1,1	<1,1
R5: Repetición A SO Villa Agraria	<1,1	<1,1
R6: Repetición A SO Villa Agraria	<1,1	<1,1
N4: A SO Villa Agraria	<1,1	<1,1
R7: Repetición A SO Villa Agraria	<1,1	<1,1
R8: Repetición A SO Villa Agraria	<1,1	<1,1
N5: San Diego	<1,1	<1,1
R9: Repetición San Diego	<1,1	<1,1
R10: Repetición San Diego	<1,1	<1,1
N6: San Diego	<1,1	<1,1
R11: Repetición San Diego	<1,1	<1,1
R12: Repetición San Diego	<1,1	<1,1

METODOLOGÍA EMPLEADA

Coliformes Totales : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221-B, 22nd Ed. 2012. Pág. 9-66 a 9-67. 9221-C 22nd Ed. 2012. Pág. 9-69 a 9-73.

Coliformes Fecales : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221-E, 22nd Ed. 2012. Pág. 9-74 a 9-75. 9221-C 22nd Ed. 2012. Pág. 9-69 a 9-73.

NOTA:

- Informe de ensayo emitido en base a resultados realizados por COLECBI S.A.C.
- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra ensayada.
- Estos resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce
- No afecta al proceso de Dirimencia por ser la muestra Producto Perecible.

Fecha de Emisión : Nuevo Chimbote, Setiembre 23 del 2017.
GVR/jms

A. Gustavo Vargas Ramos
Gerente de Laboratorios
C.E.P. 32
COLECBI S.A.C.

CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES S.A.C.

COLECBI S.A.C.



UNS
ESCUELA DE
POSGRADO



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 046**



Registro N°LE-046

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL N° 20170920-005

Pág. 1 de 1

CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES S.A.C.

SOLICITADO POR : NELLY LOPEZ CARRANZA
DIRECCIÓN : Jr. Santa Rosa N° 520 Miraflores Primera Zona - Chimbote
PRODUCTO DECLARADO : AGUA POTABLE
CANTIDAD DE MUESTRA : 1 R
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA : Frasco de vidrio esteril con tapa
FECHA DE RECEPCIÓN : 2017-09-20
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2017-09-20
FECHA DE TERMINO DEL ENSAYO : 2017-09-22
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : En buen estado.
ENSAYOS REALIZADOS EN : Laboratorio de Microbiología.
CÓDIGO COLECBI : SS 170920-3

RESULTADOS

MUESTRA	ENSAYOS	
	Coliformes Totales (NMP/100 mL)	Coliformes Fecales (NMP/100 mL)
C1: Chimbote 1era Zona	<1,1	<1,1
R13: Repetición 1era Zona	<1,1	<1,1
R14: Repetición 1era Zona	<1,1	<1,1
C2: Chimbote 1era Zona	<1,1	<1,1
R15: Repetición 1era Zona	<1,1	<1,1
R16: Repetición 1era Zona	<1,1	<1,1
C3: Chimbote III Zona	<1,1	<1,1
R17: Repetición III Zona	<1,1	<1,1
R18: Repetición III Zona	<1,1	<1,1
C4: Chimbote III Zona	<1,1	<1,1
R19: Repetición III Zona	<1,1	<1,1
R20: Repetición III Zona	<1,1	<1,1
C5: Chimbote Miraflores Alto	<1,1	<1,1
R21: Repetición Miraflores Alto	<1,1	<1,1
R22: Repetición Miraflores Alto	<1,1	<1,1
C6: Chimbote Miraflores Alto	<1,1	<1,1
R23: Repetición Chimbote Miraflores Alto	<1,1	<1,1
R24: Repetición Chimbote Miraflores Alto	<1,1	<1,1

METODOLOGÍA EMPLEADA

Coliformes Totales : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221-B, 22nd Ed. 2012. Pág. 9-66 a 9-67. 9221-C 22nd Ed. 2012. Pág. 9-69 a 9-73.

