

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL



Análisis comparativos de informes sobre el avance del sistema agua potable y saneamiento en la región de Cajamarca durante el periodo 2014 – 2019

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL**

AUTOR

Juan Diego Luna Gonzales

ASESOR

Hector Augusto Gamarra Uceda

<https://orcid.org/0000-0002-3653-1394>

Chiclayo, 2023

TIB

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

23%

FUENTES DE INTERNET

10%

PUBLICACIONES

12%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

es.studenta.com

Fuente de Internet

1%

2

repositorio.uladech.edu.pe

Fuente de Internet

1%

3

revistaingenieria.univalle.edu.co

Fuente de Internet

1%

4

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

1%

5

renatiqa.sunedu.gob.pe

Fuente de Internet

1%

6

www.coursehero.com

Fuente de Internet

1%

7

hispagua.cedex.es

Fuente de Internet

1%

8

iwlearn.net

Fuente de Internet

1%

9

repositorio.unheval.edu.pe

Fuente de Internet

1%

Índice

Resumen	5
Abstract	6
Introducción	7
Revisión de literatura	9
Antecedentes del problema	9
Bases Teórico Científicas	10
Población rural.....	10
Población urbana.	10
Tratamiento de aguas servidas.....	10
Aguas servidas o desagües.....	10
Conexión domiciliaria de alcantarillado.....	10
Materiales y métodos	11
Tipo de Estudio y Diseño de Contrastación de hipótesis	11
Población, Muestra de Estudio y Muestreo	11
Métodos, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	11
Procesamiento para Análisis de Datos	11
Resultados y discusión	12
Relación de informes de acceso a agua potable	12
Resultados obtenidos en los estudios	13
Conclusiones	15
Recomendaciones	16
Referencias	17
Anexos	18

Lista de tablas

Tabla 1 Método de recolección de datos	11
Tabla 2 Relación de informes técnicos revisados	12
Tabla 3 Relación de resultados obtenidos de los informes técnicos	13
Tabla 4 Comparación de los resultados obtenidos de los informes técnicos	14
Tabla 5 Ficha de análisis	18

Resumen

En el siguiente trabajo de investigación se procederá a realizar un cotejo de cómo se han incrementado los servicios tanto saneamiento y agua potable en Cajamarca, por lo que se procederá a revisar y recolectarán informes, artículos durante el periodo 2014 - 2019. La información se recolectada en la región Cajamarca servirá para poder distinguir algunos problemas y deficiencias del servicio, así como también el porcentaje de la población que carecen de estos servicios básicos. Basado en el estudio de 6 informes técnicos (IT), sustentados y emitidos por el INEI del 2014 a 2019. Las variables obtenidas de estos informes son: porcentaje de la población de la región de Cajamarca, población con acceso agua apta para el consumo humano (agua potable) y al alcantarillado, población sin acceso y progreso de la región respecto a estos servicios fundamentales para la vida del hombre, comparamos los datos por varios años consecutivos.

Palabras clave: Agua potable, saneamiento, población, Cajamarca.

Abstract

In the next research work, a comparative analysis will be carried out of how the services of both drinking water and sanitation have increased in Cajamarca, for which reports, and articles will be reviewed and collected during the period 2014 - 2019. The information is collected in the Cajamarca region will serve to distinguish some problems and deficiencies of the service, as well as the percentage of the population that lacks these basic services. Based on the review of 6 technical reports issued by INEI from 2014 to 2019. The variables obtained from these reports are: percentage of the population of the Cajamarca region, population with access to drinking water and sewerage, population without access and progress of the region regarding these fundamental services for human life, we compared the data for several consecutive years.

Keywords: Drinking water, sanitation, population, Cajamarca.

Introducción

Actualmente, es esencial que la provisión de servicios de agua potable (apta para el consumo humano) y alcantarillado satisfagan las necesidades, de las personas y garanticen la calidad para prevenir enfermedades asociadas a la deficiencia de dichos servicios. Conforme a información, de las Naciones Unidas, seis de cada diez personas no pueden acceder a un sistema, red, equipamiento de saneamiento que proporcionen un servicio de forma segura, lo cual es una cifra significativa y al mismo tiempo lamentable, ya que indica que una gran parte de la población aún carece de estos servicios, que puedan preservar la salud de quienes los utilizan [1].

