



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

**“SISTEMA DE ALCANTARILLADO AL VACÍO PARA PREVENIR LA
CONTAMINACIÓN AMBIENTAL POR DESCARGA DIRECTA DE DESAGÜES AL
RÍO ITAYA EN EL DISTRITO DE BELÉN PARTE BAJA, PROVINCIA DE
MAYNAS, REGIÓN LORETO 2018”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:
DOCTOR EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

AUTOR:

ACRUTA SÁNCHEZ, ALFREDO

ASESOR:

DR. COLLAZOS PÁUCAR, EDWIN

JURADOS:

DR. FLORES VIDAL, HIGINIO EXEQUIEL

DR. BOLÍVAR JIMÉNEZ, JOSÉ LUIS

DR. PUMARICRA PADILLA, RAÚL VALENTIN

LIMA - PERÚ

2020

DEDICATORIA:

A mis padres:

Francisca Sánchez Timoteo

Basilio Acruta Coasaca

A mi esposa:

Digna Gloria Cárdenas Arévalo

A mi hijo Fernando

AGRADECIMIENTOS

Debo agradecer a todas las personas que me apoyaron en el desarrollo de la presente tesis, la lista es numerosa, así que no me es posible mencionarlos, gracias por su apoyo, amistad y compañía en tantos días que demandó su elaboración.

Agradezco al Dr. Edwin Collazos Paucar por su valioso asesoramiento brindado, apoyo en los trámites de revisión, sin el cual no hubiera sido posible culminarlo.

También manifiesto un especial agradecimiento, a todos mis profesores de la Escuela de Posgrado, personas de una excelente calidad humana y profesional, así como a todos mis compañeros del aula del doctorado, quienes, a través de los diferentes trabajos de exposición, aprendí y recopilé parte de su experiencia profesional, valor agregado que tiene un estudio de doctorado.

Un especial agradecimiento a mi esposa Gloria y mi hijo Fernando a quienes he privado de su tiempo de compartir más en familia, gracias a ti amada esposa por tu comprensión, no tengo palabras para expresarte todo lo que siento.

Por último, y no menos importante a mi madre y padre, que ya no están conmigo, a ti madre por inculcarme ese tesón y perseverancia en culminar las metas trazadas, y a ti padre por estar siempre atento, cobijarme y darme las facilidades para el estudio, sin ustedes no habría logrado culminar mis metas, como me hubiera gustado tenerlos cerca de mí en estos momentos, sin embargo, de algún lugar recibo de ambos sus bendiciones.

INDICE

DEDICATORIA:	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiv
I. INTRODUCCIÓN	17
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	19
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	36
1.3.1. Problema General.....	36
1.3.2. Problemas Específicos	36
1.4. ANTECEDENTES.....	36
1.4.1. Antecedentes Nacionales	36
1.4.2. Antecedentes Internacionales.....	40
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	43
1.5.1. Justificación teórica	43
1.5.2. Justificación metodológica.....	44
1.5.3. Justificación social	44
1.5.4. Importancia de la investigación	44
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	45
1.7. OBJETIVOS.....	45
1.7.1. Objetivo General.....	45
1.7.2. Objetivos Específicos.....	45
1.8. HIPÓTESIS.....	46
1.8.1. Hipótesis principal	46
1.8.2. Hipótesis secundarias.....	46
II. MARCO TEÓRICO	47
2.1. MARCO CONCEPTUAL.....	47
2.1.1. Sistema de alcantarillado al vacío.....	47
2.1.2. Autopurificación del agua.....	49
2.1.3. Contaminación ambiental	50
2.1.4. Manejo de residuos sólidos.....	53

2.1.5.	Enfermedades de origen hídrico	55
2.1.6.	Educación ambiental en el Perú	57
2.1.7.	Conciencia ambiental.....	58
2.1.8.	Ecoturismo	59
2.1.9.	Desarrollo Sostenible	60
III.	MÉTODO.....	62
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	62
3.1.1.	Nivel.....	62
3.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	63
3.2.1.	Población.....	63
3.2.2.	Muestra	64
3.3.	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	67
3.4.	INSTRUMENTOS.....	68
3.5.	PROCEDIMIENTOS.....	69
3.6.	ANÁLISIS DE DATOS.....	71
3.7.	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	73
IV.	RESULTADOS.....	74
4.1.	HIPÓTESIS GENERAL.....	74
4.2.	HIPÓTESIS ESPECÍFICA.....	78
4.2.1.	Hipótesis Específica 1.....	78
4.2.2.	Hipótesis específica 2.	81
4.3.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN.....	84
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	103
VI.	CONCLUSIONES.....	108
VII.	RECOMENDACIONES.....	110
VIII.	REFERENCIAS.....	114
IX.	ANEXOS.....	118
9.1.	MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	119
9.2.	INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS.....	121
9.3.	PLANO DE DETALLES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO AL VACÍO.	124

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Alto grado de contaminación, debido a problemas de mala ubicación de letrinas.	23
Figura 2: Alto grado de contaminación del río Itaya.....	23
Figura 3: Inundación de la Zona Baja de Belén.	24
Figura 4: Ubicación de letrinas precarias sobre los cursos de agua, donde se aprecia un alto grado de contaminación (foco infeccioso).	24
Figura 5: Acumulación de residuos sólidos (plásticos) cerca de las viviendas de las Zonas Baja de Belén.	25
Figura 6: Acumulación de residuos sólidos cerca de las viviendas de la Zona Baja de Belén.	25
Figura 7: Acumulación de residuos sólidos (plásticos, tecnopor, baldes, residuos orgánicos)cerca de las viviendas de la Zona Baja de Belén.	26
Figura 8: Acumulación de residuos sólidos (plásticos, tecnopor. baldes, residuos orgánicos) cerca de las viviendas de la Zona Baja de Belén.	26
Figura 9: Niños jugando en las aguas con niveles altos de contaminación.	27
Figura 10: Niños jugando en las aguas con niveles altos de contaminación.	27
Figura 11: Letrinas flotantes que han sido instaladas precariamente y la disposición final va directamente al río Itaya.....	28
Figura 12: Letrinas instaladas al borde del piso, el mismo que en épocas de crecida se elevarán.	28
Figura 13: Épocas de creciente, los niños se bañan en las aguas del río Itaya contaminadas por la descarga directa de aguas residuales.	29
Figura 14: Inundación de todas las calles de la Zona Baja.....	29
Figura 15: Viviendas flotantes en plena inundación de la Zona Baja.	30
Figura 16: Vista aérea del Sector crítico totalmente inundado.....	30
Figura 17: Alto grado de contaminación, debido a la falta de concientización de la población.	31
Figura 18: Alto grado de contaminación cercano a las viviendas.	31
Figura 19: Alto grado de contaminación con presencia de aves carroñeras en la Zona Baja de Belén.	32

Figura 20: Grado de contaminación producto de descarga de aguas residuales y acumulación de residuos sólidos en la Zona Baja de Belén.	32
Figura 21: Alto grado de contaminación por la acumulación de residuos sólidos en la Zona Baja de Belén.	33
Figura 22: Alto grado de contaminación de residuos orgánicos cercano a las viviendas de la Zona Baja de Belén.	33
Figura 23: Letrinas precarias usadas por la población, donde se aprecia el alto grado de contaminación al curso de las aguas.	34
Figura 24: Alto grado de contaminación producto del empozamiento de aguas residuales, que generan malos olores en la Zona Baja de Belén.	34
Figura 25: Alto grado de contaminación por acumulación de residuos sólidos y aguas residuales en la Zona Baja de Belén.	35
Figura 26: Alto grado de contaminación por acumulación de residuos sólidos y aguas residuales en la Zona Baja de Belén.	35
Figura 27: Valores críticos de la distribución X^2	76
Figura 28: Percepción sobre los conocimientos básicos en el cuidado del medio ambiente para controlar la contaminación ambiental producto de la descarga de desagües directo al río Itaya.	85
Figura 29: Percepción sobre el uso del sistema de alcantarillado al vacío con buenas prácticas ambientales que reducirán la contaminación ambiental producto de la descarga de desagües directo al río Itaya.	86
Figura 30: Percepción de concientizar a la población en temas ambientales para reducir la contaminación ambiental producto de la descarga de desagües directo al río Itaya.	87
Figura 31: Percepción sobre fomentar programas comunitarios en temas ambientales ayudarán a reducir la contaminación ambiental producto de la descarga de desagües directo al río Itaya.	88
Figura 32: Percepción de fomentar programas de educación sanitaria para un uso adecuado del sistema de alcantarillado al vacío para reducir la contaminación ambiental producto de la descarga de desagües directo al río Itaya.	89
Figura 33: Percepción sobre la ausencia de servicios básicos de saneamiento contribuye a la contaminación ambiental en el río Itaya por el arrojo directo de aguas residuales.	90
Figura 34: Percepción sobre el arrojo indiscriminado de aguas residuales domésticas al río Itaya que contribuye a incrementar la contaminación.	91

Figura 35: Percepción sobre el uso adecuado de un sistema de tuberías y cámaras recolectoras de desagüe que forman parte del sistema de alcantarillado al vacío influyen en la prevención de la contaminación ambiental en el río Itaya por el arrojado directo de aguas residuales.	92
Figura 36: Percepción sobre el adecuado uso de estación de vacío y línea de impulsión de desagües que forman parte del sistema de alcantarillado al vacío influyen en la prevención de la contaminación ambiental en el río Itaya, por el arrojado directo de aguas residuales.	93
Figura 37: Percepción sobre el incremento de las enfermedades gastrointestinales y dérmicas son producto de la contaminación ambiental del río Itaya, por el arrojado directo de aguas residuales.....	94
Figura 38: Percepción sobre el ausentismo escolar es consecuencia de la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojado directo de aguas residuales.....	95
Figura 39: Percepción sobre la alta demanda de atención médica en las postas de salud por problemas gastrointestinales y dérmicas (enfermedades de origen hídrico) son resultado de la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojado directo de aguas residuales.	96
Figura 40: Percepción sobre la transmisión de enfermedades gastrointestinales dentro de la localidad Zona Baja de Belén es producto de la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojado directo de aguas residuales.	97
Figura 41: Percepción sobre el incremento de la productividad local si se disminuye la contaminación ambiental del río Itaya por arrojado directo de aguas residuales.	98
Figura 42: Percepción sobre el crecimiento del sector turismo en su localidad si se reduce la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojado directo de aguas residuales.	99
Figura 43: Percepción sobre mejora de la calidad de vida de la población de la Zona Baja de Belén si se disminuye la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojado de aguas residuales.....	100
Figura 44: Percepción sobre la auto purificación de las fuentes de agua si se reduce la contaminación ambiental del río Itaya por arrojado directo de aguas residuales.	101
Figura 45: Percepción sobre la implementación del sistema de alcantarillado al vacío conjuntamente con la gestión de residuos sólidos ayudará a reducir la contaminación ambiental en el río Itaya por el arrojado directo de aguas residuales.....	102

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Número de lotes en la Parte Baja de Belén.....	64
Tabla 2. Nivel de Confianza deseado.....	66
Tabla 3. Resultados de la validación del contenido del Cuestionario.....	70
Tabla 4. Percepción sobre el uso adecuado de un sistema de tuberías y cámaras recolectoras de desagües que forman parte del sistema de alcantarillado al vacío influyen en la prevención de la contaminación ambiental en el río Itaya por el arrojado directo de aguas residuales.	71
Tabla 5. Percepción sobre el incremento de las enfermedades gastrointestinales y dérmicas son producto de la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojado directo de aguas residuales.	71
Tabla 6. Percepción sobre el uso del sistema de alcantarillado al vacío con buenas prácticas ambientales reducirán la contaminación ambiental producto de la descarga de desagües directo al río Itaya.	71
Tabla 7. Percepción sobre la alta demanda de atención médica en las postas de salud por problemas gastrointestinales y dérmicas (enfermedades de origen hídrico) que son resultado de la contaminación ambiental del río Itaya, por el arrojado directo de aguas residuales.	72
Tabla 8. Percepción sobre el adecuado uso de estación de vacío y línea de impulsión de desagüe que forman parte del sistema de alcantarillado al vacío influyen en la prevención de la contaminación ambiental en el río Itaya por el arrojado directo de aguas residuales.	72
Tabla 9. Percepción sobre el crecimiento del sector turismo en la localidad si se reduce la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojado directo de aguas residuales.	72
Tabla 10. Percepción sobre los conocimientos básicos en el cuidado del medio ambiente para controlar la contaminación ambiental producto de la descarga de desagües directo al río Itaya	84
Tabla 11. Percepción sobre el uso del sistema de alcantarillado al vacío con buenas prácticas ambientales reducirán la contaminación ambiental producto de la descarga de desagüe directo al río Itaya.	85
Tabla 12. Percepción de concientizar a la población en temas ambientales para reducir la contaminación ambiental producto de la descarga de desagües directo al río Itaya.....	86
Tabla 13. Percepción sobre fomentar programas comunitarios en temas ambientales para reducir la contaminación ambiental producto de la descarga de desagües directo al río Itaya.	87

Tabla 14. Percepción de fomentar programas de educación sanitaria para un uso adecuado del sistema de alcantarillado al vacío para reducir la contaminación ambiental producto de la descarga de desagües directo al río Itaya.	88
Tabla 15. Percepción sobre la ausencia de servicios básicos de saneamiento que contribuye a la contaminación ambiental en el río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.	89
Tabla 16. Percepción sobre el arrojamiento indiscriminado de aguas residuales domésticas (desagües) directo al río Itaya contribuye a incrementar la contaminación.	90
Tabla 17. Percepción sobre el uso adecuado de un sistema de tuberías y cámaras recolectoras de desagües que forman parte del sistema de alcantarillado al vacío influyen en la prevención de la contaminación ambiental en el río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.	91
Tabla 18. Percepción sobre el adecuado uso de estación de vacío y línea de impulsión de desagüe que forman parte del sistema de alcantarillado al vacío influyen en la prevención de la contaminación ambiental en el río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.	92
Tabla 19. Percepción sobre el incremento de las enfermedades gastrointestinales y dérmicas son producto de la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.	94
Tabla 20. Percepción sobre el ausentismo escolar es consecuencia de la contaminación ambiental del río Itaya, por el arrojamiento directo de aguas residuales.	95
Tabla 21. Percepción sobre la alta demanda de atención médica en las postas de salud por problemas gastrointestinales y dérmicas (enfermedades de origen hídrico) que son resultado de la contaminación ambiental del río Itaya, por el arrojamiento directo de aguas residuales.	96
Tabla 22. Percepción sobre la transmisión de enfermedades gastrointestinales dentro de la localidad Zona Baja de Belén, es producto de la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.	97
Tabla 23. Percepción sobre el incremento de la productividad local si se disminuye la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.	98
Tabla 24. Percepción sobre el crecimiento del sector turismo en su localidad si se reduce la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.	99
Tabla 25. Percepción sobre la mejora de la calidad de vida de la población de la Zona Baja de Belén si se disminuye la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.	100
Tabla 26. Percepción sobre la auto purificación de las fuentes de agua si se reduce la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.	101

Tabla 27. Percepción sobre la implementación del sistema de alcantarillado al vacío conjuntamente con la gestión de residuos sólidos ayudará a reducir la contaminación ambiental en el río Itaya por el arrojado directo de aguas residuales..... 102

RESUMEN

El objetivo de nuestra presentación es establecer la influencia del sistema de alcantarillado al vacío para prevenir la contaminación ambiental producto de la descarga directa de desagües al río Itaya en el distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018. La metodología que se utilizó fue de tipo descriptiva, explicativa y correlacional. La muestra utilizada fue de 323 lotes, entrevistándose a los jefes de familia de viviendas de la Parte Baja de Belén, ubicada en la Provincia de Maynas, Región Loreto. En la presente investigación se llegó a la conclusión de que el sistema de alcantarillado al vacío influye significativamente en la prevención de la contaminación ambiental, producto de la descarga directa de desagües al río Itaya en el distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018, esto debido a que existe una correlación obtenido por el Chi Cuadrado de acuerdo a las encuestas realizadas.

También se llegó a la conclusión que la aplicación de un sistema de alcantarillado al vacío influye significativamente en la prevención de enfermedades de origen hídrico producto de la descarga de desagües directo al río Itaya, obteniéndose a través de la prueba del Chi Cuadrado la correlación correspondiente.

Por último, mediante la prueba del Chi Cuadrado se determinó correlación entre la aplicación de un sistema de alcantarillado al vacío y su influencia significativa en el desarrollo sostenible de la población del Distrito de Belén Zona Baja.

Con la información técnica recopilada y de acuerdo al estudio de investigación se consideró que el Sistema de Alcantarillado al Vacío es la mejor solución sostenible para el saneamiento de las aguas residuales para la Parte Baja del distrito de Belén, por cuanto se impide la exfiltración de los desagües al terreno, como la infiltración de agua de las inundaciones del río Itaya, evitándose las consecuencias negativas de la falta de

efectividad de un sistema de alcantarillado de gravedad, por tanto constituye la opción mas ecológica para el sistema de saneamiento del distrito de Belén, y por ende se encuentra alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Objetivo N°06 AGUA Y SANEAMIENTO).

Palabras clave: Alcantarillado, contaminación, desagües, prevención, medio ambiente.

ABSTRACT

The objective of our presentation is to establish the influence of the vacuum sewerage system to prevent environmental contamination as a result of the direct discharge of drains to the Itaya River in the district of Belen Zona Baja - Loreto Region, 2018. The methodology used was descriptive, explanatory and correlational type. The sample used was of 323 lots from the Lower Part of Belen, located in the Province of Maynas, Loreto Region. In the present investigation, it was concluded that the vacuum sewerage system has a significant influence on the prevention of environmental pollution, as a result of the direct discharge of drains to the Itaya River in the district of Belen Lower Zone - Loreto Region, 2018, This is because there is a correlation obtained by the Chi Square according to the surveys carried out.

It was also concluded that the application of a vacuum sewer system significantly influences the prevention of waterborne diseases resulting from the discharge of the classes directly to the Itaya River, obtaining the correlation through the Chi Square test correspondent.

Finally, the correlation between the application of the vacuum sewer system and its significant influence on the sustainable development of the population of the Belen District, Lower Zone was determined by means of the Chi Square test.

With the technical information collected and according to the research study, it was considered that the Vacuum Sewerage System is the best sustainable solution for wastewater sanitation for the Lower Part of the Belen district, since the exfiltration of land drainage, such as the infiltration of water from the floods of the Itaya River, avoiding the negative consequences of the lack of effectiveness of a serious sewerage system, therefore it constitutes the most ecological option for the sanitation system of

the Belen district, and therefore it is aligned with the Sustainable Development Goals (Objective No. 06 WATER AND SANITATION).

Keywords: Environment, pollution, prevention, sewerage, wastewater

I. INTRODUCCIÓN

En la ciudad de Iquitos surge la necesidad de mejorar el sistema de alcantarillado debido a que los colectores recolectan y evacúan tanto aguas residuales domésticas como aguas residuales pluviales, para finalmente disponerlo directamente o mediante caños naturales a las quebradas, sin que medie ningún tipo de tratamiento de estas aguas residuales.

Los riesgos que existen con el agua potable abarcan enfermedades bacterianas y virales, la transmisión secundaria también puede ser importante, ya que el agua es solo una fuente de infección.

La estructura de desarrollo de esta investigación, ha comprendido:

- En el primer capítulo se ha desarrollado en lo que corresponde al planteamiento del problema correspondiente a la introducción, con puntos a considerar tales como la descripción del problema y la formulación del problema, antecedentes, objetivos, justificación, limitación de la investigación y la hipótesis.
- En el segundo capítulo se desarrolló al marco teórico que comprendió los puntos referentes al desarrollo de las bases teóricas relacionadas con el tema y el marco conceptual.
- En el tercer capítulo se desarrolló acerca del método de investigación, que contempló sobre el tipo de investigación, el diseño de estudio aplicado, la estrategia de prueba de hipótesis que se aplicó al respecto, las variables de estudio, la determinación de la población y muestra de estudio, los instrumentos de recolección de datos aplicados (Materiales), y en lo que corresponde al procesamiento y análisis de datos.

- En el cuarto capítulo se efectuó el respectivo análisis de resultados comprendiendo tanto el análisis y la prueba de hipótesis, acorde con los datos obtenidos de las encuestas aplicadas al respecto, y que ha servido de base para el quinto capítulo que compete a la discusión propiamente dicha sobre la constatación y validación de las hipótesis formuladas; y con ello se ha podido efectuar el planteamiento final de las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sistema de alcantarillado de la ciudad de Iquitos es del tipo predominantemente mixto, debido a que los colectores recolectan y evacúan tanto aguas residuales domésticas como aguas residuales pluviales, para finalmente disponerlo directamente o mediante caños naturales a las quebradas, lagos y ríos, como son: los lagos Moronacocha, Moronillo, y los ríos Amazonas, Nanay e Itaya, sin que medie ningún tipo de tratamiento de estas aguas residuales.

La red de colectores de la ciudad de Iquitos está constituida por alcantarillas de diferentes tipos y materiales. Desde su implementación original, las alcantarillas de la ciudad de Iquitos fueron conceptuadas para recolectar y conducir aguas pluviales mezcladas con aguas domésticas y hasta la fecha predomina el sistema mixto de recolección. Los tipos de redes colectoras existentes son: gambotas, canales y tuberías.

Los pobladores utilizan letrinas construidas en forma precaria, con maderas como estructura y en su mayoría cercadas con mantas plásticas o maderas.

Como sabemos la zona baja de Belén todos los años es inundada durante 6 meses aproximadamente por río Itaya (época de creciente), entre los meses de diciembre

a junio, y los otros 6 meses el río se “retira” (época de vaciante) quedando la zona libre de agua.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Los riesgos relacionados con el agua potable abarcan enfermedades bacterianas, virales y protozoarios; cuyas manifestaciones pueden incluir infecciones asintomáticas, malestares leves o enfermedades graves que pueden conducir a la muerte, dependiendo de la relación del agente patógeno y del huésped. La transmisión secundaria también puede ser importante, ya que el agua es solo una fuente de infección. Las enfermedades que por lo general se transmiten a través del agua, tienen implicaciones socioeconómicas difíciles de resolver, tanto en los países desarrollados, como en los países en desarrollo (Craun, 1994).

Entre los meses de junio y septiembre de 1994 en un análisis bacteriológico del río Itaya, se encontraron coliformes totales en NMP/ml en los puntos de muestreo siguiente: frente al molino de ECASA de 21 y 1100, frente al desagüe de 1100 y 1000, frente a la prefectura 210 y 1000. Además, se encontró coliformes fecales NMP/ml de 20 y 750 para el primer punto, de 950 y 810 para el segundo punto y 200 y 710 para el tercer punto de muestreo (Gómez, 1994).

El problema de contaminación en la zona de Belén se agudiza y es más notorio en época de vaciante o “merma” del río Itaya, pues se acumulan residuos sólidos y efluentes líquidos al final de los vertederos de las aguas servidas formando lagunas naturales de oxidación cercanas al río, las cuales, sin ningún tratamiento, son desplazadas hacia éste contaminándolo seriamente, la cual afecta en forma irreversible y costosa al ser humano. Considerando que el agua del río Itaya es

empleada para consumo e higiene, así como para fines recreativos y como cuerpo de agua dulce, tendremos que estas aguas estarían afectando la salud y bienestar de los pobladores que la consumen, la subsistencia de los peces y provocando la alteración gradual de su equilibrio ecológico, a causa de efluentes contaminados. También se encontró una considerable cantidad de materia orgánica degradable y elevada presencia de materia inorgánica en dichas aguas (Ramos & Tuesta, 2003).

Las enfermedades diarreicas son la segunda mayor causa de muerte en niños menores de 5 años. Son enfermedades prevenibles y tratables, pero, aun así, las estadísticas reportan que 760 000 niños menores de 5 años mueren cada año por su causa. Una proporción significativa de las enfermedades diarreicas se puede prevenir mediante el acceso de agua potable y servicios adecuados de saneamiento e higiene. En todo el mundo se produce unos 1700 millones de casos de enfermedades diarreicas cada año.