Coliformes Fecales : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221-E, 22nd Ed. 2012. Pág. 9-74 a 9-75. 9221-C 22nd Ed. 2012. Pág. 9-69 a 9-73.

NOTA:

- Informe de ensayo emitido en base a resultados realizados por COLECBI S.A.C.
- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra ensayada.
- Estos resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce
- No afecto al proceso de Dirimencia por ser la muestra Producto Perecible.

Fecha de Emisión : Nuevo Chimbote, Setiembre 23 del 2017.
GVR/jms

A. Gustavo Ramos
Gerente de Laboratorios
C.E. 324
COLECBI S.A.C.

COLECBI S.A.C.

Urb. Buenos Aires Mz. A - Lt. 7 I Etapa - Nuevo Chimbote - Telefax: 043-310752

Nextel: 839*2893 - RPM # 902995 - Apartado 127

e-mail: colecbi@speedy.com.pe/ medioambiente_colecbi@speedy.com.pe

Web: www.colecbi.com

tesiss final

por Nely Lopez

Fecha de entrega: 17-ene-2023 10:54a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1994179833

Nombre del archivo: nelly_lopez_tesis_14.01.pdf (3.43M)

Total de palabras: 23938

Total de caracteres: 109266

tesiss final

INFORME DE ORIGINALIDAD

22%

INDICE DE SIMILITUD

22%

FUENTES DE INTERNET

8%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	2%
2	docplayer.es Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
4	repositorio.unapiquitos.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	biblioteca.usac.edu.gt Fuente de Internet	1%
6	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	1%
9	digeset.ucol.mx Fuente de Internet	<1%

10	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
11	www.cop.org.pe Fuente de Internet	<1 %
12	diariodechimbote.com Fuente de Internet	<1 %
13	1library.co Fuente de Internet	<1 %
14	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
15	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
16	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1 %
17	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	qdoc.tips Fuente de Internet	<1 %
20	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	<1 %

21	ofi5.mef.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
22	www.sunass.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
23	bibliotecas.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
24	dspace.unl.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
25	repositorio.unu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
27	repositorio.unj.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
28	repositoriotec.tec.ac.cr Fuente de Internet	<1 %
29	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
30	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
31	repository.lasalle.edu.co Fuente de Internet	<1 %
32	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

33	repositorio.undac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
34	camjol.info Fuente de Internet	<1 %
35	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
36	nulan.mdp.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
37	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
38	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	<1 %
39	gestop.pe Fuente de Internet	<1 %
40	ria.utn.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
41	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1 %
42	Submitted to University of La Guajira Trabajo del estudiante	<1 %
43	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

44

ciencialatina.org

Fuente de Internet

<1 %

45

intranet.cip.org.pe

Fuente de Internet

<1 %

46

Corzo Remigio, Amelia. "Impacto de los pasivos ambientales mineros en el recurso hidrico de la microcuenca Quebrada Parac, distrito de San Mateo de Huanchor, Lima.", Pontificia Universidad Catolica del Peru - CENTRUM Catolica (Peru), 2021

Publicación

<1 %

47

repositorio.udh.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

48

www.uned.ac.cr

Fuente de Internet

<1 %

49

Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola

Trabajo del estudiante

<1 %

50

repositorio.unsm.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

51

repositorio.uwiener.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

52

distancia.udh.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

53

renatiqa.sunedu.gob.pe

Fuente de Internet

<1 %

54

repositorio.unan.edu.ni

Fuente de Internet

<1 %

55

bdigital.ula.ve

Fuente de Internet

<1 %

56

A. F. Smetannikov. "Hydrogen generation during the radiolysis of crystallization water in carnallite and possible consequences of this process", *Geochemistry International*, 2011