Cuando proporcionamos servicios de baja calidad, no solo impactamos la salud humana, sino que también contribuimos directamente a la contaminación ambiental. Esto se debe a que una gran cantidad de aguas residuales, se estima que el 80% de estas, generadas por las actividades de humanas son descargadas sin tratamiento en ríos u océanos. Según las estadísticas de las Naciones Unidas, somos responsables de causar graves daños al entorno natural y de desencadenar serias consecuencias para el ecosistema. Esto señala que existen deficiencias en los sistemas que carecen de un tratamiento adecuado o tienen una infraestructura deficiente [1].

En el caso de Perú, incluso hasta el año 2020, una parte considerable de su población aún no dispone de servicios básicos de saneamiento. Solamente el 74,8% de sus habitantes tiene la posibilidad, de a que sus aguas residuales, se les realice un tratamiento, lo que representa un modesto aumento del 2,2% en comparación con 2016. Esto significa que la cantidad de individuos beneficiados con adecuados servicios de alcantarillado es inferior a un millón, y en un lapso de cuatro años, solo 901,580 personas han experimentado mejoras. Esto sugiere que, si esta tendencia persiste en el futuro, Perú podría alcanzar servicios de alcantarillado de alta calidad en aproximadamente 45 años [2].

Ciertamente, la región de Cajamarca se encuentra rezagada en cuanto al desarrollo de los servicios o sistemas de saneamiento que corresponden a el abastecimiento de agua potable y alcantarillado. Por lo cual, resulta necesario examinar el progreso de estos servicios entre 2014 y 2019 con el fin de identificar el margen de mejora. Esto se logra al comparar informes y artículos que documentan la evolución de estos servicios en la región Cajamarca durante el período mencionado. Este análisis proporciona una visión general de las circunstancias, estado situacional actuales y pasadas de los sistemas de agua potable y alcantarillado en la región [3].

Ante las interrogantes planteadas, surge la pregunta fundamental: ¿La gestión actual, satisface las necesidades de sus habitantes, de los servicios de agua potable y alcantarillado en Cajamarca? Con este propósito, llevaremos a cabo una comparación entre la población cajamarquina que dispone o se beneficia de sistemas de agua y alcantarillado, basándonos en investigaciones realizadas en la región, así como en información basada en estadísticas proporcionados por el Instituto de Estadística e Informática. (INEI), junto con otros recursos académicos. Por lo tanto, el objetivo general de esta indagación es identificar la proporción de individuos, personas que cuentan con acceso a los servicios de agua potable y alcantarillado en la región.

En lo que respecta a la justificación de esta investigación, abarca diversos aspectos. Desde una perspectiva económica, se espera que este trabajo de investigación ayude con la mejora de los suministros de los servicios de agua potable y alcantarillado, cooperando a su vez a que puede tener un impacto positivo en la calidad de vida de los individuos y población en su conjunto; y en la capacidad de llevar a cabo sus actividades económicas diarias de manera más efectiva. En el ámbito social, esta investigación puede representar, un papel importante en la reducción de enfermedades, además de proporcionar información valiosa sobre la población con acceso a estos servicios.

Desde una perspectiva ambiental, la contaminación derivada de la falta de sistemas idóneos, para el tratamiento adecuado de aguas residuales presenta una serie de riesgos y puede tener un impacto perjudicial en el ecosistema, con el potencial de causar daños irreversibles en el futuro. Por lo tanto, la importancia de esta investigación se extiende a la esfera ambiental, donde se busca comprender y abordar los riesgos ambientales asociados con la insuficiencia de los servicios brindados para que las aguas residuales sean tratadas.

Revisión de literatura

Antecedentes del problema

“Planeamiento Estratégico del Sistema de Agua y Saneamiento en el Perú”.

El Índice del Progreso Social de 2017 revela notables disparidades en la proporción del suministro de los servicios de agua y saneamiento en diversas regiones de nuestro país. Esto se debe a que algunas áreas, como Lima, disfrutaban de una cobertura casi completa de estos servicios, mientras que, en otras regiones del país, la relación del conjunto de personas que accede a estos servicios básicos apenas alcanza el 15% [4].

“Servicios de agua potable y saneamiento de en el Perú: beneficios potenciales y determinantes de éxito”.

El objetivo, en lo que se basa, esta indagación consiste en reconocer los factores primordiales que influyen en la prestación de los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento en el Perú. Asimismo, busca proporcionar análisis y argumentos que puedan respaldar la creación de políticas públicas orientadas hacia la eficiencia, la equidad y la sostenibilidad en estos campos [5].

“Acceso a agua para consumo humano y saneamiento. Evolución en el periodo 1990-2010 en Costa Rica”.

El propósito del estudio consiste en analizar el avance en la extensión y calidad del agua destinada y apta las personas lo consuman y el tratamiento de las aguas domésticas residuales. Además, se busca evaluar la evolución hacia la consecución de los "Objetivos de Desarrollo del Milenio" (ODM), con la finalidad de promover ciertas acciones que implantadas de manera correcta ayuden a la entidad de salud de de salud en Costa Rica. [6].

“Evolución y perspectivas del sistema de abastecimiento de la ciudad de Santiago de Cali frente al aseguramiento de la calidad del agua potable”.

El propósito, del artículo mencionado es examinar, como evoluciona el Sistema Urbano de Abastecimiento de Agua Potable, las mejoras realizadas para satisfacer el aumento de las necesidades de desarrollo y progreso de la población, evaluar el estado actual de dicho sistema y analizar las medidas de control implementadas para asegurar de manera constante el suministro de agua potable. En la actualidad, la entidad encargada de los servicios de agua ha determinado un programa para gestionar la calidad y está avanzando en la implementación de un plan de seguridad del agua como herramienta para abordar los riesgos asociados al saneamiento y garantizar la calidad del agua potable. Este enfoque considera las corrientes

globales y abarca todos los aspectos del proceso, desde la fuente de abastecimiento hasta la distribución a los usuarios finales [7].

Bases Teórico Científicas

Población rural.

El término "población rural" se refiere a aquellas comunidades que se encuentran en áreas no urbanizadas y que dependen principalmente de la labor agrícola o la crianza de ganado para su sustento. Según la definición proporcionada por el INEI y los datos oficiales, estas comunidades no deben tener una población que supere los 2.000 habitantes. Sin embargo, en situaciones especiales, la SUNAS podrá considerar la inclusión o exclusión de la categorización de "rural" para los centros de población densamente habitados, siguiendo criterios previamente establecidos [8].

Población urbana.

Los centros densamente poblados se caracterizan por tener un mínimo de 100 agrupaciones contiguas de viviendas, y todos los centros densamente poblados están asociados con la capital regional, incluso si no cumplen con los criterios mencionados de manera específica [9].

Tratamiento de aguas servidas.

Las aguas residuales pueden ser liberadas en una fuente o destinadas a un receptor, o bien ser utilizadas en actividades agrícolas, lo que implica un procedimiento para reducir la cantidad de elementos contaminantes en las aguas residuales a un nivel que sea aceptable y que no presente riesgos de contaminación [10].

Aguas servidas o desagües.

Se refiere a la capacidad del sistema de tratamiento para procesar una determinada cantidad de metros cúbicos de agua de manera que alcance los niveles más bajos de calidad requeridos para su descarga en la fuente o su empleo en la labor agrícola o recreativa sin que represente un peligro de contaminación [11].

Conexión domiciliaria de alcantarillado.

Un conjunto de elementos de saneamiento dispuestos para el propósito de eliminar el agua usada de cada parcela o terreno [8].

Materiales y métodos

Tipo de Estudio y Diseño de Contrastación de hipótesis

Esta indagación se clasifica como una descripción y utiliza un enfoque basado en lo no experimental. Consiste en llevar a cabo un análisis bibliográfico que evalúa varios aspectos relacionados con el acceso al sistema de alcantarillado en la región de Cajamarca, Perú. Los datos obtenidos en este estudio se basan en investigaciones previas que son empleadas para alcanzar los objetivos establecidos.

Población, Muestra de Estudio y Muestreo

La población son las investigaciones previas que cuantificaron el porcentaje de población con acceso al servicio de saneamiento en la región Cajamarca. Se ha escogido como muestra artículos e informes técnicos realizados en los últimos cuatro años en la región Cajamarca. En ellos se compararán, la población de Cajamarca cuenta con acceso a la red de saneamiento y población sin acceso a la red de saneamiento.

Población: son datos obtenidos de informes técnicos del acceso a la red de saneamiento básico en la región Cajamarca.

Tamaño de muestra: Cuatro (04) informes técnicos.

Métodos, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Tabla 1 Método de recolección de datos

TÉCNICA	INSTRUMENTO	ELEMENTO DE LA POBLACIÓN
Análisis documental	Ficha de análisis	informes técnicos

Fuente: Elaboración propia

Procesamiento para Análisis de Datos

Se procede a buscar información en diversas fuentes de datos, servicios estadísticos, informes y otros recursos disponibles. Posteriormente, esta data estará sometida a una selección mediante fichas de análisis, en las cuales se evaluarán las variables: población que tiene acceso

al sistema de alcantarillado, año del informe y la población que carece de acceso en la región de Cajamarca. Para llevar a cabo esta evaluación, se utilizarán herramientas de software.

Utilizando la información poblacional, se llevará a cabo una comparación con respecto a la población que se beneficia según los informes técnicos disponibles. Como resultado final, se elaborará un resumen que documentará el cambio en el porcentaje de la población rural que dispone de acceso al sistema de alcantarillado en la región de Cajamarca.

Resultados y discusión

Relación de informes de acceso a agua potable

Se proporciona una lista de informes técnicos organizados según su año de publicación, los cuales se obtuvieron de la base de datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática. Este listado se utilizará para la creación y elaboración de otras tablas mediante la aplicación de la técnica de análisis documental, proporcionando así una lista detallada de información obtenida.

Tabla 2 Relación de informes técnicos revisados

Nº	Tipo	Título	Fecha
1	Informe técnico	Perú: Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico	2014
2	Informe técnico	Perú: Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico	2015
3	Informe técnico	Perú: Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico	2016
4	Informe técnico	Perú: Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico	2017
5	Informe técnico	Perú: Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico	2018
6	Informe técnico	Perú: Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico	2019

Fuente: Elaboración propia

Resultados obtenidos en los estudios

A continuación, se presentan los datos referentes a la población en la región de Cajamarca, dividiéndola entre aquella que tiene acceso al sistema de saneamiento y la que no lo tiene, correspondiente a los años 2014 al 2019, donde se detalla en porcentaje dichos resultados.

Tabla 3 Relación de resultados obtenidos de los informes técnicos

Año	Población con acceso a alcantarillado en Cajamarca (%)	Población sin acceso a alcantarillado en Cajamarca (%)
2014	39.5	60.5
2015	42.6	57.4
2016	42.4	57.6
2017	43.2	56.8
2018	46.1	53.9
2019	45.0	55.0

Fuente: Elaboración propia

Variaciones del acceso al sistema de saneamiento en la región Cajamarca

Tabla 4 Comparación de los resultados obtenidos de los informes técnicos

Año	Variación población con acceso a alcantarillado en Cajamarca (%)	Variación población sin acceso a alcantarillado en Cajamarca (%)
2014 - 2015	3.1	-3.1
2015 - 2016	-0.2	0.2
2016 - 2017	0.8	-0.8
2017- 2018	2.9	-2.9
2018-2019	-1.1	1.1

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

De los 6 informes revisados, se observa que los servicios de alcantarillado en la región de Cajamarca han experimentado avances y retrocesos durante el período 2014-2019. Entre 2014 y 2015, hubo un avance del 3.1%, pero en el período 2018-2019, se registró un retroceso del 1.1%.

El año con la mayor variación porcentual en la población que experimentó mejoras en los sistemas de saneamiento en Cajamarca fue en 2014-2015.

Por otro lado, el período 2015-2016 mostró la menor variación en el avance de la población beneficiada con el servicio de saneamiento, con un incremento del 0.2% con respecto al año anterior.

Finalmente, durante el período 2017-2018 se observó el mayor retroceso, lo que significa que el número de personas, individuos, pobladores con acceso a saneamiento se vio afectado debido a una regresión significativa del 2.9%.

Recomendaciones

La inversión necesaria para continuar incrementando la cobertura de los servicios de saneamiento en la región de Cajamarca debe ser mayor, ya que desde 2014 hasta 2019, solo ha experimentado un aumento del 5.5%.

Como se evidencia en la comparación realizada, el progreso en la región de Cajamarca ha experimentado avances y retrocesos en relación con años anteriores. Por lo tanto, es esencial implementar una supervisión más rigurosa en las obras de saneamiento y en el mantenimiento de dichos servicios, a fin de prevenir problemas que puedan afectar su funcionamiento.

Es crucial llevar a cabo un estudio para identificar las causas que contribuyen al avance y retroceso de los servicios de saneamiento en la región de Cajamarca, ya que quienes se ven afectados en todo este proceso son los residentes locales.

Referencias

- [1] Organización de las Naciones Unidas, «Agua limpia y saneamiento,» 2016. [En línea]. Available: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>. [Último acceso: 25 noviembre 2020].
- [2] F. Costa Aponte, A. Sánchez Aguilar, N. Hildalgo Calle y H. Benavides Rullier, *Formas de acceso al agua y saneamiento básico*, Lima: Instituto Nacional de Estadística Informática, 2018.
- [3] «Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento,» Noviembre 2019. [En línea]. Available: https://ww3.vivienda.gob.pe/cjes/agua_saneamiento/agua_y_saneamiento.html. [Último acceso: 14 Setiembre 2020].
- [4] s. Celestino, Y. Kagawa y M. Poma, Artists, *Planeamiento Estratégico del Sistema de Agua y Saneamiento en el Per.* [Art]. Pontificia universidad católica de Perú, 2018.
- [5] L. Oblitas, Artist, *Servicios de agua potable y saneamiento de en el Perú: beneficios potenciales y determinantes de éxito.* [Art]. CEPAL, 2008.
- [6] D. Mora Alvarado, A. Mata Solano y C. Felipe Portuguez, «Acceso a agua para consumo humano y saneamiento. Evolución en el periodo 1990-2010 en Costa Rica,» *Laboratorio Nacional de Aguas*, 2011.
- [7] A. Pérez Vidal, L. Delgado Cabrera y P. Torres Lozada, «Evolución y perspectivas del sistema de abastecimiento de la ciudad de Santiago de Cali frente al aseguramiento de la calidad del agua potable,» *Ingeniería y competitividad*, 2012.
- [8] Intendencia de promoción y desarrollo centro de documentación, *Glosario de términos en gestión de los servicios de saneamiento*, Lima: SUNASS, 2000.
- [9] MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, «Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural,» Lima, 2018.
- [10] Ministerio de Construcción y saneamiento, «Reglamaneteo Nacional de Edificaciones: Norma OS 070 Redes de aguas residuales,» Lima, 2019.
- [11] Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento*, Mexico D.F., 2018.

Anexos

Tabla 5 Ficha de análisis

Título de tesis	:			
Universidad	:		Fecha	:
Autor(es)	:	- -	Tipo de informe (tesis doctoral para..., tesis maestría para, etc.	:
Ciudad y país de origen	:			
Problema que soluciono la investigación	:			
Solución propuesta	:			
Metodología, métodos, técnica, normas, pruebas, diagramas, etc., herramientas (indicar el nombre y para que utilice en la investigación)	:			
Conclusiones	:			

Fuente: elaboración propia