El sistema de alcantarillado de la ciudad de Iquitos es del tipo predominantemente mixto, debido a que los colectores recolectan y evacúan tanto aguas residuales domésticas como aguas residuales pluviales, para finalmente disponerlo directamente o mediante caños naturales a las quebradas, lagos y ríos, como son: los lagos Moronacocha, Moronillo, y los ríos Amazonas, Nanay e Itaya, sin que medie ningún tipo de tratamiento de estas aguas residuales.

En la actualidad se encuentra ejecutada las obras del proyecto “Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Alcantarillado e Instalación de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la ciudad de Iquitos” (PE P32 JICA), que se ejecutó por encargo del Organismo Público de Infraestructura para la Productividad (OPIPP) dependiente del Gobierno Regional de Loreto, proyectándose una primera etapa, al

año 2017 para cubrir el 78,6% de la población proyectada, y para el año 2027 cubrir el 81%.

El mencionado proyecto (PE P32 JICA) no interviene en la zona de estudio o sea en la Zona Baja de Belén, pues las obras proyectadas no cubren las áreas inundables que se encuentran por debajo de la cota máxima de inundación para un periodo de retorno de 10 años, establecido en 88,50 msnm. La Zona Baja de Belén se encuentra por debajo de la cota 88,50 msnm.

Por otra parte, el área del proyecto, en las seis habilitaciones involucradas no existe ningún sistema de alcantarillado que permita evacuar a través de conexiones domiciliarias las aguas servidas producidas.

Los pobladores utilizan letrinas construidas en forma precaria, con maderas como estructura y en su mayoría cercadas con mantas plásticas o maderas.

Estas letrinas las colocan sobre pequeños canales de tierra que vierten los desagües hacia los caños (canales naturales), los cuales desembocan en las orillas del río Itaya. En otros casos las descargas de los desagües se realizan en forma directa a los caños. También los desagües son conectados a las gambotas que conducen los desagües de las zonas ubicadas aguas arriba de la zona de estudio y que luego se conectan a los caños, que discurren por la zona de estudio.

El peligro más común, en lo que al uso del agua potable se refiere, es el de su contaminación, ya sea directa o indirecta, debido a la acción de aguas residuales, de las excretas del hombre y animales y de otros desagües. La contaminación fecal del agua potable, puede incorporar una variedad de diversos organismos patógenos

intestinales: bacterias, virus y parásitos cuya presencia está relacionada con enfermedades y también con portadores de tipo microbiano que pueden existir en ese momento en la comunidad. Los microorganismos detectados en el agua, incluye: Salmonella, Escherichia Coli, Shigella, etc. Estos microorganismos pueden ser causantes de enfermedades, cuya gravedad puede ir desde leve hasta casos letales (Cáceres, 1990).

En la zona baja de Belén todos los años es inundada durante 6 meses aproximadamente por el río Itaya (época de creciente), entre los meses de diciembre a junio, y los otros 6 meses el río se “retira” (época de vaciante) quedando la zona libre de agua.

En la época de vaciante, los pobladores utilizan letrinas construidas sobre acequias disponiendo en forma directa sus excretas sobre las mismas, y estas a su vez conducen las aguas residuales hacia los caños, que finalmente desembocan en las orillas del río Itaya. Las acequias mencionadas tienen poca pendiente por lo que los desagües no discurren con facilidad sino más bien se quedan estancados, generándose focos infecciosos, malos olores, presencia de roedores y vectores transmisores de enfermedades.



Figura 1: Alto grado de contaminación, debido a problemas de mala ubicación de letrinas.



Figura 2: Alto grado de contaminación del río Itaya



Figura 3: Inundación de la Zona Baja de Belén.

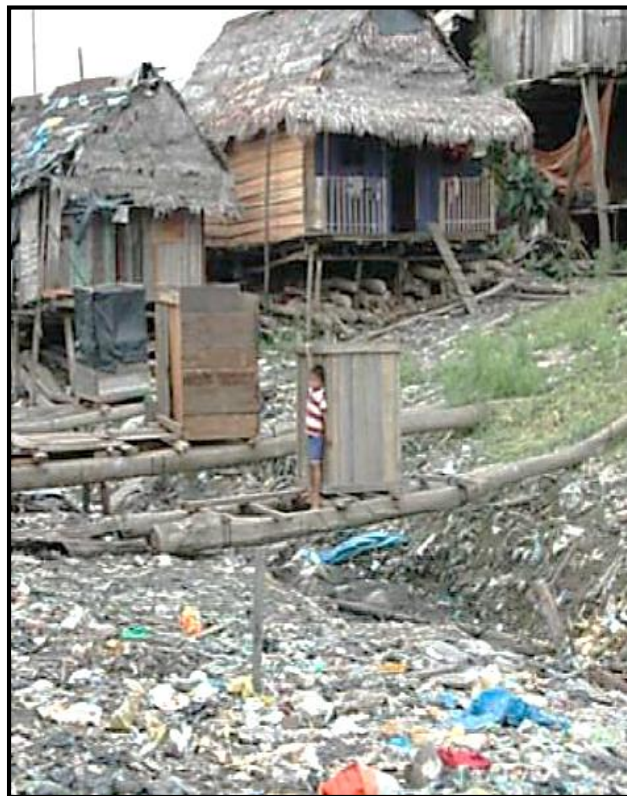


Figura 4: Ubicación de letrinas precarias sobre los cursos de agua, donde se aprecia un alto grado de contaminación (foco infeccioso).



Figura 5: Acumulación de residuos sólidos (plásticos) cerca de las viviendas de las Zonas Baja de Belén.



Figura 6: Acumulación de residuos sólidos cerca de las viviendas de la Zona Baja de Belén.



Figura 7: Acumulación de residuos sólidos (plásticos, tecnopor, baldes, residuos orgánicos) cerca de las viviendas de la Zona Baja de Belén.



Figura 8: Acumulación de residuos sólidos (Plásticos, tecnopor, baldes, residuos orgánicos) cerca de las viviendas de la Zona Baja de Belén.

En la época de creciente, las letrinas son colocadas en plataformas de madera flotantes, y los desechos generados son descargados directamente en las aguas del río Itaya, incrementando los niveles de contaminación, siendo los niños y ancianos los grupos de población más vulnerables. Las personas y de manera especial los niños utilizan las aguas para nadar a manera de diversión o para desplazarse de un lugar a otro, con los peligros que esto significa.



Figura 9: Niños jugando en las aguas con niveles altos de contaminación.



Figura 10: Niños jugando en las aguas con niveles altos de contaminación.



Figura 11: Letrinas flotantes que han sido instaladas precariamente y la disposición final va directamente al río Itaya.



Figura 12: Letrinas instaladas al borde del piso, el mismo que en épocas de crecida se elevarán.



Figura 13: Épocas de creciente, los niños se bañan en las aguas del río Itaya contaminadas por la descarga directa de aguas residuales.



Figura 14: Inundación de todas las calles de la Zona Baja.



Figura 15: Viviendas flotantes en plena inundación de la Zona Baja.



Figura 16: Vista aérea del Sector crítico totalmente inundado.

En el área de influencia de Iquitos el incremento de muchas enfermedades es alarmante, debido en su mayor parte al pésimo o nulo manejo de las aguas servidas

y desechos; todos estos contaminantes tienen un fuerte impacto sobre los ecosistemas, la flora y fauna de la Amazonía Peruana (Campos, 2002).



Figura 17: Alto grado de contaminación, debido a la falta de concientización de la población.



Figura 18: Alto grado de contaminación cercano a las viviendas.



Figura 19: Alto grado de contaminación con presencia de aves carroñeras en la Zona Baja de Belén.



Figura 20: Alto Grado de contaminación producto de descarga de aguas residuales y acumulación de residuos sólidos en la Zona Baja de Belén.



Figura 21: Alto grado de contaminación por la acumulación de residuos sólidos en la Zona Baja de Belén.

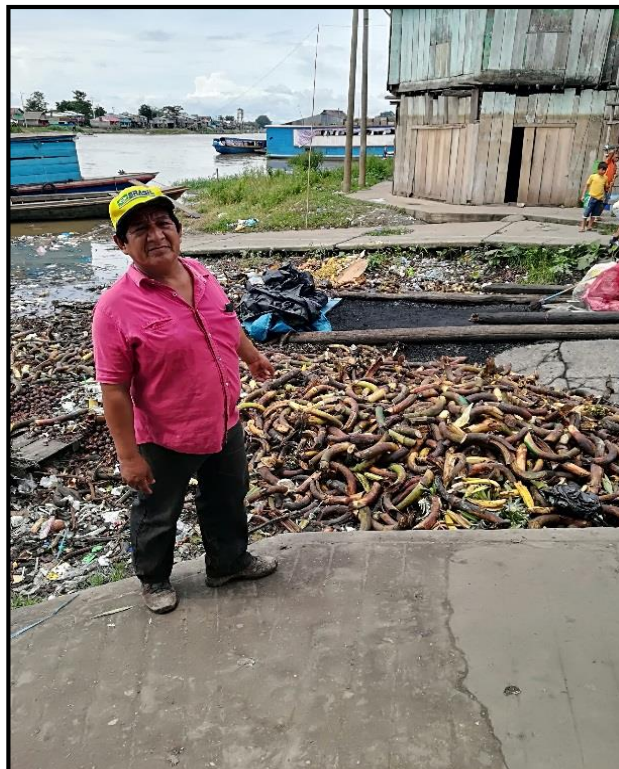


Figura 22: Alto grado de contaminación de residuos orgánicos cercano a las viviendas de la Zona Baja de Belén.



Figura 23: Letrinas precarias usadas por la población, donde se aprecia el alto grado de contaminación al curso de las aguas.



Figura 24: Alto grado de contaminación producto del empozamiento de aguas residuales, que generan malos olores en la Zona Baja de Belén.



Figura 25: Alto grado de contaminación por acumulación de residuos sólidos y aguas residuales en la Zona Baja de Belén.



Figura 26: Alto grado de contaminación por acumulación de residuos sólidos y aguas residuales en la Zona Baja de Belén.

El problema central que se investigará en el presente trabajo es dar una solución a la contaminación ambiental del distrito de Belén a través de un Sistema de Alcantarillado al Vacío, lo que permitirá también reducir la alta incidencia de enfermedades infecciosas, intestinales y dermatológicas en dicha localidad.

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1. Problema General

¿Cómo influye el Sistema de Alcantarillado al Vacío en la prevención de la contaminación ambiental producto de la descarga directa de desagües al río Itaya en el distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018?

1.3.2. Problemas Específicos

¿De qué manera el sistema de alcantarillado al vacío incide en la prevención de las enfermedades de origen hídrico producto de la descarga directa de desagües al río Itaya en el distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018?.

¿De qué manera la adecuada implementación de un sistema de alcantarillado al vacío fomenta el desarrollo sostenible del distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018?

1.4. ANTECEDENTES

1.4.1. Antecedentes Nacionales

Rengifo & Safora (2017) elaboraron una tesis titulada “Propuesta de diseño de un sistema de alcantarillado y/o unidades básicas de saneamiento en la

localidad de Carhuacocha, Distrito De Chilia - Pataz - La Libertad, 2017” en la ciudad de Trujillo, Perú.

La presente investigación tuvo como objetivo general la propuesta de diseño del sistema de alcantarillado y/o unidades básicas de saneamiento en la localidad de Carhuacocha, distrito de Chilia, provincia de Pataz, departamento de La Libertad en el año 2017. Se propuso para el diseño del sistema de alcantarillado: dos redes de desagüe con tuberías de PVC de 6” de diámetro, 26 buzones de concreto en total, cuartos de baño y el diseño de dos tanques sépticos de 9 m³ y 23 m³ con sus respectivos pozos de absorción, diseñado para el 27% de la población; se propuso además para las unidades básicas de saneamiento: cuartos de baño, tanques sépticos de 2 m³ y pozos de absorción, diseñado para el 73% de la población. Se concluyó que El sistema de alcantarillado sanitario propone que las 32 viviendas consideradas en este sistema, contarán con cuartos de baño (inodoro, área para ducha, lavatorio y lavadero prefabricado de granito fuera de la unidad), que irán conectados directamente a la red de desagüe.

Cedrón & Cribilleros (2017) elaboraron una tesis titulada “Diagnóstico del sistema de aguas residuales en Salaverry y propuesta de solución” en la ciudad de Trujillo, Perú.

La presente investigación tuvo como objetivo general elaborar el diagnóstico del sistema de tratamiento de aguas residuales en los distritos de Moche y Salaverry y plantear un sistema de tratamiento de dichas aguas, que reemplace a las lagunas de estabilización existentes, así como la reutilización del efluente. Se plantea la unificación de los afluentes en una sola Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (P.T.A.R.), ubicada en el lugar que ocupa actualmente la PTAR de Salaverry, y de

esta forma proponer un diseño del sistema con reciclaje de aguas residuales para mitigar el impacto ambiental producida por elementos contaminantes en dichas aguas, de manera tal que el uso o disposición final de estas aguas, cumpla con las normas y requisitos mínimos definidos por las autoridades sanitarias. Se concluyó que las PTAR, actualmente en funcionamiento no cuentan con la tecnología adecuada para descontaminar el afluente, ya que su sistema, consistentes en lagunas de estabilización, se encuentran sub dimensionadas teniendo un rendimiento menor al 50 % con respecto a su carga de caudal.

Huaccha (2017) elaboró una tesis titulada “La propuesta de diseño del sistema de agua potable y alcantarillado del Asentamiento Humano Vista al Mar II y su impacto en la calidad de vida de los pobladores, Nuevo Chimbote – 2017” en la ciudad de Chimbote, Perú.

La presente investigación tuvo como objetivo general de mejorar la calidad de vida mediante un diseño del sistema de agua potable y alcantarillado. En la metodología, el tipo de la investigación fue no experimental ya que no se manipularon las variables, de carácter correlacional, se emplearon dos técnicas de forma conjunta: la técnica de observación directa teniendo como instrumento el uso de protocolos de laboratorio y la guía de recolección de datos, y la técnica de encuesta teniendo como instrumento el uso de cuestionarios. La investigación es libre porque se realizó por la iniciativa del tesista. La población y muestra estuvo conformado por los pobladores del asentamiento humano Vista al Mar II. Se concluyó que mediante un diseño del sistema de agua potable y alcantarillado el impacto en la calidad de vida de los pobladores mejoraría positivamente. Además, esta investigación cuenta como un aporte a la construcción de un sistema de agua potable y alcantarillado para los pobladores de Vista al Mar II, puesto que proporciona información objetiva y veraz para dicha realización.

Carbajal & Villacorta (2016) elaboraron una tesis titulada “Evaluación técnica y económica del sistema convencional del Alcantarillado residual entre alcantarillado al vacío en la calle Garote, distrito de Belén, Provincia de Maynas, Región Loreto” en la ciudad de Loreto, Perú.

La presente investigación tuvo como objetivo general desarrollar un sistema de alternativas tecnológicas de conducción de aguas residuales para ser aplicado en mejorar los procesos de selección, priorización y ejecución de la inversión pública con el incremento de la calidad de vida y el desarrollo de la región Loreto. Para ello se realiza una evaluación técnica y económica basada en la dotación de servicios de alcantarillado residual de 78 viviendas de la calle Garote, ubicado en la ribera del río Itaya, del distrito de Belén, en la ciudad de Iquitos y que actualmente no cuenta con este servicio de recolección de aguas servidas. Se concluyó que el sistema de alcantarillado por vacío es una alternativa existente a los sistemas de gravedad y bombeo tradicionales, que ofrece grandes garantías en su funcionamiento por tratarse de un sistema controlado, a la vez que, por su propia tecnología, es totalmente respetuoso con el medio ambiente, imposibilitando incluso vertidos en caso de rotura de la red de tuberías. Además, por su sistema totalmente estanco no permitirá nunca la salida de olores y gases tóxicos habituales en el alcantarillado convencional.

Antón (2015) elaboró una tesis titulada “Análisis comparativo entre el sistema de alcantarillado al vacío y el sistema de alcantarillado por gravedad, y su aplicación en la ciudad de Piura” en la ciudad de Piura, Perú.

La presente investigación tuvo como objetivo general analizar los sistemas de alcantarillado por gravedad y al vacío para el transporte de aguas residuales hacia

su disposición final, y establecer comparaciones en los componentes que conlleva aplicar estos sistemas en un mismo lugar determinado. Se realizó un análisis comparativo entre el sistema de alcantarillado por gravedad y el sistema de alcantarillado al vacío, detallando los aspectos técnicos y económicos positivos y negativos de ambos sistemas y extender la posibilidad de estudiar la alternativa del alcantarillado al vacío y su aplicación en la ciudad de Piura. Se concluyó que los procesos constructivos en el sistema de alcantarillado por vacío reducen considerablemente los costos en el componente de excavación y relleno de zanjas debido a que esta se instala a la profundidad de una red de agua potable por funcionar a presión y no por gravedad, por lo que se puede adaptar al perfil del terreno natural o rasante.

1.4.2. Antecedentes Internacionales

León; Salinas & Zepeda (2017) elaboraron una tesis titulada “Diseño de red de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento del Municipio de Turín, Departamento de Ahuachapán, El Salvador” en la ciudad de Santa Ana, El Salvador.

La presente investigación tuvo como objetivo general mejorar las condiciones sanitarias de la población del área urbana del Municipio de Turín, Departamento de Ahuachapán. La red de alcantarillado sanitario es considerada como un servicio básico para el ser humano, y a la vez guarda una estrecha relación con la distribución de agua potable. Aun así, existen municipios en el país de El Salvador, que poseen redes de agua potable, pero carecen de alcantarillados sanitarios para evacuar las aguas residuales y consecuentemente ser tratadas por medio de plantas

de tratamiento. Se concluyó que La ejecución del diseño del sistema de alcantarillado sanitario destinado para el municipio de Turín, departamento de Ahuachapán, permitirá reducir significativamente la contaminación generada por las descargas de aguas residuales sin tratamiento, disminuyendo el potencial contacto de los habitantes con las aguas residuales y con organismos vectores causantes de enfermedades propiciadas por éstas.

García (2017) elaboró una tesis titulada “Rehabilitación de red de alcantarillado en 2da Avenida y Calle 32, Colonia El Sol, Nezahualcóyotl, Estado de México” en la ciudad Universitaria de México.

La presente investigación tuvo como objetivo general la identificación de manera clara y precisa, las normas a observar por el personal involucrado en la construcción y supervisión de obras hidráulicas, es importante conocer algunas definiciones para un correcto entendimiento del tema, por lo tanto, describieron algunos conceptos que se utilizaron para el desarrollo del proyecto. Se pretendió ser una ayuda para los ingenieros civiles ya que se define el proceso y detalles constructivos de la “rehabilitación de una red de alcantarillado (drenaje)”, en este caso la obra se encuentra ubicada en la 2da. Avenida y Calle 32, en La Colonia El Sol en Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México, así como también los inconvenientes y problemas que surgieron durante el proceso de la obra en cuestión, y algunos otros detalles que puedan ser de utilidad como consulta al momento de ejecutar una obra similar. Se concluyó que se ven involucradas diferentes áreas de la ingeniería como lo son: la planeación geomática, hidráulica, mecánica de suelos, movimiento de tierras, construcción, pavimentos, entre otras.

Ávila (2014) elaboró una tesis titulada “Diseño del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento para El Recinto Simón Bolívar” en la ciudad de Quito, Ecuador.

La presente investigación tuvo como objetivo general diseñar el sistema de alcantarillado y una planta de tratamiento para el Recinto Simón Bolívar, de acuerdo con las normativas nacionales y reglamentos locales, a fin de obtener soluciones técnica y económicamente óptimas para los problemas de saneamiento del sector, garantizando la salud de los pobladores y el cuidado del medio ambiente. Los beneficiarios de este estudio serán los más de 800 moradores del recinto, quienes verán un mejoramiento en su calidad de vida, así como la disminución de enfermedades de transmisión hídrica. Se concluyó que los sistemas de alcantarillado están encaminados mejorar la calidad de vida de la población a la que servirán, por lo que es necesario realizar estudios preliminares en los que se investigue acerca de características socioeconómicas y culturales para realizar un diseño acorde a las necesidades de cada población.

Atanasio (2015) elaboró una tesis titulada “Procedimiento constructivo de un sistema de alcantarillado” en la ciudad de México, México.

La presente investigación tuvo como objetivo general dotar del servicio a las poblaciones que carecen del servicio, así como implementar la participación de sus habitantes en su ejecución, construcción y operación de los sistemas, integrando un comité, basándose en programa de sostenibilidad de los servicios de agua potable y saneamiento en las poblaciones que implante el Gobierno Federal. Con estas obras se logra la meta de poder desalojar las aguas negras y realizar obras complementarias como de captación y plantas de tratamiento de aguas residuales,

así el agua tratada se podrá reutilizar en los sistemas de riego a lo largo de su trayecto hasta desembocar en cuerpos de agua y evitar contaminación tanto de suelos como de ríos entre otros cuerpos de aguas naturales. Se concluyó que se da servicio a las poblaciones para brindar un saneamiento adecuado y así que todos los habitantes tengan un servicio para el desalojo de las aguas residuales.

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La razón de abordar la presente tesis, surge a raíz de utilizar un sistema de alcantarillado al vacío para prevenir la contaminación ambiental por descarga directa de desagües al río Itaya, debido a que hoy en día, las características inundables de la zona de estudio se hacen imposible la instalación de un sistema de alcantarillado convencional (por gravedad), por lo mismo se configura el buscar alternativas de solución seguras y económicamente viables, ante ello el sistema de alcantarillado al vacío se constituye como una alternativa de solución para reducir y controlar la contaminación ambiental del distrito de Belén Parte Baja - Región Loreto.

1.5.1. Justificación teórica

Esta investigación se sustenta en información recopilada sobre sistema de alcantarillado al vacío que permiten prevenir la contaminación ambiental por descarga directa de desagües al río Itaya, el cual busca brindar conocimientos acerca de cómo este sistema de alcantarillado al vacío constituye una alternativa técnica que da solución a un sistema de disposición final de aguas residuales.

1.5.2. Justificación metodológica

Se propondrá una herramienta de investigación la cual permitirá indagar con mayor profundidad la problemática y podrá ser aplicada en cualquier otro trabajo de investigación que guarde relación con el tema que se desarrolla.

1.5.3. Justificación social

Con la aplicación de las técnicas del sistema de alcantarillado al vacío, el beneficio social en distrito de Belén Parte Baja - Maynas - Región Loreto será más eficiente desde un punto de vista ambiental, debido a que permitirá que la población pueda disponer de las aguas residuales domésticas, y también de residuos sólidos, evitándose que éstos no sean acumulados y arrojados al río Itaya, hecho que causa una severa contaminación.

1.5.4. Importancia de la investigación

La importancia de esta investigación radica en el hecho de prevenir la contaminación ambiental por descarga directa de desagües al río Itaya, a través de un sistema de alcantarillado al vacío que cuenta con una base científica de ingeniería hidráulica e ingeniería sanitaria, que permiten establecer sus diseños, de tal forma de contar con una alternativa técnica y económica más conveniente para poblaciones que carecen el servicio de saneamiento, y de esta manera el Gobierno Regional y/o Central, incluya la ejecución de este tipo de obras en su presupuesto de inversiones. Además de los resultados que se obtengan podrán replicarse en otras zonas del país que sufren problemas ambientales por la causa del arrojamiento indiscriminado de los residuos domésticos y sólidos a cursos de agua.

1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

- **Limitaciones bibliográficas**

La bibliografía para la presente investigación es escasa en casos nacionales, lo que generó que no se encuentre muchos trabajos en la que se aplique el sistema de alcantarillado al vacío para prevenir la contaminación ambiental por descarga directa de desagües.

- **Limitación teórica**

La ausencia moderada de trabajos de antecedentes relacionados al tema de investigación en facultades de pre grado y post grado de las principales universidades del país.

1.7. OBJETIVOS

1.7.1. Objetivo General

- Establecer la influencia del sistema de alcantarillado al vacío para prevenir la contaminación ambiental producto de la descarga directa de desagües al río Itaya en el distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018.

1.7.2. Objetivos Específicos

- Determinar de qué manera el sistema de alcantarillado al vacío incide en la prevención de enfermedades de origen hídrico producto de la descarga directa de desagües al río Itaya en el distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018.

- Determinar de qué manera la adecuada implementación de un sistema de alcantarillado al vacío fomenta el desarrollo sostenible del distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018.

1.8. HIPOTESIS

1.8.1. Hipótesis principal

- El sistema de alcantarillado al vacío influye significativamente en la prevención de la contaminación ambiental, producto de la descarga directa de desagües al río Itaya en el distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018.

1.8.2. Hipótesis secundarias

- El sistema de alcantarillado al vacío influye significativamente en la prevención de enfermedades de origen hídrico, producto de la descarga directa de desagües al río Itaya en el distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018.
- El sistema de alcantarillado al vacío influye significativamente en fomentar el desarrollo sostenible del distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. MARCO CONCEPTUAL

2.1.1. Sistema de alcantarillado al vacío

Según Carbajal & Villacorta (2016)

Los sistemas de alcantarillado por vacío de aguas residuales tienen como principio de funcionamiento la diferencia de presión entre la atmosférica y la presión negativa en la red colectora, y se utilizarán en situaciones adversas, donde las características geomorfológicas o geotécnicas del terreno impidan la construcción de sistemas de alcantarillado convencional (por gravedad o por bombeo).

El sistema de alcantarillado por vacío se debe aplicar como última opción luego de haber evaluado técnicamente que no es posible la construcción del sistema de alcantarillado convencional (por gravedad o bombeo), tanto en los sistemas urbanos como en los rurales.

Consecuentemente, luego de descartar técnicamente que no sea posible aplicar un sistema de alcantarillado convencional (por gravedad o bombeo), el sistema de alcantarillado por vacío se debe aplicar, cuando el proyecto se encuentre ubicado en terrenos que presenten, cuando menos, alguna de las siguientes características:

- a) Terrenos cuyo nivel freático sea alto, es decir que el nivel del agua se encuentre a una profundidad menor de 1.00 m, respecto del nivel del terreno;

- b) Terrenos inundables, en los que la inundación se presenta con una duración mínima de tres (3) meses durante el año;
- c) Terrenos rocosos, establecido así luego de realizado el estudio de suelos, y que además abarque un mínimo de 80% de la longitud total donde se instalarán las redes de alcantarillado
- d) Terrenos con pendiente negativa, que no permitan la instalación del alcantarillado por gravedad.

El uso de este sistema debe ser justificado con sustento técnico, económico, social y ambiental, cumpliendo las exigencias del Sistema Nacional de Inversión Pública SNIP. El diseño hidráulico se realiza en base a la “Guía de Diseño de Alcantarillado por Vacío”, de la Dirección Nacional de Saneamiento del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

En el Perú, a pesar de la promulgación de la Guía de Diseño de Alcantarillado por Vacío, por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, en el año 2013, dicha alternativa no tiene mucho desarrollo, debido a su poca divulgación ya que todavía no existen empresas de consultoría especializadas en este tipo de diseños, ni empresas que vendan sus componentes.

En el mundo, las experiencias del alcantarillado al vacío son muy amplias, tiene presencia en más de 170 países del mundo; entre ellos Dubái, Italia, Brasil, Francia, Japón, Corea, México y España, entre otros. En Latinoamérica sus primeros pasos han empezado de la mano de Manantial Chile S.A, y se espera que en un tiempo más pueda ser conocido en toda Sudamérica.

Uno de los proyectos más prestigiosos del Sistema de Alcantarillado al Vacío que actualmente se encuentra vigente es la Palm Jumeirah Island, es la más pequeña de

un conjunto de tres islas artificiales con forma de palmera conocidas como Palm Island ubicada en Dubái, Emiratos Árabes.

Según Antón (2015)

Los sistemas de alcantarillado por vacío de aguas residuales tienen como principio de funcionamiento la diferencia de presión entre la atmosférica y la presión negativa (menor a la atmosférica) en la red colectora, y se utilizarán en situaciones adversas, donde las características geomorfológicas o geotécnicas del terreno impidan la construcción de sistemas de alcantarillado convencional (por gravedad o por bombeo).

2.1.2. Autopurificación del agua

Todos los cuerpos de agua (ríos, lagos, etc.) poseen su propia capacidad de autopurificación cuando les son descargadas aguas residuales, es decir, pueden restablecer su calidad a las características que poseían antes de recibir algún contaminante. Sin embargo, es sumamente importante mencionar que esa capacidad es limitada.

Dependiendo del tipo de descargas que reciban la recuperación se verá afectada por la concentración de contaminantes y nutrientes, la disponibilidad de oxígeno disuelto, y la temperatura ambiental y del agua. Cuando un río o lago recibe descargas de aguas residuales de manera muy próxima entre sí, se presentan problemas de contaminación al rebasar su capacidad de purificación.

En los procesos de purificación participan de manera simultánea factores: físicos, químicos y biológicos, por ejemplo, sobre la materia orgánica puede presentarse

simultáneamente un rompimiento en sus enlaces por hidrólisis (acción del agua), por acción de microorganismos (biodegradación), y por sedimentación al presentarse adhesión entre partículas (factor físico).

Estos procesos se presentan de manera natural en los cuerpos de agua y también se desarrollan, aunque de manera más controlada y eficiente en una planta de tratamiento, donde su velocidad de remoción de contaminantes es mayor.

2.1.3. Contaminación ambiental

Según Arce (2002)

Es la presencia de impurezas o radioactividad en el ambiente. Se considera que una masa de aire, de magnitud variable, está contaminada cuando contiene sustancias extrañas a su composición natural, en concentración suficiente para producir efectos tangibles en el hombre, los animales, la vegetación o los materiales en general.

Se reconocen dos grupos de contaminantes:

1. Primarios: emitidos directamente por fuentes identificables como el transporte, los desechos sólidos, las industrias, etc.
2. Secundarios: producidos por el aire mismo, como consecuencia de la interacción entre dos o más contaminantes primarios o por la reacción y/o alteración de la producción de sus constituyentes naturales, con o sin intervención de la luz solar.

Los problemas que causa la contaminación ambiental son producidos por contaminantes de gases y partículas que está compuesto por una serie de elementos

químicos como el oxígeno, nitrógeno, ozono, dióxido de carbono, polvo, que permiten la combustión, la fermentación, la hidrólisis y la oxidación de los elementos.

Según Gómez (1995)

Los principales contaminantes en los cuerpos de agua de las grandes ciudades amazónicas son las bacterias coliformes, las cuales suelen ir acompañadas de otros gérmenes patógenos que originan diversas enfermedades infectocontagiosas. Ello es debido a que las descargas de las aguas servidas se hacen directamente sobre dichos cuerpos de agua sin ningún tipo de tratamiento. Asimismo, en diversos puntos se encuentra contaminación por aceites y grasas originadas por las instalaciones portuarias y la navegación fluvial.

Por tanto, los recursos hídricos están expuestos a contaminación de residuos industriales y doméstico. La presencia de metales y sustancias orgánicas, entre otras, generan riesgos de contaminación y han sido responsables de innumerables impactos sobre el ecosistema acuático y la proliferación de enfermedades de origen hídrico, por lo que alterar la calidad del recurso imposibilita su uso para otros fines como zonas de esparcimiento, pesca, turismo, como el caso de la Parte Baja de Belén, por lo que demanda mayores inversiones para el desarrollo de cualquier otra actividad y afecta socialmente y económicamente a la población.

Es importante destacar aspectos que inciden en la contaminación ambiental de cursos de agua, estos son:

1. Fuentes de contaminación hídrica: Las principales causas de la contaminación hídrica son: la falta de educación de los seres humanos, así como, el desarrollo

industrial sin control ambiental, el crecimiento demográfico de las ciudades, éstas son las causas que ha originado desde hace tiempo que el agua se haya contaminado cada vez más.

2. Consecuencias de la contaminación del agua: El agua puede contaminarse de diferentes formas, aunque la más común en la actualidad es mediante descarga de agua servidas de áreas urbanas en ríos y arroyos. Otros focos de contaminación de las aguas son los desechos orgánicos provenientes de mataderos de ganado o de aves. El procesamiento de frutas y vegetales requiere grandes cantidades de agua para el lavado, el pelado y blanqueado, lo que produce gran cantidad de agua servida con alto contenido orgánico.

“De todas las aguas servidas, solo un 22 % recibe tratamiento y de ese porcentaje, apenas la mitad tiene autorización del Ministerio de Salud para ser reutilizada” (DIGESA, 2009). El mayor impacto negativo de no aplicar los valores máximos admisibles (VMA), según Decreto Supremo N° 021 - 2009 - VIVIENDA, en las descargas de aguas residuales industriales y comerciales, es la contaminación del mar, ríos y lagos; pues al ser parte del ciclo hidrológico y fuente de abastecimiento de agua para el consumo humano, de una u otra forma retornan a las mesas, contaminando a las personas en forma progresiva, deteriorando su salud y la de sus hijos. Las aguas residuales sin tratar son vertidas a los cuerpos de agua, el hábitat de la vida acuática y marina, las cuales se ven afectadas por la acumulación de sólidos; la disminución de oxígeno por la descomposición aerobia de la materia orgánica, perjudicando a los organismos acuáticos por la presencia de sustancias tóxicas.

Durante el año 2007 los sistemas de alcantarillado recolectaron aproximadamente 747,3 millones de m³ de aguas residuales, producto de las descargas de los usuarios conectados al servicio. De ese volumen, sólo 29,1% ingresaron a un sistema de tratamiento de aguas residuales, muchos de los cuales con deficiencias operativas y de mantenimiento, y el resto se descargó directamente a un cuerpo de agua (mar, ríos o lagos), se infiltró en el suelo o se usó clandestinamente para fines agrícolas.

Es decir, al menos 530,0 millones de m³ de aguas residuales pasaron a contaminar los cuerpos de agua superficial que se usan para la agricultura, pesca, recreación e incluso para el abastecimiento de agua potable. Si a ello se suma la contaminación por fuentes mineras e industriales, se constituye un escenario que pone en peligro la salud pública, genera deterioro de ecosistemas, produce limitaciones para la agro exportación e incrementa los costos de tratamiento del agua para fines de abastecimiento poblacional.

2.1.4. Manejo de residuos sólidos

Según López (2008)

El manejo de los Residuos Sólidos Municipales (R.S.M.) en América Latina y el Caribe son complejos y ha evolucionado paralelamente a la urbanización, al crecimiento económico y a la industrialización. Para abordar el manejo de los residuos sólidos municipales no es suficiente conocer los aspectos técnicos de la recolección, limpieza de calles y disposición final. Se requiere también aplicar los nuevos conceptos relacionados al financiamiento de los servicios, los enfoques de descentralización y mayor participación del sector privado, los factores

concomitantes de salud, del ambiente, de pobreza en áreas marginales urbanas y de educación y participación comunitaria.

Por otra parte, la generación y manejo de residuos sólidos especiales, como los residuos de hospitales y los industriales peligrosos, están afectando en mayor o menor grado la administración de los residuos sólidos municipales. Esta última se ha visto comprometida con la recepción, tolerada o ilegal, de cantidades apreciables de desechos nocivos para la salud humana y el ambiente, cuyo manejo tiene características más complejas.

En resumen, para América Latina y el Caribe el adecuado manejo de sus servicios de recolección, transporte, tratamiento y disposición de los residuos sólidos sigue siendo un objetivo prioritario que debe ser complementado con programas de reducción de residuos generados y de reúso y reciclaje de residuos desechados.

En las ciudades de América Latina los servicios de recolección de desechos sólidos aparte de proveer una limitada cobertura a comunidades de bajos ingresos, generalmente carecen de procedimientos sanitarios de eliminación de los desechos. La eliminación de residuos industriales y tóxicos representa un desafío significativo y que ha sido abordado en forma poco sistemática en la mayoría de ciudades.

En ciudades de menor tamaño, las deficiencias son aún más evidentes. La gran mayoría de las ciudades no cuentan con rellenos sanitarios con controles adecuados de disposición de residuos, por lo que un gran volumen de basura se dispone en tiraderos a cielo abierto. El manejo inadecuado de residuos sólidos conlleva a impactos ambientales notorios como son: la contaminación de aguas superficiales

por la disposición de residuos en cauces de ríos, contaminación del suelo y los acuíferos; contaminación del aire por la quema incontrolada de desechos y el deterioro del paisaje. Adicionalmente, las consecuencias del deficiente servicio de recolección y disposición de residuos sólidos incluyen la alta incidencia de enfermedades gastrointestinales y respiratorias en la población de la región.

La cantidad diaria de residuos sólidos urbanos generada en 1995 en América Latina asciende a 275.000 toneladas. Se estima que solo 75% es recolectada y de ella solo 30% se dispone en rellenos sanitarios; predominan los botaderos a cielo abierto con quema indiscriminada de desechos y sin tratamiento de lixiviados, situados muchas veces en áreas densamente pobladas. Para recolectar y disponer esta basura, se necesita una flota de 28.000 camiones recolectores y 350.000 metros cúbicos diarios de espacio para enterrarla en forma sanitaria.

2.1.5. Enfermedades de origen hídrico

Según Cedeño (2011)

El agua es sinónimo de vida, forma parte de la estructura y el metabolismo de los seres vivos, es moderador de clima, fuente de energía; interviene directa o indirectamente en numerosas actividades humanas. Vital para el hombre cuando es potable, la pérdida de su calidad de pureza la hace portadora de enfermedades y en varios casos de muerte.

La falta de agua adecuada para el consumo, es una fuente directa de enfermedades; por lo que, para proteger la salud, no basta con tener agua. La capacidad del agua para transmitir enfermedades depende de su calidad microbiológica.

Estas enfermedades se pueden prevenir con la mejora del saneamiento público, la provisión de agua limpia y medidas de higiene como lavarse las manos con jabón después de ir al baño o antes de preparar la comida. La construcción de letrinas sanitarias y el tratamiento de las aguas servidas (para permitir la biodegradación de los desechos).

- Enfermedades transmitidas por el agua

Las enfermedades diarreicas encabezan las enfermedades transmitidas por el “agua sucia” que se ha contaminado con desechos humanos, animales o químicos, son padecimientos transmitidos por el agua: el cólera, fiebre tifoidea, shigella, salmonella, giardiasis, amebiasis, poliomielitis, meningitis y hepatitis A y E, helmintiasis. Los seres humanos y los animales pueden actuar de huéspedes de bacterias, virus o protozoos que causan estas enfermedades. (Aguado A.,2008).

- Enfermedades con base en el agua

En las enfermedades con base en el agua, los causantes son organismos acuáticos que pasan parte de su ciclo vital en el agua y otra parte como parásitos de animales, estos organismos pueden prosperar tanto en aguas contaminadas como no contaminadas. Como parásitos, generalmente toman forma de gusanos, tenias, vermes cilíndricos y nemátodos vermiformes, denominados colectivamente helmintos que infectan a las personas, o se valen de vectores de animales intermediarios como los caracoles para prosperar; luego infectan directamente al ser humano, penetrando a través de la piel o al ser ingeridos. (Grupo Agua RPP - Ciudad del Agua, 2011).

- Enfermedades de origen vectorial relacionadas con el agua

El mal almacenamiento del agua o las aguas estancadas, favorecen el crecimiento de insectos como moscos y zancudos que se crían y viven cerca de aguas contaminadas y no contaminadas. Esos vectores infectan al ser humano con paludismo, fiebre amarilla y dengue. (Ballesteros I.,2011).

- Enfermedades vinculadas a la escasez de agua

Cuando no se cuenta con agua suficiente en los hogares o llega por corto tiempo, se dificultan las prácticas higiénicas. Esta situación favorece la presencia de piojos, sarna y otras enfermedades de la piel, parásitos y lombrices. Las infecciones se transmiten cuando se dispone de muy poca agua para lavarse las manos. (Ballesteros I., 2011).

2.1.6. Educación ambiental en el Perú

Según Carrasco & La Rosa (2013)

La preocupación por el deterioro del medio ambiente es un tema que ha surgido a nivel mundial y por el cual, múltiples organizaciones, estados y autoridades han decidido, en los últimos años, crear proyectos, programas y conferencias para la discusión de este problema y la búsqueda de soluciones. Aunque se ha estudiado desde los aspectos políticos y económicos, la visión que se tiene de la solución de la problemática ambiental se basa en una perspectiva educativa, en la que las naciones se comprometen a educar a sus habitantes para el cuidado y preservación de su medio ambiente directo. Nuestro país no es ajeno a esta problemática y como miembro partícipe de la ONU, se ha comprometido a velar por el cuidado de nuestro medio ambiente y promover las políticas necesarias para concientizar a la

población peruana sobre el deterioro de nuestro medio. Además, somos conscientes de que la educación ambiental y el logro de la conciencia ambiental, serán las claves para asegurar el desarrollo sostenible de nuestra nación y de nuestro mundo. El Perú ya ha iniciado sus primeras acciones por asegurar el logro de estos objetivos, pero los resultados no han sido evaluados.

2.1.7. Conciencia ambiental

Según Morejón (2006)

Los graves problemas que presenta nuestro medio ambiente se evidencian en la degradación de nuestro entorno, que ha ido surgiendo como parte de un “proceso en el intento del ser humano por dominar la naturaleza”. Para poder generar una revaloración de nuestro medio natural, es necesario que todas las personas reciban una educación ambiental que posibilite la adquisición de una conciencia ambiental, y fomente en las personas la realización de conductas positivas dirigidas al cuidado del medio ambiente. A lo largo de los años, una de las interrogantes más grandes ha sido la viabilidad para realizar la medición de la conciencia ambiental. Luego de diversos estudios, se han logrado crear instrumentos que surgen de elementos importantes como parte del proceso para la adquisición de la conciencia ambiental.

Según Bravo (2004).

El término de conciencia ambiental se encuentra formado por: “Conciencia” que proviene del latín conscientia, el cual se define como el conocimiento que el ser humano tiene de sí mismo y de su entorno, mientras que “ambiente”, integra todo el entorno que nos rodea, incluyendo a los seres vivos e inertes, así como la sociedad y sus elementos existentes. Sin embargo, este concepto ha ido variando

con el paso de los años, no solo por las distintas culturas que emergen, sino también por los cambios climáticos que experimentamos y las distintas conductas que las personas van adoptando en consecuencia a estos. Fernando Bravo, docente de la Pontificia Universidad Católica del Perú, sostiene que: “(por conciencia ambiental) se entiende tanto el conocimiento como la actitud positiva hacia los asuntos ambientales, en el sentido de que éstos constituyen variables centrales que, al lado de otras, definen la existencia de las sociedades humanas y determinan sus posibilidades de desarrollo material, social y tecnológico”.

2.1.8. Ecoturismo

Según Ceballos-Lascuráin (1991)

Aquella modalidad turística ambientalmente responsable consistente en viajar o visitar áreas naturales relativamente sin disturbar con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres) de dichas áreas, así como cualquier manifestación cultural (del presente y del pasado) que puedan encontrarse ahí, a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto ambiental y cultural y propicia un involucramiento activo y socio-económicamente benéfico de las poblaciones locales.

Según Huamaní & Franco (2012)

Ecoturismo es una forma sustentable de turismo basado en recursos naturales que se enfoca principalmente en experimentar y aprender sobre la naturaleza, y que se maneja éticamente para ser de bajo impacto, no consumista y localmente orientado (la administración, los beneficios y la escala). Ocurre típicamente en áreas naturales, y debe contribuir a la conservación o preservación de tales áreas.

2.1.9. Desarrollo Sostenible

Según Huamaní & Franco (2012)

Se trata de un concepto que emergió por primera vez en el año 1987 en la publicación del Informe Brundtland, el cual creaba una alerta sobre las consecuencias negativas que se estaban generando en el medio ambiente a causa del desarrollo económico y la globalización. El desarrollo sostenible hace referencia al desarrollo que tiene la capacidad de satisfacer las necesidades de la generación actual mediante el consumo de los recursos naturales sin comprometer a la disponibilidad de estos para futuras generaciones.

Es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

El desarrollo sostenible tiene objetivos primordiales y requisitos fundamentales como la erradicación de la pobreza, la modificación de las pautas insostenibles de producción y consumo y la protección y ordenación de la base de recursos naturales para el desarrollo económico y social. Los pobres deben ser contemplados como un potencial creativo y productivo.

Por ejemplo, talar árboles se puede considerar una actividad sostenible siempre y cuando esté asegurada la repoblación de los mismos. Por el contrario, el consumo de petróleo no es una actividad ligada al desarrollo sostenible, puesto que no podemos reponerlo de forma relativamente inmediata para generaciones venideras, lo cual ocurre con gran parte de las actividades humanas tal y como se desarrollan hoy en día.

El desarrollo sostenible tiene tres pilares fundamentales que, en cierto modo, agrupan los objetivos anteriores. Estos pilares son la sostenibilidad económica, social y ambiental o protección del medio ambiente.

Sostenibilidad económica

En el plano económico se fomenta la idea de que el crecimiento económico se produzca de forma coherente con los recursos naturales, sin sobrecargar las capacidades de la naturaleza. Además, busca una inversión y reparto de los recursos económicos de una manera equitativa, eliminando la pobreza e impulsando la igualdad.

Sostenibilidad social

En este ámbito el objetivo es implantar la idea de igualdad donde cada ciudadano sea capaz de acceder a una buena calidad de vida. Para ello se pueden promocionar políticas de educación y salud, concienciar a la población para que participe en los procesos empleados en el desarrollo sostenible de los recursos de las ciudades y países en los que habitan o emplear políticas que impulsen la paz.

Sostenibilidad ambiental

La idea básica es que los recursos que ofrece la naturaleza no son inagotables, por lo que debe ser un bien que ha de protegerse y racionarse. Algunos ejemplos de medidas que se pueden tomar para conseguirlo son el uso de políticas de agricultura sostenible y desarrollo rural, empleo de energías renovables, ahorro de agua, reciclaje, el control de la deforestación o una movilidad sostenible.

III. MÉTODO

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación según (Hernández, Fernández & Baptista, 2010) es de tipo correlacional porque tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular y descriptivo porque busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población. Cabe resaltar que en una misma investigación se puede incluir diferentes alcances todo dependerá de lo que se busca determinar en la investigación.

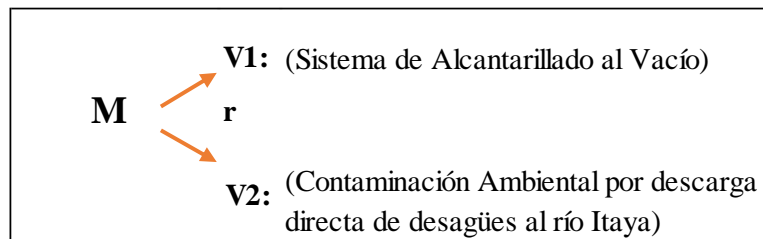
Además, cuenta con un enfoque cuantitativo según lo mencionado por (Ramírez, Ampa & Ramírez A., 2007) porque considera como objeto y campos de investigación solo los hechos o fenómenos observables, susceptibles de medición y adopta el método hipotético-deductivo cuyos procedimientos son: la observación, la formulación de hipótesis y posteriormente la contrastación o prueba de hipótesis, finalmente la correlación de variables para conseguir el rigor del método científico.

3.1.1. Nivel

De acuerdo a (Morán y Alvarado, 2010) de corte transversal porque recopilan datos en un momento único y Mayurí (2015) indicó que el Diseño de investigación es No

Experimental, porque no se manipula el factor causal para la determinación posterior en su relación con los efectos y sólo se describen y se analizan su incidencia e interrelación en un momento dado de las variables.

Según (Hernández, Fernández & Baptista, 2010) describe este tipo de diseño no experimental como los estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural.



Donde:

M = Muestras tomadas para observaciones

V. 1 = Variable 1

V. 2= Variable 2

r = Correlación

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. Población

La población (universo) donde se trabajó es la parte baja de Belén, ubicada en la Provincia de Maynas, Región Loreto, que abarca seis (06) centro poblados: A.H. 30 de agosto, A.H. 6 de octubre, A.H. Sachachorro, III Etapa del Pueblo Joven Belén, A.H. Zona Baja de Belén, y Centro Poblado Pueblo Libre.

Tabla 1. Número de lotes en la Parte Baja de Belén

Centro Poblado	Número de Lotes
A.H. 30 de Agosto	105
A.H. 6 de Octubre	111
A.H. Sachachorro	181
III Etapa del Pueblo Joven Belén	634
A.H. Zona Baja de Belén	363
Centro Poblado Pueblo Libre	626
TOTAL	2.02

Según estudios, en la Parte Baja de Belén donde abarca los seis (06) centros poblados, existen 2.020 lotes, con un índice de 7,62 habitantes por casa, haciendo un total de 15.392 habitantes en la zona de estudio.

3.2.2. Muestra

En el proceso cuantitativo, la muestra es un subgrupo de la población “Parte Baja de Belén, Provincia de Maynas, Región Loreto”, sobre la cual se recolectaron los datos, y por tanto se definió y delimitó con precisión, además resultó representativo de la población. La finalidad es que, los resultados encontrados en la muestra se generalicen o extrapolen a la población. Nuestro interés fue que la muestra sea estadísticamente representativa.

Tipo de Muestra: Se empleó una muestra probabilística, donde todos los elementos de la población tuvieron la misma posibilidad de ser escogidos para la muestra y esto se obtuvo mediante las características de la población y el tamaño de la muestra, y por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de muestreo.

Las muestras probabilísticas son esenciales en los diseños de investigación transversales, tanto descriptivos como correlacionales (las encuestas de opinión o sondeos, por ejemplo), donde se pretende hacer estimaciones de variables en la población. Estas variables se miden y se analizan con pruebas estadísticas en una muestra, de la que se presupone que ésta es probabilística y que todos los elementos de la población tienen una misma probabilidad de ser elegidos. Las unidades o elementos muestrales tendrán valores muy parecidos a los de la población, de manera que las mediciones en el subconjunto nos darán estimados precisos del conjunto mayor. La precisión de dichos estimados depende del error en el muestreo, que es posible calcular.

El tamaño del universo o población como se mencionó es de 2.020 lotes. Donde el error máximo aceptable se refiere a un porcentaje de error potencial que admitimos como tolerancia de que nuestra muestra no sea representativa de la población (de equivocarnos). Los niveles de error pueden ir de 10 a 1%. Los más comunes son 1 y 5% (uno implica tolerar muy poco error, 1 en 100, por así decirlo; mientras que 5% es aceptar en 100 cinco posibilidades de equivocarnos).

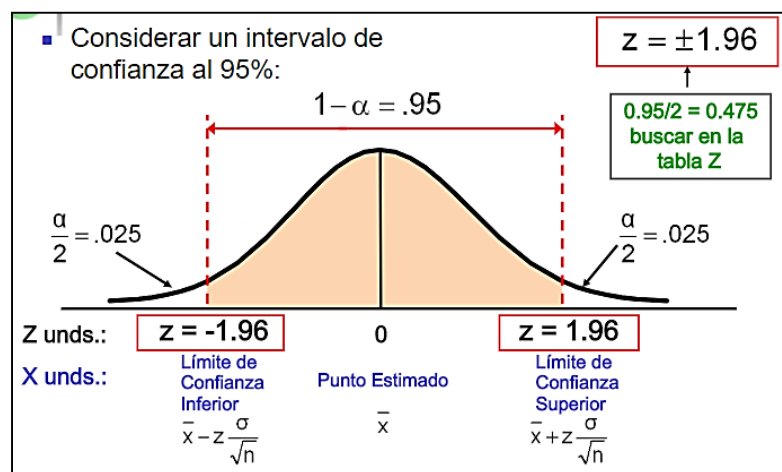
El porcentaje estimado de la muestra es la probabilidad de ocurrencia del fenómeno (representatividad de la muestra o no representatividad), la cual se estima sobre marcos de muestreo previos, o se define. La certeza total siempre es igual a uno, las posibilidades a partir de esto son “p” de que sí ocurra y “q” de que no ocurra ($p + q = 1$). Cuando no tenemos marcos de muestreo previos, usamos un porcentaje estimado de 50%, es decir, asumimos que “p” y “q” serán de 50% —igual probabilidad— o 0,50 —en términos de proporciones—, y que resulta lo más

común, particularmente cuando seleccionamos por vez primera una muestra en una población).

Finalmente, el nivel deseado de confianza “Z” es el complemento del error máximo aceptable (porcentaje de “acertar en la representatividad de la muestra”). Si el error elegido fue de 5%, el nivel deseado de confianza será de 95%. Una vez más, los niveles más comunes son de 95 y 99%. La puntuación Z es la cantidad de desviaciones estándar que una proporción determinada se aleja de la media. Para encontrar la puntuación Z adecuada, se consulta la Tabla 02.

Tabla 2. Nivel de Confianza deseado

Nivel de Confianza deseado	Puntuación Z_{α}
80%	1,28
85%	1,44
90%	1,65
95%	1,96
99%	2,58



Ya con todos los campos llenos, obtenemos el tamaño de muestra representativa para el universo, en términos de probabilidad. En el ejemplo podría ser:

Tamaño del universo (N): 2.020 lotes

Error máximo aceptable (e): 5%

Probabilidad de ocurrencia a favor (p): 50%

Probabilidad de ocurrencia en contra (q): 50%

Nivel deseado de confianza (Zalfa): 1,96

Tamaño de la muestra (n): 323 (número de lotes que necesitamos para tener representadas a los 2.020 lotes de la Parte Baja de Belén, Provincia Maynas, Región Loreto, con 95% de confianza y 5% de error máximo).

Fórmula para calcular la muestra de una población, según Normas APA.

$$n = \frac{Z^2 p * q N}{e^2(N - 1) + Z^2 p * q}$$

$$n = \frac{(1,96)^2(2.020(0,5)(0,5))}{(0,05)^2(2.020 - 1) + (1,96)^2(0,5)(0,5)}$$

$$n = 323 \text{ lotes}$$

3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES
SISTEMA DE ALCANTARILLADO AL VACÍO	POLÍTICAS DE EDUCACIÓN SANITARIA Y AMBIENTAL	✓ Conocimiento en temas sanitarios y ambientales.
		✓ Buenas prácticas sanitarias y ambientales.
		✓ Concientización sanitaria y ambiental.
		✓ Programas comunitarios en temas ambientales.
		✓ Programas sanitarios en el uso adecuado del sistema de alcantarillado al vacío.
	IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA - ALCANTARILLADO VACÍO	✓ Ausencia de servicios básicos de saneamiento .
		✓ Arrojo indiscriminado de efluentes domésticos al río.
		✓ Sistema de tuberías y cámaras recolectoras .
		✓ Estación de vacío y línea de impulsión de desagues.

VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES
CONTAMINACIÓN AMBIENTAL POR DESCARGA DIRECTA DE DESAGUES AL RIO ITAYA	ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO	✓ Enfermedades gastrointestinales y dérmicas.
		✓ Ausentismo escolar.
		✓ Atención médica en postas por problemas gastrointestinales y dérmicas.
		✓ Transmisión de enfermedades
	DESARROLLO SOSTENIBLE	✓ Productividad económica de la población.
		✓ Turismo sostenible en la zona
		✓ Mejora en la calidad de vida de la población
		✓ Autopurificación de las fuentes de agua.
		✓ Adecuada gestión de los residuos sólidos.

3.4. INSTRUMENTOS

El instrumento de recolección de datos, se realizó mediante una encuesta cuyo fin fue recopilar datos del proceso investigativo, el cual se dio lugar en la población de la Parte Baja de Belén, ubicada en la Provincia de Maynas, que es lugar donde acontecen los hechos.

La encuesta fue construida con el objetivo de medir las dimensiones que se involucran en la investigación. El instrumento utilizado en el trabajo de investigación es la encuesta que se realizó en forma escrita, mediante un formulario con 22 ítems de las cuales 18 ítems tienen escala de Likert y 4 ítems no tienen, con preguntas diseñadas de acuerdo a las variables definidas para esta investigación; las preguntas son del tipo cerrada las cuales son contestadas por el encuestado y nos permite tener una amplia cobertura del tema de investigación y que posteriormente serán validadas. El cuestionario se aplicó de manera aleatorio a 323 viviendas, que es representada por una persona, de preferencia el jefe de familia, mayor a 18 años, que resida en el Distrito de Belén Parte Baja.

La escala está definida de la siguiente manera:

- (1) Muy de acuerdo
- (2) De acuerdo
- (3) Indefinido
- (4) En desacuerdo
- (5) Muy en desacuerdo

3.5. PROCEDIMIENTOS

Se elaboraron tablas de frecuencia y de contingencia (o tabla de clasificación cruzada), gráficos; que permitieron el análisis y el procesamiento de la información y facilitaron de esta forma la elaboración de las conclusiones y recomendaciones.

Dentro de la validez del cuestionario, éstos se formularon teniendo en cuenta la opinión de tres jueces expertos; luego de ello se evaluó el nivel de confiabilidad con el Alfa de Cronbach.

La confiabilidad del instrumento fue medida por el Alfa de Cronbach, el cual alcanzó un 0,812, por tanto, es fiable y permite consolidar el cuestionario aplicado.

Para la contrastación de hipótesis se utilizaron los datos de la muestra los cuales se formularon y calcularon con el coeficiente de contrastación de la prueba, Chi cuadrado cruzada, y valor de p, y la regla de decisión será determinar si el valor de $p < 0,05$ se rechazará la hipótesis nula.

En el cuestionario estructurado se analizó el contenido del instrumento y la concordancia con los objetivos del estudio; habiéndose cumplido con los siguientes criterios:

- a. El instrumento tiene claridad.
- b. Las preguntas son objetivas.
- c. El instrumento es actual.
- d. El instrumento tiene un constructo organizado.
- e. El instrumento es suficiente en dimensiones.
- f. El instrumento valora la teoría del trabajo.
- g. El instrumento es consistente.
- h. El instrumento tiene coherencia.
- i. El instrumento tiene concordancia metodológica.
- j. El instrumento es pertinente para la ciencia.

A continuación, se presenta el modelo de cuadro resultados del contenido del cuestionario:

Tabla 3. Resultados de la validación del contenido del Cuestionario

ÁREA	CALIFICACIÓN					RESULTADO
	5	4	3	2	1	
a						
b						
c						
d						
e						
f						
g						
h						
i						
j						

Fuente: Propia

(5) Muy en desacuerdo, (4) En desacuerdo, (3) Indefinido, (2) De acuerdo, (1) Muy de acuerdo.

3.6. ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de datos se basa en función a tablas y gráficas obtenidas del procesamiento de datos y los resultados fueron sujetos a interpretación.

Tabla 4. Percepción sobre el uso adecuado de un sistema de tuberías y cámaras recolectoras de desagües que forman parte del sistema de alcantarillado al vacío influyen en la prevención de la contaminación ambiental en el río Itaya por el arrojado directo de aguas residuales.

Xi	Ni	%
Muy de acuerdo	128	39,63
De acuerdo	129	39,94
Indefinido	12	3,72
En desacuerdo	31	9,60
Muy en desacuerdo	23	7,12
Total	323	100,00

Fuente: Propia

Tabla 5. Percepción sobre el incremento de las enfermedades gastrointestinales y dérmicas son producto de la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojado directo de aguas residuales.

Xi	Ni	%
Muy de acuerdo	127	39,32
De acuerdo	119	36,84
Indefinido	49	15,17
En desacuerdo	17	5,26
Muy en desacuerdo	11	3,41
Total	323	100,00

Fuente: Propia

Tabla 6. Percepción sobre el uso del sistema de alcantarillado al vacío con buenas prácticas ambientales reducirán la contaminación ambiental producto de la descarga de desagües directo al río Itaya.

Xi	Ni	%
Muy de acuerdo	125	38,70
De acuerdo	142	43,96
Indefinido	23	7,12
En desacuerdo	16	4,95
Muy en desacuerdo	17	5,26
Total	323	100,00

Fuente: Propia

Tabla 7. Percepción sobre la alta demanda de atención médica en las postas de salud por problemas gastrointestinales y dérmicas (enfermedades de origen hídrico) que son resultado de la contaminación ambiental del río Itaya, por el arrojado directo de aguas residuales.

Xi	Ni	%
Muy de acuerdo	201	62,23
De acuerdo	78	24,15
Indefinido	15	4,64
En desacuerdo	16	4,95
Muy en desacuerdo	13	4,02
Total	323	100,00

Fuente: Propia

Tabla 8. Percepción sobre el adecuado uso de estación de vacío y línea de impulsión de desagüe que forman parte del sistema de alcantarillado al vacío influyen en la prevención de la contaminación ambiental en el río Itaya por el arrojado directo de aguas residuales.

Xi	Ni	%
Muy de acuerdo	119	36,84
De acuerdo	98	30,34
Indefinido	38	11,76
En desacuerdo	41	12,69
Muy en desacuerdo	27	8,36
Total	323	100,00

Fuente: Propia

Tabla 9. Percepción sobre el crecimiento del sector turismo en la localidad si se reduce la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojado directo de aguas residuales.

Xi	Ni	%
Muy de acuerdo	174	53,87
De acuerdo	88	27,24
Indefinido	35	10,84
En desacuerdo	15	4,64
Muy en desacuerdo	11	3,41
Total	323	100,00

Fuente: Propia

3.7. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Los aspectos éticos son:

- (a) La tesis cumple con el esquema de la Universidad Nacional Federico Villarreal;
- (b) El objetivo fundamental de la tesis es generar el nuevo conocimiento;
- (c) La tesis es original y auténtica por parte del investigador;
- (d) Los resultados son reales no hubo manipulación de la misma;
- (e) Toda la información es citada respetando la autoría.

IV. RESULTADOS

4.1. HIPÓTESIS GENERAL

Hipótesis nula:

H0 = “La aplicación del sistema de alcantarillado al vacío no influye significativamente en la prevención de la contaminación ambiental producto de la descarga directa de desagües al río Itaya en el distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018”

Hipótesis alternativa:

Hi = “La aplicación del sistema de alcantarillado al vacío influye significativamente en la prevención de la contaminación ambiental producto de la descarga directa de desagües al río Itaya en el distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018”

Hi: $r_{X Y} = 0$

No existe correlación (r) entre la variable independiente (X) (sistema alcantarillado al vacío) y la variable dependiente (Y) (prevención de la contaminación ambiental por la descarga directa de desagües al río Itaya).

Hi: $r_{X Y} \neq 0$

Existe correlación (r) entre la variable independiente (X) (sistema de alcantarillado al vacío) y la variable dependiente (Y) (prevención de la contaminación ambiental por la descarga directa de desagües al río Itaya).

Para realizar la contrastación de Hipótesis se hizo uso de la técnica estadística de la Prueba de Chi-Cuadrado cruzada, toda vez que se trata de demostrar la contribución o no de las variables: Sistema de Alcantarillado al Vacío y Contaminación Ambiental por descarga directa de desagües al río Itaya, habiéndose aplicado sobre las Tablas N° 04 y N° 05 respectivamente, el cual representa a un amplio conjunto de observaciones sobre un acontecimiento o variable. Para ello se ha realizado la siguiente secuencia de actividades de demostración:

1. Se empleó como estadístico de prueba, la Chi-Cuadrado.
2. Se buscó el Chi-Cuadrado Crítico (χ^2 crítico) = (v; α), el grado de libertad y de significación. Aplicando para el grado de libertad: $v = (m-1)*(n-1)$; donde "m" es el número de columnas y "n" es el número de filas.

		Columnas		
		Tabla 04	Tabla 05	TOTAL
Filas	Muy de acuerdo	128	127	255
	De acuerdo	129	119	248
	Indefinido	12	49	61
	En desacuerdo	31	17	48
	Muy desacuerdo	23	11	34
TOTAL		323	323	646

Aplicando la fórmula $v = (m-1)*(n-1)$; se obtiene: $(2-1)*(5-1) = 4$, que es el valor de v.

Siendo α , el grado de significación del 5%, obteniéndose un valor de $p = 0,95$.

3. Por tanto, buscó en la tabla estadística la intersección de $p = 0,95$ y 4 grados de libertad, y se obtuvo como resultado de 9,488, que representa el valor crítico de la distribución X^2 crítico = C.

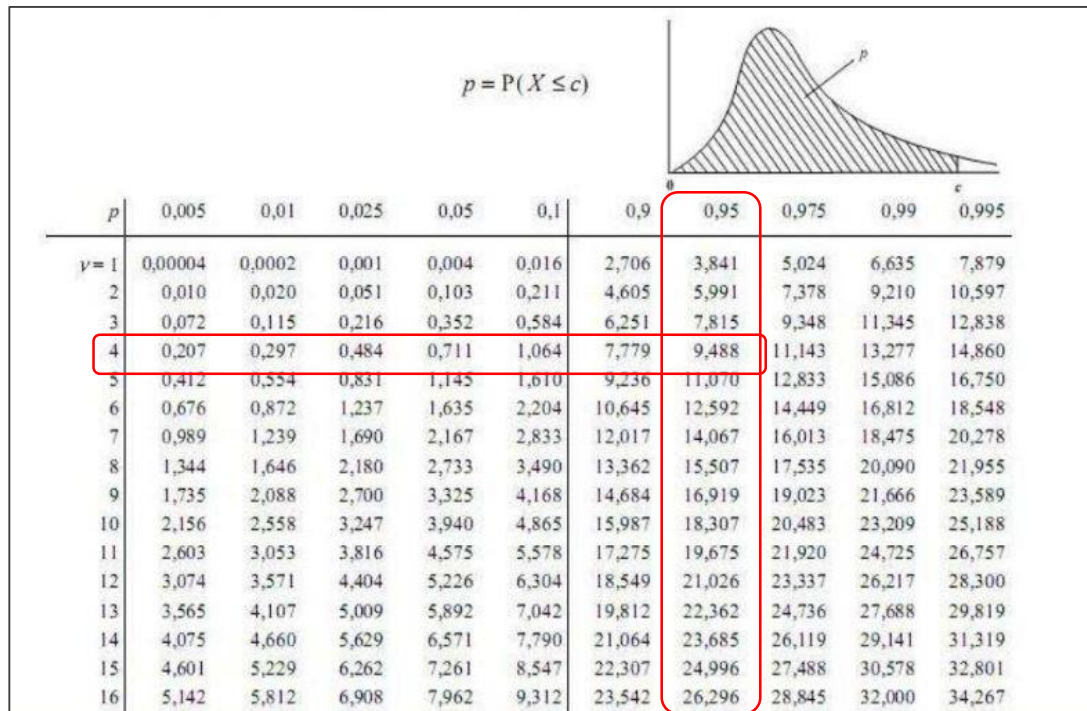


Figura 27: Valores críticos de la distribución X^2

4. Se utilizó la siguiente fórmula para la determinación de la frecuencia esperada de las tablas N° 04 y N° 05, donde V_e = Valor esperado.

	Tabla 04	Tabla 05	TOTAL
Muy de acuerdo	128	127	255
De acuerdo	129	119	248
Indefinido	12	49	61
En desacuerdo	31	17	48
Muy desacuerdo	23	11	34
TOTAL	323	323	646

$$V_e = (\text{Total de columna} * \text{Total de fila}) / \text{Total}$$

Obteniéndose los siguientes resultados:

$$V_e = (323*255)/646 = 127,50$$

$$V_e = (323*248)/646 = 124,00$$

$$V_e = (323*61)/646 = 30,50$$

$$Ve = (323 \cdot 48) / 646 = 24,00$$

$$Ve = (323 \cdot 34) / 646 = 17,00$$

$$Ve = (323 \cdot 255) / 646 = 127,50$$

$$Ve = (323 \cdot 248) / 646 = 124,00$$

$$Ve = (323 \cdot 61) / 646 = 30,50$$

$$Ve = (323 \cdot 48) / 646 = 24,00$$

$$Ve = (323 \cdot 34) / 646 = 17,00$$

5. Se utilizó la fórmula para la determinación del Chi-Cuadrado y se halló:

$$X^2 = \Sigma (fo - fe)^2 / fe$$

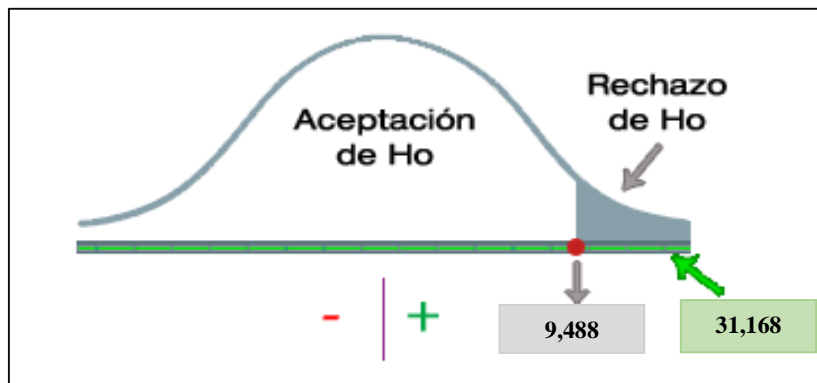
$$\Sigma = (128 - 127,50)^2 / 127,50 + (129 - 124,00)^2 / 124,00 + (12 - 30,50)^2 / 30,50 +$$

$$(31 - 24,00)^2 / 24,00 + (23 - 17,00)^2 / 17,00 + (127 - 127,50)^2 / 127,50 +$$

$$(119 - 124,00)^2 / 124,00 + (49 - 30,50)^2 / 30,50 + (17 - 24,00)^2 / 24,00 +$$

$$(11 - 17,00)^2 / 17,00 = 31,168$$

6. Identificando la Región de Aceptación (RA) Región de Rechazo (RR) de la Hipótesis Nula.



Como el valor del X^2 pertenece a la Región de Rechazo, por lo tanto no aceptamos la Hipótesis Nula (H_0), y aceptamos la Hipótesis Alternativa (H_i), por lo que se demuestra que la aplicación del sistema de alcantarillado al vacío previene significativamente la contaminación ambiental producto de la descarga directa de desagues al río Itaya.

4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICA

4.2.1. Hipótesis Específica 1

Hipótesis nula:

H₀ = “La aplicación de una sistema de alcantarillado al vacío no influye significativamente en la prevención de enfermedades de origen hídrico producto de la descarga directa de desagües al río Itaya en el distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018”

Hipótesis alternativa:

H_i = “La aplicación de una sistema de alcantarillado al vacío influye significativamente en la prevención de enfermedades de origen hídrico producto de la descarga directa de desagües al río Itaya en el distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018”

H_i: $r_{X Y} = 0$

No existe correlación (r) entre la variable independiente (X) (sistema alcantarillado sanitario al vacío) y la variable dependiente (Y) (enfermedades de origen hídrico producto de la descarga directa de desagües al río Itaya).

H_i: $r_{X Y} \neq 0$

Existe correlación (r) entre la variable independiente (X) (sistema de alcantarillado al vacío) y la variable dependiente (Y) (enfermedades de origen hídrico producto de la descarga directa de desagües al río Itaya).

Para realizar la contrastación de Hipótesis se hizo uso de la técnica estadística de la Prueba de Chi-Cuadrado cruzada, toda vez que se trata de demostrar la contribución o no de las variables: sistema de alcantarillado al vacío y

enfermedades de origen hídrico producto de la descarga directa de desagües al río Itaya, habiéndose aplicado sobre las Tablas N° 06 y N° 07 respectivamente, el cual representa a un amplio conjunto de observaciones sobre un acontecimiento o variable. Para ello se ha realizado la siguiente secuencia de actividades de demostración:

1. Se empleó como estadístico de prueba, la Chi-Cuadrado.
2. Se buscó el Chi-Cuadrado Crítico (X^2 crítico) = (v ; α), el grado de libertad y de significación. Aplicando para el grado de libertad: $v = (m-1)*(n-1)$; donde "m" es el número de columnas y "n" es el número de filas.

		Columnas		TOTAL
		Tabla 06	Tabla 07	
Filas	Muy de acuerdo	125	201	326
	De acuerdo	142	78	220
	Indefinido	23	15	38
	En desacuerdo	16	16	32
	Muy desacuerdo	17	13	30
	TOTAL	323	323	646

Aplicando la fórmula $v = (m-1)*(n-1)$; se obtiene: $(2-1)*(5-1) = 4$, que es el valor de v.

Siendo α , el grado de significación del 5%, obteniéndose un valor de $p = 0,95$.

3. Por tanto, se buscó en la tabla estadística la intersección de $p = 0,95$ y 4 grados de libertad, y se obtuvo como resultado de 9,488, que representa el valor crítico de la distribución X^2 crítico = C.
4. Se utilizó la siguiente fórmula para la determinación de la frecuencia esperada de las tablas N° 06 y N° 07, donde V_e = Valor esperado.

	Tabla 06	Tabla 07	TOTAL
Muy de acuerdo	125	201	326
De acuerdo	142	78	220
Indefinido	23	15	38
En desacuerdo	16	16	32
Muy desacuerdo	17	13	30
TOTAL	323	323	646

Ve = (Total de columna * Total de fila) / Total
 Obteniéndose los siguientes resultados:

$$Ve = (323 * 326) / 646 = 163,00$$

$$Ve = (323 * 220) / 646 = 110,00$$

$$Ve = (323 * 38) / 646 = 19,00$$

$$Ve = (323 * 32) / 646 = 16,00$$

$$Ve = (323 * 30) / 646 = 15,00$$

$$Ve = (323 * 326) / 646 = 163,00$$

$$Ve = (323 * 220) / 646 = 110,00$$

$$Ve = (323 * 38) / 646 = 19,00$$

$$Ve = (323 * 32) / 646 = 16,00$$

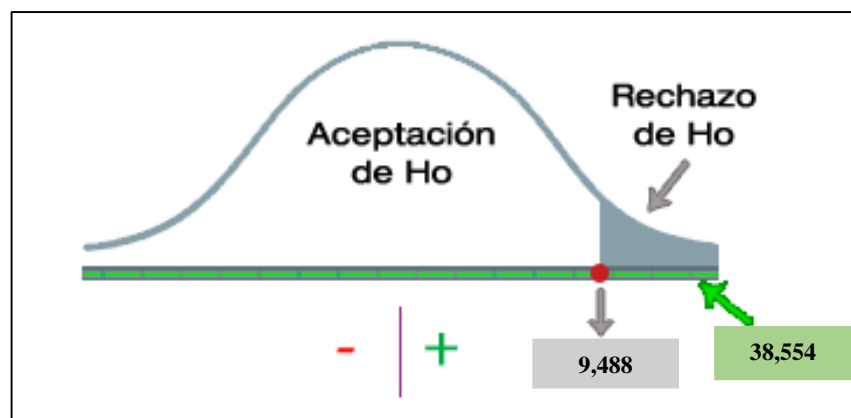
$$Ve = (323 * 30) / 646 = 15,00$$

5. Se utilizó la fórmula para la determinación del Chi-Cuadrado y se halló:

$$X^2 = \sum (fo - fe)^2 / fe$$

$$\begin{aligned} \Sigma &= (125 - 163,00)^2 / 163,00 + (142 - 110,00)^2 / 110,00 + (23 - 19,00)^2 / 19,00 + \\ & (16 - 16,00)^2 / 16,00 + (17 - 15,00)^2 / 15,00 + (201 - 163,00)^2 / 163,00 + \\ & (78 - 110,00)^2 / 110,00 + (15 - 19,00)^2 / 19,00 + (16 - 16,00)^2 / 16,00 + \\ & (13 - 15,00)^2 / 15,00 = 38,554 \end{aligned}$$

6. Identificando la Región de Aceptación (RA) Región de Rechazo (RR) de la Hipótesis Nula.



Como el valor del X^2 pertenece a la Región de Rechazo, por lo tanto no aceptamos la Hipótesis Nula (H_0), y aceptamos la Hipótesis Alternativa (H_i), por lo que se demuestra que la aplicación de un sistema de alcantarillado al vacío previene significativamente en la reducción de enfermedades de origen hídrico producto de la descarga directa de desagües al río Itaya en el distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018.

4.2.2. Hipótesis específica 2.

Hipótesis nula:

H_0 = “La aplicación del sistema de alcantarillado al vacío no influye significativamente en fomentar el desarrollo sostenible del distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018”.

Hipótesis alternativa:

H_i = “La aplicación del sistema de alcantarillado al vacío influye significativamente en fomentar el desarrollo sostenible del distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018”.

$H_i: r_{X Y} = 0$

No existe correlación (r) entre la variable independiente (X) (sistema alcantarillado sanitario al vacío) y la variable dependiente (Y) (desarrollo sostenible).

$H_i: r_{X Y} \neq 0$

Existe correlación (r) entre la variable independiente (X) (sistema de alcantarillado al vacío) y la variable dependiente (Y) (desarrollo sostenible).

Para realizar la contrastación de Hipótesis se hizo uso de la técnica Estadística de la Prueba de Chi-Cuadrado cruzada, toda vez que se trata de demostrar la contribución o no de las variables: sistema de alcantarillado al vacío y desarrollo sostenible en el distrito de Belén, habiéndose aplicado sobre las Tablas N° 08 y N° 09 respectivamente, el cual representa a un amplio conjunto de observaciones sobre un acontecimiento o variable. Para ello se ha realizado la siguiente secuencia de actividades de demostración:

1. Se empleó como estadístico de prueba, la Chi-Cuadrado.
2. Se buscó el Chi-Cuadrado Crítico (X^2 crítico) = (v ; α), el grado de libertad y de significación. Aplicando para el grado de libertad: $v = (m-1)*(n-1)$; donde "m" es el número de columnas y "n" es el número de filas.

		Columnas		TOTAL
		Tabla 08	Tabla 09	
Filas	Muy de acuerdo	119	174	293
	De acuerdo	98	88	186
	Indefinido	38	35	73
	En desacuerdo	41	15	56
	Muy desacuerdo	27	11	38
	TOTAL	323	323	646

Aplicando la fórmula $v = (m-1)*(n-1)$; se obtiene: $(2-1)*(5-1) = 4$, que es el valor de v.

Siendo α , el grado de significación del 5%, obteniéndose un valor de $p = 0,95$.

3. Por tanto, se buscó en la tabla estadística la intersección de significación de $\alpha = 0.95$ y 4 grado de libertad, y se obtuvo como resultado de 9,488, que representa el valor crítico de la distribución X^2 crítico = C.
4. Se utilizó la siguiente fórmula para la determinación de la frecuencia esperada de las tablas N° 08 y N° 09, donde V_e = Valor esperado.

	Tabla 08	Tabla 09	TOTAL
Muy de acuerdo	119	174	293
De acuerdo	98	88	186
Indefinido	38	35	163
En desacuerdo	41	15	56
Muy desacuerdo	27	11	38
TOTAL	323	323	646

$V_e = (\text{Total de columna} * \text{Total de fila}) / \text{Total}$
 Obteniéndose los siguientes resultados:

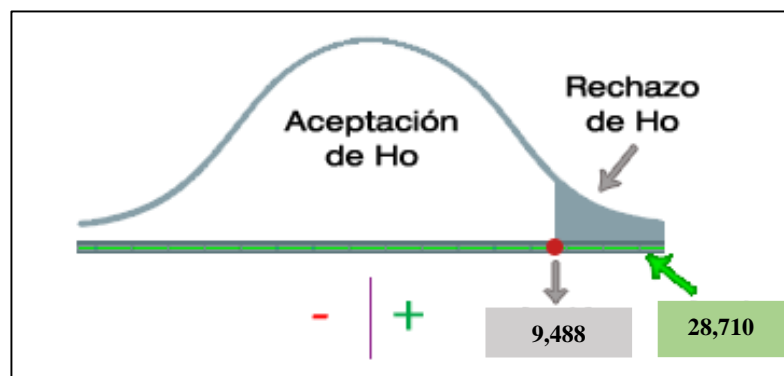
$$\begin{aligned}
 V_e &= (323*293)/646 = 146,50 \\
 V_e &= (323*186)/646 = 93,00 \\
 V_e &= (323*73)/646 = 36,50 \\
 V_e &= (323*56)/646 = 28,00 \\
 V_e &= (323*38)/646 = 19,00 \\
 V_e &= (323*293)/646 = 146,50 \\
 V_e &= (323*186)/646 = 93,00 \\
 V_e &= (323*73)/646 = 36,50 \\
 V_e &= (323*56)/646 = 28,00 \\
 V_e &= (323*38)/646 = 19,00
 \end{aligned}$$

5. Se utilizó la fórmula para la determinación del Chi-Cuadrado y se halló:

$$X^2 = \sum (f_o - f_e)^2 / f_e$$

$$\begin{aligned}
 \Sigma &= (119 - 146,50)^2 / 146,50 + (98 - 93)^2 / 93 + (38 - 36,50)^2 / 36,50 + \\
 &(41 - 28,00)^2 / 28,00 + (27 - 19,0)^2 / 19,00 + (174 - 146,50)^2 / 146,50 + \\
 &(88 - 93)^2 / 93,00 + (35 - 36,50)^2 / 36,50 + (15 - 28,00)^2 / 28,00 + \\
 &(11 - 19,00)^2 / 19,00 = 28,710
 \end{aligned}$$

6. Identificando la Región de Aceptación (RA) Región de Rechazo (RR) de la Hipótesis Nula.



Como el valor del X^2 pertenece a la Región de Rechazo, por lo tanto no aceptamos la Hipótesis Nula (H_0), y aceptamos la Hipótesis Alternativa (H_1), por lo que se demuestra que la aplicación del sistema de alcantarillado al vacío fomenta significativamente en el desarrollo sostenible del distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018.

4.3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

A continuación, se muestra el análisis e interpretación de resultados:

Tabla 10. Percepción sobre los conocimientos básicos en el cuidado del medio ambiente para controlar la contaminación ambiental producto de la descarga de desagües directo al río Itaya.

Xi	Ni	%
Muy de acuerdo	113	34,98
De acuerdo	152	47,06
Indefinido	11	3,41
En desacuerdo	21	6,50
Muy en desacuerdo	26	8,05
Total	323	100,00

Fuente: Propia

Los resultados de esta tabla nos indican que existe un alto nivel de percepción sobre la importancia de tener conocimientos básicos en el cuidado del medio ambiente con la finalidad de controlar la contaminación ambiental producto de la descarga de desagües directo al río Itaya, donde un 82,04% de los encuestados perciben la importancia y están muy de acuerdo y de acuerdo. Un 14,55% de la muestra se encuentra en desacuerdo y muy desacuerdo.

Esto significa que el tener conocimientos básicos en el cuidado del medio ambiente ayudará a controlar la contaminación ambiental producto de la descarga de desagües directo al río Itaya.

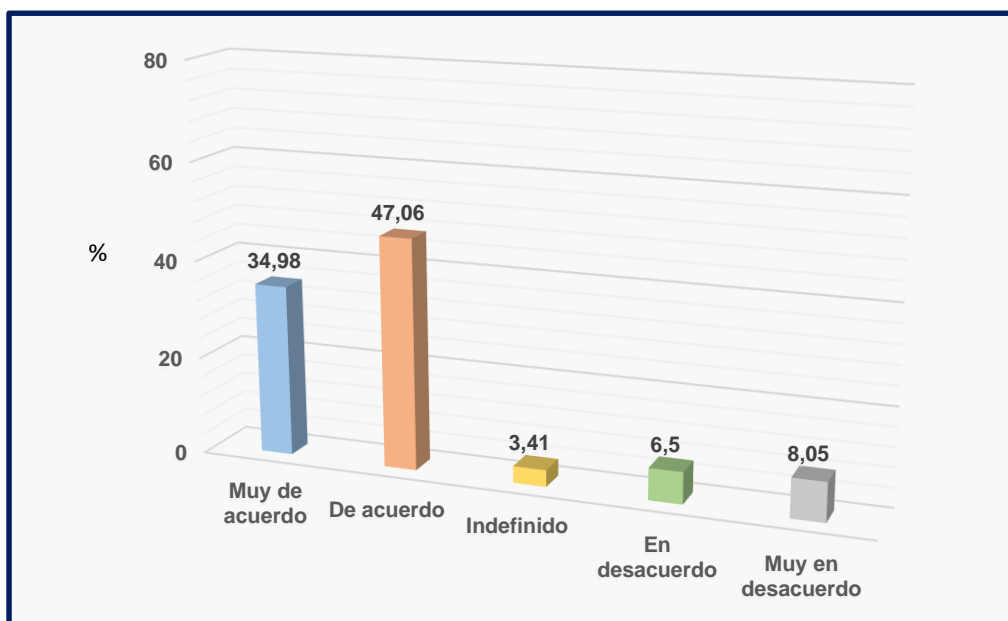


Figura 28: Percepción sobre los conocimientos básicos en el cuidado del medio ambiente para controlar la contaminación ambiental producto de la descarga de desagües directo al río Itaya.

Tabla 11. Percepción sobre el uso del sistema de alcantarillado al vacío con buenas prácticas ambientales reducirán la contaminación ambiental producto de la descarga de desagüe directo al río Itaya.

Xi	Ni	%
Muy de acuerdo	125	38,70
De acuerdo	142	43,96
Indefinido	23	7,12
En desacuerdo	16	4,95
Muy en desacuerdo	17	5,26
Total	323	100,00

Fuente: Propia

Los resultados de esta tabla nos indican que existe un alto nivel de percepción sobre el uso del sistema de alcantarillado al vacío con buenas prácticas ambientales reducirá la contaminación ambiental producto de la descarga de desagües directo al río Itaya, donde un 82,66% de los encuestados perciben la importancia y están muy de acuerdo y de acuerdo. Un 10,21% de la muestra se encuentra en desacuerdo y muy desacuerdo.

Esto significa que el sistema de alcantarillado al vacío con las buenas prácticas ambientales reducirán la contaminación ambiental producto de la descarga de desagues directo al río Itaya.

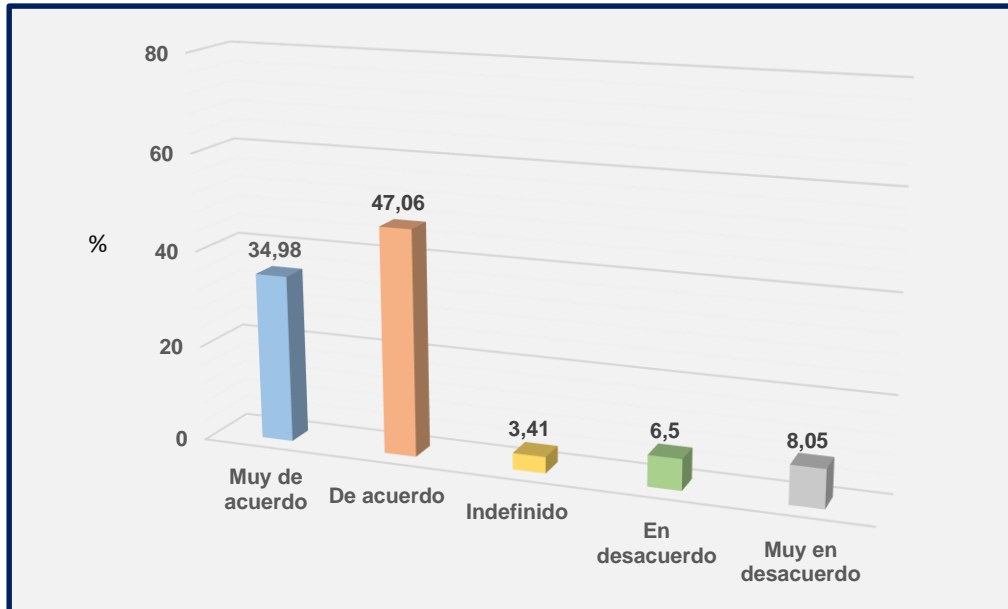


Figura 29: Percepción sobre el uso del sistema de alcantarillado al vacío con buenas prácticas ambientales que reducirá la contaminación ambiental producto de la descarga de desagues directo al río Itaya.

Tabla 12. Percepción de concientizar a la población en temas ambientales para reducir la contaminación ambiental producto de la descarga de desagues directo al río Itaya.

Xi	Ni	%
Muy de acuerdo	137	42,41
De acuerdo	135	41,80
Indefinido	28	8,67
En desacuerdo	13	4,02
Muy en desacuerdo	10	3,10
Total	323	100,00

Fuente: Propia

Los resultados de esta tabla nos indican que existe un alto nivel de la importancia de concientizar a la población en temas ambientales con la finalidad de controlar la contaminación ambiental producto de la descarga de desagues directo al río Itaya, donde un 84,21% de los encuestados perciben la importancia y están muy de

acuerdo y de acuerdo. Un 7,12% de la muestra se encuentra en desacuerdo y muy desacuerdo.

Esto significa que concientizar a la población en temas ambientales contribuye a controlar la contaminación ambiental producto de la descarga de desagues directo al río Itaya.

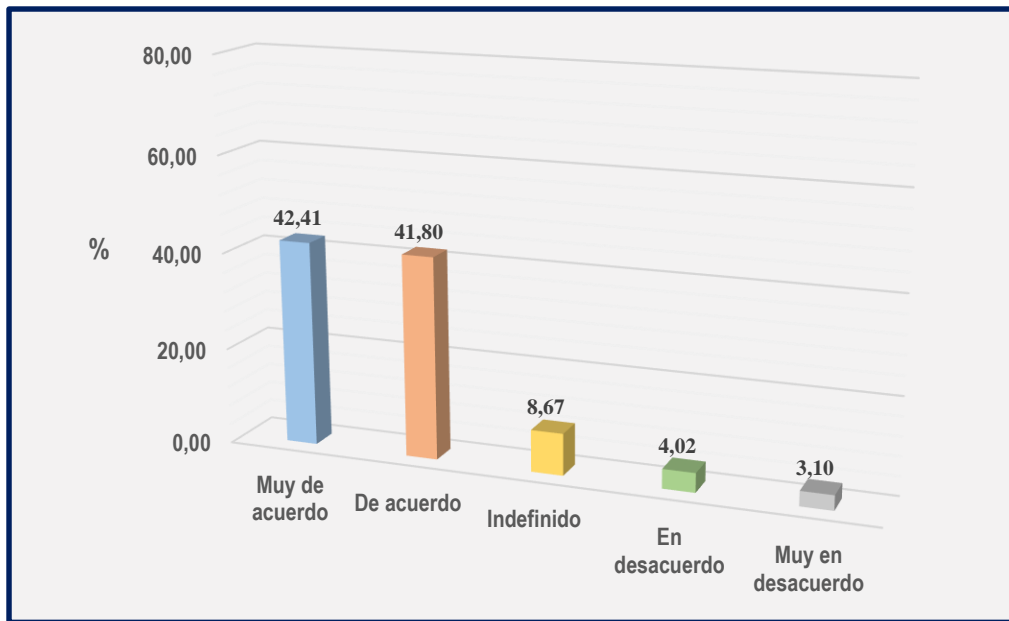


Figura 30: Percepción de concientizar a la población en temas ambientales para reducir la contaminación ambiental producto de la descarga de desagues directo al río Itaya.

Tabla 13. Percepción sobre fomentar programas comunitarios en temas ambientales para reducir la contaminación ambiental producto de la descarga de desagues directo al río Itaya.

Xi	Ni	%
Muy de acuerdo	98	30,34
De acuerdo	118	36,53
Indefinido	75	23,22
En desacuerdo	17	5,26
Muy en desacuerdo	15	4,64
Total	323	100,00

Fuente: Propia

Los resultados de esta tabla nos indican que es necesario fomentar programas comunitarios en temas ambientales esto con la finalidad de reducir la contaminación ambiental producto de la descarga de desagues directo al río Itaya,

donde un 66,87% de los encuestados perciben la importancia y están muy de acuerdo y de acuerdo. Un 9,90% de la muestra se encuentra en desacuerdo y muy desacuerdo. Esto significa que fomentar programas comunitarios en temas ambientales, esto con la finalidad de reducir la contaminación ambiental producto de la descarga de desagues directo al río Itaya, es un instrumento válido.

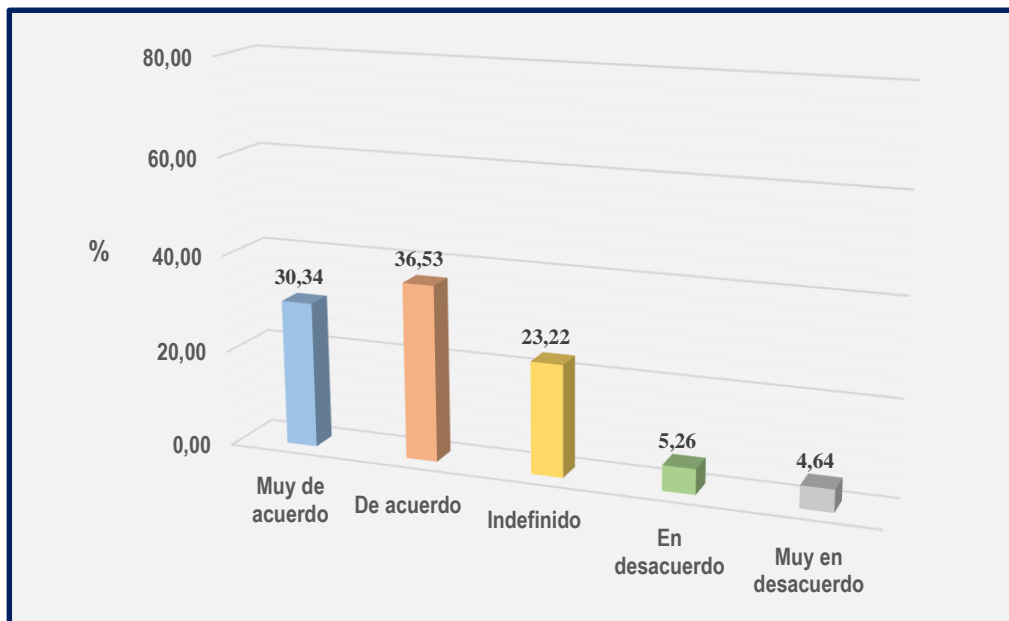


Figura 31: Percepción sobre fomentar programas comunitarios en temas ambientales ayudarán a reducir la contaminación ambiental producto de la descarga de desagues directo al río Itaya.

Tabla 14. Percepción de fomentar programas de educación sanitaria para un uso adecuado del sistema de alcantarillado al vacío para reducir la contaminación ambiental producto de la descarga de desagues directo al río Itaya.

Xi	Ni	%
Muy de acuerdo	135	41,80
De acuerdo	95	29,41
Indefinido	54	16,72
En desacuerdo	28	8,67
Muy en desacuerdo	11	3,41
Total	323	100,00

Fuente: Propia

Los resultados de esta tabla nos indican que es necesario fomentar programas de educación sanitaria para el uso adecuado del sistema de alcantarillado al vacío que

reducirá la contaminación ambiental producto de la descarga de desagues directo al río Itaya, donde un 71,21% de los encuestados perciben la importancia y están muy de acuerdo y de acuerdo. Un 12,08% de la muestra se encuentra en desacuerdo y muy desacuerdo.

Esto significa que fomentar programas de educación sanitaria para el uso adecuado del sistema de alcantarillado al vacío contribuirá a reducir la contaminación ambiental producto de la descarga de desagues directo al río Itaya, es un instrumento válido.

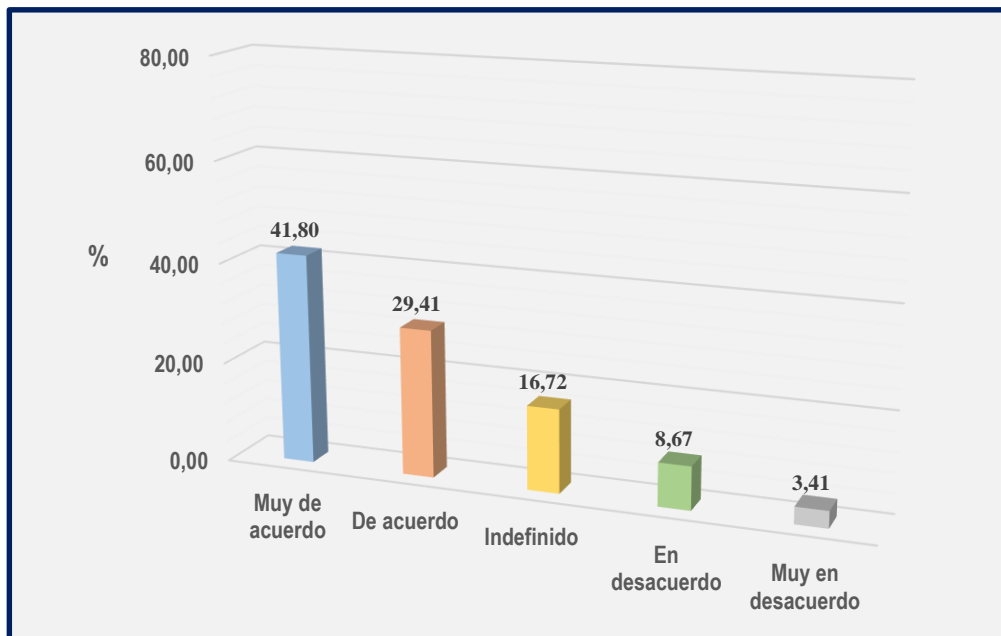


Figura 32: Percepción de fomentar programas de educación sanitaria para un uso adecuado del sistema de alcantarillado al vacío para reducir la contaminación ambiental producto de la descarga de desagues directo al río Itaya.

Tabla 15. Percepción sobre la ausencia de servicios básicos de saneamiento que contribuye a la contaminación ambiental en el río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.

Xi	Ni	%
Muy de acuerdo	133	41,18
De acuerdo	128	39,63
Indefinido	34	10,53
En desacuerdo	13	4,02
Muy en desacuerdo	15	4,64
Total	323	100,00

Fuente: Propia

Los resultados de esta tabla nos indican que la ausencia de servicios básicos de saneamiento contribuye a la contaminación ambiental en el río Itaya, donde un 80,81% de los encuestados considera esto significativo y están muy de acuerdo y de acuerdo. Un 8,66% de la muestra se encuentra en desacuerdo y muy desacuerdo. Esto significa que la ausencia de servicios básicos de saneamiento contribuye a la contaminación ambiental en el río Itaya por el arrojo directo de aguas residuales.

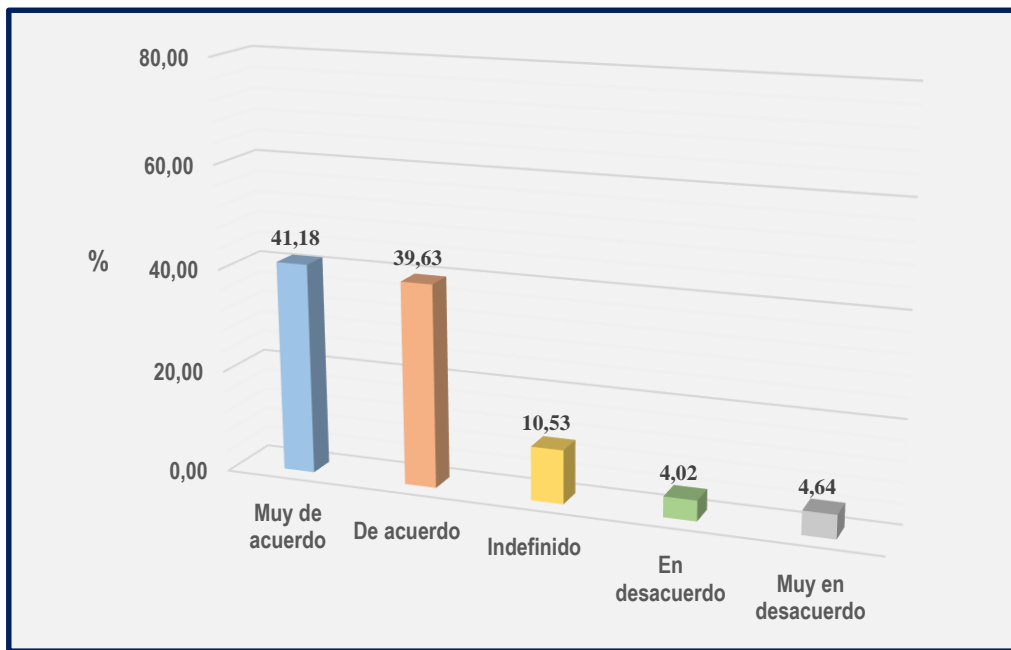


Figura 33: Percepción sobre la ausencia de servicios básicos de saneamiento contribuye a la contaminación ambiental en el río Itaya por el arrojo directo de aguas residuales.

Tabla 16. Percepción sobre el arrojo indiscriminado de aguas residuales domésticas (desagües) directo al río Itaya contribuye a incrementar la contaminación.

Xi	Ni	%
Muy de acuerdo	87	26,93
De acuerdo	109	33,75
Indefinido	77	23,84
En desacuerdo	27	8,36
Muy en desacuerdo	23	7,12
Total	323	100,00

Fuente: Propia

Los resultados de esta tabla nos indican que el arrojo indiscriminado de aguas residuales domésticas al río Itaya contribuye a incrementar la contaminación,

donde un 60,68% de los encuestados considera esto significativo y están muy de acuerdo y de acuerdo. Un 15,48% de la muestra se encuentra en desacuerdo y muy desacuerdo.

Esto significa que el arrojo indiscriminado de efluentes domésticos al río Itaya contribuye a incrementar la contaminación.

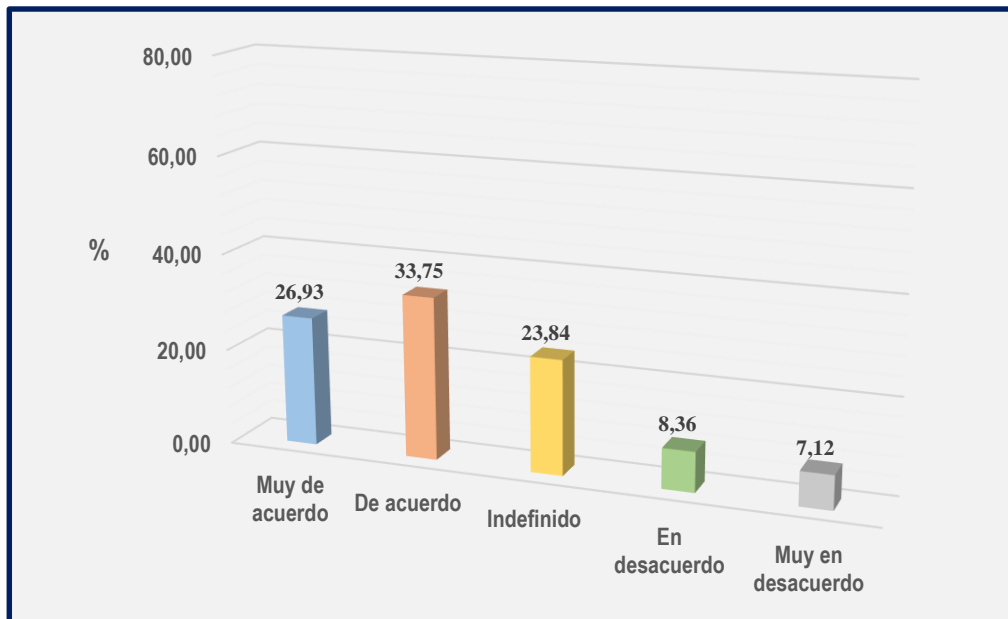


Figura 34: Percepción sobre el arrojo indiscriminado de aguas residuales domésticas al río Itaya que contribuye a incrementar la contaminación.

Tabla 17. Percepción sobre el uso adecuado de un sistema de tuberías y cámaras recolectoras de desagües que forman parte del sistema de alcantarillado al vacío influyen en la prevención de la contaminación ambiental en el río Itaya por el arrojo directo de aguas residuales.

Xi	Ni	%
Muy de acuerdo	128	39,63
De acuerdo	129	39,94
Indefinido	12	3,72
En desacuerdo	31	9,60
Muy en desacuerdo	23	7,12
Total	323	100,00

Fuente: Propia

Los resultados de esta tabla nos indican que el uso adecuado de un sistema de tuberías y cámaras recolectoras de desagües que forman parte del sistema de alcantarillado al vacío influyen en la prevención de la contaminación ambiental en

el río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales, donde un 79,57% de los encuestados considera esto significativo y están muy de acuerdo y de acuerdo. Un 16,72% de la muestra se encuentra en desacuerdo y muy en desacuerdo.

Esto significa que el uso adecuado de un sistema de tuberías y cámaras recolectoras de desagües que forman parte del sistema de alcantarillado al vacío influyen en la prevención de la contaminación ambiental en el río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.

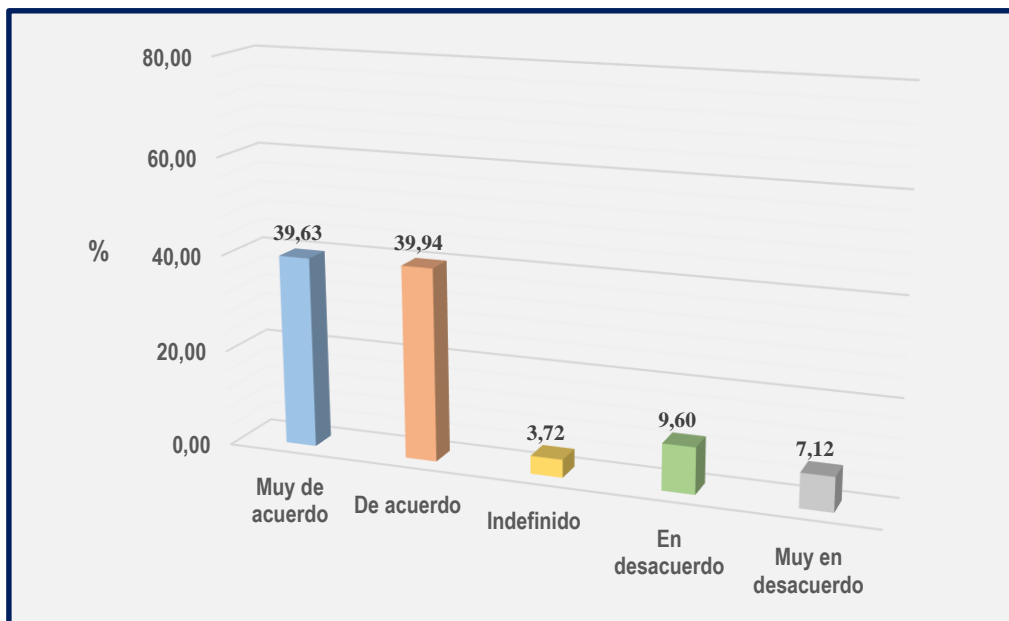


Figura 35: Percepción sobre el uso adecuado de un sistema de tuberías y cámaras recolectoras de desagüe que forman parte del sistema de alcantarillado al vacío influyen en la prevención de la contaminación ambiental en el río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.

Tabla 18. Percepción sobre el adecuado uso de estación de vacío y línea de impulsión de desagüe que forman parte del sistema de alcantarillado al vacío influyen en la prevención de la contaminación ambiental en el río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.

Xi	Ni	%
Muy de acuerdo	119	36,84
De acuerdo	98	30,34
Indefinido	38	11,76
En desacuerdo	41	12,69
Muy en desacuerdo	27	8,36
Total	323	100,00

Fuente: Propia

Los resultados de esta tabla nos indican que el uso adecuado de una estación de vacío y líneas de impulsión de desagües que forman parte del sistema de alcantarillado al vacío influyen en la prevención de la contaminación ambiental por el arrojado directo de aguas residuales al río Itaya, donde un 67,18% de los encuestados considera esto significativo y están muy de acuerdo y de acuerdo. Un 21,05% de la muestra se encuentra en desacuerdo y muy desacuerdo.

Esto significa que el uso adecuado de una estación de vacío y línea de impulsión de desagües que forman parte del sistema de alcantarillado al vacío influyen en la prevención de la contaminación ambiental por el arrojado directo de aguas residuales al río Itaya.

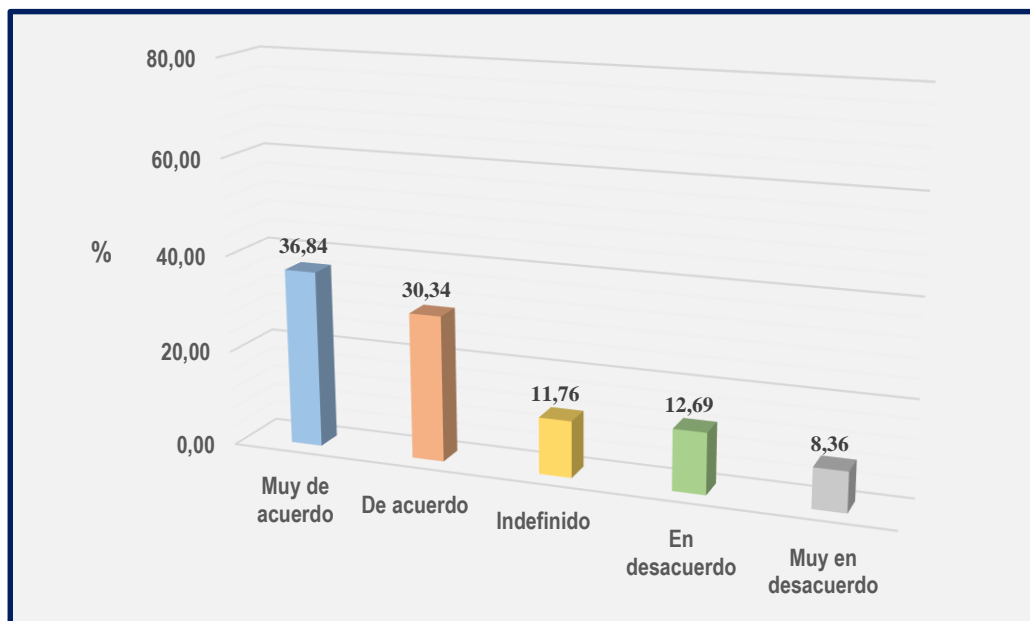


Figura 36: Percepción sobre el adecuado uso de estación de vacío y línea de impulsión de desagües que forman parte del sistema de alcantarillado al vacío influyen en la prevención de la contaminación ambiental en el río Itaya, por el arrojado directo de aguas residuales.

Tabla 19. Percepción sobre el incremento de las enfermedades gastrointestinales y dérmicas son producto de la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojado directo de aguas residuales.

Xi	Ni	%
Muy de acuerdo	127	39,32
De acuerdo	119	36,84
Indefinido	49	15,17
En desacuerdo	17	5,26
Muy en desacuerdo	11	3,41
Total	323	100,00

Fuente: Propia

Los resultados de esta tabla nos indican que el incremento de las enfermedades gastrointestinales y dérmicas son producto de la contaminación ambiental al río Itaya por el arrojado directo de aguas residuales, donde un 76,16% de los encuestados considera esto significativo y están muy de acuerdo y de acuerdo. Un 8,67% de la muestra se encuentra en desacuerdo y muy desacuerdo.

Esto significa que el incremento de las enfermedades gastrointestinales y dérmicas son producto de la contaminación ambiental al río Itaya por el arrojado directo de aguas residuales.

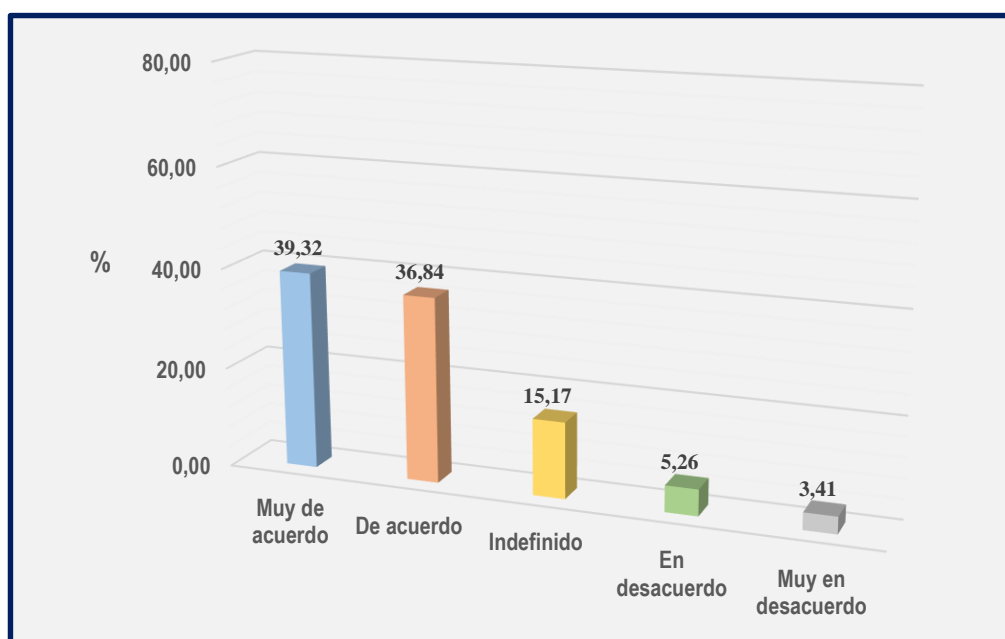


Figura 37: Percepción sobre el incremento de las enfermedades gastrointestinales y dérmicas son producto de la contaminación ambiental del río Itaya, por el arrojado directo de aguas residuales.

Tabla 20. Percepción sobre el ausentismo escolar es consecuencia de la contaminación ambiental del río Itaya, por el arrojamiento directo de aguas residuales.

Xi	Ni	%
Muy de acuerdo	163	50,46
De acuerdo	122	37,77
Indefinido	11	3,41
En desacuerdo	15	4,64
Muy en desacuerdo	12	3,72
Total	323	100,00

Fuente: Propia

Los resultados de esta tabla nos indican que el ausentismo escolar es consecuencia de la contaminación ambiental del río Itaya por arrojamiento directo de aguas residuales, donde un 88,23% de los encuestados considera esto significativo y están muy de acuerdo y de acuerdo. Un 8,36% de la muestra se encuentra en desacuerdo y muy en desacuerdo.

Esto significa que el ausentismo escolar es consecuencia de la contaminación ambiental del río Itaya, por el arrojamiento directo de aguas residuales.

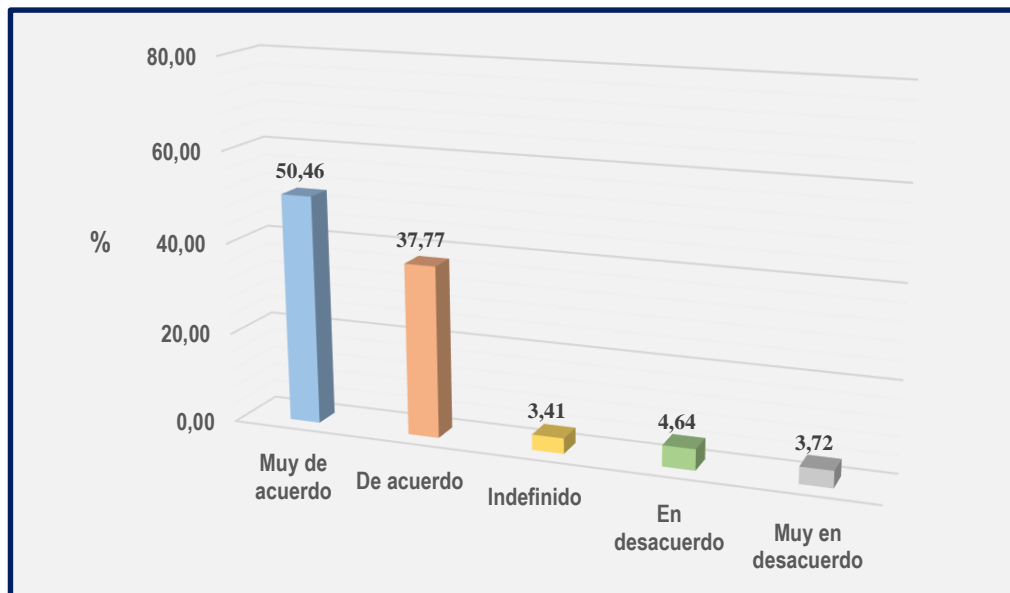


Figura 38: Percepción sobre el ausentismo escolar es consecuencia de la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.

Tabla 21. Percepción sobre la alta demanda de atención médica en las postas de salud por problemas gastrointestinales y dérmicas (enfermedades de origen hídrico) que son resultado de la contaminación ambiental del río Itaya, por el arrojamiento directo de aguas residuales.

Xi	Ni	%
Muy de acuerdo	201	62,23
De acuerdo	78	24,15
Indefinido	15	4,64
En desacuerdo	16	4,95
Muy en desacuerdo	13	4,02
Total	323	100,00

Fuente: Propia

Los resultados de esta tabla nos indican que la alta demanda de atención médica en las postas de salud por problemas gastrointestinales y dérmicas (enfermedades de origen hídrico) son el resultado de la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales, donde un 86,383% de los encuestados considera esto significativo y están muy de acuerdo y de acuerdo. Un 8,97% de la muestra se encuentra en desacuerdo y muy en desacuerdo.

Esto significa que la alta demanda de atención médica en las postas de salud por problemas gastrointestinales y dérmicas (enfermedades de origen hídrico) son el resultado de la contaminación ambiental del río Itaya, por el arrojamiento directo de aguas residuales.

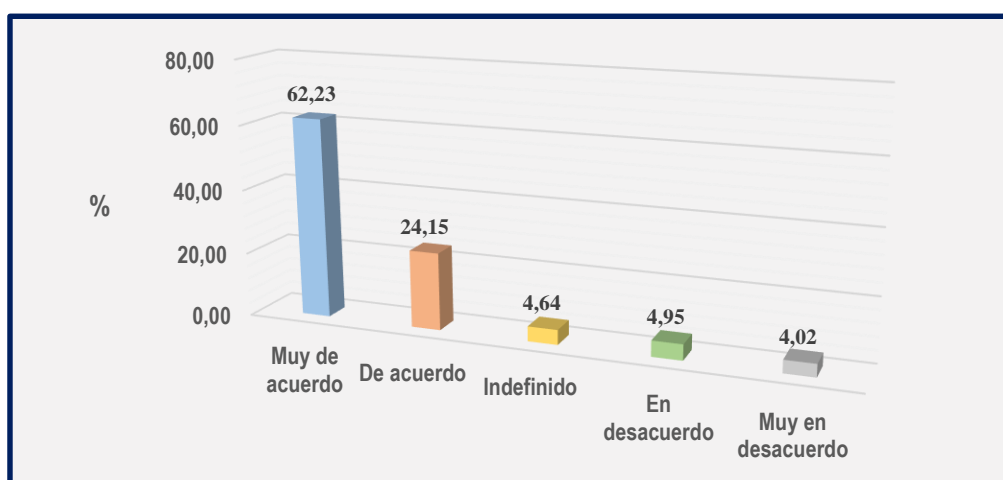


Figura 39: Percepción sobre la alta demanda de atención médica en las postas de salud por problemas gastrointestinales y dérmicas (enfermedades de origen hídrico) que son resultado de la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.

Tabla 22. Percepción sobre la transmisión de enfermedades gastrointestinales dentro de la localidad Zona Baja de Belén, es producto de la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.

Xi	Ni	%
Muy de acuerdo	75	23,22
De acuerdo	72	22,29
Indefinido	135	41,80
En desacuerdo	19	5,88
Muy en desacuerdo	22	6,81
Total	323	100,00

Fuente: Propia

Los resultados de esta tabla nos indican que la transmisión de enfermedades gastrointestinales dentro de la localidad Zona Baja de Belén, es producto de la contaminación ambiental del río Itaya por arrojamiento directo de aguas residuales, donde un 45,51% de los encuestados considera esto significativo y están muy de acuerdo y de acuerdo. Un 12,69% de la muestra se encuentra en desacuerdo y muy en desacuerdo.

Esto significa que la transmisión de enfermedades gastrointestinales dentro de la localidad Zona Baja de Belén, es producto de la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.

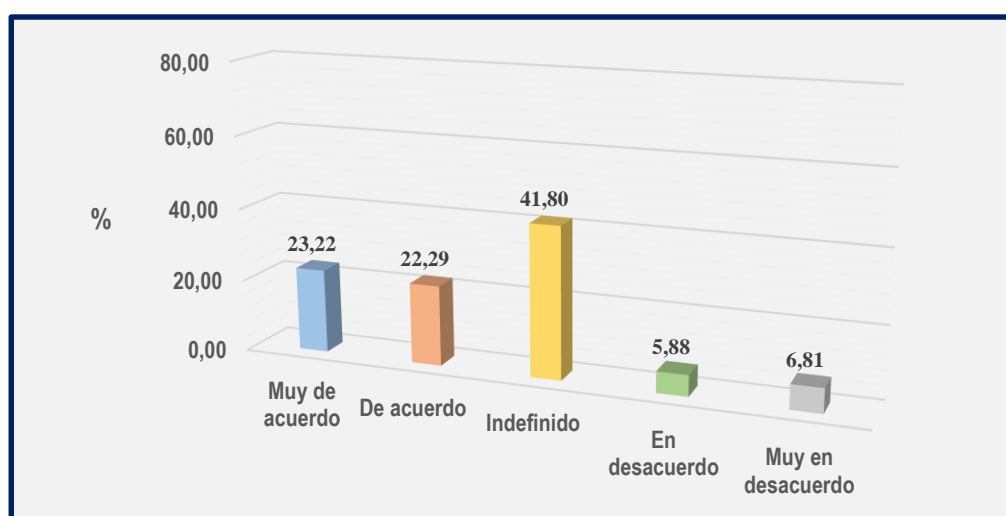


Figura 40: Percepción sobre la transmisión de enfermedades gastrointestinales dentro de la localidad Zona Baja de Belén es producto de la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.

Tabla 23. Percepción sobre el incremento de la productividad local si se disminuye la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojo directo de aguas residuales.

Xi	Ni	%
Muy de acuerdo	154	47,68
De acuerdo	101	31,27
Indefinido	41	12,69
En desacuerdo	13	4,02
Muy en desacuerdo	14	4,33
Total	323	100,00

Fuente: Propia

Los resultados de esta tabla nos indican que existirá un incremento de la productividad local si se disminuye la contaminación ambiental del río Itaya por arrojo directo de aguas residuales, donde un 78,95% de los encuestados considera esto significativo y están muy de acuerdo y de acuerdo. Un 8,35% de la muestra se encuentra en desacuerdo y muy desacuerdo.

Esto significa que existirá un incremento de la productividad local si se disminuye la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojo directo de aguas residuales.

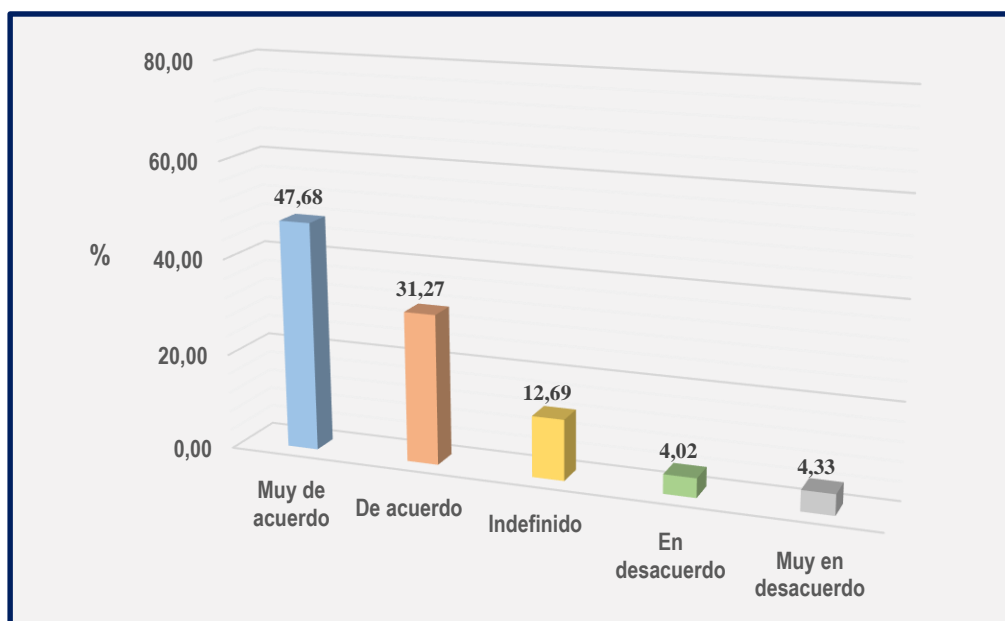


Figura 41: Percepción sobre el incremento de la productividad local si se disminuye la contaminación ambiental del río Itaya por arrojo directo de aguas residuales.

Tabla 24. Percepción sobre el crecimiento del sector turismo en su localidad si se reduce la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.

Xi	Ni	%
Muy de acuerdo	174	53,87
De acuerdo	88	27,24
Indefinido	35	10,84
En desacuerdo	15	4,64
Muy en desacuerdo	11	3,41
Total	323	100,00

Fuente: Propia

Los resultados de esta tabla nos indican que existirá un incremento del sector turismo en su localidad si se reduce la contaminación ambiental del río Itaya por arrojamiento directo de aguas residuales, donde un 81,11% de los encuestados considera esto significativo y están muy de acuerdo y de acuerdo. Un 8,05% de la muestra se encuentra en desacuerdo y muy en desacuerdo.

Esto significa que existirá un incremento del sector turismo en su localidad si se reduce la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.

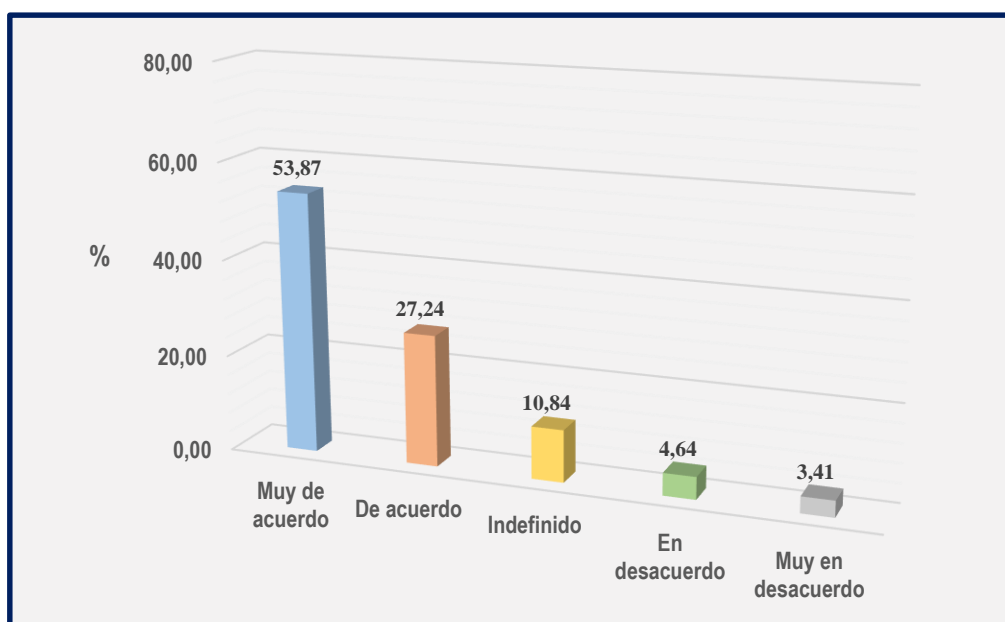


Figura 42: Percepción sobre el crecimiento del sector turismo en su localidad si se reduce la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.

Tabla 25. Percepción sobre la mejora de la calidad de vida de la población de la Zona Baja de Belén si se disminuye la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.

Xi	Ni	%
Muy de acuerdo	151	46,75
De acuerdo	123	38,08
Indefinido	22	6,81
En desacuerdo	14	4,33
Muy en desacuerdo	13	4,02
Total	323	100,00

Fuente: Propia

Los resultados de esta tabla nos indican que mejorará la calidad de vida de la población de la Zona Baja de Belén si se disminuye la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales, donde un 84,83% de los encuestados considera esto significativo y están muy de acuerdo y de acuerdo. Un 8,35% de la muestra se encuentra en desacuerdo y muy en desacuerdo.

Esto significa que se mejorará la calidad de vida de la población de la Zona Baja de Belén si se disminuye la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.

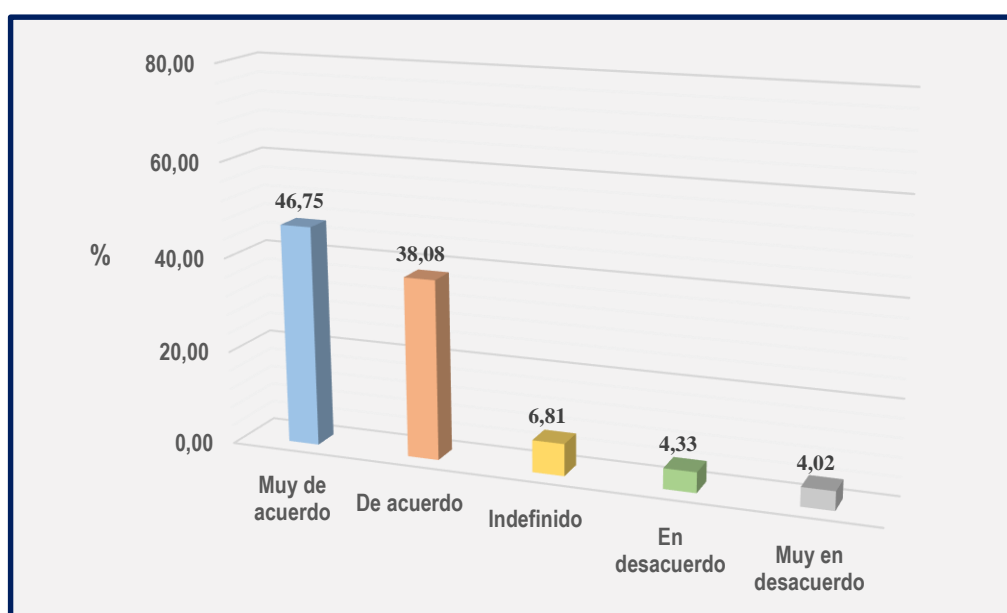


Figura 43: Percepción sobre mejora de la calidad de vida de la población de la Zona Baja de Belén si se disminuye la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojamiento de aguas residuales.

Tabla 26. Percepción sobre la auto purificación de las fuentes de agua si se reduce la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojado directo de aguas residuales.

Xi	Ni	%
Muy de acuerdo	183	56,66
De acuerdo	98	30,34
Indefinido	19	5,88
En desacuerdo	11	3,41
Muy en desacuerdo	12	3,72
Total	323	100,00

Fuente: Propia

Los resultados de esta tabla nos indican que la autopurificación de las fuentes de agua será alcanzada si se reduce la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojado directo de aguas residuales, donde un 87,00% de los encuestados considera esto significativo y están muy de acuerdo y de acuerdo. Un 7,13% de la muestra se encuentra en desacuerdo y muy desacuerdo.

Esto significa que la autopurificación de las fuentes de agua será alcanzada si se reduce la contaminación ambiental del río Itaya por arrojado directo de aguas residuales.

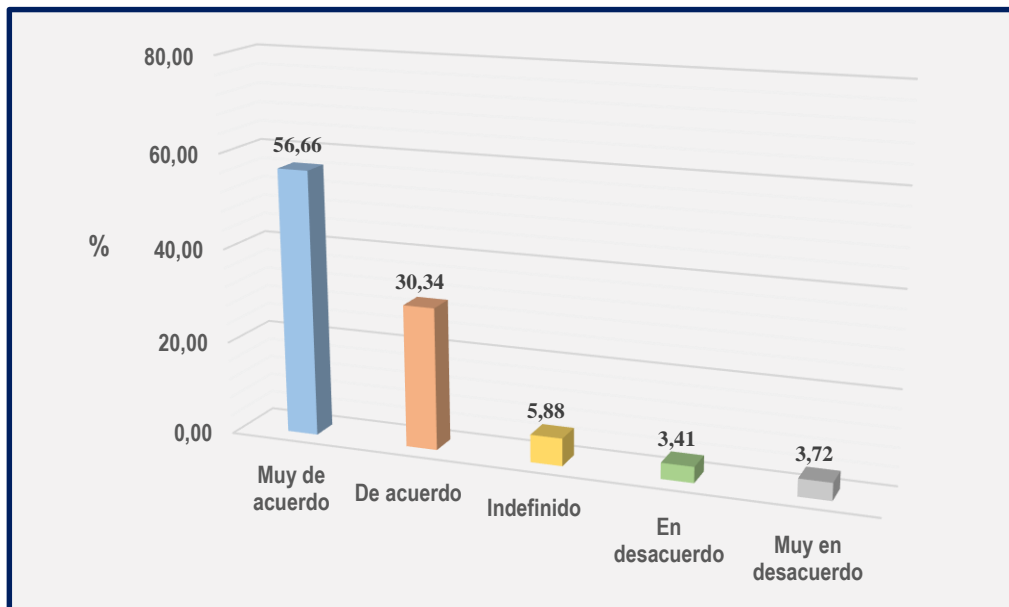


Figura 44: Percepción sobre la auto purificación de las fuentes de agua si se reduce la contaminación ambiental del río Itaya por arrojado directo de aguas residuales.

Tabla 27. Percepción sobre la implementación del sistema de alcantarillado al vacío conjuntamente con la gestión de residuos sólidos ayudará a reducir la contaminación ambiental en el río Itaya por el arrojado directo de aguas residuales.

Xi	Ni	%
Muy de acuerdo	86	26,63
De acuerdo	73	22,60
Indefinido	125	38,70
En desacuerdo	18	5,57
Muy en desacuerdo	21	6,50
Total	323	100,00

Fuente: Propia

Los resultados de esta tabla nos indican que la implementación del sistema de alcantarillado al vacío conjuntamente con la gestión de residuos sólidos ayudará a reducir la contaminación ambiental del río Itaya, donde un 49,23% de los encuestados considera esto significativo y están muy de acuerdo y de acuerdo. Un 12,07% de la muestra se encuentra en desacuerdo y muy en desacuerdo.

Esto significa que la implementación del sistema de alcantarillado al vacío conjuntamente con la gestión de residuos sólidos ayudará a reducir la contaminación ambiental del río Itaya, por el arrojado directo de aguas residuales.

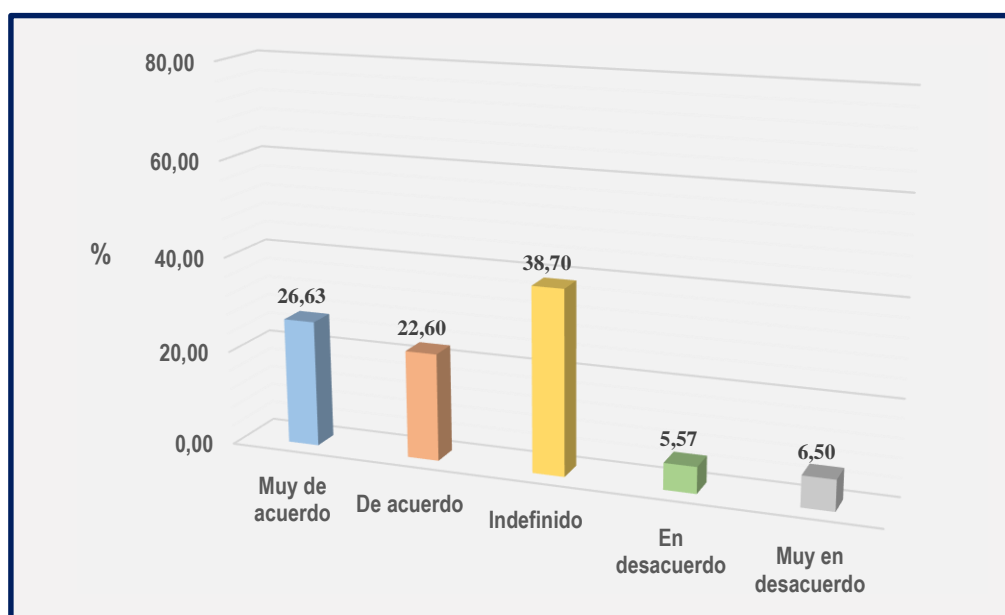


Figura 45: Percepción sobre la implementación del sistema de alcantarillado al vacío conjuntamente con la gestión de residuos sólidos ayudará a reducir la contaminación ambiental en el río Itaya por el arrojado directo de aguas residuales.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

De acuerdo a datos obtenidos alrededor del 76 % de la población se ve en la necesidad de realizar sus necesidades en campo abierto, generando focos de contaminación. La carencia de un servicio adecuado de saneamiento tiene impacto negativo sobre la salud de las personas y calidad de vida. En la salud de la población de acuerdo a la encuesta realizada, se registró a las principales enfermedades presentes como las diarreicas con un 45%, seguido de la parasitosis con 16% e infecciones con 13%, siendo estas las más relevantes. Se prevé un incremento de las enfermedades transmitidas por vectores (Dengue y Malaria) así como el Cólera (por uso de aguas contaminadas y colapso de servicios de saneamiento básico), además de las enfermedades respiratorias y dermatológicas. De acuerdo con esto, en la presente investigación se determinó que el Sistema de Alcantarillado al Vacío influye significativamente en la prevención de la contaminación ambiental, producto de la descarga directa de desagües al río Itaya en el distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018.

Carbajal & Villacorta (2016) señalan que el sistema de alcantarillado por vacío es una alternativa existente a los sistemas de gravedad y bombeo tradicionales, que ofrece grandes garantías en su funcionamiento. Por tratarse de un sistema controlado, a la vez por su propia tecnología, es totalmente respetuoso con el medio ambiente, imposibilitando incluso vertidos en caso de rotura de la red de tuberías.

Además, por su sistema totalmente estanco no permitirá nunca la salida de olores y gases tóxicos habituales en el alcantarillado convencional. De acuerdo con esto, en la presente investigación se determinó que el sistema de alcantarillado al vacío influye significativamente en la prevención de la contaminación ambiental, producto de la descarga directa de desagües al río Itaya.

Ávila (2014) señala que los sistemas de alcantarillado están encaminados para mejorar la calidad de vida de la población a la que servirán, por lo que es necesario realizar estudios preliminares en los que se investigue acerca de características socioeconómicas y culturales para realizar un diseño acorde a las necesidades de cada población. De acuerdo con esto, en la presente investigación se determinó que el Sistema de Alcantarillado al Vacío influye significativamente en la prevención de la contaminación ambiental, producto de la descarga directa de desagües al río Itaya en el distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018.

Se puede afirmar que la aplicación del Sistema de Alcantarillado al Vacío constituye una alternativa técnica y económica que da solución a la problemática de contaminación ambiental como consecuencia del vertido directo de las aguas residuales al río Itaya.

De acuerdo a la matriz de recolección de datos, se ha recogido la opinión de la población en el sentido de que el Sistema de Alcantarillado al Vacío debe complementarse con las buenas prácticas ambientales, por tanto, en caso de llevarse la ejecución del proyecto, necesariamente deberá complementarse con actividades de intervención social que permita educar la población en temas ambientales y sanitarios, con la finalidad de lograr el objetivo indicado.

Los resultados de la Hipótesis Específica N° 01 nos permite confirmar la relación que existe entre las variables Sistema de Alcantarillado al Vacío con la prevención de enfermedades de origen hídrico, es decir el sistema indicado permitirá recolectar las aguas residuales domésticas a través de tuberías que se encuentran presurizadas y llevarlas a un tanque de almacenamiento, y desde allí se impulsará los desagües a una cámara o buzón de inspección de la Empresa Prestadora de Servicios EPS – SEDALORETO, quien se encargará de su disposición y tratamiento final.

De acuerdo a la problemática descrita en el presente trabajo, la Parte Baja del distrito de Belén es una zona inundable por la subida de nivel de agua del río Itaya, lo que trae como consecuencia que el Sistema de Alcantarillado Convencional no sea la solución técnica y económica más apropiada, toda vez que las tuberías y buzones de un sistema convencional quedarían inundadas ante la crecida del río Itaya, que afecta la Parte Baja del distrito de Belén, lo cual resulta periódico todos los años.

Así mismo dada la topografía del lugar, cualquier sistema de alcantarillado de tipo convencional considera el diseño de tuberías por gravedad donde prima el escurrimiento en superficie libre o canal, para lo cual se necesita una adecuada pendiente de fondo para que pueda fluir la aguas residuales domésticas, con lo cual se incrementan las profundidades de instalación de las tuberías, no siendo el caso para un Sistema de Alcantarillado al Vacío, toda vez que dicha tecnología no requiere profundizar las tuberías de recolección, por tanto, es la solución al problema, y permite la prevención de enfermedades de origen hídrico.

La situación actual de la Parte Baja del distrito de Belén resulta crítica tanto en épocas de vaciante como creciente del río Itaya. En épocas de vaciante, si bien es cierto se aprecia el retiro del río, ello no impide que población siga descargando los desagües domésticos directamente a canales improvisados que recorren el distrito, los que no cuentan con la pendiente adecuada para su escurrimiento, originándose empozamientos de aguas residuales, que constituyen fuente de contaminación ambiental reflejado en los malos olores por la descomposición de la materia orgánica presente, además se crea una fuente de propagación de enfermedades gastrointestinales y dermatológicas que afectan a la población, aunado a ello las altas temperaturas de la zona.

En épocas de crecientes la población sigue arrojando las aguas residuales domésticas al río Itaya, es decir la contaminación ambiental no se detiene, y lo grave del asunto es que la población consume el agua contaminada para la preparación de sus alimentos, apreciándose que niños y adultos utilizan el río como lugar de esparcimiento para la natación que aumenta el riesgo de contraer las enfermedades de origen hídrico y dérmicas.

Los resultados de la Hipótesis N° 02 permiten verificar la relación entre el Sistema de Alcantarillado al Vacío con el desarrollo sostenible de la población de Belén, y que se encuentra relacionado con la contaminación ambiental de la zona como consecuencia del vertido de aguas residuales directo al río Itaya.

La sostenibilidad es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones, garantizando el equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social.

Dentro de la sostenibilidad ambiental, el Sistema de Alcantarillado al Vacío cuidará el medio ambiente, por cuanto evitará que se siga arrojando las aguas residuales al río Itaya, constituyendo una medida de prevención contra la contaminación ambiental del río y la propia zona donde se emplaza el distrito de Belén Parte Baja.

Dentro de la sostenibilidad social, el Sistema de Alcantarillado al Vacío fomentará el desarrollo de la población, ya que conseguirá una nueva y mejor calidad de vida y sanidad, condiciones de significativa importancia para el progreso del distrito.

Dentro de la sostenibilidad económica, el Sistema de Alcantarillado al Vacío generará riqueza equitativa sin perjudicar los recursos naturales, es más al prevenirse la contaminación ambiental por la descarga directa de aguas residuales al río Itaya, hará que el distrito sea un centro de atracción turístico, porque posee ese potencial, como convertirse en una ciudad sobre el cauce del río, citándose el ejemplo del Canal de Venecia, lo que redundará en una significativa mejora en la economía del Distrito, generando mayor cantidad de empleos, por tanto el sistema de alcantarillado al vacío conjuntamente con otras políticas de educación ambiental, apoyo del gobierno central y regional permitirán el desarrollo económico de la población.

VI. CONCLUSIONES

En concordancia con la información obtenida en el marco teórico y conceptual correspondiente contrastada con la hipótesis y variables que inciden en el problema, y en concordancia con los resultados de investigación realizada, se han estructurado las conclusiones que a continuación se exponen:

- a). Se ha determinado mediante esta investigación por los resultados obtenidos del valor del Chi Cuadrado ($X^2 = 31,168$) que la aplicación de un Sistema de Alcantarillado al Vacío previene significativamente la contaminación ambiental producto de la descarga de desagues directo al río Itaya.
- b). Se ha determinado mediante esta investigación por los resultados obtenidos del valor de Chi Cuadrado ($X^2 = 38,554$) que la aplicación de un Sistema de Alcantarillado al Vacío influye significativamente en la prevención de enfermedades de origen hídrico producto de la descarga de desagues directo al río Itaya.
- c). Se ha determinado mediante esta investigación por los resultados obtenidos del valor de Chi Cuadrado ($X^2 = 28,710$) que la aplicación de un Sistema de Alcantarillado al Vacío influye significativamente en el desarrollo sostenible de la población del Distrito de Belén Zona Baja.

d). El Sistema de Alcantarillado al Vacío es la mejor solución sostenible para el saneamiento de aguas residuales para la Zona Baja del Distrito de Belén, por cuanto se impide la exfiltración de los desagües al terreno, como la infiltración de agua de inundaciones de río Itaya al sistema, superando las consecuencias negativas de la falta de efectividad de un sistema de gravedad, por tanto constituye la opción mas ecológica para el sistema de saneamiento del Distrito de Belén Zona Baja.

VII. RECOMENDACIONES

- a) Considerando que la aplicación de un Sistema de Alcantarillado al Vacío previene significativamente la contaminación ambiental producto de la descarga de desagües directo al río Itaya, por lo tanto, se recomienda el diseño hidráulico sanitario de este sistema y que deberá complementarse con un programa de educación sanitaria y ambiental, con la finalidad de que la población de forma responsable haga buen uso del sistema, aparte de cuidar el ambiente y las propias instalaciones.

- b) Considerando que la aplicación de un Sistema de Alcantarillado al Vacío influye significativamente en la prevención de enfermedades de origen hídrico, esto también deberá complementarse con el mejoramiento de la sensibilización de población acerca de la contaminación generada por los residuos sólidos, esto sin lugar a duda se logra con políticas de educación ambiental.

- c) Considerando que la aplicación de un Sistema de Alcantarillado al Vacío influye significativamente en el desarrollo sostenible de la población, surge la necesidad de planificar todas las actividades socio económicas que permitan el desarrollo de la población, donde se entienda que la recuperación del medio ambiente donde viven les permitirá mejorar enormemente la calidad de vida, aparte que traerá consigo un movimiento turístico a la zona que puede aprovecharse, lo cual redundará en un beneficio económico a la población.

- d) En nuestro país, existen diferentes poblaciones que se ubican en zonas similares al distrito de Belén, también en zonas planas con nivel freático superficial, aledañas al mar, con presencia de material rocoso donde el sistema por gravedad resulta costoso y con una serie de inconvenientes de orden técnico, siendo así, el Sistema de Alcantarillado al Vacío con tuberías completamente herméticas impiden la filtración de aguas residuales al subsuelo, y es también recomendable en zonas de protección ambiental, puesto que el sistema de alcantarillado convencional (por gravedad) no garantiza la conservación de estos espacios, representando un alto riesgo de contaminación por la exfiltración de las aguas residuales. El Sistema de Alcantarillado al Vacío también evita las infiltraciones hacia las tuberías de recolección de aguas residuales, en zonas de alto nivel freático de agua salada, cercanas al mar, y que repercuten en el funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).
- e) El funcionamiento de un Sistema de Alcantarillado al Vacío no permite que los residuos sólidos obturen las tuberías, ya que trabaja con una fuerza de vacío que arrastra cualquier residuo o sedimento en la tubería, además de ello protege de los olores como consecuencia de la descomposición de la materia orgánica debido a que su sistema es totalmente estanco, por tanto resulta una alternativa recomendada para conseguir que muchas poblaciones cuenten con dicho sistema para así poder evacuar las aguas residuales.
- f) El Sistema de Alcantarillado al Vacío, es una opción técnica económica y social recomendable que se encuentra alineado con la protección del medio ambiente ya que se trata de un saneamiento completamente ecológico, y por ende vinculado con el Objetivo 6. GARANTIZAR LA DISPONIBILIDAD DE

AGUA Y SU ORDENACIÓN SOSTENIBLE, ASÍ COMO EL SANEAMIENTO PARA TODOS (Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)), aprobados en 2015 por Naciones Unidas, en la que se plantean varias metas para acabar en 2030 con la pobreza y el hambre en el mundo. En concreto, el objetivo 6.3 plantea "mejorar la calidad del agua, reducir la contaminación, eliminar los vertidos y minimizar la liberación de productos químicos y materiales peligrosos, reducir a la mitad el porcentaje de aguas residuales no tratadas y aumentar sustancialmente el reciclaje y la reutilización segura del agua". Siendo el agua un elemento esencial del desarrollo sostenible, los recursos hídricos, y la gama de servicios que prestan, juegan un papel importante en la reducción de la pobreza, el crecimiento económico y la sostenibilidad ambiental. El agua propicia el bienestar de la población y el crecimiento inclusivo, y tiene un impacto positivo en la vida de miles de millones al incidir en temas que afectan la seguridad alimentaria y energética, la salud humana y al medio ambiente.

- g) En el evento del Día Mundial del Agua, realizado el 22 de marzo del 2017, se consideraron varios temas, como ¿Por qué desperdiciar agua?, y ¿Por qué las aguas residuales? (Why wastewater?). En líneas generales, la calidad del agua en lagos y ríos de todo el mundo se está deteriorando debido al aumento de los niveles de nutrientes y otros contaminantes químicos, principalmente de la agricultura y los desechos domésticos. Esto da como resultado floraciones exponenciales de algunas formas de vida acuática, típicamente algas, a expensas de otras formas de vida, como peces y moluscos. Esto se conoce como el estado eutrófico, y se espera que los niveles de nitrógeno aumenten significativamente en las próximas décadas debido al creciente uso agrícola de fertilizantes, por tanto, se destaca la importancia

de conservar nuestros limitados recursos de agua dulce. A medida que una mayor parte de la población mundial se traslada a las zonas urbanas, la conservación y la reutilización del agua son cada vez más prioritarias como parte de los esfuerzos para proporcionar agua y saneamiento adecuados para todos. La buena gestión de la calidad del agua es esencial para aumentar la disponibilidad de agua, que es Objetivo del Desarrollo Sostenible 6, con los beneficios asociados para mejorar la salud. Se consideró el tema de la contaminación, cuando el saneamiento no es sostenible y su objetivo era aumentar la recolección y tratamiento de las aguas residuales para ayudar a proteger el medio ambiente y los recursos hídricos. Por tanto, como una alternativa para la adecuada recolección de las aguas residuales domésticas es recomendable el Sistema de Alcantarillado al Vacío, que cuida los recursos naturales, y que conjuntamente con su correcto tratamiento y reutilización dependen los ecosistemas y la salud de millones de personas en todo el mundo, y su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, como se mencionó anteriormente.

VIII. REFERENCIAS

- Aguado, A. (2008). *Enfermedades comunes relacionadas con el agua y el saneamiento*. Recuperado de: <http://www.madrimasd.org/blogs/remtavares/2008/02/04/83805>.
- Antón, L. (2015). Análisis comparativo entre el sistema de alcantarillado al vacío y el sistema de alcantarillado por gravedad, y su aplicación en la Ciudad De Piura. (Tesis de Grado). Universidad Nacional de Piura. Piura – Perú.
- Arce, J. (2002). *La contaminación ambiental en la biblioteca del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción*. (Tesis de Grado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima – Perú.
- Atanasio, J. (2015). *Procedimiento Constructivo de un Sistema de Alcantarillado*. (Tesis de Grado). Instituto Politécnico Nacional. México.
- Ávila, P. (2014). *Diseño del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento para el Recinto Simón Bolívar*. (Tesis de Grado) Universidad Central del Ecuador. Quito – Ecuador.
- Bravo, F. (2004). *Actores políticos y conciencia ambiental en el Perú*. Recuperado de: <http://www.congreso.gob.pe/historico/cip/materiales/forestal/ArticuloConcAmbienta2.pdf>.
- Cáceres O. (1990). *Desinfección del agua*. MINSA. OPS/OMS Oficina Panamericana de la Salud. Lima – Perú.
- Campos Baca, Luis. (2002). *Problemática de la contaminación de las aguas en la Amazonía Peruana*. En: *SIAMAZONIA (Sistema de Información de la Diversidad Biológica y*

- Ambiental de la Amazonía Peruana*). IIAP. Proyecto BIODAMAZ. Convenio Perú – Finlandia. [http://:www.iiap.org.pe](http://www.iiap.org.pe). Iquitos – Perú.
- Carbajal, M. & Villacorta, G. (2016). *Evaluación técnica y económica del sistema convencional del alcantarillado residual entre alcantarillado al vacío en la calle Garote, distrito de Belén, provincia de Maynas, Región Loreto*. (Tesis de Grado) Universidad Científica del Perú. Loreto – Perú.
- Carrasco, M. & La Rosa, M. (2013). *Conciencia ambiental: Una propuesta integral para el trabajo docente en el II ciclo del nivel inicial*. (Tesis de Grado) Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima – Perú.
- Ceballos-Lascuráin, H. (1996) *Tourism, ecotourism and protected areas*. In Kusler, J.A., *Ecotourism and Resource Conservation*. Vol. 1. The Eco-tourism and resource conservation project.
- Cedron, O. & Cribilleros, A. (2017). *Diagnóstico del sistema de aguas residuales en Salaverry y propuesta de solución*. (Tesis de Grado) Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo – Perú.
- Cedeño, D. (2011). *Implementación de prácticas sanitarias sobre el uso de agua segura en los moradores de la Comunidad Albajacal, Parroquia El Anegado, Cantón Jipijapa, Provincia de Manabí. 2010-2011*. (Tesis de Maestría) Universidad Técnica Particular de Loja. Ecuador.
- Craun G. (1994). *Balance de los Riesgos Químicos y Microbiológicos de las Desinfecciones del Agua Potable*. En J. Water SRT-AQUA. Vol. 43. 1994. Washington (US). Libro de Resumen. Reunión Regional Sobre Calidad del Agua Potable. OPS/OMS/CEPIS. 14 – 17 de mayo de 1996. LIMA (PE). 56 pp.

- García, E. (2017). *Rehabilitación de red de alcantarillado en 2 da avenida y calle 32, Colonia El Sol, Nezahualcóyotl, Estado de México*. (Tesis de Grado) Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Gómez, R. (1994). *Contaminación Ambiental en la Amazonía Peruana*. Informe Técnico de Avance. IIAP. Dirección General de Conservación del Medio Ambiente. Iquitos – Perú. 70 pp.
- Grupo Agua RPP-Ciudad del Agua (2011). *Enfermedades con base al agua*. Recuperado de: <http://radio.rpp.com.pe/cuidaelagua/enfermedadescon-base-en-el-agua/>
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Interamericana e Editores, S.A. de C.V. Editorial Mc. Graw Hill. Ed. Quinta. ISBN: 978-607-15-0291-9. México.
- Huaccha, S. (2017). *La Propuesta de diseño del sistema de agua potable y alcantarillado del asentamiento humano Vista al Mar II y su impacto en la calidad de vida de los pobladores, Nuevo Chimbote – 2017*. (Tesis de Grado) Universidad César Vallejo. Chimbote – Perú.
- Huamaní, A. & Franco, Y. (2012). *Plan de desarrollo para el turismo alternativo en concesión castañera del Sector Santa Julia, distrito de las Piedras, Tambopata, margen derecha de la Carretera Interoceánica - Madre de Dios*. (Tesis de Grado) Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios. Madre de Dios – Perú.
- Isabel Ballesteros (2011). *Identificación de problemas prioritarios de salud*. Recuperado de: http://www.farn.org.ar/investigación/codigo_ambiental/informe_final_dic07/asp_transv/salud_ambiente.pdf
- León, J., Salinas, E. & Zepeda, M. (2017). *Diseño de red de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento del Municipio De Turín, departamento de Ahuachapán, El Salvador*. (Tesis de Grado) Universidad de El Salvador. Santa Ana – El Salvador.

- López, L. (2008). *Manejo y tratamiento adecuado de desechos sólidos de Santa Rosa de Copán* (Estudio Económico Social Y Ambiental) (Tesis de Maestría) Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Santa Rosa de Copan – Honduras.
- Mayurí, J. (2015). *El marketing y la ventaja competitividad en los alumnos de FCA-UNMSM, comparada con los alumnos de administración de la Universidad de los Estudios de Bérnago*. Rev de Investigación de la Fac. De Ciencias Administrativas. Lima, Perú.; 18(36): 31-38.
- Morán, G. & Alvarado, D. (2010). *Métodos de Investigación*. Primera edición. Pearson Educación, México.
- Morejón, A. (2006). *Formación de la conciencia ambiental: importancia de la ética ambiental y la educación ambiental en este proceso*”. Recuperado de <http://biblioteca.filosofia.cu/php/export.php?format=htm&id=2355&view=1>
- Ramos, A. Z. & Tuesta, y. Ch. (2003). Belén, La Venecia de Loreto, *El Nuevo Basurero*. En: *Mi Tierra Amazónica N° 13*. Editora CETA. Punchada – Iquitos, Perú. 14 – 17 pp.
- Ramírez, A., Ampa, I. & Ramírez, K. (2007). *Tecnología de la investigación*. Primera edición. Editorial Moshera SRL.
- Rengifo, D. & Safora, R. (2017). *Propuesta de diseño de un sistema de alcantarillado y/o unidades básicas de saneamiento en la localidad de Carhuacocha, distrito de Chilia – Patate – La Libertad, 2017*. (Tesis de Grado) Universidad Privada del Norte. Trujillo – Perú.

IX. ANEXOS

9.1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES		METODOLOGÍA
Problema General ¿Cómo influye el sistema de alcantarillado al vacío en la prevención de la contaminación ambiental, producto de la descarga directa de desagües al río Itaya en el distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018?	Objetivo General Establecer la influencia del sistema de alcantarillado al vacío para prevenir la contaminación ambiental, producto de la descarga directa de desagües al río Itaya en el distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018.	Hipótesis General El sistema de alcantarillado al vacío influye significativamente en la prevención de la contaminación ambiental, producto de la descarga directa de desagües al río Itaya en el distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018.	VARIABLE 1: SISTEMA DE ALCANTARILLADO AL VACÍO		Tipo: Descriptivo Diseño: No Experimental Nivel: Correlacional Población: La población (universo) que se tomará será la Parte Baja de Belén, ubicada en la provincia de Maynas donde abarca los seis (06) centros poblados que equivalen a 2.020 lotes, con un índice de 7,62 habitantes por casa.
			DIMENSIONES	INDICADORES	
Problema específico 1 ¿De qué manera el sistema de alcantarillado al vacío incide en la prevención de enfermedades de origen hídrico, producto de la descarga directa de desagües al río Itaya en el distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018?	Objetivo específico 1 Determinar de qué manera el sistema de alcantarillado al vacío incide en la prevención de enfermedades de origen hídrico, producto de la descarga directa de desagües al río Itaya en el distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018.	Hipótesis específico 1 El sistema de alcantarillado al vacío incide significativamente en la prevención de enfermedades de origen hídrico, producto de la descarga directa de desagües al río Itaya en el distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018.	V1.Políticas de Educación Sanitaria y Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento en temas sanitarios y ambientales. • Buenas prácticas sanitarias y ambientales. • Concientización sanitaria y ambiental. • Programas comunitarios en temas ambientales. • Programas sanitarios en el uso adecuado del sistema de alcantarillado al vacío. 	
			V2.Implementación de Infraestructura Sanitaria – Alcantarillado Vacío	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de servicios básicos de saneamiento. • Arrojo indiscriminado de efluentes domésticos al río. • Sistema de tuberías y cámaras recolectoras. • Estación de vacío y línea de impulsión de desagües. 	

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES		METODOLOGÍA
Problema específico 2 ¿De qué manera la adecuada implementación de un sistema de alcantarillado al vacío fomenta el desarrollo sostenible del distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018?	Objetivo específico 2 Determinar de qué manera la adecuada implementación del sistema de alcantarillado al vacío fomenta el desarrollo sostenible del distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018.	Hipótesis específico 2 La adecuada implementación del sistema de alcantarillado al vacío influye significativamente en fomentar el desarrollo sostenible del distrito de Belén Zona Baja - Región Loreto, 2018.	VARIABLE 2: CONTAMINACIÓN AMBIENTAL PRODUCTO DE LA DESCARGA DIRECTA DE DESAGÜE AL RIO ITAYA		Muestra: Conformado por 323 lotes de la Parte Baja de Belén, ubicada en la provincia de Maynas.
			DIMENSIONES	INDICADORES	
			V1.Enfermedades De Origen Hídrico	<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades gastrointestinales y dérmicas. • Ausentismo escolar. • Atención médica en postas por problemas gastrointestinales y dérmicas. • Transmisión de enfermedades 	
V2.Desarrollo Sostenible	<ul style="list-style-type: none"> • Productividad económica de la población. • Turismo sostenible en la zona • Mejora en la calidad de vida de la población • Autopurificación de las fuentes de agua. • Adecuada gestión de los residuos sólidos. 				

9.2. INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

Instrucciones:

Las siguientes preguntas tienen que ver con varios aspectos del entorno en que reside. Señale con una X dentro del recuadro correspondiente a la pregunta, de acuerdo al cuadro de codificación. Por favor, conteste con su opinión sincera, ya que es de vital importancia, por favor asegúrese de no dejar ninguna pregunta en blanco.

Grado jerárquico que ocupa en la familia:.....Sexo:.....Edad:.....

Codificación				
1	2	3	4	5
Muy de acuerdo	De acuerdo	Indefinido	En desacuerdo	Muy en desacuerdo

N°	DIMENSIONES / ÍTEMS	1	2	3	4	5
POLÍTICA DE EDUCACIÓN SANITARIA Y AMBIENTAL						
1	Considera que tener conocimientos básicos en el cuidado del medio ambiente ayudará a controlar la contaminación ambiental producto de la descarga de desechos directos al río Itaya.					
2	El sistema de alcantarillado al vacío con buenas prácticas ambientales reducirá la contaminación ambiental producto de la descarga de desechos directos al río Itaya.					
3	Si se concientizará a la población en temas ambientales disminuirá la contaminación ambiental producto de la descarga de desechos directos al río Itaya.					
4	Considera que fomentar programas comunitarios en temas ambientales reducirá la contaminación ambiental producto de la descarga de desechos directos al río Itaya.					
5	Fomentar programas de educación sanitaria para un uso adecuado del sistema de alcantarillado al vacío reducirá la contaminación ambiental en el río Itaya por el arrojo directo de aguas residuales.					
IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA - SISTEMA DE ALCANTARILLADO AL VACÍO						
6	Considera usted que la ausencia de servicios básicos de saneamiento contribuye a la contaminación ambiental en el río Itaya por el arrojo directo de aguas residuales.					
7	Piensa que arrojar indiscriminadamente las aguas residuales domésticas al río Itaya incrementará su alto índice de contaminación.					
8	Un adecuado sistema de tuberías y cámaras colectoras de desechos que forman parte del sistema de alcantarillado al vacío influirán en la prevención de la contaminación					

	ambiental en el río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.					
9	Una adecuada estación de vacío y línea de impulsión de desagües que forman parte del sistema de alcantarillado al vacío influirán en la prevención de la contaminación ambiental en el río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.					
ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO						
10	Considera usted que el incremento de las enfermedades gastrointestinales y dérmicas es producto de la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.					
11	Cree usted que el ausentismo escolar es consecuencia de la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.					
12	La alta demanda de atención médica en las postas de salud por problemas gastrointestinales y dérmicas (enfermedades de origen hídrico) es el resultado de la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.					
13	La transmisión de enfermedades gastrointestinales dentro de la localidad Zona Baja de Belén, es producto de la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.					
DESARROLLO SOSTENIBLE						
14	Considera usted que aumentará la productividad local si se disminuye la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.					
15	Cree usted que crecerá el sector turismo en su localidad si se reduce la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.					
16	Mejorará la calidad de vida de la población de la Zona Baja de Belén si se disminuye la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.					
17	Considera usted que la autopurificación de las fuentes de agua se llevará a cabo si se reduce la contaminación ambiental del río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.					
18	Considera usted que la implementación del sistema de alcantarillado al vacío conjuntamente con la gestión de residuos sólidos reducirá la contaminación ambiental en el río Itaya por el arrojamiento directo de aguas residuales.					
Marque con una (x) la alternativa que considera la más adecuada para cada pregunta.						
19	¿Cuál de los siguientes indicadores considera importante para el desarrollo sostenible?					
	a.	Productividad económica de la población				
	b.	Turismo sostenible en la zona				
	c.	Mejora en la calidad de vida de la población				
	d.	Autopurificación de las fuentes de agua				

	e.	Adecuada gestión de los residuos sólidos.
20	¿Qué indicador influye más en implementación de infraestructura sanitaria – alcantarillado vacío?	
	a.	Ausencia de servicios básicos de saneamiento
	b.	Arrojo indiscriminado de efluentes domésticos al río
	c.	Sistema de tuberías y cámaras recolectoras
	d.	Estación de vacío y línea de impulsión de desagües
21	¿Cuál de los indicadores es más importante para la dimensión enfermedades de origen hídrico?	
	a.	Enfermedades gastrointestinales y dérmicas
	b.	Ausentismo escolar
	c.	Atención medica en postas por problemas gastrointestinales y dérmicas
	d.	Transmisión de enfermedades.
22	¿Qué indicador influye más en la dimensión política de educación sanitaria y ambiental?	
	a.	Conocimiento en temas sanitarios y ambientales
	b.	Buenas prácticas sanitarias y ambientales
	c.	Concientización sanitaria y ambiental
	d.	Programas comunitarios en temas ambientales
	e.	Programas sanitarios en el uso adecuado del sistema de alcantarillado al vacío

9.3. PLANO DE DETALLES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO AL VACÍO.

T1: PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA ZONA

T2: PLANO DE CATASTRO DE HABILITACIONES DE LA PARTE BAJA DE BELÉN

T3: PLANO DE RIESGO POR INUNDACIÓN DEL DISTRITO DE BELÉN PARTE BAJA

T4: PLANO DE NIVEL MÁXIMO DE INUNDACIÓN DISTRITO DE BELÉN PARTE BAJA

T5: PLANO DE NIVEL DE INUNDACIÓN

T6: PLANO FORMAS DE DISPOSICIÓN AGUAS SERVIDAS 1 DE 2

T6: PLANO FORMAS DE DISPOSICIÓN DE AGUAS SERVIDAS 2 DE 2

T7: PLANO ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN PROPUESTA 1 DE 2

T7: PLANO ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN PROPUESTA 2 DE 2

T8: PLANO DETALLE CONEXIÓN CASA CÁMARA DE RECOLECCIÓN ENTERRADA

T9: PLANO DETALLE CONEXIÓN CASA CÁMARA DE RECOLECCIÓN EN PASARELA

T10: PLANO TÍPICO CÁMARA ENTERRADA

T11: PLANO TÍPICO CÁMARA PASARELA

T12: PLANO ESTACIÓN DE VACÍO