Publicación

<1 %

57

revistas.ut.edu.co

Fuente de Internet

<1 %

58

apirepositorio.unh.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

59

colposdigital.colpos.mx:8080

Fuente de Internet

<1 %

60

repositorio.uniandes.edu.co

Fuente de Internet

<1 %

61

www.freepatentsonline.com

Fuente de Internet

<1 %

62

issuu.com

Fuente de Internet

<1 %

63

repositorio.espam.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

64	repositorio.unne.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
65	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
66	www.cyberwaysandwaterways.com Fuente de Internet	<1 %
67	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
68	www.asecorp-online.com Fuente de Internet	<1 %
69	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	<1 %
70	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
71	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
72	repositorio.utp.edu.co Fuente de Internet	<1 %
73	Submitted to Universidad Sergio Arboleda Trabajo del estudiante	<1 %
74	Submitted to Universidad Técnica Nacional de Costa Rica Trabajo del estudiante	<1 %

75 Paucar Hinostroza, Pedro | Santiago Quinto, Luis Alberto | Ramirez Rivera, Edgar Samuel | Choque Contreras, Carlos Huber. "Diagnostico Operativo Empresarial EPS EMAPA - Huancavelica S.A.", Pontificia Universidad Catolica del Peru - CENTRUM Catolica (Peru), 2020
Publicación

76 Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru
Trabajo del estudiante

77 Submitted to Universidad Nacional del Santa
Trabajo del estudiante

78 repositorio.unsaac.edu.pe
Fuente de Internet

79 rstudio-pubs-static.s3.amazonaws.com
Fuente de Internet

80 Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo
Trabajo del estudiante

81 www.camjol.info
Fuente de Internet

82 repositorio.unp.edu.pe
Fuente de Internet

83 es.slideshare.net
Fuente de Internet

84	Submitted to TechKnowledge Trabajo del estudiante	<1 %
85	homerun.ro Fuente de Internet	<1 %
86	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
87	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	<1 %
88	blogverdebolivia.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
89	cybertesis.uach.cl Fuente de Internet	<1 %
90	designscad.com Fuente de Internet	<1 %
91	docplayer.com.br Fuente de Internet	<1 %
92	docslib.org Fuente de Internet	<1 %
93	docslide.us Fuente de Internet	<1 %
94	documentop.com Fuente de Internet	<1 %
95	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

<1 %

96

repositorio.udes.edu.co

Fuente de Internet

<1 %

97

repositorio.uma.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

98

worldwidescience.org

Fuente de Internet

<1 %

99

www.cra.gov.co

Fuente de Internet

<1 %

100

Larocque, Florence. "Policy Diffusion and Drinking Water Services in Latin America, 1980-2014.", Columbia University, 2018

Publicación

<1 %

101

Martinez Gutierrez, Diana Carolina. "El suministro de agua potable en el distrito federal: del servicio publico al derecho humano al agua", El Colegio de Mexico, 2022

Publicación

<1 %

102

dirp4.pids.gov.ph

Fuente de Internet

<1 %

103

dspace.unitru.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

104

livrosdeamor.com.br

Fuente de Internet

<1 %

105	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
106	www.codigosbiblicos.com Fuente de Internet	<1 %
107	www.mef.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
108	www.senado-ba.gov.ar Fuente de Internet	<1 %
109	Andrade, Dario Javier Bermudez. "Eficiencia Hidrica en Edificios no Residenciales de Tipo Colectivos (Hoteles)", Instituto Politecnico de Leiria (Portugal), 2021 Publicación	<1 %
110	Cevallos de la Mora, Andres. "Alcances y limites de la participacion privada en la gestion del agua en el Distrito Federal: una evaluacion de 12 anos, 1990-2002", El Colegio de México, 2022 Publicación	<1 %
111	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
112	Almeida, Diana Raquel Vela. "Mining, Environments and People: Depicting Environmental, Socio-Economic and Political Understandings of Mining Conflicts in	<1 %

Cajamarca, Peru and Cordillera Del Condor, Ecuador.", McGill University (Canada), 2021

Publicación

113

Nadi, Navila Rahman. "Wind Atlas of Bay of Bengal with Satellite Wind Measurment.", Izmir Institute of Technology (Turkey), 2021

Publicación

<1 %

114

repositorio.usfq.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

115

www.funcionpublica.gov.co

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado